

Environmental awareness among engineering students: Education for sustainability

Gissel Padilla-Sánchez , Isis Suazo A. , Delmis Emilia Gutiérrez 

Centro Universitario Tecnológico, Universidad Tecnológica Centroamericana, San Pedro Sula, Honduras

Abstract– Climate change is one of the greatest global challenges, with particularly severe impacts on highly vulnerable countries such as Honduras, where climate risks affect the economy, food security, and social well-being. In this context, higher education, and particularly engineering education, is key to promoting sustainable development through professionals with environmental awareness and responsible decision-making skills. The objective of this study was to analyze the relationship between environmental education, environmental perception, and pro-environmental actions among university students in engineering programs at the Technological University Center of Honduras. The research was conducted using a quantitative approach, with a non-experimental, descriptive, correlational, and cross-sectional design. A structured survey, adapted from validated instruments with high reliability (Cronbach's $\alpha = 0.902$), was administered to a probabilistic sample of 435 students studying computer engineering, electronics, logistics management, and environmental and development management at the Tegucigalpa, San Pedro Sula, and La Ceiba campuses. The data were analyzed using descriptive statistics and Pearson's nonparametric chi-square test. The results show that students have a medium-high environmental awareness, with concern for sea and air pollution and urban waste. However, pro-environmental actions are concentrated in low-impact domestic practices, evidencing a gap between perception and behavior. Significant associations were identified between environmental education, age, and academic year. This highlights the need to incorporate subjects into the curriculum of engineering programs and to foster learning spaces where good environmental practices are promoted from each area of the science studied, and in this way contribute to the sustainable development of Honduras.

Keywords– Climate change, environmental education, students, engineering, environmental perception.

Percepción ambiental de los estudiantes de ingeniería: Educación para la sostenibilidad

Gissel Padilla-Sánchez¹, Isis Suazo A.², Delmis Emilia Gutiérrez³

Centro Universitario Tecnológico, Universidad Tecnológica Centroamericana, San Pedro Sula, Honduras

Resumen– El cambio climático constituye uno de los mayores desafíos globales, con impactos especialmente severos en países altamente vulnerables como Honduras, donde los riesgos climáticos afectan la economía, la seguridad alimentaria y el bienestar social. En este contexto, la educación superior, y particularmente la formación en ingeniería, resulta clave para promover el desarrollo sostenible mediante profesionales con conciencia ambiental y capacidad de toma de decisiones responsables. El objetivo de este estudio fue analizar la relación entre la educación ambiental, la percepción ambiental y las acciones proambientales en estudiantes universitarios de programas de ingeniería del Centro Universitario Tecnológico de Honduras. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental, de alcance descriptivo y correlacional, y de corte transversal. Se aplicó una encuesta estructurada, adaptada de instrumentos validados y con alta confiabilidad (α de Cronbach = 0.902), a una muestra probabilística de 435 estudiantes de las carreras de Ingeniería en Informática, Electrónica, Gestión Logística y Gestión de Ambiente y Desarrollo, pertenecientes a los campus de Tegucigalpa, San Pedro Sula y La Ceiba. El análisis de los datos se realizó mediante estadística descriptiva y la prueba no paramétrica de Chi-cuadrado de Pearson. Los resultados muestran que los estudiantes presentan una percepción ambiental media-alta, con preocupación por la contaminación de mares, aire y residuos urbanos. No obstante, las acciones proambientales se concentran en prácticas domésticas de bajo impacto, evidenciando una brecha entre percepción y conducta. Se identificaron asociaciones significativas entre educación ambiental, edad y año académico. Lo cual evidencia la necesidad incorporar asignaturas en la malla curricular de los programas de ingeniería y propiciar espacios de aprendizaje donde se promuevan las buenas prácticas ambientales desde cada área de la ciencia estudiada, y de esta manera aportar al desarrollo sostenible de Honduras.

Palabras clave-- cambio climático, educación ambiental, estudiantes, ingeniería, percepción ambiental.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el cambio climático se ha convertido en un desafío mundial. El Índice de Riesgo Climático (IRC) que estudia los efectos económicos y humanos debido a los fenómenos meteorológicos relacionados con el clima de los países a nivel mundial [1], indica que todas las naciones se ven afectadas por los eventos meteorológicos extremos; específicamente se ha registrado entre 1995-2024 que República Dominicana (América del Norte), Myanmar (Asia) y Honduras (América Central) [2] son los más afectados. Asimismo, el Banco Mundial (2024), clasificó a Honduras como el segundo país más vulnerable frente a los riesgos climáticos, generando un impacto estimado de 5.4% en el Producto Interno Bruto (PIB) de manera anual, agravando la pobreza y seguridad alimentaria en el país, puesto que las

condiciones afectan la producción agrícola [3]. Frente a este panorama complejo se ha identificado como alternativa de mitigación el modelo de desarrollo sostenible con un enfoque holístico que busca mantener un equilibrio entre los tres pilares por los cuales se rige: incremento económico, bienestar social de las personas y protección del medioambiente. Lo cual podría permitir la preservación de los recursos naturales, crecimiento económico responsable y un futuro sustentable para las siguientes generaciones [4].

