

El rol de la educación ambiental en la conservación de la biodiversidad

Edith Olivera-Carhuaz*

Universidad Privada San Juan Bautista

<https://orcid.org/0000-0002-7400-8625>

Víctor Pulido-Capurro**

Universidad Privada San Juan Bautista

<https://orcid.org/0000-0002-9238-5387>

Recibido: 03.11.2023

Aceptado: 15.12.2023

Resumen

El término Educación Ambiental se viene utilizando desde la década de 1960. Este proceso de aprendizaje posibilita la comprensión de la realidad ambiental y de las corrientes sociales e históricas que han conducido a su actual deterioro. En términos biológicos, el Perú es uno de los países más diversos del planeta Tierra, esto por su extraordinaria variabilidad ecosistémica, específica y genética, representada por la gran variedad de paisajes excepcionales, recursos biológicos diversos, abundante biodiversidad, valiosas reservas minerales y la significativa contribución de sus comunidades humanas al bienestar global. El objetivo del presente trabajo es analizar el rol de la educación ambiental para conservar la biodiversidad en un escenario donde se producen fuertes efectos ambientales en el marco del cambio climático. Se concluye que, para conservar apropiadamente la biodiversidad, se debe abordar la educación ambiental en cuatro niveles de manera integral: fundamentos ecológicos, concienciación conceptual, la investigación y evaluación de problemas, y la capacidad de acción.

Palabras clave

Educación ambiental, conservación de la biodiversidad, fundamentos ecológicos, cambio climático.

The role of environmental education in it the conservation of biodiversity

Abstract

The term Environmental Education has been used since the 1960s. This learning process enables the understanding of environmental reality and the social and historical currents that have led to its current deterioration. In biological terms, Peru is one of the most diverse countries on planet

Earth, due to its extraordinary ecosystem, specific and genetic variability, represented by the great variety of exceptional landscapes, diverse biological resources, abundant biodiversity, valuable mineral reserves and the significant contribution of their human communities to global well-being. The objective of this work is to analyze the role of environmental education to conserve biodiversity in a scenario where strong environmental effects occur within the framework of climate change. It is concluded that, to appropriately conserve biodiversity, environmental education must be addressed comprehensively at four levels: ecological foundations, conceptual awareness, research and evaluation of problems, and the capacity for action.

Keywords

Environmental education, biodiversity conservation, ecological foundations, climate change.

Introducción

Desde el siglo pasado, la conservación del ambiente y la protección de las especies ha obtenido gran relevancia, reflejado en la aplicación de políticas en la mayoría de los países. Se vienen desarrollando tecnologías limpias y promulgando nuevas normas legales con la finalidad de reemplazar las formas tradicionales de extracción de recursos con nuevos procesos eco-amigables. Los países han unido esfuerzos y han convocado a reuniones como la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, Estocolmo, desarrollada en junio de 1972, donde se enarbó el tema de la educación como eje propulsor de la generación de conciencia y en el sustento en la toma de decisiones en beneficio de la conservación del ambiente (Kafayat & Abdul, 2011; Dorn, 2020). Seguidamente, la Conferencia de Tbilisi (1977), en donde la educación ambiental adquiere relevancia con el fin de construir una estrategia para lograr los objetivos de la Carta de Belgrado de 1975; y otros eventos como el Congreso Internacional de Educación y Formación sobre Medio Ambiente en Moscú, 1987; la Cumbre de la Terra en Río de Janeiro, 1992; la Conferencia Internacional sobre Medio Ambiente y Sociedad: Educación y Sensibilización para la Sostenibilidad, Tesalónica, 1997; la Conferencia de Río en Sudáfrica, 1997, la Cumbre Mundial para el Desarrollo Sostenible, Johannesburgo, 2002, están contribuyendo a establecer lineamientos políticos y legislación adecuada para la conservación del ambiente. (Olivera et al., 2020).

