

DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v12i1.4699>

Ciencias de la Educación
Artículo de Investigación

Desafío de la enseñanza actual en la ingeniería ambiental

Challenge in the current teaching of environmental engineering.

Desafío no ensino atual de engenharia ambiental.

Alexis Alberto Barrezueta Maldonado^I
alexis.barrezueta@utelvt.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-6024-1496>

Georgina Elizabeth Dávila Tapia^{II}
georgina.davila.tapia@utelvt.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0004-2491-6168>

Correspondencia: alexis.barrezueta@utelvt.edu.ec

*Recibido: 03 de diciembre de 2025 *Aceptado: 14 de enero de 2026 * Publicado: 19 de febrero de 2026

- I. Ingeniero en Gestión Ambiental, Máster en Gestión de Riesgos, mención en prevención de riesgos laborales; Docente de apoyo académico. Universidad Técnica Luis Vargas Torres, Esmeralda, Ecuador
- II. Ingeniera en comercio exterior , Magister en administración de empresas , Docente Auxiliar Universidad Técnica Luis Vargas Torres, Esmeralda, Ecuador

Resumen

Actualmente, los profesionales de diversas disciplinas deben adaptarse a entornos dinámicos y cambios rápidos. La enseñanza de la ingeniería ambiental se compromete a la alta calidad y busca construir conocimiento mediante espacios formativos que fortalezcan las competencias de sus estudiantes. Para esta revisión bibliográfica, se realizó una búsqueda en bases de datos científicas como PubMed, Scopus y Google Scholar, utilizando palabras clave como inteligencia artificial, aprendizaje, estudiantes y enseñanza de las matemáticas, seleccionando artículos desde 2017 hasta 2024, priorizando originales, revisiones sistemáticas y metaanálisis. La formación de ingenieros ambientales debe contextualizarse en la práctica, enfocándose en la aplicación de conocimientos en el contexto local, enfrentando el desafío de diseñar herramientas y métodos para resolver problemas ambientales y promover un desarrollo sostenible

Palabras Claves: Ingeniería Ambiental. Educación ambiental, gestión ambiental.

Abstract

Today, professionals from various disciplines must adapt to dynamic environments and rapid changes. The teaching of environmental engineering is committed to high quality and seeks to build knowledge through training spaces that strengthen the skills of its students. For this bibliographic review, a search was carried out in scientific databases such as PubMed, Scopus and Google Scholar, using keywords such as artificial intelligence, learning, students and mathematics teaching, selecting articles from 2017 to 2024, prioritizing originals, systematic reviews and meta-analysis. The training of environmental engineers must be contextualized in practice, focusing on the application of knowledge in the local context, facing the challenge of designing tools and methods to solve environmental problems and promote sustainable development.

Keywords: Environmental Engineering. Environmental education, environmental management.

Resumo

Hoje, os profissionais de diversas disciplinas devem adaptar-se a ambientes dinâmicos e a mudanças rápidas. O ensino da engenharia do ambiente aposta na qualidade e procura construir conhecimento através de espaços de formação que fortaleçam as competências dos seus alunos.

Desafío de la enseñanza actual en la ingeniería ambiental

Para esta revisão bibliográfica foi realizada uma pesquisa em bases de dados científicas como o PubMed, Scopus e Google Scholar, utilizando palavras-chave como inteligência artificial, aprendizagem, estudantes e ensino de matemática, selecionando artigos de 2017 a 2024, dando prioridade a originais, revisões sistemáticas e meta-análises. A formação dos engenheiros do ambiente deve ser contextualizada na prática, com foco na aplicação do conhecimento no contexto local, enfrentando o desafio de conceber ferramentas e métodos para resolver problemas ambientais e promover o desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Engenharia do Ambiente. Educação ambiental, gestão ambiental.

Introducción

La problemática ambiental se ha convertido en una de las principales preocupaciones para el hombre moderno, pues afecta a todos por igual y condiciona el desarrollo sostenible. En los últimos años la actuación irresponsable e irracional de la humanidad sobre el medio ambiente se incrementa y provoca afectaciones de la situación socio-ambiental del ser humano, lo que trae como consecuencia el deterioro ambiental.(Vázquez et al., 2021)

Los profesionales de diferentes disciplinas en la actualidad deben desempeñarse en entornos dinámicos y adaptarse a los cambios vertiginosos del contexto. La utilización de nuevas tecnologías, la compresión de las tendencias globales y la necesidad constante de actualización, determinan los enfoques de la educación profesional

Es indispensable para el desarrollo humano el medio ambiente, ya que brinda una serie de recursos y servicios que, de no preservarse, no sería posible garantizar un planeta en equilibrio ni la subsistencia de las futuras generaciones.

