

El tetralema sobre el cambio climático: la dimensión del problema y el rol de la educación para afrontarlo

Crédito: Shutterstock



Ricardo G. Pérez Luyo

Programa de Estudios Generales

Universidad de Lima

doi: <https://doi.org/10.26439/piedepagina2024.n14.7500>

LA DIMENSIÓN DEL PROBLEMA

A partir de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (aprobación de los 17 ODS) en la Cumbre de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas en Nueva York (2015) y, paralelamente tras el Acuerdo de París (COP 21) sobre el cambio climático establecido también en el 2015, se asumió como primera prioridad

una propuesta de política pública global que promoviera el crecimiento económico a través del uso más racional de los recursos naturales y de las fuentes de energía que lo impulsan. Esto, con el fin de prestar seria atención y evaluación a las externalidades negativas del uso de las energías de naturaleza fósiles en el proceso de producción de bienes y servicios por la emisión –entre otros– del dióxido de carbono. Como

lo indica Hintz et al. (2022), existe una estrecha relación entre el desarrollo de la sociedad y las condiciones ambientales que se abordan desde perspectivas tales como la ética ambiental, la responsabilidad social corporativa (RSC), la estructuración de la economía política ambiental (local y global), así como su implementación para enfrentar el calentamiento global.

Se sabe –con cierto grado de consenso– que, para conservar un clima habitable, es necesario reducir las emisiones netas de gases de efecto invernadero a la mitad para el 2030 y a cero para el 2050. Esto lo han sostenido diversos organismos internacionales, así como prestigiosos centros académicos. El objetivo es lograr la denominada emisión neutral de los gases de efecto invernadero, con el fin de que el incremento de la temperatura global no supere los 1,5 °C respecto de los niveles anteriores al

periodo preindustrial, tal como se señala en el Acuerdo de París (2015). Sin embargo, alcanzar una meta de emisiones neutras a nivel mundial es un gran desafío.

El informe del Swiss Re Institute (Guo et al., 2021) señala que el cambio climático podría tener efectos negativos significativos en el PBI global, especialmente si las temperaturas aumentan más de 2 °C por encima de los niveles preindustriales. Se proyecta que todas las regiones del mundo experimentarían una caída en dicho indicador debido a un aumento en la frecuencia e intensidad de los desastres naturales producto del cambio climático, un aumento del nivel del mar, además de efectos adversos en la agricultura, infraestructura y salud pública. En general, podemos afirmar que existen cuatro enfoques respecto a las posibles causas del calentamiento global (véase la Tabla 1).

Enfoque	Característica
El cambio climático existe y es causado por la actividad humana	Sostiene que el calentamiento global y el cambio climático se deben, en gran medida, al resultado del uso de combustibles fósiles, la deforestación y otras actividades humanas que liberan gases de efecto invernadero a la atmósfera.
El cambio climático existe, pero no es causado por la actividad humana	Atribuye el fenómeno a causas naturales, como las variaciones en la radiación solar, los ciclos geológicos o eventos volcánicos, en lugar de a la acción humana.
El cambio climático existe y es causado tanto por la actividad humana como por factores naturales	Sugiere que el cambio climático es el resultado de una interacción entre los efectos naturales del planeta (como los ciclos climáticos históricos) y las actividades humanas que aceleran o amplifican esos cambios.
El cambio climático no existe	Argumenta que lo observado son variaciones climáticas naturales que no constituyen un cambio global significativo.

Tabla 1. *Tetralema sobre el cambio climático*

Nota. Elaborado con datos de *Un futuro fósil. Por qué el progreso global de la humanidad requiere más petróleo, más carbón y más gas natural, no menos*, por A. Epstein, 2023, Deusto y de *The economics of climate change: No action not an option*, por J. Guo, D. Kubli & P. Saner, 2021, Swiss Re Institute, 2021 (<https://www.swissre.com/dam/jcr:e73ee7c3-7f83-4c17-a2b8-8ef23a8d3312/swiss-re-institute-expertise-publication-economics-of-climate-change.pdf>).

