

Cambio climático: ¿cuál es la responsabilidad de la educación superior en Colombia?

Climate change: what is the role of higher education in Colombia?

JUAN ANTONIO ACOSTA GEMPELER

Ingeniero Mecánico. Especialista en centrales hidroeléctricas y dirección de proyectos. Profesor de la Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7303-4287>

juan.acosta@escuelaing.edu.co

Recibido: 15/02/2025 Aceptado: 25/03/2025

Disponible en http://www.escuelaing.edu.co/es/publicaciones_revista
<http://revistas.escuelaing.edu.co/index.php/reci>

Resumen

A lo largo de este artículo se reflexiona sobre el papel de las universidades en la mitigación del cambio climático, a partir de un análisis documental y crítico de su evolución histórica y de la fragmentación del conocimiento. Se parte de la tesis de que la especialización excesiva ha debilitado la formación integral y la conciencia ambiental de los profesionales. Se propone incorporar la sostenibilidad como eje transversal en los currículos universitarios y fomentar la transdisciplinariedad para articular ciencia, ética y sociedad en la defensa del medio ambiente. La reflexión se basa en una revisión de fuentes publicadas entre 2008 y 2022 y en la experiencia académica del autor, lo que permite integrar teoría y práctica desde el contexto colombiano.

En el texto se plantean recomendaciones para transformar la educación superior hacia modelos de enseñanza más responsables con la sostenibilidad y el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), al tiempo que se destaca el papel estratégico de las universidades como agentes de cambio frente a la crisis climática.

Palabras claves: medio ambiente y educación, universidades y protección de la naturaleza, integralidad del conocimiento.

Abstract

This article reflects on the role and responsibility of universities in addressing climate change, emphasizing the historical evolution of higher education, the fragmentation of knowledge, and its consequences on environmental awareness. It argues that universities must reform curricula and methodologies to foster integral professionals capable of protecting biodiversity and promoting sustainable technological development. The discussion also highlights the need for a transdisciplinary approach that links science, society, and environmental ethics to tackle the ongoing climate crisis. The reflection is based on a documentary review of sources published between 2008 and 2022, complemented by the author's academic experience in higher education, which allows integrating theory and practice within the Colombian context.

The paper proposes recommendations to reorient higher education toward models that strengthen environmental responsibility, promote sustainability as a transversal principle in university programs, and align teaching and research with the Sustainable Development Goals (SDGs), reinforcing universities as key agents of transformation.

Keywords: environmental education, higher education and sustainability, transdisciplinary knowledge.

INTRODUCCIÓN

Mucho se habla del cambio climático y de su influencia en el futuro del mundo, pues no se está discutiendo sobre un fenómeno local sino sobre una situación global. Según las palabras del presidente de la república, Gustavo Petro, aunque nuestra influencia como país no es excesivamente significativa (Colombia aporta cerca del 0,7 % del CO₂ que genera gases de efecto invernadero, de acuerdo con resultados estadísticos del 2018, por lo que contribuye muy poco al calentamiento global), si cada uno de los gobiernos del mundo no toma cartas en el asunto y no emprende las acciones necesarias, no solo para mitigar este cambio climático sino para producir un retroceso en la situación actual, el planeta Tierra enfrentará, a mediano plazo, la completa extinción de la raza humana y, probablemente, de la vida como la conocemos.

Las reuniones celebradas en el ámbito internacional para lograr acciones mitigantes del cambio climático, como la COP15, sobre la polución producida por los plásticos, y la COP27, sobre protección a la biodiversidad, solo han dado como resultado la conciencia de que no estamos haciendo lo suficiente, que la temperatura en la Tierra continúa aumentando lenta pero inexorablemente, y que la contaminación ambiental producida por los desechos plásticos (de hecho, por toda la cadena de producción de estos) está produciendo efectos que pueden ser irreversibles.