En cuanto a lo que se refiere específicamente al pilar del medioambiente, este se identifica como un sistema donde hay interacciones complejas entre el elemento natural y el elemento social, con el propósito de proteger y conservar el medio natural y los factores que intervienen en su funcionamiento [5]. Esto se vuelve un desafío debido a la contaminación de los ecosistemas en general (agua, aire, tierra), alto consumo de productos derivados del petróleo, mayor generación de desechos sólidos y líquidos, disminución de la disponibilidad de agua potable, cambios en los patrones climáticos (lluvias, sequías), que en la mayoría de los casos son situaciones que surgen relacionadas entre sí y no aisladas, afectando la salud y calidad de vida de las personas, lo que provoca una crisis ambiental [6], [7].

Debido a lo anterior, se observa la necesidad de mantener los recursos finitos con los que la humanidad cuenta, siendo crucial generar una influencia positiva a las nuevas generaciones para fomentar la conciencia sobre la grave situación ambiental actual [7]. Una forma efectiva para crear esta percepción se encuentra ligada a la educación, buscando formar un capital humano de alto valor, por lo cual, es esencial que las entidades de los diferentes niveles educativos prioricen promover la protección ambiental y la generación de procesos sostenibles innovadores [8], [9]. En particular, los centros de educación superior pueden incorporar el desarrollo de habilidades como, planificación y dirección de proyectos, gestión empresarial y logro de objetivos. Adecuando los programas académicos para formar profesionales capaces de realizar consideraciones sistémicas, heurísticas y ambientales al desarrollar proyectos en un contexto específico, el tema ambiental es necesario en todas las disciplinas para prevenir y/o mitigar los efectos negativos al ambiente, sobre todo de las grandes industrias y sus procesos [10], [11].

De forma general, se ha impulsado el desarrollo de la ciencia, la ingeniería y la tecnología en la educación para contribuir en la transformación económica de la sociedad [12]. Estas disciplinas se han enfocado en aplicar metodologías y principios que permitan mantener o aumentar la productividad y rentabilidad de las empresas. Sin embargo, este enfoque ha tenido repercusiones, ya que, los procesos de

producción que desarrolla el ser humano dejan una huella negativa en el ambiente, debido al uso irresponsable de los recursos naturales lo que impide su preservación. Lo que muestra que en el sistema capitalista la forma de operar de las empresas suele ocasionar la destrucción del medioambiente, considerando que actualmente se prioriza la inmediatez de las ganancias y tiene una relevancia menor el bienestar comunitario [6], [13], [14].

Una de las ramas de la ingeniería que contribuye al desarrollo socioeconómico de las naciones, es la Ingeniería en Informática que busca el diseño, desarrollo y gestión de sistemas informáticos, como, aplicaciones móviles, administración de centros de datos, inteligencia artificial, auditorías y ciberseguridad, con el propósito de dar solución a problemas tecnológicos y contribuir con otros campos del conocimiento (nanotecnología, robótica, biotecnología, almacenamiento de energía, entre otros), por medio de la preparación de proyectos innovadores en la era digital [15], [16]. Aunque normalmente no se relaciona el área informática con los problemas ambientales los softwares informáticos necesitan los productos desarrollados por la Ingeniería en Electrónica los cuales generan Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) que son partes de equipo: pantallas, cables, impresoras, teclados, dispositivos móviles, etc., lo cuales, aumentan el consumo de energía eléctrica [5], [17].

Los RAEE contienen compuestos tóxicos como aluminio, bario, berilio, cadmio, cobalto, plomo, litio, níquel, cromo, estaño, mercurio, selenio, arsénico, entre otros, que al ser quemados o degradarse contaminan el suelo, aire y agua, impactando de forma directa la salud humana. Cuando los RAEE se encuentran concentrados en el aire o el agua del subsuelo, se aumenta el riesgo de ingesta de estos contaminantes por parte de los seres vivos (humanos, animales, plantas), por medio de la inhalación, digestión de vapores y absorción dérmica (contacto con la piel) [18], [19], [20], [21].