Actualmente, una de las mayores amenazas se refiere al cambio climático en el mundo, el cual ha traspasado las fronteras del ambientalismo para convertirse en el eje central de las agendas de los países en temas de desarrollo sostenible, crecimiento económico, salud y lucha contra la pobreza (Tsalis, et al., 2020). Ya se tienen evidencias de que la biodiversidad en América Latina y el Caribe se ve afectada por el cambio climático, con consecuencias directas para las comunidades que dependen del sector agropecuario, ganadero o forestal, entre otras actividades económicas, lo cual influye directamente en la conservación de los recursos biológicos y ecosistémicos. Sin embargo, la información a un nivel específico de cómo el cambio climático impacta de forma negativa a los distintos organismos vivos que coexisten en determinados ambientes o comunidad biológica es escasa (Bodmer et al., 2014; Pulido et al., 2021; Muluneh, 2021).

Aunque se han llevado a cabo algunas evaluaciones económicas de la biodiversidad, estas no han sido sistemáticas y generalmente surgen de iniciativas dispersas y aisladas, centrándose

particularmente en algunos ecosistemas y especies de interés. Por esta razón, es crucial realizar un análisis exhaustivo de los impactos primordiales generados por el cambio climático en nuestro país. Este análisis debe abordar los impactos previsibles del cambio climático, evaluar las políticas públicas y sus efectos, y proponer medidas de adaptación que contribuyan a la preservación de la biodiversidad (Uribe, 2015; Nuñez et al., 2019).

En el planeta Tierra existen múltiples seres vivos que están distribuidos en distintos países, entre ellos destaca el Perú, siendo uno de los territorios con una gran variedad de ecosistemas y organismos vivos. Esta se ve representada por su amplia variedad de recursos, paisajes y animales (Escobar & Pulido, 2021; Sánchez et al., 2020).

En estas circunstancias es donde la educación ambiental cobra especial relevancia frente a los potenciales peligros que podrían surgir contra los ecosistemas, los seres vivos y el hombre. De allí la notable importancia de que en los diferentes niveles educativos se implementen estrategias dinámicas que hagan posible evidenciar cambios en la actitud y el comportamiento de las personas (Olaguez et al., 2019).

El objetivo del presente trabajo es analizar el rol de la educación ambiental para conservar la biodiversidad en un escenario donde se producen fuertes efectos ambientales en el marco del cambio climático.

Métodos

El estudio adopta un enfoque de tipo cualitativo, centrado en el análisis de cuatro ejes temáticos de la educación ambiental, teniendo en cuenta el objetivo planteado (Hernández et al. 2014). Por lo que se revisó material bibliográfico a través de una búsqueda sistemática en bases de datos como Scopus, Web of Science, Scielo y Google Académico.

Educación Ambiental

Aunque se desconoce con precisión, probablemente el término Educación Ambiental se viene utilizando a mediados del siglo XX, con la notoria aparición de diversos problemas ambientales (Mitrano *et al.*, 2021). A partir de ese año, se usaban una serie de términos de similar connotación, para describir la educación enfocada desde la perspectiva humana a la conservación del ambiente, como es el caso de: educación para la gestión ambiental, educación para el uso de los recursos y educación para la calidad ambiental (Salas, 2021).

Con el correr de los años, el término educación ambiental ha sido empleado con mayor regularidad. Los teóricos lo determinan como aquel proceso que permite comprender la realidad ambiental y las distintas corrientes sociales e históricas que han conducido a su actual deterioro (Scalabrino, 2022). La educación ambiental, tal como la interpretan los educadores, no responde a las características de un campo de estudio específico como la biología, la química, la física o la ecología. Para muchas personas, este es un concepto de difícil comprensión, tanto como que enseñan diversos capítulos de un curso de Ecología General como si fuera el curso de Educación Ambiental.