En atención a lo mencionado cada día son más las organizaciones que buscan la manera de entender, aumentar y comunicar su desempeño ambiental(Contreras et al., 2020)

Para que la sociedad adopte un comportamiento enfocado hacia la sostenibilidad es implementar acciones desde pequeñas sociedades para que la sociedad adopte un comportamiento enfocado hacia la sostenibilidad es implementar acciones desde pequeñas sociedades , una de las formas tenemos a las universidades, las cuales, por su alta diversidad de personal y actividades, es un excelente punto de inicio. La implementación de estrategias ambientales que permitan la sostenibilidad en los campus universitarios requiere de un enfoque participativo mediante la integración de los diferentes

Desafío de la enseñanza actual en la ingeniería ambiental

actores (estudiantes, profesores y administrativos), los cuales con su ejemplo y en su competencia pueden concientizar diferentes entornos. (Castillo et al., 2021)

La educación ambiental se considera como una estrategia fundamental para promover la conservación del entorno natural, focalizándose en el contexto formativo de estudiantes de ingeniería ambiental

Continuando la misma idea la crisis socio ambiental que enfrenta el mundo, marcada por la degradación de los ecosistemas, el cambio climático acelerado y la disminución de la biodiversidad, demanda una intervención inmediata y transformadora. Como se planteó en párrafo anterior, la educación ambiental emerge como una herramienta esencial para fomentar una sociedad sustentable, adquiriendo una importancia crítica (DEL PERÚ, 2024)

La universidad, como institución de generación de ciencia y conocimiento, tiene un papel crucial en la educación de los futuros profesionales que sean capaces de enfrentarse a los desafíos. En este sentido, la ingeniería ambiental, desempeña un papel crucial al comprender y regular el ecosistema y cómo interactúan los seres vivos con su entorno..(Camacho & Hernández, 2023; Marcelo Manrique et al., 2025)

Es una realidad que el efecto, de la crisis ambiental global exige una respuesta urgente y transformadora, y la educación ambiental se presenta como un pilar fundamental para construir un futuro sostenible., manifiesta el equipo de investigación liderado por Briceño Avalos et al., (2022)destacan que la ingeniería ambiental, con su enfoque en la protección y la gestión del medio ambiente, juega un rol crucial en la exploración de soluciones a los retos y desafíos ambientales que enfrenta el planeta. Sin embargo, existe una brecha significativa entre la necesidad de profesionales con competencias ambientales y la educación que reciben los alumnos de ingeniería ambiental a nivel internacional.

En literaturas revisadas la mayoría coinciden que en la actualidad algunas instituciones y organizaciones internacionales, regionales y nacionales presentan una conciencia creciente donde, reflejan la necesidad de diseñar estrategias educativas globales de acción social, para solucionar el grave estado de deterioro de algunos componentes del medio ambiente(Vázquez et al., 2021)

Es saludable acotar el creciente reconocimiento internacional de la educación para la sostenibilidad como elemento integral de la educación de calidad y facilitadora clave del desarrollo sostenible. Los

Desafío de la enseñanza actual en la ingeniería ambiental

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) adoptados por la comunidad mundial para los próximos años, también han considerado e incluido la educación para la sostenibilidad.(González et al., 2020)

Con todo lo ante expuesto el estudio tiene por objetivo identificar los desafío en la enseñanza actual de ingeniería ambiental

Esta investigación se cala en el campo fascinante de la convergencia desafío de la enseñanza actual en la ingeniería ambiental. El objetivo de este trabajo es explorar y vislumbrar el desarrollo de la enseñanza actual en la ingeniería ambiental.

Este estudio busca mostrar los resultados obtenidos en la enseñanza actual en la ingeniería ambiental.

La investigación enseñanza actual en la ingeniería ambiental se ha motivado de conocer algunos aspectos que deben ser considerados para enfrentar los desafíos acarreados en la apuesta por el tema con vista a la construcción de una cultura científica y tecnológica

En ese sentido el objetivo de esta revisión es caracterizar los desafíos de la enseñanza actual en la ingeniería ambiental mediante una revisión de la literatura científica, para lo cual se han establecido dos objetivos específicos. El primero trata de conocer que es la ingeniería ambiental. En segundo lugar, se pretende identificar los desafíos en la enseñanza actual.

Metodología

Para llevar a cabo la presente revisión bibliográfica, se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos científicas como PubMed, Scopus y Google Scholar, utilizando palabras clave como Ingeniería Ambiental, Educación ambiental, gestión ambiental. Se seleccionaron artículos publicados entre 2017 hasta el 2024, priorizando artículo originales, revisiones sistemáticas y meta análisis. La evaluación de los artículos se llevó a cabo mediante la lectura crítica de los resúmenes y, en caso de relevancia, de los textos completos, enfocándose en identificar las generalidades de la enseñanza actual de la ingeniería ambiental.

