

El cambio climático y sus efectos en la conservación de la biodiversidad y la gastronomía

Climate change and its effects on biodiversity conservation and gastronomy

 Victor Pulido-Capurro¹

 Edith Olivera-Carhuaz¹

 Augusto Dalmau²

esoc_olicar@hotmail.com 

1.- Universidad Privada San Juan Bautista. Lima, Perú.

2.- Universidad Le Cordon Bleu. Lima, Perú.

Aceptado: 01/09/2024

Revisado: 28/09/2024

Aceptado: 15/11/2024

Publicado: 10/01/2025

RESUMEN

El cambio climático es una de las principales preocupaciones que afronta la especie humana en las actuales circunstancias. Los efectos que de ello se derivan son muchos en términos económicos, sociales y ambientales. En el presente artículo nos referimos a las implicancias de la conservación de la biodiversidad en el Perú y su estrecha relación con la gastronomía, una de las principales actividades económicas del país y un pilar fundamental en el reconocimiento y la preservación de nuestra identidad cultural. El objetivo es analizar los efectos del cambio climático sobre la biodiversidad y su impacto en la gastronomía peruana. La investigación es cualitativa y descriptiva, tomando como base tres ejes temáticos. Se concluye que el cambio climático está generando efectos significativos en la conservación de la biodiversidad, alterando los límites de distribución de las poblaciones y modificando los patrones poblacionales, lo que pone en riesgo la supervivencia de muchas especies. Asimismo, se destaca que la biodiversidad es el eje fundamental de insumos que abastecen la cocina peruana, por lo que los esfuerzos para su conservación contribuirán directamente a la sostenibilidad de la gastronomía en el país.

Palabras clave: Gastronomía, cambio climático, biodiversidad, especies de flora y fauna.

ABSTRACT

Climate change is one of the main concerns facing the human species in the present circumstances. The resulting effects are many in economic, social and environmental terms. In this article we refer to the implications of biodiversity conservation in Peru and its close relationship with gastronomy, one of the country's main economic activities and a fundamental pillar in the recognition and preservation of our cultural identity. The objective is to analyze the effects of climate change on biodiversity and its impact on Peruvian gastronomy. The research is qualitative and descriptive, based on three thematic



axes. It is concluded that climate change is generating significant effects on the conservation of biodiversity, altering the distribution limits of populations and modifying population patterns, which puts the survival of many species at risk. It also highlights that biodiversity is the fundamental axis of inputs that supply Peruvian cuisine, so that conservation efforts will contribute directly to the sustainability of the country's gastronomy.

Keywords: Gastronomy, climate change, biodiversity, sustainability, flora and fauna.

INTRODUCCIÓN

El cambio climático, el crecimiento de la población, la economía mundial, la defensa nacional, la salud, la seguridad alimentaria y la pobreza constituyen preocupaciones, que atraen nuestra atención; aunque mayores son las incertidumbres que demandan su evolución y desarrollo. En el actual escenario de crecimiento demográfico las variaciones que se producen a nivel mundial señalan que estamos construyendo una visión de futuro diferente donde los patrones de desarrollo humano posiblemente no son viables. Mas aun si se tiene en cuenta que la política, la economía, la cultura, la religión y los cambios ambientales, han delineado la ruta de los acontecimientos a través de la historia (Fuentes *et al.*, 2017).

La utilización de los recursos y la generación de todo tipo de residuos durante miles de años de civilización están llegando a desbordar la capacidad de la Tierra. En los últimos tiempos, el crecimiento demográfico, el acceso intensivo a fuentes de energía abundantes y de bajo costo y el uso masivo de la tecnología para intervenir en la naturaleza, han irrumpido dramáticamente en los ecosistemas (Olivera-Carhuaz y Pulido-Capurro, 2023). En décadas recientes, el aumento desmedido de los procesos de extracción, transformación, producción, transporte, consumo y generación de residuos ha llegado a superar los límites geológicos y

fisicoquímicos del planeta provocando una crisis ambiental, con serias consecuencias sociales y económicas a nivel global (Prats *et al.*, 2016).

En este escenario, el cambio climático viene ocasionando el incremento de la temperatura promedio de la superficie de la tierra y en los océanos, con variaciones en los patrones de precipitación, y sustanciales diferencias en la intensidad y regularidad de los eventos climáticos y la elevación del nivel promedio del mar (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2023). Los registros de temperatura del planeta en los últimos 100 000 años revelan que el cambio climático fue abrupto durante los primeros 90 000 años, y en los últimos 10 000 años el clima ha tenido una tendencia estable (Lovejoy, 2008). Históricamente, este período comprende los orígenes de los asentamientos humanos, el avance de la agricultura y la expansión de la ganadería y el inicio de la deforestación. El desarrollo de la civilización humana se ha sostenido bajo el supuesto de que el clima fue estable; sin embargo, el panorama nos muestra, que el aumento de las concentraciones de gases agudiza el efecto invernadero con drásticos cambios en el clima (Uriarte, 2010).

Desde mediados del siglo XX, la concentración de gases de efecto invernadero ha generado un aumento en la temperatura global promedio de 0,75 °C. En consecuencia, se han producido cambios

en el entorno físico: la ruptura temprana del hielo del congelamiento de lagos en la primavera, el retroceso de los glaciares en Alaska, Groenlandia; el derretimiento de los nevados en los trópicos, las altas cumbres de los glaciares como el Kilimanjaro y de los Andes tropicales se están reduciendo paulatinamente, el hielo marino del Ártico se está retirando a un ritmo cada vez más intenso, como se podría predecir a partir de la capacidad de absorción de calor del agua abierta en comparación con el hielo, por lo que se pronostica, pesimistamente, un Ártico sin hielo para 2030. El nivel de los océanos también está aumentando debido a la expansión térmica del agua de mar (Schoolmeester *et al.*, 2019 y Pallmall, 2021).

El Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2023), ha señalado que el calentamiento global aumentará 1,5 °C en el periodo 2030-2035, siempre y cuando no se actúe con rapidez. A fines del siglo XXI, el aumento de la temperatura de la superficie terrestre llegaría a los 2,6 y 4,8 °C, y el ascenso del nivel medio del mar alcanzaría entre 45 y 82 centímetros. Aunado a ello, las precipitaciones serían de mayor intensidad en las latitudes altas y en el Ecuador y disminuiría en las zonas subtropicales.