De acuerdo con una investigación publicada por la *National Geographic* en 2023, “Técnicamente (...), para frenar las tendencias en curso hará falta algo más que eliminar progresivamente los combustibles fósiles. De hecho, las vías para frenar el aumento de la temperatura global en 1,5 o 2 grados centígrados, los dos objetivos señalados por el IPCC, dependen de alguna manera de la adopción de métodos para succionar CO₂ del cielo (sic)”, por lo que resulta prioritario que se establezcan cuáles son las acciones que deberíamos emprender para remover el CO₂ que ya está acumulado en la atmósfera.

Frente a este panorama, la educación superior debe desempeñar un papel estratégico. Más allá de la generación de conocimiento científico y tecnológico, las universidades tienen la responsabilidad de formar ciudadanos y profesionales capaces de comprender la complejidad de la crisis ambiental y de actuar éticamente ante esta. En el caso colombiano, este desafío implica

revisar críticamente los modelos educativos, los currículos y la orientación de la investigación universitaria, para determinar en qué medida contribuyen o no a la sostenibilidad y al cumplimiento de los compromisos climáticos globales.

Seguidamente, se puede preguntar: ¿qué tiene que ver esto con las universidades? ¿Cuál es la responsabilidad de la educación superior en esta lucha contra el calentamiento global y la contaminación ambiental?

El objetivo de este artículo es reflexionar sobre la responsabilidad de la educación superior colombiana frente a la crisis climática, analizando su papel histórico, los efectos de la fragmentación del conocimiento y las posibilidades de transformación curricular. El texto se organiza en tres partes: un repaso histórico del papel de las universidades, un análisis de la relación entre conocimiento y sostenibilidad, y unas conclusiones con recomendaciones para la acción institucional.

Con este análisis se busca contribuir a la discusión contemporánea sobre el papel de la educación superior en la transición hacia modelos de desarrollo sostenible, en coherencia con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) y las políticas nacionales de cambio climático.

METODOLOGÍA

La reflexión se fundamenta en una revisión documental complementada con la experiencia académica del autor en la docencia universitaria, lo que permite articular teoría y práctica en torno a la formación ambiental. Para el efecto, se consultaron alrededor de veinte documentos (de los cuales, los diez principales se registran en las referencias al final del texto), publicados entre el 2008 y el 2022. La selección de las fuentes se basó en su relevancia para los temas de educación superior, sostenibilidad y cambio climático, priorizando enfoques críticos y transdisciplinarios.

El análisis se hizo desde una perspectiva cualitativa e interpretativa, orientada a identificar cómo la fragmentación del conocimiento y los modelos de progreso económico influyen en la capacidad institucional de las universidades para incorporar la sostenibilidad en su misión formativa. Con este enfoque hermenéutico se busca generar una reflexión académica más que una comprobación empírica, integrando la experiencia docente como parte del proceso de análisis.

Evolución histórica y fragmentación del conocimiento universitario

Desde tiempos inmemoriales, los seres humanos han manifestado una profunda sed de conocimiento. La curiosidad, una de sus características más notables, impulsó la búsqueda constante de explicaciones sobre el mundo. Con la invención de la imprenta y la aparición de la enciclopedia, el conocimiento se comenzó a universalizar, lo que permitió que los estudiantes siguieran a maestros que poseían saberes especializados en determinadas artes o ciencias. Por medio del diálogo, la lectura guiada y la práctica, los discípulos adquirían destrezas y algunos se convertían también en maestros, reproduciendo así el ciclo del aprendizaje.

Con el paso del tiempo, las personas ilustradas enfrentaron nuevos retos —intelectuales, físicos y técnicos— que exigían soluciones sistemáticas. Surgieron, entonces, preguntas fundamentales: ¿de dónde venimos?, ¿por qué enfermamos?, ¿cómo construir un puente o llevar agua de un sitio a otro? Muchos de estos saberes existían, pero estaban restringidos a unos pocos o monopolizados por gremios. Cuando los discípulos se empezaron a reunir con los maestros para resolver problemas comunes, nació la necesidad de institucionalizar el aprendizaje. Así aparecieron las universidades, comunidades de maestros y estudiantes dedicadas al estudio y la enseñanza. El término *universidad* proviene del latín *universitas magistrorum et scholarium*, que significa precisamente ‘comunidad de maestros y escolares’.

