

Cambio climático en Perú. Implicaciones para las políticas ambientales

Bessy Castillo SantaMaría¹, José Ruiz Nizama², Manuel Manrique Nugent³,
Carlos Pozo Curo³, Ricardo Ruiz Villavicencio¹, José Palacios Sánchez¹,
Margot Rodríguez Mayhuasca⁴, Mercy Noelia Paliza Champi⁵

¹Escuela de Postgrado. Universidad César Vallejo. Perú.

²Universidad Nacional del Callao. Perú.

³Universidad Nacional Autónoma de Huanta. Perú.

⁴Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur. Perú.

⁵Universidad Nacional Federico Villarreal. Perú.

Autor para correspondencia:

(Recibido: 25-02-2022. Publicado: 11-03-2022.)

Resumen

Los efectos del cambio climático que se están generando a nivel mundial, los gobiernos del mundo están preocupados y comprometidos, a través del desarrollo de políticas ambientales para reducir y/o mitigar los desastres naturales nocivos en la sociedad y economía de los pueblos. Por ello, el gobierno peruano plantea la necesidad de reducir la contaminación proveniente de las principales actividades productivas, a través de la implementación de estándares que permitan la regulación y regulación. En este contexto, la investigación tiene como objetivo evaluar la efectividad de las políticas ambientales contra el cambio climático en el Perú. Estudio en el que se utilizó el paradigma sociocrítico, un enfoque mixto y en la recolección de datos cuantitativos, se utilizó información gubernamental del período 1993 - 2018; y el enfoque cualitativo, se realizó una revisión documental y entrevista, procediendo al análisis estadístico descriptivo para la interpretación de los datos, así como a la entrevista estructurada y documental. Donde se concluyó que, en el Perú, las políticas ambientales no han sido eficientes para contrarrestar los efectos del cambio climático; Debido a la mala gestión gubernamental a todos los niveles, lo que permite extender nuevas estrategias hasta 2030.

Palabras clave: cambio climático, políticas ambientales, temperatura, precipitaciones y humedad relativa.

Abstract

The effects of climate change that are being generated worldwide, the governments of the world are concerned and committed, through the development of environmental policies to reduce and / or mitigate harmful natural disasters in the society and economy of the peoples. Therefore, the Peruvian government raises the need to reduce pollution from the main productive activities, through the implementation of standards that allow regulation and regulation. In this context, the research aims to evaluate the effectiveness of environmental policies against climate change in Peru. Study in which the sociocritical paradigm was used, a mixed approach and in the collection of quantitative data, government information from the

period 1993 - 2018 was used; and the qualitative approach, a documentary review and interview were carried out, proceeding to the descriptive statistical analysis for the interpretation of the data, as well as to the structured and documentary interview. Where it was concluded that, in Peru, environmental policies have not been efficient in counteracting the effects of climate change; Due to government mismanagement at all levels, which allows new strategies to be extended until 2030.

Keywords: *climate change, environmental policies, temperature, rainfall and relative humidity.*