Otro referente es el aumento significativo de incendios forestales en los cinco continentes, los cuales están relacionados con la destrucción de recursos forestales, ganaderos, agrícolas y en algunos casos a pérdidas de vidas humanas e infraestructuras; aunque a veces el fuego tiene un rol en el modelado de los paisajes. Los veranos son más largos y cálidos y el derretimiento temprano de la nieve conduce a ambientes más secos y de mayor vulnerabilidad ante el fuego. La

sequía genera la sequedad del combustible, un factor determinante en la propagación del fuego (Pausas, 2020). Y la tendencia hacia el aumento en el número de ciclones tropicales. En agosto de 2017 a través de imágenes satelitales de Groenlandia se constataba que una región fría y con escasa vegetación como en esta región, se estaba incendiando (Úbeda y Francos, 2018).

En el Perú, el clima ha ido cambiando lentamente en los últimos tiempos debido al aumento irregular de la temperatura de la superficie del mar. Los escenarios climáticos muestran una amplificación en la variabilidad de las precipitaciones, relacionada con las condiciones más cálidas del fenómeno de El Niño, que ha generado condiciones climáticas extremas que afectan la agricultura, ganadería, los sistemas de salud, infraestructura, así como implicancias en los aspectos sociales, la economía y la gobernanza. El evento de El Niño 2017, ha sido el tercero más fuerte de los últimos tiempos, y en términos de precipitaciones e inundaciones de ríos causó devastadoras pérdidas económicas e impactos en la salud (Yglesias-Gonzalez *et al.*, 2023).

Del mismo modo, la biodiversidad viene siendo transformada directamente por efectos del cambio climático y que, sin embargo, ha contribuido significativamente a la evolución de las especies. La biodiversidad que es la suma de la diversidad genética, las especies y los ecosistemas, no está distribuida equitativamente en el planeta. Relativamente pequeñas áreas, especialmente en las partes altas de los Andes, contienen en espacios restringidos, importantes cantidades de especies endémicas, con rangos de distribución estrechos que resultan en zonas con alta concentración de especies y endemismos.

Pero también existen puntos críticos de biodiversidad, que son áreas de alta diversidad biológica, que se encuentran amenazadas por la actividad humana. Estas áreas distribuidas en los trópicos y en las altas montañas, han escapado a algunos efectos de la glaciación (Myers *et al.*, 2000; Ministerio del Ambiente, 2019 y Hernández-Ruedas *et al.*, 2019).

En este contexto, en el Perú, se ha desarrollado la gastronomía que es la muestra de una riqueza extraordinaria y que beneficia a millones de peruanos por el impacto económico y social que produce. Por tanto, genera enormes implicancias en las relaciones económicas y sociales de los diversos escenarios donde participan los actores de la industria alimentaria, en términos del tránsito de la biodiversidad desde el campo a la ciudad, la generación de empleos y la activación de servicios entre los que se encuentran hoteles, restaurantes y proveedores de insumos. Lo cual ha impactado de tal modo a fin de que nuestro país sea considerado como uno de los mejores destinos gastronómicos del mundo (Guardia, 2020).

Precisamente por ello, el Perú considerado por su gran riqueza de biodiversidad en el planeta ha dado lugar al desarrollo y evolución de una ubérrima gastronomía donde la cocina costeña destaca por sus dulces y la preparación de pescados crudos, la cocina andina por el consumo de tubérculos, el maíz, la carne de llama, alpaca y cuy, y la cocina de la selva, abundante en recursos amazónicos: carne de monte como el venado sajino, huangana, picuro, en pescados como el paiche, dorado, gamitana, frutos como el camu camu, el aguaje y otras preparaciones como el macerado de raíces (Luza, 2014).

La interrelación de estas tres variables nos lleva en el presente artículo a desarrollar un análisis de los efectos que viene generando el cambio climático en la conservación de la biodiversidad y su influencia en la gastronomía en el Perú.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo con un diseño no experimental y de nivel descriptivo, dado que no se manipularon variables, sino que se buscó comprender y analizar los efectos del cambio climático sobre la biodiversidad y su impacto en la gastronomía peruana desde una perspectiva interpretativa (Hernández *et al.*, 2014; Katayama y Pulido, 2017 y Pulido-Capurro *et al.*, 2024).

El análisis se organizó a partir de tres ejes temáticos principales: Cambio climático en el contexto peruano, alteraciones en la biodiversidad (especies de flora y fauna) e implicancias en la gastronomía tradicional y contemporánea del Perú.

Diseño del estudio

Se trata de un diseño no experimental, transversal y documental, ya que el estudio se centró en la recolección y análisis de información existente, sin intervención directa en los fenómenos observados. El análisis se basó en fuentes secundarias y literatura científica relevante, permitiendo una aproximación profunda a la problemática desde distintas dimensiones ambientales, ecológicas y culturales.

Procedimiento y recolección de datos

Se llevó a cabo una búsqueda documental y sistemática de literatura científica y académica entre los años 2005 y 2024, a fin de garantizar la inclusión de estudios recientes y pertinentes. Las bases

de datos utilizadas fueron Scopus, Web of Science y SciELO.

La búsqueda se realizó en español e inglés, utilizando operadores booleanos (AND, OR) y los siguientes términos clave:

- “Cambio climático” AND “Perú”
- “Biodiversidad” OR “especies nativas” OR “flora y fauna”
- “Gastronomía peruana” OR “alimentación tradicional”
- “Impacto climático en alimentos”
- “Cambio climático” AND “sistemas alimentarios” AND “gastronomía”

También se revisaron informes de organismos internacionales dado que aportan datos actualizados sobre los efectos del cambio climático en la región andina y amazónica del Perú.

Criterios de inclusión y exclusión

Inclusión: Estudios publicados en revistas académicas, informes técnicos, artículos con revisión por pares, documentos de organismos oficiales y literatura gris que abordaran al menos uno de los tres ejes temáticos en contexto peruano o sudamericano.

Exclusión: Artículos sin respaldo académico, notas periodísticas sin fuente científica, estudios fuera del contexto temporal (anteriores a 2005), o aquellos que abordaran los temas desde una perspectiva meramente teórica sin vínculo con el Perú.