Más aun, algunos hablan o escriben sobre la enseñanza de la Educación Ambiental. Sin embargo, todo ello no es posible. Lo que sí podemos hacer es enseñar conceptos de Educación Ambiental; para promover la generación de la necesaria conciencia ambiental. Ello adquiere especial

importancia en todos los niveles de la educación, desde la educación básica en las escuelas hasta el nivel superior (Salgado, 2007; Weit-ta, 2023).

Todo ello lleva implícitamente la necesidad de mostrar cómo el hombre ha modificado y destruido grandes extensiones de la naturaleza y contaminado los ecosistemas, a fin de impulsar el cambio de actitudes y diferenciar el comportamiento en los aspectos tecnológicos, sociocultural, político y económico, que constituyen los vasos comunicantes en la relación entre el hombre y el ambiente (Sarango et al., 2016).

No escapa a esta observación, la falta de consenso, entre educadores y ambientalistas, sobre el significado de la Educación Ambiental. La interpretación que aisladamente cada uno pueda tener los lleva en la mayoría de los casos a interpretaciones fuera de lugar. Por ejemplo, la educación al aire libre, donde se estudia la naturaleza, es considerada como Educación Ambiental. Gran parte del problema, probablemente, se deba a que el término Educación Ambiental sea demasiado amplio para lo que se quiere conceptualizar (Pulido & Olivera, 2018).

En líneas generales, la educación ambiental se concibe como un proceso orientado a la instrucción y transmisión de información, fundamentado en datos científicos recientes. Está diseñada para respaldar la formación de actitudes, la elaboración de opiniones y el desarrollo de creencias que faciliten la adopción sostenida de comportamientos. Estos comportamientos guían a las personas para que, en el desarrollo de sus actividades, actúen en armonía con el ambiente, preservando así el equilibrio ecológico. (Estrada et al., 2023; Ardoin et al., 2020).

En el siglo XXI surgió la propuesta de una fuerte corriente de opinión para que, en lugar de Educación Ambiental, se denomine el término Educación para el Desarrollo Sostenible. Este término sería más fácil de entender, ya que describe de forma clara el objetivo del esfuerzo académico: la enseñanza sobre el desarrollo sostenible, que es una meta real de la educación ambiental (Castro & Leal, 2023).

Aunado a ello, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), llamados también Objetivos Globales, que fueron referidos en el 2015 por las Naciones Unidas, constituye un llamado a todas las naciones y ciudadanos de mundo para dar fin a la pobreza, conservar los recursos naturales y ecosistemas del planeta, así como establecer las garantías que se requieren para que el 2030 la humanidad habite en paz y prosperidad (Bexell & Jonsson, 2017).

En ese sentido, los 17 ODS prestan especial énfasis a que cualquier acción sobre un sector determinado influirá en los resultados de otros, pero también que el desarrollo debe estar orientado fundamentalmente a garantizar el equilibrio de la sostenibilidad social, económica y ambiental (UNDP, 2023).

Biodiversidad

El Perú posee una muy alta diversidad ecológica de climas, de pisos ecológicos, zonas de producción, comunidades bióticas y de ecosistemas productivos. De las 117 zonas de vida que existen en el planeta 84 se identifican en el Perú en sus diferentes pisos altitudinales. De los 32 tipos de clima de la Tierra, 28 se registran en el Perú, los cuales generan condiciones excepcionales para el desarrollo sostenible de diversos cultivos. En el territorio nacional se reconoce la existencia de 11 ecorregiones, que comprenden el mar frío, el mar tropical, el desierto costero, el bosque seco ecuatorial, el bosque

tropical del Pacífico, la serranía esteparia, la puna, el páramo, los bosques de lluvias de altura (selva alta), el bosque tropical amazónico (selva baja) y la sabana de palmeras (CONCYTEC, 2016).