Al respecto Miljanic y Pratt (2022) abordaron el tema del calentamiento global resaltando la necesidad estructural y funcional sobre la generación de energía para el sostenimiento de la producción de bienes y servicios. También observaron la tendencia del crecimiento poblacional, los patrones de consumo y la factibilidad de las denominadas energías renovables, con el fin de mitigar el cambio climático. Además, consideraron necesario que se impulse la toma de conciencia sobre la importancia de buscar el equilibrio entre el bienestar material de la población –estimada en 9700 millones para el 2050– y el uso de la energía requerida para la producción de bienes y servicios que no generen mayores externalidades negativas al medioambiente.

Sobre el particular, en el reciente Reporte de Economía y Desarrollo 2024 (Allub et al., 2024), se evidencian y detallan las siguientes tendencias y conclusiones relevantes:

- La significativa correlación entre la evolución de la población, el PBI per cápita y las emisiones mundiales de CO₂ (dióxido de carbono) como se ve en la Figura 1.
- Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) son estricta consecuencia de las emisiones por producto, el PBI per cápita y el crecimiento poblacional, como se ve en la Figura 2.

En este sentido, debemos afirmar que, si consideramos que el crecimiento poblacional y la evolución del PBI per cápita se regirán por sus propias dinámicas, el objetivo de emisión neutra dependerá exclusivamente de las mejoras tecnológicas e innovación que se puedan lograr tanto en la intensidad energética (cuánta energía se consume en relación con la producción económica), así como de la eficiencia energética, es decir, utilizar menos energía para realizar la misma cantidad de trabajo o producir la misma cantidad de bienes o servicios. En otras palabras,

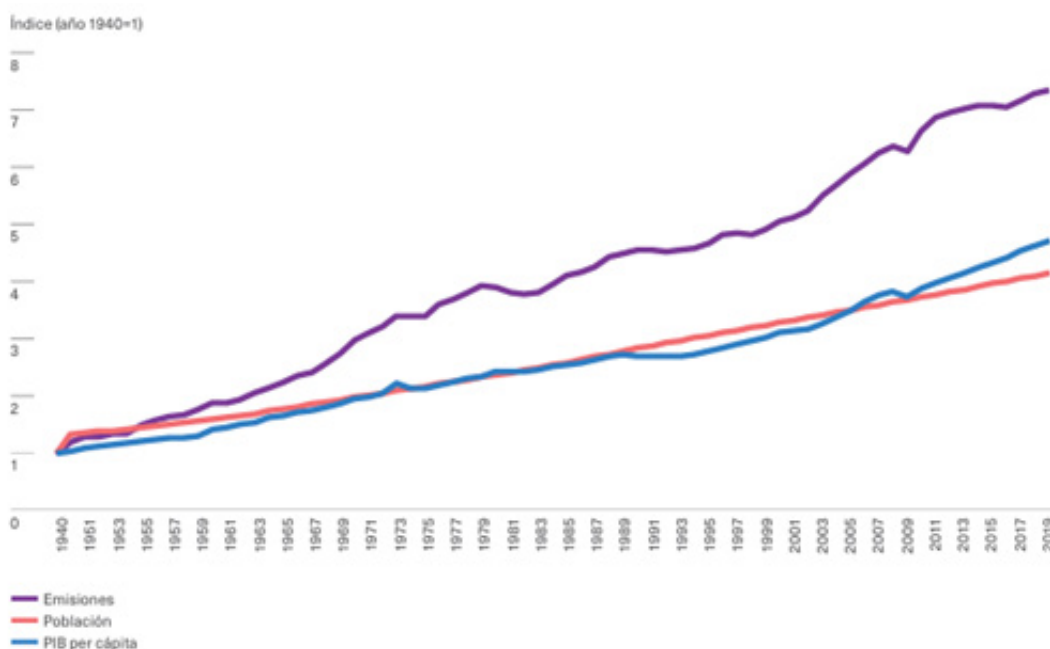


Figura 1. Evolución de la población, el PIB per cápita y las emisiones mundiales de CO₂

Nota. Elaborado con datos de *Energías renovadas: transición energética justa para el desarrollo sostenible (RED)* (p. 66) de L. Allub, F. Álvarez, G. Alves, W. Cont, F. Juncosa, & J. Odriozola, 2024. Banco de Desarrollo de América Latina y El Caribe-CAF (<https://scioteca.caf.com/handle/123456789/2248>). Reproducido con autorización.