Análisis de la información

Los datos recolectados fueron organizados y analizados mediante una matriz de análisis temático, permitiendo identificar patrones, relaciones y efectos entre el cambio climático, la biodiversidad y la gastronomía. Además,

se aplicó un análisis crítico del discurso a ciertos documentos clave, con el fin de identificar narrativas predominantes sobre sostenibilidad, identidad cultural y adaptación gastronómica en el contexto del cambio climático.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El cambio climático en el Perú

La intensidad y los impactos del cambio climático en cada país están en relación directa a la heterogeneidad de los factores estructurales, características ambientales y socioeconómicas. Estos impactos, si bien desde varios siglos atrás, se han intensificado desde 1970 con la variación de la temperatura de la superficie global, la misma que se ha incrementado aproximadamente 0,99 °C durante el periodo 2001-2020, en relación a 1850-1900. Además, la capa de ozono estratosférico se ha reducido entre los 60,°N y 60,°S en cerca al 2,2 %, entre 1980 y 2017, debido a la contaminación producida por el hombre (Gulev *et al.*, 2023). Todo ello termina comprometiendo a diversos sectores productivos, actividades económicas, salud pública y las diferentes zonas de vida en el planeta (IPCC, 2023 y Cabezas, 2023).

En el Perú, como en otros lugares, el aumento progresivo de la temperatura promedio de la superficie de la tierra y del Océano Pacífico, provoca el retroceso de los glaciares, la modificación de los patrones anuales de precipitación, la elevación del nivel medio del mar y el aumento de la frecuencia e intensidad de El Niño y la Niña, lo cual viene produciendo variaciones en los sucesos climáticos, algunos de ellos extremos y que han venido cambiando por el incremento de los gases de efecto invernadero. Todo ello

trae como consecuencia la disminución del nivel de ingreso per cápita y el desarrollo de los procesos industriales serán cada vez menos eficientes, ocasionando daño a la infraestructura vial, la disminución de la generación de energía eléctrica, mayor riesgo en la frecuencia de desastres naturales, aumento en la intensidad de las precipitaciones, disminución del afloramiento de aguas ricas en nutrientes, variación en la distribución de recursos pesqueros e hidrobiológicos, menor disponibilidad de agua dulce para consumo humano, reducción de la producción y productividad agrícola, pecuaria, de los sistemas agrosilvopastoriles y pesquera, sabanización de los bosques tropicales, riesgo de inundación y salinización de las zonas costeras, pérdida de hábitats y variación en las propiedades físicas, químicas y biológicas de los lagos y ríos de agua dulce, y cambios en la composición de la biodiversidad (Vargas, 2009 y Navarro Guzmán *et al.*, 2020).

Ante esta situación, uno de los pasos más importantes que ha adelantado el Perú desde 1992 es constituirse en Parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), el cual ratificó en 1993, confirmando el compromiso de contribuir al objetivo de dicha Convención de “estabilizar la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera y evitar llegar a un nivel de interferencia antropogénica peligrosa”; lo cual se reafirma con la incorporación de nuestro país en el 2002 al Protocolo de Kioto (Ministerio del Ambiente, 2016).

Adicionalmente se ha elaborado el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático del Perú: un insumo para la actualización de la Estrategia Nacional

ante el Cambio, que rige desde el 2021, y constituye un hito en la acción climática, en cumplimiento de la Ley Marco sobre Cambio Climático (LMCC) y su Reglamento, el mismo que se enfoca en la planificación de la adaptación al cambio climático, cuyo contenido sirve para la actualización de la Estrategia Nacional ante el Cambio Climático (Ministerio del Ambiente, 2021).

Ahora bien, el Perú tiene 28 de los 35 climas identificados en el planeta y ocupa el tercer lugar en vulnerabilidad a los riesgos climáticos. En el 2021, el 25,9 % de la población estaba en condiciones de pobreza y un 4,1 % subsistía en condiciones de extrema pobreza; el 34,6 % conformaba la población en riesgo de caer en pobreza monetaria, ante posible cambio en la situación económica. Un gran porcentaje de la población se dedica a la agricultura, la pesca y otras labores que son afectadas directamente por el clima. El 90 % de la población vive en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas (Chirinos, 2021; Ministerio del Ambiente, 2021).

Sin embargo, el cambio climático está surtiendo de impactos a la biodiversidad en América Latina y el Caribe, de tal manera que las poblaciones y comunidades que dependen de la agricultura, la ganadería, pesca y caza, requieren de nuevas estrategias para la conservación de los recursos biológicos y ecosistémicos para así adoptar las medidas apropiadas para evitar o atenuar las consecuencias. El cambio climático está generando efectos directos sobre los procesos biológicos de los organismos a nivel individual, las poblaciones y los ecosistemas. Con respecto a los individuos, tendrán cambios en su desarrollo, fisiología, durante las fases de crecimiento, reproducción, migración y comportamiento

(Pulido *et al.*, 2021). La modificación en los patrones de precipitación y el aumento de la temperatura afectan la distribución, tamaño, estructura y abundancia de las poblaciones de algunas especies. Aunado a ello los efectos del cambio climático sobre el ciclo hidrológico, tenderían a variar las interacciones entre las especies, el ciclo de nutrientes y el funcionamiento, estructura y distribución misma de los ecosistemas. Esto, genera la alteración en los flujos y calidad de los servicios ambientales que prestan los ecosistemas (IPCC, 2023).

Desde fines del siglo XX se viene registrando un aumento en la temperatura promedio de cerca de un grado centígrado. Si bien el incremento de un grado centígrado no es significativo, se advierten graves consecuencias como menores rendimientos en cultivos en países en desarrollo (lo que puede desencadenar las hambrunas), deshielo y desaparición de algunos glaciares (desabastecimiento de agua) y pérdida de los componentes de los ecosistemas (Chirinos, 2021). Según la Tercera Comunicación Nacional del Perú, al 2014, del total de emergencias a nivel nacional, el 64 % correspondieron a eventos de origen climático, tales como sequías, lluvias, inundaciones, heladas. En los últimos 15 años, las emergencias por peligros naturales se incrementaron significativamente, de las cuales el 72 % fueron de origen climático (Ministerio del Ambiente, 2016).

En este escenario donde se intensifica el cambio climático y se acarrearán episodios más intensos, el Ministerio de Ambiente ha estado gestionando diferentes medidas de adaptación y mitigación. En el año 2010 se presentó el Plan de Acción de Adaptación y Mitigación frente al Cambio Climático, que establece las

acciones necesarias para implementar en las regiones a fin de enfrentar los riesgos que implica el cambio climático. En diciembre de 2019, el Ministerio del Ambiente presentó el Catálogo de Medidas de Mitigación, que incluye 62 lineamientos que se han venido trabajando en áreas de: energía y electricidad, sistemas de procesos industriales, gestión y manejo de desechos, agricultura, ganadería, uso de suelos, entre otros. El objetivo de estos lineamientos es lograr que, en el año 2050, el Perú se convierta en una economía con un aporte neto nulo en emisiones de GEI (Ministerio del Ambiente, 2016 y Chirinos, 2021).