1. Introducción

El sistema ambiental en el mundo está alterado por circunstancias antrópicas y naturales, el efecto de estas variaciones en el cambio climático, ocurren desastres naturales que afectan a las poblaciones más vulnerables. El clima de la Tierra cambia con el tiempo y durante los últimos 650.000 años se han producido ciclos de desglacialización, que se ven alterados a través de la energía solar que recibe el planeta (NASA, 2020). Ante estos hechos, el Perú no es ajeno a tales circunstancias, los diversos fenómenos naturales que ocurren se deben al mal uso de los sistemas naturales. Y durante 55 años los glaciares disminuyeron al 61 %, perdiendo 11,5 kilómetros cuadrados (TRT, 2020). Coincidiendo con investigaciones realizadas por instituciones competentes que afirman que el impacto del calentamiento global ha ido reduciendo los glaciares andinos de la Cordillera Blanca del Perú (Chimira, et al., 2018). Esto en detrimento de las diferentes localidades asentadas en los valles cercanos debido al aumento de agua en los ríos y los desbordamientos producen inundaciones y desastres en la economía local, regional y nacional. Ante estos hechos, el gobierno, a través de políticas, se compromete a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en los diferentes sectores al 30 % para 2030 (Andina, 2020). En tal circunstancia, las autoridades competentes se comprometen a hacer cumplir las leyes reduciendo 67 % en silvicultura, 12 % en energía, 6 % en industrias, 5 % en agricultura, 4 % en residuos y 2 % mitigación, sectores que generalmente altos niveles de contaminación hasta la fecha debido a la falta de monitoreo y supervisión (Minam, 2016). Así, el desarrollo de la investigación muestra la existencia de un control basado en la gestión ambiental, donde las autoridades carecen de vigilancia en lugares donde existe un uso frecuente de la extracción de recursos naturales, cambio de uso de la tierra, aplicaciones de plaguicidas agrícolas en campos agrícolas, industrias. Que no sean verificables por la autoridad competente. La suma de esto significa que el aumento de la temperatura, la precipitación, la humedad, la presión atmosférica, la luz solar, la radiación ultravioleta han variado, lo que resulta en el calentamiento global y la incidencia de enfermedades. Sin embargo, las políticas ambientales están al servicio de las autoridades, las empresas y la comunidad en general, pero hay poco interés en desarrollar aplicaciones prácticas para la reforestación, la plantación de árboles. La gestión llevada a cabo por las autoridades competentes se enmarca en una actuación lenta y una gestión débil en la consecución de la sostenibilidad ambiental. Para lo que proponemos, ¿cómo afecta el cambio climático al Perú? Cuyo objetivo es evaluar la temperatura, precipitación y humedad relativa en el territorio peruano.

1.1 Políticas Ambientales

Las políticas ambientales en el mundo, las organizaciones y los gobiernos no han podido contener el avance de la depredación de los ecosistemas, generando fenómenos ambientales adversos y dañinos para la humanidad, especialmente en zonas vulnerables y rurales alejadas de la actividad política. Donde la Organización de las Naciones Unidas (ONU) declara que el cambio climático afecta a todos los países que conforman el continente, lo que produce grandes impactos adversos y negativos en la economía, en las personas y comunidades, para lo cual se propone cumplir con

sostenibilidad el objetivo de desarrollo, número 13, acción climática, referido a: (a) fortalecer la resiliencia para enfrentar el clima y los desastres naturales, b) implementar medidas para enfrentar el cambio climático a través de políticas, © los países desarrollados deben cumplir con el compromiso de administrar los recursos económicos para el bien de los países en desarrollo con vulnerabilidad. En consecuencia, esto se refleja en el hecho de que en cada uno de los países existen un ambiente equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como los cambios en las altas y bajas temperaturas, inundaciones, sequías, granizo y huaycos, dando a luz a nuevas especies en diferentes hábitats debido a los efectos migratorios. Sin embargo, la gobernanza ambiental en el Perú inicia sus actividades oportunas en las zonas más cercanas, bajo la influencia de comunidades, pero fuera de lugares distantes, difíciles de controlar, cuyo efecto es el riesgo para la vida humana al defender su territorio, su Hábitat y Biodiversidad. En tanto, el Ministerio del Ambiente (Minam, 2005) en el derecho ambiental fundamenta el objetivo de: Establecer principios y normas básicas que aseguren el ejercicio efectivo del derecho a un medio ambiente sano, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como el cumplimiento del deber de contribuir a la gestión ambiental efectiva y a la protección del medio ambiente, así como sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país (pp. 22, 23).

Por lo tanto, el gobierno peruano implementó el Decreto Supremo N° 009-2009-Minam, con el fin de proteger el medio ambiente. Y, la Presidencia de la República (2009) enfatiza que las instituciones públicas y privadas que prestan servicios al Estado deben implementar la ecoeficiencia para producir más con menos recursos que generen bajos impactos ambientales. Del mismo modo, la comunidad también está llamada a concienciar sobre el medio ambiente a través de "los derechos, obligaciones, poderes y responsabilidades de la sociedad en su conjunto... (p.1)" Ley de la Presidencia de la República (2016). Como se señaló (Minam, 2003) considera causas que afectan el cambio climático, todas aquellas actividades tales como: (i) producción y consumo de combustibles fósiles, (ii) producción agrícola, (iii) cambio en el uso de la tierra, (iv) procesos industriales y (v) manejo de residuos orgánicos y líquidos, para lo cual se busca minimizar, a través de la implementación de políticas, planes, programas a nivel sectorial y regional, con el fin de mitigar los impactos negativos del cambio climático.