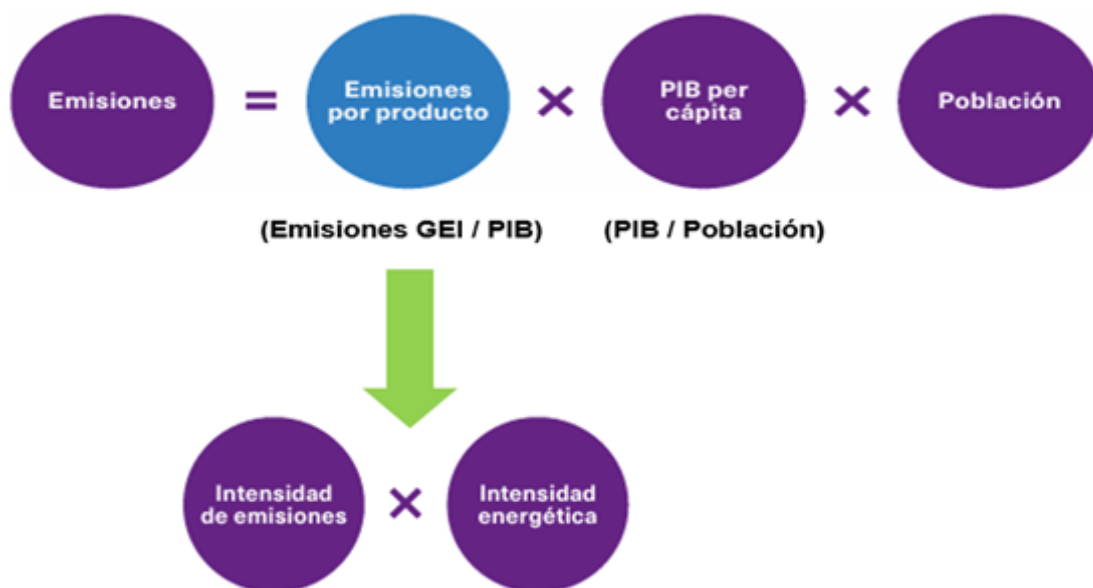


Figura 1. Factores del calentamiento global

Nota. Elaborado a partir de *Energías renovadas: transición energética justa para el desarrollo sostenible (RED)* (p. 65) de L. Allub, F. Álvarez, G. Alves, W. Cont, F. Juncosa, & J. Odriozola, 2024, Banco de Desarrollo de América Latina y El Caribe-CAF (<https://scioteca.caf.com/handle/123456789/2248>). Reproducido con autorización.

la calidad de vida de la especie humana dependerá tanto de las nuevas formas de producción de bienes y servicios como de la matriz energética que sea requerida para ello.

Para dimensionar esta titánica tarea debemos indicar que el exajulio (EJ) es la unidad de medida de las grandes cantidades de energía, especialmente en contextos como el consumo energético global. Por ejemplo, un terremoto de magnitud 9 en la escala de Richter puede liberar alrededor de 1 EJ de energía. Sabiendo esto, el Energy Institute (2024), en su *Statistical Review of World Energy*, afirma que el consumo mundial de energía primaria en el 2023 fue de 620 EJ, del cual cerca del 82 % correspondió al consumo de fuentes fósiles: petróleo (32 %), carbón (27 %) y gas natural (23 %). Esto significa que, con 9700 millones de personas en el planeta en el 2050, podemos esperar un aumento del 54 % en la demanda mundial de alimentos y del 56 % en la demanda de energía (cerca de 1000 EJ, con base en los resultados del 2023), con el consecuente incremento de los GEI.