Desde su origen, la universidad se concibió como un espacio de encuentro y de construcción colectiva del saber, donde la diversidad de perspectivas nutría el pensamiento crítico; sin embargo, esa vocación universal se ha ido transformando con el tiempo, en parte por la presión de los modelos productivos y tecnológicos contemporáneos. Comprender esta evolución resulta esencial para analizar las tensiones actuales entre conocimiento, desarrollo y sostenibilidad.

Las primeras universidades reconocidas históricamente como tales fueron la de París (1256) y la de Bolonia (1317), fundadas con base en modelos distintos: la primera, impulsada por académicos que decidían qué enseñar; la segunda, creada por estudiantes que determinaban qué querían aprender y buscaban a los maestros adecuados. Con el tiempo, ambas evolucionaron hacia una organización disciplinar, especialmente a partir de los siglos XVIII y XIX, consolidando así el

modelo moderno de universidad, centrado en campos del conocimiento específicos.

Este tránsito hacia la especialización también redefinió la misión universitaria, aunque permitió avances notables en la ciencia y la técnica. La formación integral y humanista cedió terreno frente a la eficiencia y la competitividad, valores propios de la modernidad industrial. De este modo, el conocimiento se dejó de concebir como un tejido interdependiente y se comenzó a organizar en estructuras jerárquicas y fragmentadas, lo que modificó profundamente la relación entre el ser humano, la naturaleza y la sociedad.

La Ilustración y el pensamiento moderno introdujeron una nueva visión del saber. Wilhelm von Humboldt propuso, en su modelo de la Universidad de Berlín, la unión entre docencia e investigación como base de la libertad académica, mientras que John Henry Newman (1852) defendió la educación liberal como medio para formar el juicio moral y la razón. Estas ideas, aunque fortalecieron la autonomía intelectual y científica, también sentaron las bases para la creciente *especialización disciplinar* que caracterizó a la universidad contemporánea (Morin, 1999).

Esta especialización, si bien impulsó avances notables en la ciencia y la tecnología, produjo una profunda fragmentación del conocimiento. Se delimitó el saber en compartimientos, se jerarquizaron las disciplinas y se debilitó la visión del conocimiento como un sistema interdependiente. La cooperación entre campos se volvió excepcional, y a los saberes experienciales y humanísticos los fueron marginando progresivamente frente a los saberes técnicos.

En este contexto, surge un interrogante crucial: ¿las universidades están cumpliendo su misión de formar profesionales verdaderamente integrales? La división del conocimiento ha conducido a una comprensión parcial de la realidad y, en consecuencia, a decisiones que desconocen la complejidad de los problemas globales. Tal como advierte Morin (1999), la incapacidad de conectar los saberes impide enfrentar en forma adecuada los desafíos de la civilización planetaria.

En el contexto latinoamericano, particularmente en Colombia, esta fragmentación ha tenido repercusiones evidentes. Los planes de estudio universitarios, en su mayoría, continúan privilegiando la formación técnica y profesional sobre la reflexión ética y ambiental. Pese a los esfuerzos recientes por incorporar la sostenibilidad

en algunas instituciones, persiste una brecha entre la retórica institucional y la práctica educativa, distancia que limita la capacidad de las universidades para responder integralmente a los desafíos del cambio climático.

Esta fragmentación tiene repercusiones directas en la comprensión del cambio climático y la crisis ambiental. Los fenómenos ecológicos no se pueden abordar desde una sola disciplina, puesto que involucran factores físicos, biológicos, sociales, económicos y culturales interrelacionados; no obstante, el modelo de universidad moderna, orientado a la especialización, ha dificultado la formación de profesionales capaces de integrar estas dimensiones. La pérdida de una visión sistémica limita la capacidad de diseñar soluciones sostenibles, de comprender las interdependencias entre los ecosistemas y la sociedad, así como de anticipar los impactos de las acciones humanas sobre el planeta.