Biodiversidad

Se tienen referencias que, desde el segundo viaje de Colón a América en 1493, empieza la introducción de plantas cultivables y animales domésticos provenientes especialmente de Europa y otras latitudes (Capdevila *et al.*, 2006). Desde la llegada de los europeos a América, en el siglo XVI, han aportado al conocimiento de la estructura geológica y numerosas nuevas especies para la biodiversidad. Desde entonces y a través de un largo proceso histórico en donde destacan los viajes de los exploradores, se ha hecho posible el registro detallado de intercambios de especies entre Europa y América (Hernández-Ruedas *et al.*, 2019). Uno de los primeros entre 1799 y 1804, fue el famoso explorador científico, geógrafo y naturalista alemán Alexander von Humboldt, quien en compañía del francés Aimé Bonpland, recorrieron Venezuela, Ecuador, Colombia y Perú, y el producto de sus investigaciones fueron publicadas en su obra *Viaje a las Regiones Equinociales* (Escobar-Mamani y Pulido-Capurro, 2021).

Estos viajes e intercambios se fueron intensificando a partir del siglo XVIII. Entre 1857 y 1869, el sabio italiano Antonio Raimondi exploró la costa y los Andes recogiendo valiosa información que fue publicada a partir de 1875, en seis tomos en su monumental obra El Perú (Escobar-Mamani y Pulido-Capurro, 2021). Aunque es a partir del siglo XX, en que el desarrollo y modernización de los medios de transporte ha contribuido en el desplazamiento de organismos vivos y se han reducido la duración de los viajes, lo que ha facilitado un mayor intercambio en cuanto a la diversidad de especies (Bendjoudi *et al.*, 2015). En 1945, Augusto Weberbauer, naturalista alemán, profesor de Botánica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos publicó una importante contribución al conocimiento de la flora en el Perú, en su obra El Mundo Vegetal de los Andes Peruanos (Pulido, 2023).

En 1951 el botánico y genetista ruso Nikolái Ivánovich Vavilov destacó que la región andina es uno de los centros de origen y diversificación de cultivos en el mundo. Desde hace diez mil años se viene domesticando plantas y animales, nuevas variedades, que las culturas pre Incas e Inca lograron generar en tierras altamente sostenibles y productivas (Vavilov, 1951 y Krapovickas, 2010).

Actualmente, el Perú es uno de los diecisiete países megadiversos, debido a que posee más del 70 % de la biodiversidad del planeta, representada por una gran variedad de ecosistemas, especies de flora y fauna, y diversidad genética, que no solo forman parte del patrimonio nacional, sino que contribuyen al desarrollo y la sostenibilidad regional y mundial. Se han registrado más de 20 375 especies de flora,

530 mamíferos, 1 892 aves, 446 reptiles, 1070 peces marinos, 873 peces de agua dulce; así como 84 de las 117 zonas de vida del planeta y más de 73 millones de hectáreas de bosques; y se han domesticado cinco especies de fauna silvestre y 182 especies de plantas domesticadas nativas y de este total 174 tienen origen andino y entre las más conocidas se tienen a la papa (*Solanum tuberosum*), maíz (*Zea mays*), oyuco (*Ullucus tuberosus*), oca (*Oxalis tuberosa*), quinua (*Chenopodium quinoa*), además de otras especies. Y especies introducidas como la paloma de Castilla *Columba livia*, la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), Tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*), (Brack, 2003; Cossíos, 2010; Ministerio del Ambiente, 2019 y Olivera-Carhuaz y Pulido-Capurro, 2023).

Para los Andes se registran unas 182 especies de plantas domesticadas nativas, de las cuales 174 son de origen andino como la papa (*Solanum tuberosum*), maíz (*Zea mays*), oyuco (*Ullucus tuberosus*), oca (*Oxalis tuberosa*), quinua (*Chenopodium quinoa*), entre otras especies valiosas. Existen cerca de 200 especies de papa, que se distribuyen en los Andes de Perú, Bolivia y Argentina; siendo que la principal especie, *Solanum tuberosum*, se domesticó en la región del lago Titicaca (Brack, 2003). También se cuenta con el inventario de Las Gramíneas del Perú de Oscar Tovar, que, en 1993, describió la flora agrostológica de 680 especies nativas (Brack, 2003 y Escobar-Mamani y Pulido Capurro, 2021). Ha contribuido con cinco especies nativas de animales domesticados que habitan en los Andes: llama (*Lama glama*), alpaca (*Lama pacos*), cuy (*Cavia porcellus*), pato criollo (*Cairina moschata*) y cochinilla (*Dactylopius coccus*) (Brack, 2003; Cossíos, 2018 y Pulido, 2023).

La representatividad de los ecosistemas está protegida en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE), que administra 76 áreas naturales protegidas (ANP) bajo diferentes categorías de manejo como Parques Nacionales, santuarios Nacionales, Reservas Nacionales, Refugios de Vida Silvestre, Reservas Paisajísticas, Reservas Comunales, Bosques de Protección, Cotos de Caza y Zonas Reservadas, que abarcan 29 768 595,74 de hectáreas, que comprende el 17,90 % de la superficie terrestre protegida por ANP y el 7,89 % de la superficie marina protegida por ANP del territorio nacional y donde se protege la rica biodiversidad peruana, las bellezas escénicas y el legado de las poblaciones originarias andinas y amazónicas de nuestro país (Myers, 1990; Ministerio del Ambiente, 2023 y Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), 2024).

En el Perú se cuenta con un importante número de humedales, ubicados tanto en las vertientes del Pacífico y del Atlántico como en la del Titicaca, con un estimado preliminar cercano a 8 millones de ha. También 13 humedales de importancia internacional o sitios Ramsar, que abarcan una superficie de 6 784 042 hectáreas, inscritos en la Convención Ramsar y cuya importancia se destaca en la Estrategia Nacional de Humedales del Perú, donde se desarrollan lineamientos para la protección de estos ecosistemas, la biodiversidad que posee y los servicios ambientales que provee (Ministerio del Ambiente, 2015).