Por otro lado, la eficiencia de la matriz energética que se requiera deberá tener en consideración tres elementos consustanciales (Agencia Internacional de Energía, 2023):

- a) *La seguridad del suministro.* La disponibilidad y continuidad del acceso a la energía para el sostenimiento del crecimiento económico, la renta per cápita, la disminución de la pobreza, entre otros.
- b) *La asequibilidad de la energía disponible.* Atendiendo al costo de la energía para los agentes económicos (costo unitario de producción y competitividad empresarial).
- c) *La sostenibilidad medioambiental de las fuentes de energía utilizadas.* Fomentando las inversiones requeridas para la identificación y viabilidad sostenida de energías limpias, tecnologías ahorradoras de GEI, entre otros.

EL ROL DE LA EDUCACIÓN

Se entiende que uno de los impulsores para el logro de los resultados esperados en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y el Acuerdo de París (COP 21) es la educación, tanto escolar como superior. En el mediano y largo plazo, es importante lograr un cambio cultural (local y global) sobre la relación que tenemos con el medio ambiente, de vital importancia para la humanidad. Esto ocurre porque –como se ha podido conocer–, para lograr emisiones neutras de carbono, no solo se trata de generar transformaciones en la oferta, como una producción más eficiente de bienes y servicios o un cambio de la matriz energética, sino cambios en nuestra forma de vida. A nivel societario, deberán ajustarse los patrones de consumo de bienes y servicios, bajo los principios de la economía verde o también del crecimiento verde, que dependen de la accesibilidad, almacenamiento y precios competitivos de las denominadas energías renovables (eólica, solar, por ejemplo).

Desde la Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación (Unesco), se viene promoviendo el programa Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), que busca integrar los principios de sostenibilidad en los sistemas educativos a todos los niveles. Su objetivo es empoderar a los estudiantes con los conocimientos, habilidades, valores y actitudes necesarias para enfrentar desafíos globales como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la degradación de los ecosistemas.

Asimismo, la Unesco (2021) elaboró una encuesta global con el objetivo de identificar si la educación escolar ha abordado los problemas ambientales, en el marco del programa The Global Education 2030 Agenda. En general, los resultados de esta encuesta aplicada a cuarenta y seis países tuvieron resultados relativamente preocupantes, de los que se resalta la poca inclusión de los temas ambientales en los currículos nacionales de educación escolar.

Cabe indicar que existe la iniciativa *lead-fast* promovida por la Unesco y Unitar bajo el programa UN Higher Education Sustainability Initiative (HESI). Esta iniciativa se orienta a fortalecer el liderazgo y acelerar las acciones respecto al calentamiento global y se apoya en la educación y el desarrollo de capacidades para enfrentar de manera efectiva el cambio climático.

Para el caso peruano, debe evaluarse si el Proyecto Educativo Nacional 2036 en el Perú publicado por el Consejo Nacional de Educación (2020) efectivamente promueve la sostenibilidad ambiental y el emprendimiento verde a nivel escolar. Esta evaluación no solamente debe permitir las posibles mejoras en el currículo escolar de la educación secundaria, sino también sobre los procesos pedagógicos de enseñanza-aprendizaje en este campo, pues efectivamente se debe buscar generar valores, actitudes y prácticas sostenibles en los futuros ciudadanos. Es aquí donde debe intervenir el rol de la educación como impulsor de un cambio cultural para compatibilizar la generación de riqueza en un ecosistema sostenible que permita la existencia pacífica del ser humano. Y el mismo seguimiento debería adoptarse en el caso de la educación superior.