Por esto, repensar el papel histórico de las universidades no solo implica revisar su origen y evolución institucional, sino también reconocer que su estructura actual influye directamente en la manera como las sociedades entienden —o no— las causas profundas del cambio climático. La recuperación de la integralidad del conocimiento, desde una perspectiva transdisciplinaria y ecológica, se presenta hoy como una condición indispensable para la supervivencia planetaria.

Esta herencia de fragmentación disciplinar explica, en parte, las dificultades actuales de las universidades para integrar la sostenibilidad en sus procesos de formación. En efecto, gracias al descubrimiento y la utilización indiscriminada de combustibles fósiles la humanidad pudo desarrollar la industria textil, la metalurgia (con la evolución del acero), la mecánica (con base en los motores de combustión interna) o la electrónica (desarrollo de los sistemas de cómputo y los teléfonos celulares), de tal manera que hoy en día la economía mundial depende casi por completo de productos y tecnologías de base fósil.

Y, todo ese progreso, ¿controlado y balanceado por cuál de los saberes? Aparentemente, vistos los resultados, por ninguno; o bien otros campos del saber diferentes del técnico y económico han hecho cuestionamientos a este desmedido progreso, sin resultado alguno, o bien ninguno lo hizo mientras se lograra el progreso industrial y económico de los empresarios y de las naciones. Es así como, solo 200 años después, la humanidad se despierta y comienza a cuestionar los

resultados del progreso y a advertir de las consecuencias nefastas de los desechos plásticos y las emisiones de CO₂, no solamente por el egoísmo y la ambición de los seres humanos, sino porque desmembramos el conocimiento y, en consecuencia, la conciencia y la necesidad de proteger la vida en el planeta.

Esta mirada retrospectiva muestra que la crisis ambiental contemporánea no se puede entender sin reconocer la crisis epistemológica que la antecede. La fragmentación del conocimiento no solo afectó la estructura académica de las universidades, sino también la forma como las sociedades interpretan su relación con la naturaleza. Recuperar una visión sistémica e integradora del saber se convierte, entonces, en una tarea urgente para la educación superior.

Y en este proceso, ¿dónde estaban las universidades como responsables de la formación de miles de jóvenes? Enseñando a desarrollar tecnologías con base en los descubrimientos de nuevos materiales y formando profesionales para que fueran parte de las industrias cuyo propósito principal seguía siendo el progreso económico como factor fundamental de éxito, tal como apuntaban, con contadas excepciones, las teorías económicas neoliberales que se estudian en las mismas universidades.

En otras palabras, vale la pena traer a colación lo que mencionan Guzmán y Ruiz (2022) al respecto:

Si bien las universidades han hecho una enorme contribución para la acción climática y la biodiversidad al diagnóstico de la crisis y a posibles salidas (no exhaustivas, hay que subrayarlo, por estar muchas de ellas atadas a la racionalidad científico-tecnológica que es inherente a la idea del progreso), al mismo tiempo han contribuido sustancialmente a mantener el *statu quo* en forma muy similar a como lo hacen, anualmente, las peregrinaciones de empresarios y gobiernos al Foro Económico Mundial de Davos.

La falta de cuestionamiento de la idea de progreso en las universidades tiene su mayor y más grave expresión en las escuelas de economía (Stoddard et al., 2021), puesto que fue en ellas donde se concibió el modelo económico predominante, el del neoliberalismo (recuérdese la Escuela de Economía de Chicago), y es en ellas donde se ha refinado, se ha difundido por medio de sus programas de formación, y se ha legitimado mediante sus programas de investigación e intervenciones directas en las políticas económicas. Y, como se ha

reiterado, en este modelo reside la principal explicación de las actuales crisis ambiental y social que, a su vez, están fuertemente interrelacionadas.

Universidades y la idea de progreso

En los últimos cuarenta años, la noción de progreso se ha consolidado como un paradigma económico y cultural basado en el crecimiento indefinido y en la ganancia financiera como medida del bienestar social. Esta visión, como señalan Guzmán y Ruiz (2022), se arraigó profundamente en las estructuras productivas y educativas, e identificó el desarrollo humano con el consumo material. Tal interpretación del progreso ha contribuido a la transgresión de los límites ecológicos del planeta (Stoddard et al., 2021; Steffen et al., 2015) y a la concentración de la riqueza, en detrimento de la equidad social (Piketty, 2014).