1.2 Efectos del cambio climático

La magnitud del cambio climático en la región sudamericana, y especialmente en Perú, se refleja en la desglacialización de las montañas nevadas, debido al aumento de la deforestación de los bosques, el aumento excesivo de los residuos sólidos y la falta de educación ambiental. Que se ven agravados por problemas que afectan a la población. En este sentido, Lauren, et al. (2020) identifican que el cambio climático produce efectos que alteran diversas propiedades peligrosas para las poblaciones, lo que ha aumentado la vulnerabilidad ... En consecuencia, los ecosistemas se ven alterados por la debilidad del uso inadecuado de los recursos naturales y la falta de efecto de sostenibilidad de una cultura y hábitos en las personas, aquí es donde la gobernanza debe priorizar la focalización de los límites por las leyes de regulación, que las comunidades y el gobierno deben cumplir. En consecuencia, en el Perú, el territorio con la mayor reserva natural se encuentra en la región selvática, por lo que existe una necesidad urgente de generar patrones de evaluación y monitoreo para la protección de la flora y fauna en estado de extinción, debido al efecto de las altas temperaturas y la tala indiscriminada de bosques, que causan pérdida de biodiversidad, destrucción de ciudades bajo la influencia del aumento de los ríos. (Caballero et al., 2018) argumentan que la deforestación en 2017 y 2011 fue de 10 % y 53 % respectivamente debido al efecto de la minería ilegal. A esto se suma, la construcción de la Carretera Interoceáni-

ca con una deforestación del 425 % entre los años 2006 con 2010 hectáreas por año y 2011, con 8536 hectáreas por año (Romo, 2018). En consecuencia, la contaminación causada por el efecto mercurio de los relaves mineros afecta a los ríos de la Amazonía, produciendo una disminución de la fauna acuática, lo que genera riesgos en el consumo de alimentos. A esto se suma la vulnerabilidad ecológica, erosión de suelos degradados y contaminados. En la región de la Sierra en general, las variadas temperaturas afectan los cultivos y los campos animales, generando pérdidas en la actividad económica que conducen a la generación de pobreza rural andina, donde los diversos programas y proyectos no logran la sostenibilidad, impidiendo que las comunidades no logren su calidad de vida y bienestar. Y en la región costera, el factor fundamental atribuido al cambio climático es el uso indiscriminado de pesticidas debido a la presencia de nuevas plagas en la agricultura que se vuelven resistentes a las aplicaciones químicas. Otros factores como el cambio de uso de la tierra de agrícola a urbano sin planificación, la minería de relaves en la carretera central cerca de las zonas rurales. En este sentido, Castillo, et al. (2020) informan que la contaminación del aire es el producto de pesticidas agrícolas, que afectan negativamente al medio ambiente, contribuyendo a la generación de un mal estado de vida para las personas. Residir en zonas rurales y cerca de tierras de cultivo. El cambio climático para el 2030 tendrá variaciones de temperatura con respecto a la costa, montañas y selva del Perú.