El mar peruano se destaca como una de las cuencas pesqueras más relevantes a nivel mundial y presenta una situación de conservación favorable en comparación con otras áreas similares. En esta región, se encuentran 32 especies de cetáceos (ballenas), alrededor de 700 especies de peces y aproximadamente 400 especies de mariscos (moluscos, crustáceos, erizos, pelecípodos, celentéreos, entre otros). En las islas costeras, conocidas como islas guaneras, se pueden apreciar las mayores concentraciones de aves marinas del mundo, como pelícanos, guanayes y piqueros, cuya población alcanza los varios millones (Cossios, 2018).

La región de los Andes, con sus páramos y punas que se extienden por 22 millones de hectáreas, se erige como biomasa de notable importancia a nivel global gracias a su rica biodiversidad. Este territorio alberga diversas fuentes de captación de agua, dando origen a las cuencas que caracterizan esta zona geográfica. Destacan entre ellas ríos, lagunas, quebradas, arroyos, glaciares y otros elementos geográficos que facilitan el flujo o acumulación del agua. Estos componentes desempeñan un papel esencial en el ciclo hídrico, y la preservación de los mismos resulta crucial para la sostenibilidad y la calidad del agua. Los grandes lagos altoandinos como el Titicaca, Junín y Parinacochas constituyen ecosistemas con una gran riqueza de biodiversidad. A cada lado de los Andes se desprenden las vertientes orientales y occidentales donde nacen los ríos que atraviesan el desierto y las costas del Pacífico y la selva alta y la llanura amazónica (Escobar & Pulido, 2021).

Perú cuenta con una extensión de 79 millones de hectáreas de bosques, siendo la selva amazónica peruana responsable de aproximadamente la mitad de todas las selvas tropicales en el mundo. Este espacio desempeña un papel crucial en la regulación del clima global, reduciendo y regulando la temperatura. En comparación con el país vecino, Brasil, el Perú es el segundo país con mayor extensión de bosques tropicales en América Latina y ocupa la cuarta posición a nivel mundial. En términos de superficie total de bosques, se sitúa en la octava posición. (Rojas et al., 2019). Los bosques cumplen un rol fundamental en la mitigación y adaptación al cambio climático debido a que provee bienes y servicios ambientales, que son valorizados desde el nivel local hasta el global (FAO, 2020). A pesar de ello, la Amazonía se encuentra en riesgo debido a las nuevas tendencias económicas, las cuales podrían llevar a la sustitución o degradación de una extensa área de bosques primarios a lo largo del río Amazonas. Por lo tanto, incluso cambios aparentemente modestos en la cobertura forestal pueden generar consecuencias significativas para el ciclo del carbono, la circulación atmosférica, el ciclo hidrológico y el cambio climático (Pulido, 2019; Pulido et al., 2021).

Estudios han reconocido al territorio nacional como uno de los países con mayor territorio con cobertura forestal. (Rojas Briceño *et al.*, 2019; FAO, 2020). Sin embargo, la tasa de deforestación anual fue de 830 km² en 2001, aumentando a más de 1 770 km² en 2014, y se proyecta que para 2030 supere los 3 500 km². A pesar de la extraordinaria biodiversidad presente en la Amazonía peruana, factores causados por la actividad humana están provocando una pérdida creciente de bosques, afectando principalmente a los departamentos de San Martín (19,42%), Loreto (14,68%) y Amazonas (12,30%). (MINAM, 2023).

El Perú ostenta una notable diversidad de especies, albergando al menos 25 000 especies de plantas, lo que equivale al 10% del total mundial, con un significativo 30% de ellas siendo endémicas. El país se sitúa en el quinto lugar a nivel mundial en cuanto a la cantidad de especies, ocupando la primera posición en especies de plantas con propiedades conocidas y empleadas de diversas formas

por la población, con un total de 4 400 especies. Además, lidera en especies domesticadas nativas, con 182 especies. El Perú se destaca como el principal país en número de especies de orquídeas y es hogar de la orquídea más grande del mundo, con una altura de 13 metros, ubicada en Huachucocha (Huancavelica). Asimismo, alberga la planta con el fruto más grande del planeta, el zapallo macre, que puede llegar a pesar más de 150 libras. La diversidad se extiende a 553 plantas comestibles, 1408 especies de plantas medicinales y 1 600 especies de plantas decorativas. (Brack, 2003; MINAM, 2014; Cossios, 2018).