Este modelo de desarrollo ha tenido impactos diferenciales en los países del sur global, donde las universidades enfrentan el doble reto de formar capital humano competitivo y, al mismo tiempo, responder a realidades socioambientales profundamente desiguales. En Latinoamérica, las instituciones de educación superior han tenido que operar en contextos de limitaciones presupuestales y presiones productivas que refuerzan la dependencia tecnológica y económica. En Colombia, esta tensión se traduce en una brecha entre la investigación científica orientada al mercado y aquella que busca soluciones sostenibles e inclusivas para los territorios.

Las universidades, lejos de ser simples observadoras, han desempeñado un papel ambivalente en este proceso. Por una parte, han sido centros de producción científica que permitieron los avances tecnológicos y sociales de la modernidad, pero, por otra, sus estructuras académicas y sus lógicas de investigación se integraron en el mismo modelo económico que hoy se cuestiona; en consecuencia, el conocimiento universitario ha tendido a reforzar la racionalidad técnico-económica que prioriza la eficiencia y la competitividad sobre la sostenibilidad y el bien común (Hinton, 2021).

Este desplazamiento de los fines educativos hacia la productividad ha debilitado la función ética y formativa de la universidad. Las competencias técnicas se han privilegiado por encima de las competencias socioambientales y humanísticas, reproduciendo una lógica instrumental del conocimiento. La formación

universitaria, por tanto, corre el riesgo de convertirse en un medio para sostener un sistema económico insostenible, en lugar de constituirse en un espacio para su transformación crítica.

Esta contradicción se expresa en una tensión central: el progreso económico que las universidades han impulsado ha sido también causa de la crisis ambiental que ahora deben ayudar a resolver. La especialización disciplinar, útil para el desarrollo científico, ha fragmentado la comprensión de los fenómenos complejos, entre ellos el cambio climático; de este modo, se ha perdido la capacidad de analizar las relaciones entre economía, naturaleza y sociedad, reduciendo los problemas ambientales a aspectos puramente técnicos o sectoriales.

Frente a este panorama, en el ámbito internacional varias universidades han replanteado su papel en la sociedad, integrando la sostenibilidad en su misión institucional. Se han desarrollado programas de formación transversal sobre cambio climático, campus neutros en carbono, al igual que líneas de investigación interdisciplinarias que articulan ciencia, tecnología, ética y responsabilidad social (Morin, 1999; Sachs, 2015).

En el país, aunque este proceso avanza lentamente, existen ejemplos significativos. La Universidad Nacional de Colombia ha implementado políticas institucionales para la neutralidad de carbono y la gestión integral de residuos. A su vez, la Pontificia Universidad Javeriana incorporó los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) como eje transversal de su Plan Estratégico 2023-2030, promoviendo la investigación aplicada en sostenibilidad urbana y biodiversidad. Por su parte, la Universidad del Rosario ha desarrollado programas de innovación sostenible y medición de huella ecológica en sus campus.

La Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, desde su enfoque de ingeniería aplicada, ha avanzado en la formación de profesionales comprometidos con la sostenibilidad por medio de programas en energías renovables y gestión de recursos hídricos. Estas experiencias demuestran que es posible reorientar la educación superior hacia una visión más integral del desarrollo, en la que el conocimiento técnico se ponga al servicio de la vida y del equilibrio ambiental.

Pese a estos avances, todavía persiste una fuerte desigualdad en la incorporación de la sostenibilidad en las universidades del país. La mayoría de las instituciones regionales o de menor escala carecen de políticas ambientales integrales o de recursos suficientes para im-

plementar programas de carbono neutro o investigación interdisciplinaria. Este panorama pone de manifiesto la necesidad de fortalecer las redes interuniversitarias y de establecer lineamientos nacionales que garanticen la coherencia entre las políticas educativas y los compromisos climáticos del Estado colombiano.