Los glaciares en los Andes peruanos, ocupan una superficie de 2 042 km², lo que representa el 77 % de los glaciares tropicales del mundo. En los últimos 30 años, se ha perdido el 22 % de la superficie de glaciares, que comprenden el 71 % de

los glaciares de las zonas tropicales del mundo y se estima que para el año 2030, por efecto del calentamiento global, todos los glaciares debajo de los 5 mil metros van a desaparecer o disminuir drásticamente su extensión. Esta pérdida representa 7 000 millones de metros cúbicos de agua, que equivale al consumo de la población durante 10 años de la ciudad de Lima. Igualmente, el sector energético se vería afectado ya que cerca al 80 % de la electricidad se genera en centrales hidroeléctricas (Schoolmeester *et al.*, 2019).

La agricultura es un sistema de primer orden en las adaptaciones, debido a que su misión es alimentar a las poblaciones para que puedan cumplir las funciones que les fueran asignadas (Córdova, 2020). Se han identificado 27 cultivos como la papa, el maíz y el arroz, que constituyen productos básicos en la canasta familiar y son vulnerables al cambio climático. En la Amazonía, las extensiones más grandes de bosques son las áreas de mayor biodiversidad y las más vulnerables. Estos hábitats albergan la mayor diversidad de especies de flora y fauna, que constituyen fuente de alimento como el aguaje, el camu-camu, entre otras especies y con propiedades medicinales para la población como la uña de gato, el oje, etc. La Sierra es una de las zonas más afectadas porque allí habita la población más pobre del Perú, cuya supervivencia depende de la agricultura de pequeña escala que sirve para el consumo familiar. En la sierra, un incremento de temperatura resulta en cierto modo favorable porque permite que los cultivos se desarrollen más rápido y se extiendan a niveles más altos de los que actualmente alcanzan. Sin embargo, el incremento de la temperatura produce estrés en los cultivos, lo que disminuye su

capacidad productiva, especialmente los localizados en la costa desértica y que se dirigen a la agroexportación como paltas, espárragos, arándanos, uvas (Ministerio del Ambiente, 2019 y Lozano-Povis *et al.*, 2021 y Escobar-Mamani *et al.*, 2025).

En los océanos los sistemas naturales vinculados a la nieve, hielo y terreno congelado vienen siendo afectados por el aumento de la temperatura; lo cual indica que el calentamiento global afecta los sistemas climáticos y biológicos. Las evidencias indican una retracción de la cubierta de nieve y de la extensión de los hielos marinos en el hemisferio norte, la disminución en la duración de las estaciones gélidas en lagos y ríos, el deshielo de glaciares, avalanchas de rocas en regiones montañosas, cambios en algunos ecosistemas árticos y antárticos, desplazamiento hacia los polos y hacia niveles altos del ámbito geográfico de las especies de animales y plantas, etc. Es por ello que si aumenta el promedio mundial de temperatura entre 1,5 – 2,5 ° C, probablemente el 30 por ciento de las especies de plantas y animales estaría en riesgo de amenaza de extinción (Vargas, 2009; Ministerio del Ambiente, 2016 y Gulev *et al.*, 2021).

La vulnerabilidad del litoral peruano viene siendo impactada por la escasez de agua y la sequía, y además es una de las zonas más afectadas por el Fenómeno El Niño, que cada vez es más recurrente e intenso. Uno de los principales efectos de El Niño ha sido la elevación de la temperatura ambiental arriba de los niveles promedio, mucho más incluso que aquellos que son soportados en la estación de verano; además de incrementarse la humedad relativa y las lluvias torrenciales en el norte del país que causa fuertes

pérdidas económicas y de infraestructura (Ministerio del Ambiente, 2019).

Gastronomía

Probablemente para referirse a la gastronomía peruana, hay que remontarse a sus orígenes, 5 000 años atrás, a la primera civilización que habitó América, la de Caral, en el valle de Supe al norte de Lima. Desde entonces y con el paso de los siglos la gastronomía ha ampliado sus horizontes al haberse enriquecido con la extraordinaria biodiversidad y pluriculturalidad, que expresa la interacción de diferentes culturas como las marino costeras, andinas, amazónicas. La cocina peruana es reconocida como una de las más exquisitas y variadas a nivel mundial, con una enorme herencia enraizada en las épocas pre incaica e incaica, así como la interacción con expresiones foráneas como la de otros países latinoamericanos, europeas (española, italiana, francesa), asiáticas (chinocantonesa, japonesa) y africanas (árabe). Los delicados sabores de la gastronomía provenientes desde los cuatro continentes, han generado una amplia diversidad de potajes típicos del arte culinario peruano, los cuales están en permanente evolución. Así la gastronomía es percibida como una importante expresión cultural donde se manifiestan sabores, olores y delicadas combinaciones de componentes animales, vegetales, hongos y diversos microorganismos. Todo ello, como resultado de un largo proceso histórico iniciado en las sociedades precolombinas, la misma que llega revitalizada al presente como la manifestación de enorme contenido y significado de una rica herencia cultural. El concepto de patrimonio definido como arte de la herencia, tradición, pasado, identidad, cultura, nostalgia (Luza, 2014;

Mauro Martín *et al.*, 2019 y Guardia, 2020 y Manallay, 2022).

La gastronomía basa su arquitectura en una cadena de valor estructurada a partir de la producción y procesamiento de alimentos, distribución y transformación hasta llegar al consumo. Se estima que la cadena de valor equivale al 11,2 % del PBI. Así, la gastronomía brinda empleo a más de dos millones de personas en cerca de 200 000 establecimientos instalados en todo el país. La construcción de este proceso se acompaña de valores como los paisajes gastronómicos, la identidad cultural y culinaria del destino, y el patrimonio material e inmaterial y se relaciona con otros factores como las políticas públicas, la regulación de carácter administrativa, la infraestructura disponible, la formación académica, la investigación y la innovación (Pizarro-Ramos *et al.*, 2024). Forma parte del contexto social y económico de las comunidades del país y es una poderosa herramienta para el desarrollo nacional, regional y municipal (Aguilar, 2016). Aunado a ello, el privilegiado territorio peruano megadiverso, cuenta con 84 de las 117 zonas de vida del planeta, lo que da lugar a una rica flora con 20 375 especies, de las cuales se cuenta con la producción de 4 400 plantas nativas y las especies de ambientes acuáticos, especialmente algas, tanto de agua dulce como marina (Ministerio del Ambiente, 2019). Este es uno de los elementos que ayuda a explicar la extraordinaria variedad de sabores y texturas de la comida peruana.