En consecuencia, estas variaciones afectarán a los ecosistemas, (Soroye, et al., 2020) argumentan que las temperaturas fluctuarán de manera creciente y decreciente y las especies corren el riesgo de disminuir, siendo también influenciadas por el cambio en el uso de la tierra que causa una disminución en el rango de especies. Sin embargo, (Sánchez, et al., 2020) se refiere a que la acumulación de gases de efecto invernadero está alterando el cambio climático, lo que afecta las actividades agrícolas y ganaderas y muestra que cada región tiene una vulnerabilidad diferente. Lo que, (Bulege-Gutiérrez y Custodio, 2020) revelan que en los años 1986 a 2016 en Perú, hubo un retroceso de la masa glaciar de la Cordillera Huaytapallana, con un aumento en la temperatura mínima. Diversos factores que afectan el clima de nuestra región. Sin embargo, las precipitaciones y la humedad relativa, que se producen por evaporación y calentamiento global, generan la disolución de las masas nubosas actuales. Donde, el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) reporta que la precipitación en la costa es extremadamente seca, generalmente no llueve, sino que es característica de las densas nieblas y pequeñas lloviznas que ocurren en los meses de mayo y noviembre. El efecto de esto es el frío, con temperaturas que oscilan anualmente entre 14 y 18 °C, disminuyendo la humedad en verano. Por lo tanto, en las tierras altas y la selva, las estaciones secas aparecen en mayo y octubre con la mayor radiación solar, con lluvias en diciembre y marzo que se clasifican como invierno, con temperaturas que oscilan entre 9 - 18 °C en las tierras altas, y clima tropical presente. En la selva a 26-40 °C. (Subharthi y Rajib, 2020) argumentan que la precipitación máxima probable es una consecuencia del cambio climático. (Yu, et al., 2020) indican que los diferentes cambios en la precipitación y la temperatura afectan a la comunidad bacteriana y fúngica del suelo. Los cambios ambientales causados por el cambio climático deben tenerse en cuenta como una prioridad para gestionar las medidas de mitigación y evitar daños a la integridad de las personas. Por lo importante, consideran que existe inestabilidad en el sistema ambiental generado por las personas y perjudicial para la naturaleza (Senenko, et al., 2019). Conservar los recursos naturales no significa tener recursos económicos, sino tener recursos educativos. Ante esto, se especifica que no solo es una preocupación ambiental, el espacio político también es importante y necesario (Lorenzo y Bueno, 2019). Por eso es importante destacar los diversos recursos que se incluyen, el recurso hídrico también se está viendo afectado por las acciones de la sociedad y lleva a proponer estrategias ambientales que mitiguen su avance. Ser importante para la protección de los recursos de biodiversidad, la restauración y protección de hábitats (Callum, et al., 2020).

2. Metodología

La corriente de pensamiento, para el presente trabajo de investigación, correspondía al socio constructivista o crítico, porque era el investigador quien se convierte en un sujeto colectivo de autorreflexión que no solo está inmerso en el objeto investigado, sino que es parte constitutiva del mismo (Hernández, et al., 2014). En cuanto al enfoque, es mixto y el diseño del estudio es un caso evaluativo simple, ya que se pretendía explicar, en detalle, si las políticas públicas implementadas en el Perú están diseñadas para eliminar o mitigar los efectos que podría tener el cambio climático (Simons, 2011). Los datos cuantitativos, para su análisis, fueron obtenidos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2019) para el período 1993 – 2018 de las regiones de la costa, montaña y selva. A través de estadísticas se analizó y determinó si el cambio climático, que está ocurriendo en el mundo y en el Perú, tiene efectos sobre la temperatura ambiental (°C), las precipitaciones (mm) y la humedad relativa (mm). Para el enfoque cualitativo se utilizaron diversas fuentes de información escrita, donde se dan cuenta de los efectos del cambio climático que se están produciendo en el Perú y el mundo y la efectividad de las políticas públicas en el Perú para enfrentar el cambio climático. Para la entrevista se utilizaron 12 personas involucradas con el tema ambiental.

3. Resultados

3.1 Resultados cuantitativos

En la Tabla 1 y Figura 1 se observa que las temperaturas ambientales en la costa, sierra y selva han mantenido una temperatura promedio de 21.5731 °C (costa), 12.4962 °C (sierra) y 24.5038 °C (selva) en el período 1993 - 2018, lo que no explicaría variaciones de temperatura importantes debido al efecto del cambio climático en el Perú. En 1997 hay un aumento inusual de la temperatura (24.2 °C) que podría deberse al calentamiento global que se produjo en el mundo.

Tabla 1: Temperatura en regiones naturales de Perú.

	Temperatura °C (Costa)	Temperatura °C (Sierra)	Temperatura °C (Selva)
Válido	26	26	26
Pérdida	0	0	0
Media	21.5731	12.4962	24,5038
Desviación Dev	, 92976	, 68555	1.67200
Rango	4.10	3.30	4.10
Mínimo	20.10	10.50	22.70
Máximo	24.20	13.80	26.80

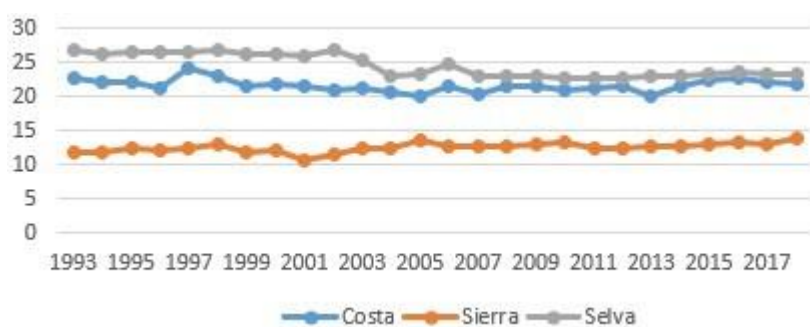


Figura 1: Variación de temperatura en las regiones naturales del Perú 1993 – 2018.