Sin embargo, el reto sigue siendo estructural. Mientras la sostenibilidad no se asuma como un principio transversal en todos los programas de pregrado, las universidades continuarán formando profesionales fragmentados, incapaces de articular los desafíos ambientales, económicos y sociales. Superar esta brecha implica repensar el concepto mismo de progreso, sustituyendo el paradigma de crecimiento ilimitado por uno de desarrollo sostenible e interdependencia planetaria, tal como propone Morin (1999) con su noción de “pensamiento complejo”.

Reconfigurar el papel de la universidad significa, en última instancia, reconciliar el conocimiento con la vida. Formar ingenieros, economistas, científicos y ciudadanos capaces de comprender la unidad de la biosfera es hoy una urgencia civilizatoria; solo así el progreso volverá a ser sinónimo de futuro y no de destrucción.

Repensar la idea de progreso implica, por tanto, redefinir el sentido de la universidad contemporánea. No se trata tan solo de innovar tecnológicamente, sino de promover una ética del conocimiento orientada a la vida. Las universidades colombianas tienen la oportunidad de liderar este cambio, articulando la investigación, la docencia y la extensión con la defensa de los bienes comunes, la equidad territorial y la sostenibilidad planetaria.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La reflexión que se hace en este artículo evidencia una carencia estructural en la educación superior colombiana: la ausencia de currículos de pregrado que promuevan de manera sistemática la *conciencia ambiental* y cuestionen críticamente el modelo de progreso basado únicamente en el beneficio económico. Aun cuando existen programas de posgrado e iniciativas específicas, la formación transversal en sostenibilidad sigue siendo marginal y fragmentada, situación que contribuye a la reproducción de un paradigma de desarrollo que ha acelerado tanto la crisis climática como la degradación ambiental.

Este diagnóstico evidencia un vacío curricular, así como también una carencia en la misión misma de la educación superior. En Colombia, las políticas universitarias en torno a la sostenibilidad se han desarrollado de manera desigual y desarticulada, dependiendo de la voluntad institucional más que de una política pública coherente. Las universidades, por tanto, se encuentran ante el reto de pasar de los compromisos declarativos a la transformación efectiva de sus estructuras académicas, investigativas y administrativas.

El análisis de este artículo sugiere que las universidades no solo han sido testigos pasivos, sino actores que, en muchos casos, han perpetuado una visión de progreso desligada de la integralidad del conocimiento y de su responsabilidad socioambiental. El reto actual exige superar esa fragmentación disciplinaria y avanzar hacia modelos educativos que integren ética, sostenibilidad y transdisciplinariedad como ejes rectores de la formación profesional.

Asumir este papel transformador implica repensar los contenidos curriculares, al igual que los métodos pedagógicos, las prácticas institucionales y los indicadores de calidad que orientan la educación superior. La sostenibilidad no se puede entender como un componente aislado, sino como una ética transversal que guíe las decisiones formativas, investigativas y de gestión universitaria.

Como consecuencia de esto, se sugieren las siguientes acciones:

1. **Transformación curricular:** Incorporar la sostenibilidad como principio transversal en todos los programas de pregrado, asegurando que cada estudiante, independientemente de su disciplina, reciba formación en cambio climático, ética ambiental y responsabilidad social.
2. **Cátedras de sostenibilidad obligatorias:** Crear asignaturas comunes para todos los programas, orientadas a comprender las relaciones entre sociedad, economía y ambiente, así como a promover valores de cuidado, equidad intergeneracional y respeto por la biodiversidad.
3. **Proyectos interdisciplinarios:** Impulsar espacios de investigación y aprendizaje colaborativo entre distintas facultades, que permitan abordar problemas ambientales complejos desde perspectivas complementarias (ingeniería, ciencias sociales, economía, salud, artes).

4. Vinculación con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS): Alinear planes de estudio, proyectos de investigación y programas de extensión con las metas de la Agenda 2030, fortaleciendo así el papel de las universidades como agentes de transformación global.