Otro aspecto importante es el crecimiento sostenido de la gastronomía, la evolución de su reconocimiento y posicionamiento que ha alcanzado a nivel global, el incremento de restaurantes aunado al de turistas atraídos por la cocina peruana,

la recuperación de productos originarios, recetas tradicionales y técnicas ancestrales de cocción, la generación de literatura especializada y la incursión de jóvenes en la profesionalización de la gastronomía ha también contribuido a abrir el abanico de alternativas de certificación de formación académica (Quea-Campos, 2024).

Sin embargo, la comida peruana, representada por diversos actores como los empresarios, cocineros, organizaciones gremiales, medios de comunicación, sectores vinculados a la universidad y los medios de comunicación y que impulsaron la nominación de la cocina peruana se verían seriamente afectados por alteraciones en los ciclos biológicos de la biodiversidad y el cambio climático.

Así tenemos que sucederán una serie de cambios y alteraciones en la funcionalidad de los servicios ecosistémicos que brindan las comunidades biológicas como los bosques tropicales, los humedales, las praderas de gramadales, generando la aparición de plagas forestales y recurrentemente los daños que tienen efectos sobre la supervivencia, reproducción y dispersión de los organismos. También los impactos que ocasionarán cambios en las relaciones ecológicas, como el incremento desproporcionado de productores, competidores, parásitos y depredadores, alterando la cadena trófica. A nivel ecosistémico, la frecuencia e intensidad de los incendios forestales irá en aumento como consecuencia de condiciones climáticas más cálidas y de mayor aridez acompañado de irresponsables acciones antropogénicas. En el año 2030 por efecto del cambio global el 15 % de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) tanto las del estado como privadas, estarán sometidas a las persistentes condiciones de exposición,

riesgo y capacidad adaptativa, estarán sometidas a una alta vulnerabilidad al cambio climático, y como consecuencia una drástica reducción de la biodiversidad así como la modificación y redistribución de las comunidades biológicas; incremento de las áreas de desertificación, erosión y salinización de los suelos; aumentará la frecuencia en la ocurrencia de sequías y se producirán precipitaciones atípicas e impredecibles lo que traería como consecuencia un escenario de escasez en la disponibilidad de recursos del bosque que proveen de alimentos de origen animal, vegetal y agua a las comunidades campesinas y poblaciones indígenas (Ministerio del Ambiente, 2019 y Córdova, 2020).

En la costa y sierra, por efecto de las altas temperaturas, se producirá un exceso de humedad, la pérdida de terrenos agrícolas asociada a la salinización de los suelos, la colmatación de reservorios, destrucción de la infraestructura productiva, baja producción de carne y leche y disminución de la cosecha de los cultivos de papa (dramática para el campesino andino) y de las 174 especies de plantas que son de origen andino como el olluco, la oca, la quinua. En ese sentido, el cambio climático implica un riesgo para los agricultores y trabajadores del campo, como también para la propia seguridad alimentaria del país. Esta situación se ve agravada si se considera que el 55 % de la población en situación de pobreza trabaja en actividades que sostienen los sistemas de producción primaria de alimentos del país y 14 millones de peruanos vulnerables a la seguridad alimentaria (Arteaga y Burbano, 2018; Chirinos, 2021 y Lozano-Povis *et al.*, 2021).

En el mar también se verían las consecuencias directas sobre la productividad y la distribución espacial de los recursos hidrobiológicos tanto pelágicos como bentónicos debido al aumento de la temperatura del mar, eventual desplazamiento de las corrientes marinas y las variaciones en la concentración de CO₂. La elevación del nivel del mar provoca erosión en la orilla marina y amenaza la infraestructura existente, afectando a la pesca artesanal, a las caletas de pescadores asentadas en la orilla marina, el turismo y actividades deportivas. El sistema de afloramiento como producto de la dinámica de las corrientes marinas que se desplazan a lo largo del litoral costero marino, constituyen el catalizador de la alta productividad pesquera, que se verá afectado causando pérdidas por efecto de la disminución de los recursos pesqueros ya sea por baja productividad o por desplazamiento y migración hacia otros lugares donde las temperaturas sean más favorables para su desarrollo. En las zonas costeras se producirán pérdidas y daños en los sistemas de cultivo acuícola debido a condiciones climáticas como eventos El Niño con fuertes incrementos de temperatura en el mar y lluvias torrenciales en el continente. Es de resaltar que, todas las especies destinadas a la acuicultura son poiquilothermas, y por ende la variación en la temperatura podría influir considerablemente en el metabolismo general y, en los índices de crecimiento y de producción total (Serrano *et al.*, 2016; Torres, 2019; Córdova, 2020 y Navarro, 2020).

CONCLUSIONES

El cambio climático viene produciendo efectos en la conservación de

la biodiversidad lo que está modificando los límites de distribución de las poblaciones de animales, plantas, hongos y microorganismos, alterando seriamente los patrones poblacionales y poniendo en peligro la supervivencia de muchas especies.

Dado que la biodiversidad es el gran eje de insumos que abastece la cocina peruana los esfuerzos que se hagan para su conservación impactará de manera directa en la sostenibilidad de la gastronomía en el país.

Los esfuerzos para mitigar el calentamiento global exigen un compromiso para reestructurar nuestra base energética y gestionar el carbono en

los ecosistemas, lo que implica un cambio que promueva un desarrollo ecológico alineado con la visión de sostenibilidad necesaria para la conservación de la biodiversidad.