3.2 Resultado de la medición de precipitaciones (mm)

La Tabla 2 y la Figura 2 muestran que las precipitaciones (mm) que se han producido en las regiones naturales de la costa, montaña y selva del Perú, 1993 - 2018, han sido casi uniformes desde 1999, con promedios de 88,10 mm (costa), 709.800 mm (montañas) en el período 1993-2018. En la región selvática, las precipitaciones han tenido un comportamiento muy irregular con un promedio de 1.731.500 mm y desviación estándar y varianza con valores que indican este comportamiento. Se puede observar que en 1997 y 1998 hay un aumento de las precipitaciones en las tres regiones naturales, lo que podría atribuirse al calentamiento global, como en muchas partes del mundo.

Tabla 2: Datos estadísticos sobre precipitaciones (mm).

	Precipitación costera (mm)	Precipitaciones en la Sierra (mm)	Precipitación de la selva tropical (mm)
Válido	26	26	26
Pérdida	0	0	0
Media	88,1000	709,0000	1,825.7192
Desviación Dev	131.81714	89.83335	421,45880
Varianza	17375,758	8070,031	177627,516
Rango	674.00	282.20	1,579.90
Mínimo	22.30	568.10	1,156.00
Máximo	696.30	850.30	2,735.90

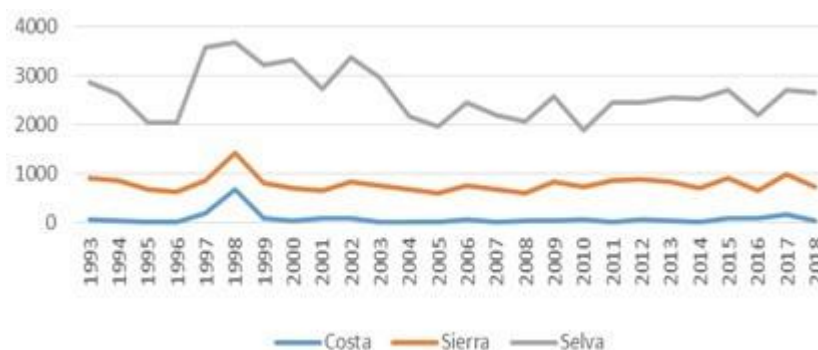


Figura 2: Variación de precipitaciones en las regiones naturales de Perú 1993 – 2018.

3.3 Resultado de la medición de la humedad relativa (%)

La Tabla 3 y la Figura 3 muestran un comportamiento uniforme de la humedad relativa en las regiones naturales de la costa, montaña y selva del Perú, 1993 - 2018, con promedios de 79.0885 % en la costa, 64.6923 % en las tierras altas y 85,2769 % en la selva. Las estadísticas de variabilidad están en los rangos aceptables. Se podría inferir que el cambio climático afecta la humedad en las regiones naturales del Perú.

Tabla 3: Datos estadísticos de humedad relativa (%).

	Humedad relativa (%) Costa	Humedad relativa (%) Sierra	Humedad relativa (%) Bosque
Válido	26	26	26
Pérdida	0	0	0
Media	79.0885	64.6923	85.2769
Desviación Dev	1,61055	8.16886	4.86426
Varianza	2,594	66,730	23,661
Rango	6.00	22.30	14.70
Mínimo	76.40	50.80	79.00
Máximo	82.40	73.10	93.70

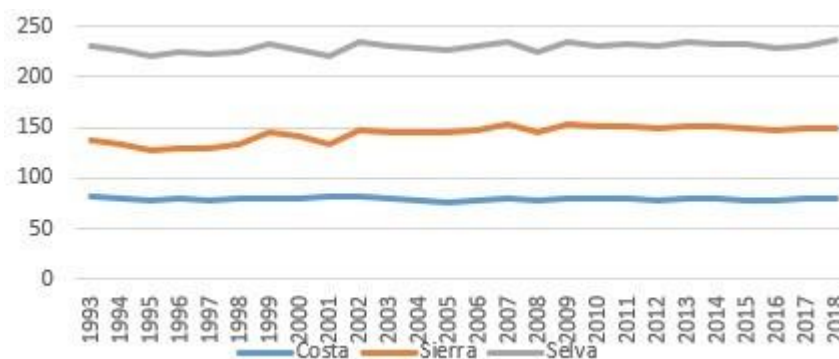


Figura 3: Variación de humedad relativa (%) en las regiones naturales de Perú, 1993 - 2018.