En este marco, las universidades colombianas pueden desempeñar un papel de liderazgo regional en la construcción de una educación superior comprometida con la sostenibilidad. Iniciativas como redes de campus sostenibles, alianzas interinstitucionales para la gestión ambiental o programas conjuntos de investigación aplicada pueden consolidar una cultura académica orientada al bien común y al equilibrio ecosistémico. Este liderazgo requiere voluntad institucional, inversión en formación docente y mecanismos de evaluación que reconozcan el impacto ambiental y social de la educación.

Como resultado de la reflexión hecha, es posible afirmar que la educación superior colombiana debe pasar de una postura reactiva a una proactiva frente a la crisis climática. Formar profesionales integrales, capaces de innovar de modo sostenible y de defender el medio ambiente en cada una de sus áreas de actuación, es no solo un compromiso académico, sino una responsabilidad ética inaplazable frente al planeta y las generaciones futuras. La universidad del siglo XXI está llamada a ser un espacio de convergencia entre conocimiento, sensibilidad y acción, en el que el progreso recupere su sentido original: ser garante de la continuidad de la vida en todas sus formas.

Agradecimientos y contribuciones

El autor reconoce que, sin la oportunidad de participar en la formación de ingenieros, dada por la Universidad Escuela Colombiana de ingeniería Julio Garavito, nada de esto se habría podido escribir. Especiales agradecimientos al doctor Eduardo Silva y a la doctora Myriam Angarita por su apoyo y consejo a lo largo de estos años de dedicación a la docencia universitaria.

El autor reconoce, además, el uso de ChatGPT como apoyo en la redacción y traducción del texto, pero con su supervisión completa.

REFERENCIAS

- Ambientum (2022). *COP27: las emisiones históricas del sector de la construcción*. Ambientum. <https://www.ambientum.com>
- Cadena SER (2022, 20 de noviembre). *La COP 27 concluyó sin acuerdo para reducir las emisiones de CO₂, pero creó un fondo para financiar los daños climáticos de los países más vulnerables*. <https://cadenaser.com/nacional/2022/11/20/la-cop-27-concluye-sin-acuerdo>
- Chuaqui, B. (2002). Acerca de la historia de las universidades. *Revista Chilena de Pediatría*, 73(5), 529-534.
- Delory-Momberger, C. (2021). Formación, saberes experienciales y aprendizaje biográfico. *Espacios en Blanco. Revista de Educación*, 31, 341-350.
- Guzmán, M., y Ruiz, J. P. (2022). *Convergencias ciudadanas para la acción climática y la biodiversidad*. Friedrich-Ebert-Stiftung en Colombia (Fescol).
- Hinton, J. (2021). *Rethinking economic growth and sustainability*. University of Stockholm Press.
- Humboldt, W. von (1810/1970). *On the internal and external organization of the higher scientific institutions in Berlin*.
- Moncada, J. S. (2008). La universidad: un acercamiento histórico-filosófico. *Ideas y Valores*, 57(139), 85-102.
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Unesco.
- National Geographic (2023). *¿Qué es el efecto invernadero?* *National Geographic Journal*. <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/gases-efecto-invernadero-que-son-efectos>
- Newman, J. H. (1852). *The idea of a university*. Longmans, Green and Co.
- OpenAI (2023). *ChatGPT* (Mar 14 version) [Large language model]. <https://chat.openai.com/>
- Piketty, T. (2014). *Capital in the twenty-first century*. Harvard University Press.
- Pontificia Universidad Javeriana (2023). *Plan Estratégico Institucional 2023-2030*. Bogotá: PUJ.
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., ... y Sörlin, S. (2015). Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet. *Science*, 347(6223). <https://doi.org/10.1126/science.1259855>
- Stoddard, I., Anderson, K., Capstick, S., Carton, W., Depledge, J., Facer, K., ... y Williams, M. (2021). Three decades of climate mitigation: why haven't we bent the global emissions curve? *Annual Review of Environment and Resources*, 46, 653-689. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-012220-011104>
- Universidad del Rosario (2022). *Informe de sostenibilidad institucional 2021-2022*. Bogotá: UR.
- Universidad Nacional de Colombia (2023). *Política de sostenibilidad y carbono neutro*. UNAL.