En cuanto a la fauna, el Perú exhibe una notable diversidad, albergando 515 especies de mamíferos, situándose como el segundo país con mayor diversidad de aves, con 1 870 especies, así como 418 de reptiles, 508 de anfibios, 1 070 animales marinos y 3 700 de mariposas. Perú lidera en cantidad de especies de peces, con un total de 2 000 especies, equivalente al 10% del total mundial, y se posiciona en el primer lugar en mariposas, el tercero en anfibios (379 especies) y tercero en mamíferos (462 especies). Además, es el segundo país con mayor variedad de primates, con 34 especies, incluyendo uno endémico, el choro de cola amarilla. Un solo árbol en Madre de Dios ha revelado 5 000 especímenes de insectos, el 80% de ellos previamente desconocidos para la ciencia. En tan solo 1km² de bosques en Madre de Dios, se pueden avistar 800 especies de aves, el doble de lo que se encuentra en toda Europa y América del Norte. (Brack, 2003; MINAM, 2014; MINAM 2023).

Los Andes peruanos se destacan como uno de los principales epicentros globales de recursos genéticos, albergando 182 especies de plantas y 5 de animales domésticos, siendo el epicentro de actividades económicas relacionadas con la agricultura y ganadería, que proveen alimentos a nivel nacional. Esto contribuye significativamente a la diversidad alimentaria mundial, ya que el país ofrece diversas especies de papa, con más de 3 000 variedades, siendo este producto uno de los emblemas nacionales. Asimismo, el maíz peruano, con sus 50 tipos, el tomate, el frijol, el árbol de la quina, la uña de gato, entre otros, añaden variedad e importancia al comercio de productos debido a sus características únicas y propiedades destacadas.

Adicionalmente, Perú alberga una rica diversidad de recursos naturales, que incluye más de 623 especies de frutas y cucurbitáceas, 1 408 variedades de plantas medicinales, más de 1 600 especies de plantas ornamentales y 1 200 plantas de valor alimenticio. Respecto a los cuatro cultivos esenciales para la alimentación global (trigo, arroz, papa y maíz), Perú destaca por exhibir la mayor diversidad genética en papa y maíz. Además, el Perú cuenta con seis variedades de animales domésticos: la alpaca (resultado del cruce entre la vicuña y la llama), la llama (originaria del guanaco), el cuy (derivado del poroncco), la chinchilla (domesticada en California a partir de animales peruanos), el pato criollo (forma doméstica del pato amazónico) y la cochinilla, vinculada al cultivo de la tuna (Brack, 2003; MINAM, 2014; Luo et al., 2023).

Educación Ambiental y Biodiversidad

Para preservar adecuadamente la biodiversidad, es importante abordar la cuestión mediante la implementación de programas de educación ambiental enfocados en cuatro niveles distintos.

a. Fundamentos ecológicos

Este nivel incluye la instrucción sobre el conocimiento general de la diversidad de especies, ecología básica, hábitat, distribución y usos por parte de la población rural y urbana, etc. De esta manera, el estudiante obtendrá información general sobre la biodiversidad y su interacción con otros

factores ambientales. Un aspecto significativo que respalda la fundamentación teórica de la educación ambiental es la importancia de fomentar la noción de que las comunidades deben enfocarse en la preservación de los recursos naturales y la sostenibilidad de los procesos fundamentales de la tierra. (Liobikiene & Simas, 2019).