3.4 Resultados para el análisis cualitativo

Del análisis de la información y entrevistas realizadas sobre los efectos del cambio climático que se origina en el Perú, se han obtenido los siguientes hallazgos:

- Perú ha sufrido la pérdida de más del 22 % de las áreas glaciares. El caso Pastoruri es el más emblemático. Hace 30 años era un importante lugar turístico, hoy parece una colina con superficies rugosas.
- La fauna y flora de la región selvática peruana se encuentra en peligro de extinción, debido al efecto de la minería ilegal, la tala indiscriminada y la contaminación de los ríos por relaves mineros de mercurio.
- La pérdida de cultivos vulnerables al cambio climático.
- Lluvias frecuentes y torrenciales "nunca antes vistas" que han provocado que el aumento del caudal de los ríos produzca desbordamientos, con la consiguiente destrucción de la infraestructura vial. Como fue el caso de Piura en la región costera en 2019.
- Las causas comunes, a las que llegaron los entrevistados, que han causado el cambio climático en el Perú, las entrevistas, fueron las siguientes: 1) Contaminación ambiental, causada por el hombre y manejo ineficiente por parte de las autoridades. 3) Deforestación incontrolada, especialmente en la zona selvática, 4) Minería informal, especialmente en zonas remotas, centros de población, en la montaña y selva, 5) Poca efectividad de las políticas públicas, 6) Débil control por parte del Estado.

5. Conclusiones

Los efectos del cambio climático que se está produciendo en el Perú no pueden ser mitigados ni controlados a través de políticas públicas ineficientes. En consecuencia, se puede deducir que el cambio climático seguirá aumentando debido al efecto del crecimiento poblacional, la minería ilegal, la tala de bosques, la contaminación del suelo, los ríos y la falta de conciencia en la humanidad, dados estos hechos el gobierno está proponiendo nuevas estrategias para 2030.

6. Reconocimiento

Dr. Hugo Lorenzo Agüero Alva, por su apoyo en el desarrollo de la investigación.

7. Conflicto de intereses

Los autores sostienen que no tienen conflicto de intereses y declaran que la investigación se realiza con recursos propios.

Referencias bibliográficas

Andean (2020): Paris Agreement: Peru's commitments to climate change. Obtained from <https://andina.pe/agencia/noticia-acuerdo-paris-los-compromisos-peru-frente-al-cambio-climatico-669371.aspx>

Bulege-Gutiérrez W, Custodio M (2020): Climate change and glacier retreat in the Cordillera del Mountrain Huaytapallana, Peru. *Water Technology and Sciences*, 11(2). doi: <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2020-02-06>

Caballero EJ, Messinger M, Román-Dañobeytia F, Ascorra C, Fernandez EL, Silman M (2018): Deforestation and forest degradation due to gold mining in the Peruvian Amazon: a 34-year perspective. *Remote sensing*, 10(12):1-17. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-4292/10/12/1903/htm>

Callum MR, O'Leary B, Hawkins JP (2020): Both climate change mitigation and nature conservation require higher protected area goals. The publishing house of the royal society. doi: <https://doi.org/10.1098/rstb.2019.0121>

Castillo SM, Ruiz T, Manrique MA, Pozo C. (2020): Contamination by agricultural pesticides in the fields of crops of Cañete. *Espacios*, 41(10):1- 12. Disponible en: <http://www.revistaespacios.com/a20v41n10/20411011.html>

Chimira NA, Carolyn HE, Harrinson J, Narro-Pérez R (2018): Sedimentological analysis of the Jircacocha paleolac, Valle Cojup Cordillera Blanca, Peru. 9(26). Disponible en: <https://doi.org/10.36580/rgem.i5.9-26>

Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio MD (2014): Cientific investigation methodology. Mc Graw Hill. National Institute of Statistics and Informatics. (2019). Peru Yearbook of Environmental Statistics. INEI.