Se supone que la educación superior debe potenciar la formación en sostenibilidad ambiental y el emprendimiento verde, especialmente en la forma que esta contribuye a la generación de riqueza en las sociedades, generación de empleo y el bienestar en general. Neck et al. (2021) han aportado substancialmente en este constructo a través de sus publicaciones, promoviendo el emprendimiento, a nivel de la educación superior, especialmente en los Estados Unidos de América, integrado a los cursos de negocios.

Algunas universidades de América Latina han incorporado esta literatura en los sílabos de cursos de negocios, tales como Responsabilidad Social Empresarial (RSE) o Responsabilidad Social Corporativa (RSC).

Asimismo, la ética en los negocios ha tomado mayor importancia en el mundo empresarial, especialmente los denominados negocios verdes o green businesses. Así, hoy es más común encontrarse con negocios sostenibles y discursos que enfatizan la importancia de promover una economía circular en nuestras sociedades.

En general, para una adecuada educación en temas ambientales y de emprendimiento, no bastaría con la propuesta de Lieberman (2013) respecto de una incorporación transversal del tema ambiental, tanto de las ciencias naturales como sociales. Asimismo, el cambio curricular y pedagógico debería contemplar algunas variables medibles con base en constructos como la teoría integrada del comportamiento humano de Hagger et al. (2020), a efecto de evaluar el impacto de la educación en la toma de conciencia sobre el cambio climático.

A modo de conclusión, la educación se presenta como un pilar fundamental para impulsar los cambios necesarios hacia un desarrollo sostenible y una adaptación efectiva al cambio climático, tanto a nivel local como global. Es imperativo que los sistemas educativos, desde la escolaridad hasta la educación superior, incorporen de manera transversal la sostenibilidad ambiental y el emprendimiento verde en los currículos y prácticas pedagógicas, con el objetivo de formar ciudadanos conscientes y responsables con su entorno. El reto a futuro será medir el impacto de estos esfuerzos educativos en el comportamiento humano y ajustar las metodologías educativas para asegurar que las generaciones futuras no solo comprendan la urgencia de actuar ante la crisis ambiental, sino que también lideren cambios significativos en sus comunidades.

REFERENCIAS

Agencia Internacional de Energía. (2023). *World Energy Outlook 2023*. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023?language=es>

- Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe. (2024). *Reporte de Economía y Desarrollo 2024. Energías renovadas: transición energética justa para el desarrollo sostenible*. <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/2248>
- Consejo Nacional de Educación. (2020). *Proyecto Educativo Nacional al 2036. El reto de la ciudadanía plena*. <https://www.gob.pe/institucion/cne/informes-publicaciones/1942002-proyecto-educativo-nacional-al-2036>
- Energy Institute. (2024). *Statistical Review of World Energy* (73.ª ed.). <https://www.energyinst.org/statistical-review>
- Epstein, A. (2023). *Un futuro fósil. Por qué el progreso global de la humanidad requiere más petróleo, más carbón y más gas natural, no menos*. Deusto.
- Guo, J., Kubli, D. & Saner, P.(2021) *The economics of climate change: No action not an option*. Swiss Re Institute. <https://www.swissre.com/dam/jcr:e73ee7c3-7f83-4c17-a2b8-8ef23a8d3312/swiss-re-institute-expertise-publication-economics-of-climate-change.pdf>.
- Hagger, M. S., Cameron, L. D., Hamilton, K., Hankonen, N., & Lintunen, T. (Eds.). (2020). *The handbook of behavior change*. Cambridge University Press.
- Hintz, J. G., Moore, S. A., & Robbins, P. (2022). *Environment and society: A critical introduction*. John Wiley & Sons.
- Lieberman, G. A. (2013). *Education and the environment: Creating standards-based programs in schools and districts*. Harvard Education Press.
- Miljanic, O., & Pratt, J. (2022). *Introduction to energy and sustainability*. Wiley.
- Neck, H. M., Neck, C. P., & Murray, E. L. (2021). *Entrepreneurship: The practice and mindset* (2da ed.). SAGE.
- Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación. (2021). *Learn for our planet: A global review of how environmental issues are integrated in education*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377362>