Criterios de exclusión No se tomaron en cuenta publicaciones opuestas al contenido del presente estudio o carentes de lógica. El presente artículo no debate conceptos, los analiza para alcanzar los objetivos propuestos, se excluyeron además publicaciones carentes de fundamentación científica y bases de datos referenciadas que se hayan obtenido por productos no investigativos.

Desafío de la enseñanza actual en la ingeniería ambiental

Criterios de inclusión Se tomaron en cuenta trabajos que contenían palabras referentes al título del presente trabajo de revisión, publicaciones que además de coincidir con los términos de investigación se encuentren en la línea de tiempo establecida. En la búsqueda de información se consideraron los términos, restringiendo la búsqueda según los resultados esperados y resultados previos en libros, revistas digitales y documentos en formato PDF .En la tabla 1 se pueden observar con mayor detalle los aspectos considerados para la selección de artículos utilizada en la presente investigación

Tabla 1. Metodología **Español**

Idioma

	Elemento	Desarrollo
Periodo	2017-2024	Participantes
Términos	Ingeniería Ambiental. Educación ambiental , gestión ambiental	Registro
Recursos	Google Académico, scielo y scopus, tesis de maestría y doctorado, libros	Instrumentos didácticos

Elaborado por: El Autor

Resultados y Discusión

La educación, como factor de cambio y desarrollo, se considera el instrumento más poderoso para resolver la problemática ambiental como una de las mayores preocupaciones que presenta la humanidad

La educación ambiental no es una educación temática colocada dentro de una pluralidad de otras. Se centra en una de las tres esferas (concéntricas) de interacciones que se encuentran en la base del desarrollo personal y social.

Desafío de la enseñanza actual en la ingeniería ambiental

La problemática ambiental que aqueja al mundo ha puesto a la humanidad frente al desafío de transformar sus prácticas y procesos educativos, a fin de inducir nuevos valores, actitudes y relaciones para vivir y conservar los ecosistemas en aras de mejorar la calidad de la vida(Rengifo et al., 2016)

Ampliando la conceptualización de la ingeniera ambiental se manifiesta como la disciplina que estudia los problemas ambientales desde una mirada científica las diferentes áreas del conocimiento con conceptos de sustentabilidad, innovación de tecnologías, constituyéndose como vínculo entre la ciencia y la sociedad por su importante gestión de control y prevención sobre desarrollo sostenible, con enfoques de responsabilidad hacia la resolución de problemas económicas y sociales y de modificar de manera sustancial la relación del hombre con la naturaleza.

Camacho & Hernández, (2023). presenta en su estudio que las investigaciones realizadas en el 2014 por las Naciones Unidas, La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) hace referencia al incremento de la contaminación que persiste en el medio ambiente, se vienen desarrollando programas con iniciativas de promoción, concientización de los problemas que están afectando a toda la población actual y a los ecosistemas, teniendo como motor de impulso a la educación como un paso primordial y puente para orientar y conducir a la sociedad en general a mejorar su comportamiento con el medio natural, apostando a una toma de conciencia, al fomento y comprensión sobre el buen uso de los recursos naturales por ser la fuente de vida y desarrollo económico del hombre.

También la (CEPAL, 2019) , en su informe afirma que “la región de América Latina y el Caribe, rico en recursos naturales, viene enfrentando problemas por desconocer qué tipo de gestiones se deben llevar a cabo para su conservación y protección”. Su preocupación está en cómo promover el desarrollo inclusivo y sostenible para las generaciones futuras de sus sociedades, en un contexto económico, social y ambiental cambiante.

Es de observación y análisis el proyecto educativo del Programa Ingeniería Ambiental (PEP) de la Universidad Francisco de Paula Santander, tiene como objetivo la formación de profesionales que den respuesta a los problemas ambientales y estrategias de preservación y conservación del capital natural como instrumento de gestión. Desarrollan programas dirigidos al mejoramiento continuo, en la búsqueda del desarrollo sostenible de la región, a través de un modelo pedagógico que forme de manera integral ingenieros ambientales comprometidos a la solución de problemas del entorno (Camacho & Hernández, 2023)

Desafío de la enseñanza actual en la ingeniería ambiental

Igualmente el Programa de Ingeniería Ambiental de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito es un ejemplo de formación y compromiso que trabaja para conseguir funcionamiento y optimización de los recursos naturales, con tecnología de punta, emprendimiento e investigación en busca de impulsar bienestar general. (Romero-Rojas, 2025)

Holguín Aguirre, (2017), declara en su artículo la existencia de diferentes grupos de investigadores de América Latina y el Caribe bajo el nombre “institucionalización del compromiso ambiental de las universidades”, desarrollan el programa “incorporación de la dimensión ambiental en la educación superior”, posteriormente denominado “ambientalización de las instituciones de educación superior (IES)”, con propósitos de obtener conocimientos más amplios sobre el proceso de institucionalización y compromiso ambiental de las universidades. También hace referencia que las redes ambientales universitarias y los equipos de trabajo que se encuentran estudiando esta temática la universidad debe expresar su decisión de transformar sus relaciones con la naturaleza impregnando los diferentes aspectos del currículo y del contexto institucional.