La sostenibilidad de la gastronomía peruana depende en gran parte de los esfuerzos que el gobierno y la sociedad civil hagan a favor de la reducción de los gases de efecto invernadero que incrementan las variaciones del cambio climático, así como los esfuerzos a favor de la conservación de la biodiversidad, tanto en las áreas naturales protegidas, los sistemas agroforestales, sistemas agroalimentarios, la pequeña y mediana agricultura y la ganadería extensiva y estabulada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, N. (2016). La gastronomía peruana patrimonio cultural: material e inmaterial, genera desarrollo socioeconómico en la provincia de Huánuco. *Investigación Valdizana*, 10(4): 190-193. <https://revistas.unheval.edu.pe/index.php/riv>
- Arteaga, L., y Burbano, J. (2018). Efectos del cambio climático: Una mirada al Campo. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 35(2), 79-91. <https://doi.org/10.22267/rcia.183502.93>
- Bendjoudi, D., Voisin, F., Doumandji, S., Merabet, A., Benyounes, N., y Chenchouni, H. (2015). Rapid increase in numbers and change of land-use in two expanding Columbidae species (*Columba palumbus* and *Streptopelia decaocto*) in Algeria. *Avian Research*, 6, 1–9. <https://doi.org/10.1186/s40657-015-0027-9>
- Brack, A. (2003). Perú: diez mil años de domesticación. Editorial Bruño. 160 pp
- Cabezas, C. (2023). Cambio climático y salud: Atipasunchu allín kausayta? ¿podemos tener salud y bienestar? *40(1):4-6*. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2023.401.12333>
- Capdevila, L., Iglesias, A., Orueta, J., y Zilletti, B. (2006). Especies exóticas invasoras: Diagnóstico y bases para la prevención y el manejo. Ministerio de Medio Ambiente, Naturaleza y Parque Nacionales. <https://www.aragon.es/documents/20127/674325/capdevilla.pdf/5947bd6b-f619-23d1-54a7-2d36104b5127>

- Chirinos, G. (2021). Efectos económicos del cambio climático en el Perú. Banco Central de Reserva del Perú. DT. N°. 2021-009 Serie de Documentos de Trabajo Working Paper series Diciembre 2021. <chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2021/documento-de-trabajo-009-2021.pdf>
- Córdova, H. (2020). Vulnerabilidad y gestión del riesgo de desastres frente al cambio climático en Piura, PERÚ. *Semestre Económico*, 23(54), 85-112. Epub 30 de julio de 2020. <https://doi.org/10.22395/seec.v23n54a5>
- Cossíos, D. (2010). Vertebrados Naturalizados en el Perú: Historia y Estado Del Conocimiento. *Revista Peruana de Biología*, 17(2), 179 -189. <https://doi.org/10.15381/rpb.v17i2.25>
- Cossios, D. (2018). Informe sobre diversidad de especies, diversidad genética y diversidad cultural en el Perú. Segundo producto de la consultoría sobre Actualización del perfil de biodiversidad del país Sección VII del 6to Informe Nacional al CDB. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/321471/Div_Especies_Genetica_y_Cultural.pdf
- Escobar-Mamani, F.y Pulido-Capurro, V. (2021) Biodiversidad y científicos viajeros: una visión desde los Andes. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 23(1), 5-9. <https://doi.org/10.18271/ria.2021.238>
- Escobar-Mamani, F., Gómez-Arteta, I., Pulido Capurro, V. & Ayaviri-Nina, V. D. (2025). Predicción de Eventos Ambientales a través del Conocimiento Tradicional en los Andes: Las señales del Tero-tero (*Vanellus resplendens*). *Historia Ambiental Latinoamericana Y Caribeña (HALAC) Revista De La Solcha*, 15(1), 109–135. <https://doi.org/10.32991/2237-2717.2025v15i1.p109-135>
- Fuertes, E., Plou, P., y Gómez, C. (2017). Desarrollo humano desde la perspectiva del crecimiento. *Revista de Ciencias Sociales*, 23(4), 81-97. <https://www.redalyc.org/journal/280/28055641007/html/>
- Guardia, S. (2020). Gastronomía Peruana: Patrimonio Cultural de la Humanidad. Universidad de San Martín de Porres - Fondo Editorial – USMP. <https://cendoc.chirapaq.org.pe/items/show/8568>
- Gulev, S.K., Thorne, P.W., Ahn, J., Dentener, F.J., Domingues, C.M., Gerland, S., Gong D., Kaufman, D.S., Nnamchi, H.C., Quaas, J., Rivera, J.A., Sathyendranath, S., Smith, S.L., Trewin, B., von Schuckmann, K., y Vose, R.S. (2023). Changing State of the Climate System. In *Climate Change. The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157896.004>
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). McGraw-Hill/Interamericana Editores.36 y 93

- Hernández-Ruedas, M. A., Gómez-Ortiz, Y., Herrera-Alsina, L., y Pérez-Hernández, C. (2019). *La diversidad filogenética y su utilidad para la conservación de la biodiversidad*. En: Moreno CE (Ed), *La biodiversidad en un mundo cambiante: Fundamentos teóricos y metodológicos para su estudio*. Ciudad de México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo/Libermex, pp. 307-323.
- IPCC. (2023). AR6 Synthesis Report, Climate Change 2023. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>
- Katayama, R. & Pulido, V. (2017). *Epistemología*. Fondo Editorial de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Lima. 129 pp.
- Lovejoy, T. (2008). Climate change and biodiversity. *Revue Scientifique et Technique (International Office of Epizootics)*, 27(2), 331-338. <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=35f5f30472ed7f1bbe976b2b1a11b3c0c3a47618>
- Lozano-Povis, A., Alvarez-Montalván, C., y Moggiano, N. (2021). El cambio climático en los Andes y su impacto en la agricultura: una revisión sistemática. *Scientia Agropecuaria*, 12(1), 101-108. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2021.012>
- Luza, D. (2014). La historia después del boom de la gastronomía peruana. *Summa Humanitatis*, 7(2), 39-64. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/summa-humanitatis/article/view/10361/10814>
- Manallay, P. (2022). Léxico de la gastronomía peruana. Lima: Academia Peruana de la Lengua. Lengua y Sociedad. *Revista de Lingüística Teórica y Aplicada*, 21 (1): 533-537, <https://doi.org/10.15381/lengsoc.v21i1.23105>
- Mauro, I. S., Garicano, E., Bravo, R., y Elortegui, P. (2019). Salud y gastronomía peruana bajo una perspectiva social, económica y competitiva. *Revista Científica De Ciencias De La Salud*, 12(1). <https://doi.org/10.17162/rccs.v12i1.1206>
- Ministerio del Ambiente. (2015). Estrategia Nacional de Humedales, Perú. <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2015/01/Anexo-Decreto-Supremo-N%C2%B0-004-2015-MINAM2.pdf>
- Ministerio del Ambiente. (2016). El Perú y el Cambio Climático, Tercera Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2016/05/Tercera-Comunicaci%C3%B3n.pdf>
- Ministerio del Ambiente. (2019). Sexto Informe Nacional sobre Diversidad Biológica, la Biodiversidad en Cifras. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/360831/La_Biodiversidad_en_Cifras_final.pdf?v=1568396130
- Ministerio del Ambiente. (2021). Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático del Perú: Un insumo para la actualización de la Estrategia Nacional ante el Cambio Climático. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2827898/220214_Resumen%20Ejecutivo%20del%20Plan%20Nacional%20de%20Adaptaci%C3%B3n_compressed.pdf.pdf?v=1664915422