b. Concienciación conceptual

En este nivel las acciones individuales y de grupo pueden influenciar la relación entre calidad de vida humana y la condición del ambiente. Es decir, la inmensa variedad de recursos biológicos que posee nuestro país no solo deben ser conservados sino también utilizados de manera sostenible. Solo así podemos garantizar que las futuras generaciones puedan seguir aprovechando los recursos, sin que se llegue a su agotamiento. También debe haber un grado de comprensión sobre cómo las acciones humanas afectan las leyes naturales y cómo el conocimiento de las mismas pueden ayudar a guiar las conductas humanas (Kumar et al., 2022).

c. La investigación y evaluación de problemas

La búsqueda de nuevos conocimientos nos lleva a adquirir habilidades para investigar y evaluar los procesos ambientales. Dada la variedad de interpretaciones sobre los problemas ambientales, existe confusión entre muchas personas acerca de cuál es la conducta más ambientalmente responsable. Las respuestas a estas preguntas rara vez son simples. Por ejemplo, qué es mejor para el país sembrar arroz en la costa donde el agua es escasa pero las vías de comunicación permiten una rápida comercialización de ese producto o sembrar el arroz en la selva donde el agua es abundante pero el estado de las vías de comunicación no permite un rápido transporte de los productos hacia los centros de abastos (Leijten *et al.*, 2022). Lo lógico es que cuando se presentan estas interrogantes debemos responder tomando en cuenta los objetivos de desarrollo sostenible.

d. Capacidad de acción

Esta capacidad se centra en desarrollar en el estudiante destrezas y habilidades esenciales para contribuir de manera efectiva a la resolución de los problemas ambientales actuales y la prevención de situaciones ambientales futuras. De igual manera, a guiar a los estudiantes para que comprendan que, con frecuencia, no hay una única persona u organización responsable de los problemas ambientales; porque la responsabilidad es de todos, ya que estos problemas son generados por las sociedades, que consisten en colectivos de individuos. Por lo tanto, los individuos se convierten en las causas fundamentales de muchos problemas, y la resolución de estos solo será factible si estos actúan de manera colectiva y ambientalmente responsable.

Mas aun en las actuales circunstancias, en que el cambio climático es una de las más graves amenazas para la supervivencia de la biodiversidad y la especie humana en la Tierra (Cachay & Rojas, 2021).

Conclusiones

La Educación Ambiental proporciona a las personas el conocimiento para comprender los problemas del medio ambiente, la capacidad para investigar y evaluar información relacionada con estas situaciones, las habilidades para participar activamente e involucrarse en la resolución de problemas ambientales actuales y tener la suficiente sensibilidad para la prevención de escenarios en los cuales se pone en riesgo la conservación de la biodiversidad, además de desarrollar habilidades para enseñar a otros a hacer lo mismo.