La universidad Rafael Landívar de Guatemala, viene trabajando con nuevos procesos en la rama de la ingeniería con la creación e innovadoras infraestructuras, procesos vio físico-químicos para conseguir la transformación, degradación y contaminación del ambiente con la integración del desarrollo industrial y protección del entorno natural, orienta a los estudiantes al logro de una sociedad sustentable bajo la ética (universidad Rafael Landívar, 2021). (Valadez, 2017)

El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba, la Tarea Vida y otras normativas ambientales que reconocen la necesidad de favorecer la Educación Ambiental en la formación del profesional de la carrera Ingeniería en Procesos Agroindustriales en correspondencia con las exigencias ambientales actuales de la agricultura cubana ante el cambio climático, lo cual repercutirá en los modos de actuación del profesional y su inserción en los diferentes escenarios académicos, laborales, investigativos y extensionistas. (Vázquez et al., 2021)

Manrique et al., (2025) académicos de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Cerro de Pasco – Perú. En su estudio se orienta a examinar la educación ambiental como una estrategia fundamental para promover la conservación del entorno natural, focalizándose en el contexto formativo de estudiantes de ingeniería ambiental. Su propósito central fue fortalecer la capacitación de estos futuros profesionales en áreas de educación ambiental y desarrollo sostenible, fomentando así la creación de respuestas innovadoras frente a los desafíos ambientales actuales. La

Desafío de la enseñanza actual en la ingeniería ambiental

investigación destacó la necesidad de integrar la educación ambiental en los currículos de ingeniería ambiental, no solo como un componente teórico, sino como un elemento práctico que fomente la colaboración con la comunidad y la construcción de soluciones conjuntas. Los hallazgos destacan que la educación ambiental juega un papel crucial en la formación de futuros ingenieros ambientales con una conciencia ambiental sólida. (Manrique et al., 2025)

Sistemas de Gestión Ambiental en Instituciones de Educación Superior

En algunas universidades en estos momentos no se toma como alternativa los sistemas de gestión ambiental aun conociendo sus bondades Como consecuencia de alto impacto en la esfera social de las Instituciones Educación Superior (IES) sistema de gestión ambiental, el reto al cual se enfrentan es el de ser líderes en la línea de sostenibilidad y el sistema de gestión ambiental connota la tendencia e incorporación de los principios de sostenibilidad de manera integradora. La incorporación de la participación comunitaria en los sistema de gestión ambiental sistema de gestión ambiental produce, además de las mejoras operacionales, el debate sobre la revisión curricular enfocada al desarrollo sostenible, identifica los recientes campos de exploración científica, y permite crear un puente de cooperación entre las partes, así como la comunicación, generando un vínculo operación-educación-investigación, bajo el principio de colaboración

En ese mismo orden de ideas se plantea por prestigiosos investigadores que los sistema de gestión ambiental en las universidades tiene como finalidad totalizar a los estudiantes, capacitarlos hacia la ética ambiental con enfoque holístico, para cimentarse en el desarrollo práctico que permite replicar lo conocido en sus hábitos, y ser foco en su futuro entorno laboral replicar lo conocido en sus hábitos, y ser foco en su futuro entorno laboral

Las ventajas de la implantación del sistema de gestión ambiental no se dimensiona en la educación superior , en términos de: renovar la enseñanza del desarrollo sostenible y su investigación, propiciar la participación del cuerpo estudiantil, desarrollar competencias de gestión ambiental, incentivar la inquietud por el medio ambiente y la sostenibilidad en todos los estudiantes, independientemente de su formación, gestionar estudios de caso que integren a la comunidad estudiantil para desarrollar competencias prácticas. Es por ello que se considera que el sistema de gestión ambiental permite atravesar ese umbral de la academia para conjugarlo con lo social y organizacional, conduciendo los problemas, hacia su solución(Contreras et al., 2020)

Desafío de la enseñanza actual en la ingeniería ambiental

Las TIC en la enseñanza de la Ingeniera ambiental

Los nuevos avances tecnológicos y la facilidad de llegar a la información gracias al internet obligan a generar un cambio en la forma como se está impartiendo la educación superior actualmente. Es así que la disposición en la educación está direccionada en la inclusión de esas nuevas tecnologías en las estrategias de enseñanza y aprendizaje convencionales, permitiendo brindar un sin número de opciones para el acceso a la información y el conocimiento.