- Ministerio del Ambiente. (2023). Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Perú. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1902693/4340-listado-oficial-anp-10-11-2023.pdf>
- Myers, J.P. (1990). The Worlds Most Important Man. *American Birds*. 44 (1): 9-10. <https://sora.unm.edu/node/2655>
- Myers, N., Mittermeier, R., Mittermeier, C. da Fonseca, G. y Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403, 853–858. <https://doi.org/10.1038/35002501>
- Navarro, M., Jove Chipana, C. y Ignacio Apaza, J. (2020). Modelamiento de nichos ecológicos de flora amenazada para escenarios de cambio climático en el departamento de Tacna - Perú. *Colombia Forestal*, 23(1), 51-67. <https://doi.org/10.14483/2256201x.14866>
- Olivera-Carhuaz, E., y Pulido-Capurro, V. (2023). El rol de la educación ambiental en la conservación de la biodiversidad. *Revista Científica de Comunicación Social*, (5), 48-57. <https://revistacientifica.bausate.edu.pe:8443/index.php/brc/article/view/90>
- Pallmall, A. (2021). El cambio climático, una amenaza global. Ediciones Alfar, Permalink: <http://digital.casalini.it/9788478989027> - Casalini id: 494390
- Pausas, J. G. (2020). Incendios forestales. Los libros de la Catarata.
- Pizarro-Ramos, Cerna-Hernández, J., y Ildelfonso-Tello, R. (2024) Metodología para el Diseño de una Ruta Gastronómica en el Distrito de Pachacamac. *Revista De Investigaciones De La Universidad Le Cordon Bleu*, 11(2), 107-118. <https://doi.org/10.36955/RIULCB.2024v11n2.010>
- Pulido V. (2023). A cinco siglos de la introducción de la paloma de Castilla (*Columba livia* Gmelin, 1789) al Perú. *Revista Peruana de Biología*, 30(4): e26245 001 - 012. doi: <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v30i4.26245>
- Pulido- Capurro, V. (2023). Crónica de la conservación de la biodiversidad peruana. Marc Dourojeanni: actor principal y espectador privilegiado. *The Biologist* (Lima), 21(1), 125-130. <https://orcid.org/0000-0002-9238-5387>
- Pulido- Capurro, V., Dalmau- Bedoya, A., y Olivera- Carhuaz, E. (2021). Antes que la naturaleza muera: de la primavera silenciosa a Nuestro futuro robado. *Revista De Investigaciones De La Universidad Le Cordon Bleu*, 8(1), 18-28. <https://doi.org/10.36955/RIULCB.2021v8n1.002>
- Pulido-Capurro, V.; Olivera-Carhuaz, E.; Reynaga-Alponte, A.; Quiroz-Rosas, J. y Acevedo-Flores, J. (2024). Reflexiones para estimular el avance de la investigación científica y tecnológica en la universidad peruana. *Revista relações internacionais do Mundo Atual*. 1 (43): 465-481| <http://revista.unicuritiba.edu.br/index.php/RIMA/article/view/6812/371374913>

- Quea-Campos, M. (2024). Formación continua para los docentes de las carreras de cocina y gastronomía en el Perú. *Revista De Investigaciones De La Universidad Le Cordon Bleu*, 11(1): 92-102 <https://doi.org/10.36955/RIULCB.2024v11n1.009>
- Schoolmeester, T., Johansen, K. S., Alftan, B., Baker, E., Hespings, M., y Verbist, K. (2019). El Atlas de Glaciares y Aguas Andinos: el impacto del retroceso de los glaciares sobre los recursos hídricos. UNESCO y GRID-Arendal.
- Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP). (2024). Lista de Áreas Naturales Protegidas del Perú. <https://www.gob.pe/institucion/sernanp/campa%C3%B1as/4340-sistema-nacional-de-areas-naturales-protegidas-por-el-estado>
- Serrano, S., A. Reisancho, R. Lizano, M. J. Borbor-Córdova y A. M. Stewart-Ibarra. (2016). Análisis de inundaciones costeras por precipitaciones intensas, cambio climático y fenómeno de El Niño. Caso de estudio: Machala. *La Granja: Revista de Ciencias de la Vida*. 24(2):53-68. <https://www.redalyc.org/journal/4760/476051632004/html/>
- Torres, V. (2019). Tiempo, clima y los fenómenos atmosféricos: desde torbellinos hasta cambio climático. *Revista Digital Universitaria (RDU)*. 20(1) enero-febrero. <http://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2019.v20n1.a3>.
- Úbeda, X. y Francos, M. 2018. Incendios forestales, un fenómeno global». *Biblio 3w: revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales*, 2018, XXIII, 1.253. <https://raco.cat/index.php/Biblio3w/article/view/344019>.
- Uriarte, A. (2010). Historia del Clima de la Tierra. 2ª ed impresa en <http://www.elkar.com>), https://historia_del_clima_de_la_tierra_anton_uriarte-with-cover-page-v2.pdf
- Vargas, P. (2009). El Cambio Climático y sus efectos en el Perú. Banco Central de Reserva del Perú, Lima, Perú, <http://sial.segat.gob.pe/sites/default/files/archivos/public/docs/388.pdf>
- Vavilov, N. I. (1951). Estudios sobre el origen de las plantas cultivadas. Acme Agency, Buenos Aires, p. 1-126, Traducción del trabajo aparecido en Bulletin of Applied Botany and Plant Breeding XVI (2), Leningrado, 1926.
- Yglesias-González M, Valdés-Velásquez A, Hartinger SM, Takahashi K, Salvatierra G, Velarde R, Alvaro, H., Romanello, M., Paz-Soldán, V., Bazo, J., y Lescano, A. (2023). Reflections on the impact and response to the Peruvian 2017 Coastal El Niño event: Looking to the past to prepare for the future. *PLoS ONE* 18(9): e0290767. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0290767>

Declaración de roles de autores

- Víctor Pulido-Capurro: Conceptualización, revisión y Administración del proyecto.
- Edith Olivera-Carhuaz: Escritura; revisión y edición.
- Augusto Dalmau-Bedoya: Revisión.

Financiamiento de la investigación/ Agradecimientos

El artículo de investigación contó con autofinanciamiento de los investigadores.