Referencias bibliográficas

- Ardoin, N., Bower, A. & Gaillard, E. (2020). Environmental education outcomes for conservation: A systematic review. *Biological Conservation*, 241. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108224>.
- Bexell, M. & Jonsson, K. (2017). Responsibility and the United Nations' Sustainable Development Goals. *Forum for Development Studies*, 44(13), 13-29. <https://doi.org/10.1080/08039410.2016.1252424>.
- Bodmer, R., Fang, T., Puertas, P., Antúnez, M., Chota, K. & Bodmer, W.E. (2014). Cambio climático y fauna silvestre en la Amazonía peruana Impacto de la sequía e inundaciones intensas en la Reserva Nacional Pacaya Samiria. <https://doi.org/10.13140/2.1.3954.7685>
- Brack, A. (2003). Perú: diez mil años de domesticación. Editorial Bruño, Lima. 160 pp.
- Cachay, H. & Rojas, R. (2021). Estrategias metodológicas para la educación ambiental de los estudiantes. *Revista Científica Pistemia*, 5(1), 1-19. <https://doi.org/10.26495/re.v5i1.1884>
- Castro, A. & Leal, D. (2023). ¿Educación ambiental o educación para el desarrollo sostenible? El sentido ético de la educación ambiental. *Revista Kawsaypacha*, (11), 1-22. <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202301.A007>
- CONCYTEC (2016). Programa Nacional Transversal de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica de Valorización de la Biodiversidad 2015-2021, 2ª edición, Lima. https://portal.concytec.gob.pe/images/publicaciones/libro_biodiversidad_valbio_oct.pdf
- 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
- Dorn, C. (2020). A New Global Ethic : A History of the United Nations International Environmental Education Program, 1975-1995. *Foro de Educación*, 18(2), 83-108. <http://dx.doi.org/10.14516/fde.808>.
- Escobar, F., Pulido, 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>
- Estrada, E., Quispe, J., Ttito, S., Salas, E., Cahuascanco, E., & Rivera, F. (2023). From theory to practice: A study on sustainable consumption practices among university students in a region of Peru. *Journal of Law and Sustainable Development*, 11(4), 1-18. <https://doi.org/10.55908/sdgs.v11i4.561>
- FAO. (2020). Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales FRA 2020 – Principales resultados. Roma. <https://doi.org/10.4060/ca8753es>
- Hernández, S., Fernandez, C., & Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación. 6ª EDICION.
- Kafayat, Q. & Abdul, F. (2011). The Relevance of the Right to Environmental Education to Sustainable Development. *OIDA International Journal of Sustainable Development*, 2(8)77-84. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1975189.

- Kumar, S., Banerjee, A., Kumar, M. et al. (2022). Chapter 19 - Environmental education for sustainable development. *Natural Resources Conservation and Advances for Sustainability*, 415-431. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822976-7.00010-7>.
- Leijten, P. Wetering, J., Spitzer, J. & Thomaes, S. (2022). Does environmental education benefit environmental outcomes in children and adolescents? A meta-analysis. *Journal of Environmental Psychology*, 81. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2022.101782>.
- Liobikiene, G. & Simas, M. (2019). The Importance of Environmental Knowledge for Private and Public Sphere Pro-Environmental Behavior: Modifying the Value-Belief-Norm Theory. *Sustainable Education and Approaches*, 11(12). <https://doi.org/10.3390/su11123324>.
- Luo, Z., Yao, Z., Yang, Y. et al. (2023). Genetic fingerprint construction and genetic diversity analysis of sweet potato (*Ipomoea batatas*) germplasm resources. *BMC Plant Biol* 23(355). <https://doi.org/10.1186/s12870-023-04329-1>.
- MINAM (2014). La estrategia nacional de diversidad biológica al 2021 y su plan de acción 2014-2018. Comisión Nacional de Diversidad Biológica. <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/estrategia-nacional-diversidad-biologica-2021-plan-accion-2014-2018>.
- MINAM (2023). Apuntes del Bosques 9. Cobertura de Bosques al 2021. Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4770565/Apuntes%20N9_%28versionfinal%29.pdf?v=1687904018.
- Mitrano, D., Wick, P. & Nowack, B. (2021). Placing nanoplastics in the context of global plastic pollution. *Nature Nanotechnology*, 16, 491-500. <https://doi.org/10.1038/s41565-021-00888-2>.
- Muluneh, M. (2021). Impact of climate change on biodiversity and food security: a global perspective—a review article. *Agric & Food Secur* 10(36). <https://doi.org/10.1186/s40066-021-00318-5>
- Núñez, S., Aret, E., Alkemade, R., Verwerf C., & Leemans, R. (2019). Assessing the impacts of climate change on biodiversity: is below 2 °C enough? *Climatic Change* (154), 351–365. <https://doi.org/10.1007/s10584-019-02420-x>.
- Olaguez, E., Espino, P., Acosta, K. & Méndez, A. (2019). Plan de acción a partir de la percepción en estudiantes de la Universidad Politécnica de Sinaloa ante el reciclaje de residuos sólidos y la educación ambiental. *Formación universitaria*, 12(3), 1-14. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062019000300003>
- Olivera, E., Pulido, V., & Yupanqui, D. (2020). Conducta y actitud ambiental responsable en estudiantes universitarios en Lima, Perú. *Apuntes Universitarios*, 11(1), 123-139. <https://doi.org/10.17162/au.v11i1.559>.
- Pulido, V. & Olivera, E. (2018). Aportes pedagógicos a la educación ambiental: una perspectiva teórica. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 20(3), 333-346. <https://dx.doi.org/10.18271/ria.2018.397>
- Pulido, V. (2019). La tragedia de los comunes: 48 años después. *Éxegesis*, 10(1), 69-73. <http://revistas.uigv.edu.pe/index.php/exegesis/article/view/631>.
- Pulido, V., Dalmau, A., & Olivera, 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>.