Los modelos virtuales (no presencial), le permite a la comunidad académica, una estrategia pedagógica que podría ser una nueva alternativa para mejorar la manera en que el estudiante adquiere el conocimiento, haciéndolo el protagonista principal de su aprendizaje y permitiéndole ser aforador de lo que quiere aprender, de la forma como quiere aprender y de cuanto quiere aprender. De igual manera, le brinda al docente una herramienta por medio de la cual puede ser orientador y/o motivador, de cómo el estudiante direccionaría su aprendizaje. (Barraza, 2022)

Vásquez Astudillo, (2014), establece que ante la irrupción de las nuevas tecnologías del conocimiento y la información (TIC) la educación es una de las disciplinas más beneficiadas. Sin embargo, las herramientas informáticas por sí solas no cambiarán automáticamente las metodologías de enseñanza, de ahí que se visualiza una potente combinación de la calidad de la tradicional cultura analógica presencial (personalizada e individualizada) con la potencia creativa y de valor selectivo y de filtrado (colectivo) de la nueva cultura digital virtual, en síntesis, b-learning, esto es una combinación de clases presenciales y actividades en línea a través de plataformas tecnológicas institucionales y/o de código abierto o aplicaciones Web 2.0 de uso personal y grupal por parte de docentes y alumnos. Las plataformas tecnológicas ayudan a la organización de actividades no presenciales complementarias al desarrollo de asignaturas o cursos presenciales. Se puede ofrecer información y seguimiento de forma restringida al grupo de alumnos, así como evaluar el trabajo realizado por estos (pruebas de autoevaluación, co-evaluación, evaluación continua, seguimiento individualizado, acreditación de saberes).

Pertrechándonos de datos de otras investigaciones (...) Se alistan algunos retos de la formación ambiental en ingeniería

Las instituciones educativas universitarias deben concretar acciones puntuales, definiendo estrategias que permitan la realización de diagnósticos detallados del estado de la dimensión ambiental en los espacios académicos universitarios

Desafío de la enseñanza actual en la ingeniería ambiental

Definir acciones que concreten un quehacer docente unificado,

Las estructuras administrativas y los procesos de decisión en las universidades no han sido permeados por una tendencia a la mayor flexibilidad y a una adaptación rápida a los cambios necesarios, que requiere la formación ambiental multidisciplinaria.

Urgente necesidad de incorporar en los programas de estudios universitarios algunos cursos específicos para entregar a los alumnos conceptos básicos y concientizarlos frente a la problemática ambiental y a los requerimientos legales tanto nacionales como internacionales.

Incluir una formación en gestión ambiental, basada en el diseño y desarrollo de sistemas de gestión ambiental, siguiendo las guías definidas en las certificaciones internacionales ISO 14000.

Necesidad imperiosa que la universidad clarifique la conceptualización y contextualización de lo ambiental como punto de partida para el desarrollo de cualquier estrategia.

En la tesis doctoral Acosta Castellanos, (2023) titulada Análisis de la educación ambiental y la educación para el desarrollo sostenible en la enseñanza de la ingeniería en esta investigación se logró evidenciar que, en contra de lo que sería esperable, la integración de la Educación Ambiental en el currículo de ingeniería ambiental en Latinoamérica no se ha generalizado. Aunque existen evidencias de casos en los que sobresale la inclusión de la Educación Ambiental (EA) en los currículos, estos casos son escasos y no son representativos. Por otra parte, se analizó igualmente la integración de la Educación en el Desarrollo Sostenible (EDS) en los currículos, en diferentes regiones del planeta y con especial énfasis en Latinoamérica, donde se llegó a la conclusión de que existe un vacío del conocimiento sobre la EDS comparado con la EA. Esto presenta una preocupación en los compromisos mundiales para lograr los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), ya que la EDS fue propuesta como el pilar fundamental para lograr su cumplimiento.

En resumen, para que las universidades contribuyan a la consecución de objetivos de la formación ambiental en carreras de Ingeniería, es necesario adelantar programas que incluyan los siguientes componentes: formación, actualización y perfeccionamiento de docentes; fomento e impulso de programas de investigación en el área de educación ambiental; generación de espacios para la difusión de los resultados de las acciones; vinculación de entidades líderes en el tema de educación ambiental. Y la utilización de las nuevas tecnologías (GaCharná, 2011)

Desafío de la enseñanza actual en la ingeniería ambiental

En la enseñanza actual de la Ingeniera Ambiental está en lograr:

- Sus egresados puedan aplicar la ciencia, tecnología e innovación para reducir, prevenir y atenuar todos los impactos ambientales generados en la producción y consumo de todo tipo de bienes y servicios, contribuyendo a la sostenibilidad del ambiental y al desarrollo sostenible de las comunidades
- Los graduados deben de tener la habilidad de comunicarse y trabajar en equipo siendo reconocidos por su liderazgo, ética y compromiso con la responsabilidad social.
- Ser reconocido por sus conocimientos y habilidades para resolver problemas complejos de la práctica profesional en una variedad de contextos contemporáneos y para el área específica del programa
- Capacidad de generar soluciones ambientales, teniendo en cuenta las limitaciones y contextos reales y cumpliendo los requerimientos, estándares de calidad y políticas en general de la normatividad ambiental.(PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL, 2024)

Revisiones realizadas de competentes autores nos permiten exponer algunos aportes de la Ingeniera Ambiental al desarrollo social

- En la Unidad Central del Valle del Cauca Tuluá, Colombia. Se realizó una investigación con el propósito principal el desarrollo de estrategias curriculares en el programa de Ingeniería Ambiental de la UCEVA, para aportar al desarrollo social y a la sostenibilidad ambiental de la región. En el desarrollo metodológico fue fundamental la participación de docentes de diferentes disciplinas, estudiantes, comunidad y sector productivo, tomando como base los problemas ambientales. Como resultado se tuvo la realización de proyectos en el manejo de subproductos provenientes de sistemas de tratamiento de aguas residuales en empresas de la región; Optimización de sistemas de acueductos rurales; Contribución a la seguridad alimentaria en comunidades vulnerables; y Capacitaciones a la comunidad en el manejo sostenible de los recursos. La implementación de las anteriores estrategias curriculares contribuyó al desarrollo, en los futuros ingenieros ambientales, de habilidades aplicadas a la solución de los problemas del entorno, aportando con ello al bienestar social y a la sostenibilidad ambiental de la región.(González et al., 2020)

Desafío de la enseñanza actual en la ingeniería ambiental

De acuerdo con esta línea de pensamiento uno de los enclaves estratégicos del Perú es el Puerto de Chancay ubicado en la costa del Perú, distrito de Chancay, provincia de Huaral, región Lima Las Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, Lima, Perú y la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú realizan una investigación con el propósito identificar los aportes de la Ingeniería Ambiental en la ejecución y funcionamiento del mega puerto de Chancay, Perú y las implicancias de esta obra en los derechos ambientales de la población y el entorno paisajístico Desde un enfoque cualitativo, de tipo básico y con diseño no experimental, se aplicó una revisión de fuentes documentales especializadas, los cuales permiten concluir que todo proyecto de desarrollo económico debe ceñirse a los estándares ambientales y a los principios del desarrollo sostenible normados a nivel nacional e internacional a fin de obtener la licencia social y cumplirse de este modo los derechos fundamentales de las personas y del ambiente.(Hidalgo & Lévano, 2024)

- La investigación titulada Estudio ambiental sobre el riesgo ecológico que representa el plomo presente en el suelo por la Universidad Nacional de Colombia Universidad: planteo que en el contexto de la Ingeniería Ambiental es bien conocido que el plomo es un metal altamente tóxico que genera problemas graves para la salud humana. La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, indica que una cantidad de 15 µg de plomo por litro, es preocupante, porque puede causar daño en el cerebro y el sistema nervioso. En algunos suelos de la Sabana de Bogotá, se han encontrado concentraciones altas de plomo, que en algunos casos superan los promedios mundiales.

Este trabajo estudia qué parte del plomo contenido en el suelo podría introducirse en la cadena alimenticia, existiendo un riesgo ecológico potencial para el normal desarrollo de la flora, la fauna y en especial para la población humana que consume productos agrícolas cultivados en estos suelos. Se midieron las concentraciones de plomo en diferentes muestras de suelo y se encontró que aproximadamente el 27% del plomo contenido en los suelos tiene el riesgo de movilizarse fácilmente y afectar negativamente el ecosistema (Reyes Guzmán & Avendaño Prieto, 2012)

Uno de los grandes desafíos de la humanidad es el de asegurar que el crecimiento económico se pueda consolidar sin el uso insostenible de recursos. Esto implica la creación de políticas que faciliten el cambio y se transformen las cadenas de valor existentes.

Desafío de la enseñanza actual en la ingeniería ambiental

Para la determinación de los principales desafíos a enfrentar por la ingeniería ambiental en los próximos 25 años, se procedió a la revisión bibliográfica de diversas fuentes que permitirán dilucidar los principales ejes de trabajo del ejercicio de la profesión.

A continuación, se reclutan varias fichas técnicas para algunos determinantes identificados por la OMS.