Lauren TS, Gater DR, Espinel Z, Kossin JP, Galea S, Schultz JM (2020): Prepare people with spinal cord injury for extreme storms in the age of climate change. *Eclinica Medicine*, 18:1-3. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2019.12.002>

Lavorel S, Locatelli B, Colloff MJ, Bruley E (2020): Co-producing ecosystem services adapt to climate change. *The Royal Society Publishing*, 375(1794). doi: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.c.4782609>.

Lorenzo C, Bueno MD (2019): Conservation of nature in North-South relations: payment for

ecosystem services. *Journal of Social Studies*, 40-50. doi: <https://doi.org/10.7440/res71.2020.04>

Minam (2003): National climate change strategy. Supreme Decree No. 086-2003-PCM. A Peruvian man. Retrieved from https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=3655

Minam (2005): General Law of the Environment. Law No. 28611. Minam. Obtained from <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N%C2%B0-28611.pdf>

Minam (2009): Climatic scenarios in Peru for the year 2030. SENAMHI. Obtained from <http://repositorio.senamhi.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12542/141/45469476-Escenarios-climaticos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Minam (2016): Peru 2030. The vision of Peru we want. Obtained from http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2016/07/Peru-2030_la-visi%C3%B3n-del-Per%C3%BA-que-queremos.pdf

NASA (2020): Climate change: How do we know what we know? Retrieved from https://climate.nasa.gov/earth-now/#/spacecraft?spacecraft=sc_aqua&vitalsign=satellites

ONU (sf): Objective13: Adopt urgent measures to combat climate change and its effects. Retrieved from <https://onu.org.pe/ods-13/>

Presidency of the Republic (2009): Eco-efficiency measures for the public sector. Supreme Decree No. 009-2009-Minam. A Peruvian man. Obtained from <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/ds.009-2009-minam.pdf>

Presidency of the Republic of Peru (2016): Law of Integral Management of Solid Waste. Legislative Decree No. 1278. El Peruano. Obtained from <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-gestion-integral-residuos-solidos>

Romo V (2018): Deforestation by gold mining in Mare de Dios is the highest in the last 32 years. Retrieved from <https://es.mongabay.com/2018/09/peru-deforestacion-mineria-madre-de-dios/>

Sánchez Mendoza B, Flores Villalva S, Rodríguez Hernández E, Anaya Escalera AM, Contreras Contreras EA (2020): Causes and consequences of climate change in livestock production and animal health. *Mexican Journal of Livestock Sciences*, 126-145. doi: <https://doi.org/10.1016/j.pt.2016.04.015>

Senenko N, Chechel A, Kirsanova V (2019): Characteristic and benefits of the ecological status of the soil and groundwater of the newly created teaching methodology. *International Journal of Recent Engineering and Technology*, 8 (4): 1-10. doi: 10.35940 / ijrte.D1011.1184S19

Simons H (2011): The case study: Theory and practice. SL Morata. pp. 1-264

Somerville P (2020): A critique of the climate mitigation policy. *Politics and Politics*, 48(2):355-378. doi: <https://doi.org/10.1332/030557319X15661682426163>

Soroye P, Newbold T, Kerr J (2020): Climate change contributes to the widespread decline of bumblebees on all continents. *Science*, 367(6478):658-688. doi: 10.1126 / science.aax8591

Subharthi S, Rajib M (2020): Increased Maximum Allowable Precipitation in a Changing Climate in India. *Journal of Hydrology*, 585(124806). doi: <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2020.124806>

TRT (2020): Climate change is melting the glaciers of Peru. Obtained from <https://www.trt.net.tr/espanol/ciencia-y-tecnologia/2017/07/18/el-cambio-climatico-derrite-los-glaciares-de-peru-773081>

Yan-Hong G, Dong-Min Z, Wen-Bin K, Chao F, Yiu-Ying P, Guo-Jun S, Jian-Sheng Y (2020): Inherited effects of the amount and frequency of precipitation on the aboveground plant biomass of a semi-arid grassland. *Science of The Total Environment*, 705. doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135899>

Yu S, Kaoping Z, Qian L, Jin-Sheng H, Haiyan C (2020): Interannual climatic variability and altered precipitation influence the structure of the soil microbial community in a grassland on the Tibetan plateau. *Total Environmental Science*, 714 (136794). doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.136794>