Rojas, N., Barboza, E., Maicelo, J., Oliva, S., & Salas, R. (2019). Deforestación en la Amazonía peruana: Índices de cambios de cobertura y uso del suelo basado en SIG. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (81), 1-34. <http://dx.doi.org/10.21138/bage.2538a>.

Salas, H. (2021). Educación ambiental y su contribución al cuidado y protección del ecosistema. *Fides et Ratio - Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, 21(21), 229-246. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-081X2021000100013

Salgado, B. (2007). Educación ambiental y educación para el desarrollo sostenible en América Latina. *Revista de la Cátedra Unesco sobre desarrollo sostenible*, 1(1), 29-37. <https://www.ehu.es/cdsea/web/wpcontent/uploads/2016/12/Revista1.pdf#page=31>

Sánchez, A., Santos, L., Dallmeier, F., Garate, P., Bravo, A. & Vanthomme, H. (2020). Twenty years of land cover change in the southeastern Peruvian Amazon: implications for biodiversity conservation. *Regional Environmental Change*, 8(20), 1-14. <https://doi.org/10.1007/s10113-020-01603-y>.

Sarango, J., Sánchez, S. & Landívar, J. (2016). Educación ambiental.: ¿Por qué la historia? *Revista Universidad y Sociedad*, 8(3), 184-187. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000300025&lng=es&tlng=es.

Scalabrino, C., Navarrete, A. & Oliva, J. (2022). A theoretical framework to address education for sustainability for an earlier transition to a just, low carbon and circular economy. *Environmental Education Research*, 28(5). <https://doi.org/10.1080/13504622.2022.2031899>.

Tsalis, T., Malamateniou, k., Koulouriotis, D., & Nikolaou, I. (2020). New challenges for corporate sustainability reporting: United Nations' 2030 Agenda for sustainable development and the sustainable development goals. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 27(4), 1-13. <https://doi.org/10.1002/csr.1910>.

UNDP (United Nations Development Programme). 2023. 2023 Global Multidimensional Poverty Index (MPI): Unstacking global poverty: Data for high impact action. New York. <https://hdr.undp.org/content/2023-global-multidimensional-poverty-index-mpi#/indicies/MPI>

Uribe, E. (2015). El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). https://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/20.500.13082/29216/S1501295_en.pdf?sequence=1

Wei-ta, F., Arba'at, H. & Ben, L. (2023). The Living Environmental Education. <https://library.oapen.org/handle/20.500.12657/58658>.

* EDITH OLIVERA-CARHUAZ. Doctora en Educación, maestra en Investigación y Docencia Universitaria, assessora y revisora de tesis, docente de la Escuela Profesional de Medicina Humana de la Universidad Privada San Juan Bautista.

** VÍCTOR PULIDO-CAPURRO. Doctor en Ciencias Biológicas, autor de más de 90 artículos científicos y de divulgación científica y de siete libros sobre diversidad biológica y ecología. Docente de la Escuela Profesional de Medicina Humana de la Universidad Privada San Juan Bautista.