Calidad del aire y salud

La polución del aire presenta un gran riesgo para la salud pública, el reducir los niveles de contaminación atmosférica se ven reflejados en la disminución de enfermedades de origen respiratorio y cardiovascular, entre ellas, derrames cerebrales, enfermedades cardíacas, cáncer de pulmón, asma. respiratorio y cardiovascular, entre ellas, derrames cerebrales, enfermedades cardíacas, cáncer de pulmón, asma.

Qué puede hacer la ingeniería ambiental?

- Implementación de políticas ambientales en transporte, planeación urbana, generación de energía, manejo de residuos que reduzcan la polución atmosférica. Control de emisión en la fuente de material particulado, ozono no atmosférico, dióxido de nitrógeno y dióxido de azufre.
- **Asbestos y enfermedades relacionadas**

Alrededor de 125 millones de personas se encuentran expuestas a asbestos y todas las formas de este mineral son carcinogénicas en humanos. Los asbestos fueron utilizados popularmente como aislantes térmicos para edificios y como ingrediente principal para gran variedad de productos. Entre las enfermedades relacionadas se pueden encontrar gran variedad de tipos de cáncer.

Qué puede hacer la ingeniería ambiental?

- Instauración de políticas públicas para la prohibición del uso de asbestos. Presentación de sustitutos a los asbestos por otro tipo de productos no carcinogénicos.

Cambio climático y salud pública

- El calentamiento global debido a la emisión de gases de efecto invernadero ha provocado diversidad de problemáticas a nivel global y local, entre estos, el incremento del nivel del mar, el derretimiento de los casquetes polares, la modificación de los patrones de lluvia y eventos climáticos más extremos y frecuentes. Entre los últimos se pueden encontrar: oleadas de calor las cuales contribuyen a muertes debido a problemas cardiovasculares y

Desafío de la enseñanza actual en la ingeniería ambiental

respiratorios especialmente en poblaciones de mayor edad, además, se incrementan los niveles de ozono no atmosférico y alérgenos bajo estas condiciones; variabilidad en los patrones de lluvia e incremento de desastres naturales. Esta variabilidad se puede ver reflejada en 1. Sequías que limiten el recurso hídrico, 2. Inundaciones que pueden aumentar el riesgo de enfermedades 3. Patrones de infección

¿Qué puede hacer la ingeniería ambiental?

- Políticas que contribuyan a la disminución de emisión de gases de efecto invernadero

Dioxinas

Las dioxinas son contaminantes orgánicos persistentes con un alto potencial tóxico, su vida media en el cuerpo va entre los 7 y los 11 años y se bioacumulan en la cadena trófica. Estos contaminantes son subproducto de diferentes procesos industriales y se presentan en gran cantidad en incineradores de residuos no controlados, debido a la combustión incompleta que se pueden presentar en la incineración. Entre las enfermedades provocadas por las dioxinas se pueden mencionar: lesiones en la piel, función alterada del hígado, mal funcionamiento del sistema inmune, nervioso, endocrino y reproductivo.

¿Qué puede hacer la ingeniería ambiental?

Asegurar procesos de combustión completa, alcanzando temperaturas de más de 1000°C.

Control estricto de los procesos industriales para la disminución de la formación de dioxinas

- Agua potable

844 millones de personas en el mundo no cuentan con un servicio básico de potabilización y entre ellas 159 millones dependen de agua superficial como fuente hídrica. Se estima que al menos 2 billones de personas utilizan fuente con contaminación fecal, la cual puede transmitir enfermedades diarreicas, cólera, disentería, fiebre tifoidea y polio. Se estima que se producen 502000 casos de muertes al año por enfermedades diarreicas, especialmente en niños menores de 5 años. Se estima que para el año 2025 cerca de la mitad de la población global viva en zonas de estrés hídrico.

- Asegurar el saneamiento básico a las comunidades. Creación de plantas de potabilización adecuadas para las necesidades de la población. Creación de plantas de tratamiento de agua residual, para evitar la contaminación de fuentes hídricas. (Gómez Gallo, 2018)

Conclusiones

Desafío de la enseñanza actual en la ingeniería ambiental

La formación de ingenieros ambientales debe ser contextualizada en la práctica, priorizando la aplicación de los conocimientos en el contexto local. Su desafío radica en diseñar herramientas y métodos para abordar los problemas ambientales, preservar los recursos naturales y fomentar un desarrollo económico y social sostenible.

Referencias

1. Acosta Castellanos, P. M. (2023). *Análisis de la Educación Ambiental y la Educación para el Desarrollo Sostenible en la enseñanza de la ingeniería*. (Tesis Doctoral). Universidad de Salamanca.
- Barraza, H. C. O. (2022). B-Learning un modelo facilitador del aprendizaje en programas de ingeniería ambiental y sanitaria. *SINOPSIS EDUCATIVA. Revista Venezolana de Investigación*, 21(2), 47–54.
- Briceño Avalos, C. E., Condori Lazarte, Y. F., Atencio Mendoza, C. M. R., Cavero Aybar, H. N., & Villar Navarro, C. E. (2022). Educación ambiental y manejo eficiente de los recursos de una institución educativa de San Juan de Lurigancho – Lima. *Revista de Investigación En Ciencias de La Educación Horizontes*, 6(26), 1932–1940.
<https://doi.org/https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i26.462>
- Camacho, L. Y. V, & Hernández, J. A. C. (2023). La ingeniería ambiental su aplicación y gestión de procesos para la prevención y control de los recursos naturales. *Interconectando Saberes*, 16, 49–59. <https://doi.org/https://doi.org/10.25009/is.v0i16.2815>
- Castillo, C. S., Castellanos, P. A., & Rodríguez, L. C. (2021). Investigación formativa: Experiencia exitosa de ingeniería ambiental. *Germina*, 4(4), 101–109.
- CEPAL. (2019). *América Latina: riqueza minera y conflicto social*. CEPAL.
<https://www.dw.com/es/américa-latinriqueza-%0Aminera-y-conflicto-social/a-50391043%0A>
- Contreras, J. Y. O., Moreno, D. B., Solano, A. F. B., Ríos, L. F. R., & Barajas, P. A. S. (2020). *La gestión ambiental y su impacto en el desarrollo de las actividades productivas*. Universidad Francisco de Paula Santander.
<https://ww2.ufps.edu.co/public/archivos/pdf/2c733eaa97e54198fb591e215fecaf1f.pdf>
- DEL PERÚ, A. A. A. (2024). *Megapuerto de Chancay: impactos en la economía y en la industria automotriz peruana*. AAP.
- GaCharná, E. C. (2011). El desafío de la formación ambiental en ingeniería. *Revista de Topografía*

Desafío de la enseñanza actual en la ingeniería ambiental

AZIMUT, 3, 4–8. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/azimut/article/view/4053>

Gómez Gallo, F. (2018). *La ingeniería ambiental Uniandina ante los desafíos de los próximos 25 años*. (Tesis de Grado) .Universidad de los Andes.

González, M. E. B., Londoño, S. S., Méndez, L. C. V., & Méndez, L. C. V. (2020). EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD EN INGENIERÍA AMBIENTAL COMO APORTE AL DESARROLLO SOCIAL. *Encuentro Internacional de Educación En Ingeniería ACOFI 2020*. <https://doi.org/https://doi.org/10.26507/ponencia.709>

Hidalgo, J. A. C., & Lévano, N. C. V. (2024). Aportes de la Ingeniería Ambiental, el desarrollo sostenible y los derechos ambientales en la ejecución y funcionamiento del megapuerto de Chancay, Perú. *BIOTECH & ENGINEERING Untels.*, 4(2), 174–193.

Holguín Aguirre, M. T. (2017). *Inclusión de la dimensión ambiental desde la perspectiva sistémica en la educación superior: “Estudio de Caso de la Universidad Libre–Sede Principal–como Referente para un Modelo Institucional”*. <https://hdl.handle.net/10901/11595>.

Marcelo Manrique, A., Calero Romero, C. Y., Curi Aguirre, J. Z., & Cueva Pérez, E. (2025). Educación ambiental y desarrollo sostenible en estudiantes de ingeniería ambiental. *Revista InveCom*, 5(3). https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S2739-00632025000300170&script=sci_arttext

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL. (2024). Universidad Autonoma de Occidente.

Rengifo, Y. S. P., Cruz, L. C., & Betancourt, C. M. (2016). Desafíos para asumir la educación y la cultura ambiental. *Horizontes Pedagógicos*, 18(1), 34–42.

Reyes Guzmán, M., & Avendaño Prieto, G. (2012). Estudio ambiental sobre el riesgo ecológico que representa el plomo presente en el suelo. *Revista EAN*, 72, 66–75.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-81602012000100005&script=sci_arttext

Romero-Rojas, J. (2025). *Ingeniería Ambiental en la Escuela: impacto en el desarrollo sostenible y sustentable*. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

Valadez, P. (2017). Creando conciencia ecológica en el estudiante del bachillerato a distancia b@unam. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 17(9), 139–146.

Vásquez Astudillo, M. (2014). *Modelos blended learning en Educación Superior: análisis crítico-pedagógico*. <https://doi.org/10.14201/gredos.127936>

Vázquez, A. L. G., Pérez, J. R. C., Guerra, E. R. A., & Rodríguez, Y. P. (2021). La educación

Desafío de la enseñanza actual en la ingeniería ambiental
ambiental en la formación del profesional ingeniero en procesos agroindustriales. *REFCalE*:
Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa, 9(1), 87–102.
<https://refcale.uleam.edu.ec/index.php/refcale/article/view/3337>

©2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).|