Por su parte, otra área muy importante de la ingeniería es la relacionada con Gestión Logística, que se encarga de la administración, planificación y control de los procesos relacionados con la distribución, almacenamiento y abastecimiento de bienes desde el proveedor hasta el cliente, asegurando la trazabilidad de los productos y la regulación del flujo comercial de los mismos [22], [23]. En la búsqueda de eficientar los procesos logísticos no se toma en consideración el efecto negativo provocado al ambiente debido al alto consumo de energía, aumento de emisiones de gases de efecto invernadero por vehículos de transporte, excesivo uso de combustibles fósiles y uso de materiales plásticos para el embalaje de los productos [23].

Una ingeniería clave para lograr el desarrollo sostenible es la ingeniería en Gestión de Ambiente y Desarrollo, ya que tiene como objetivo central el diseñar herramientas para abordar los problemas ambientales y contribuir a un desarrollo equilibrado. Al tener un conocimiento profundo del entorno, los profesionales desarrollan estrategias que ayudan a desacelerar la contaminación, minimizar los riesgos para la salud humana,

prevenir los daños ambientales y resolver problemas económicos y sociales. Esta ingeniería vincula los avances científicos con las necesidades sociales, atendiendo los problemas que generan efectos nocivos en la biodiversidad. Además, esta ingeniería puede tener un enfoque interdisciplinario que permite que se realicen cambios estructurales en los modelos de producción en conjunto con otras áreas disciplinarias buscando como resultado un desarrollo humano sostenible y ético [11], [15].

Los avances tecnológicos y el crecimiento económico tienen un impacto directo en el ambiente, sobre esta base, las universidades tienen el reto de formar futuros profesionales preparados para afrontar los desafíos ambientales, conscientes del efecto que tendrán sus acciones y las de las empresas o instituciones donde laboren. Además, el Estado debe promover leyes y protocolos para las organizaciones entendiendo las dimensiones ecológicas, sociales y económicas de estas. El cumplir con objetivos ambientales también beneficia a las empresas permitiéndoles obtener certificaciones que los posicionan en los mercados globales y continuar su crecimiento económico a través de prácticas sostenibles [24], [25].

De acuerdo con lo anteriormente señalado, se evidencia que la enseñanza en las áreas de ingeniería debe considerar las características y condiciones ambientales desfavorables e inestables, generando una conciencia ambiental que les permita centrarse en el desarrollo de procesos sostenibles mediante el estudio de problemáticas ambientales en escenarios reales [17], [26]. Debido a esto, surgió la necesidad de identificar la relación entre la educación y percepción ambiental, así como las brechas en la formación para el desarrollo sostenible, de acuerdo con el perfil de los estudiantes de los programas de ingeniería del Centro Universitario Tecnológico en Honduras.

II. METODOLOGÍA

Diseño de la investigación. Para responder al objetivo de estudio, la investigación se llevó a cabo por medio de un enfoque cuantitativo, el cual permitió realizar una interpretación precisa y numérica de los resultados. Además, se utilizó un alcance descriptivo y correlacional, con un diseño no experimental de corte transversal, donde el instrumento de recolección de datos se aplicó en un solo momento durante la investigación y no se manipularon variables, sino que se evaluó el fenómeno en el contexto totalmente natural, obteniendo resultados sobre la percepción, conciencia y educación ambiental, además de características demográficas de los estudiantes de ingeniería.

La población objetivo que se analizó fueron estudiantes de las carreras de ingeniería en Gestión Logística, Informática, Electrónica y Gestión de Ambiente y Desarrollo del Centro Universitario Tecnológico, en Honduras, activos durante el año 2025. Utilizando una muestra probabilística de 435 estudiantes a encuestados (respuestas válidas), conformada por 221 (51%) estudiantes de las diferentes ingenierías del campus en la ciudad

de San Pedro Sula, 156 (36%) del campus en la ciudad Tegucigalpa y 58 (13%) del campus en la ciudad de La Ceiba.

Instrumento y análisis de datos. Para medir la percepción y actitudes ambientales de los estudiantes se utilizó la adaptación de Zamorano del cuestionario de Grup de Recerca Educació i Ciutadani (GREIC) de la Universitat de les Illes Balears [7], el cual se integró en una encuesta realizada por medio de Google Forms, que consistió en preguntas con escala tipo likert, de cinco opciones de respuesta, en método de selección única para cada ítem; estas estuvieron divididas en cuatro grupos (grupo 1: percepción sobre enunciados ambientales, grupo 2: nivel de daño medio ambiental por región, grupo 3: tipos de problemas ambientales, grupo 4: acciones realizadas para el cuidado del medio ambiente). También se incluyeron preguntas demográficas que permitieran obtener un perfil de cada participante, así también, sobre el nivel de conocimiento ambiental.

Para validar el instrumento, se realizó una prueba piloto con 29 estudiantes, con el propósito de realizar los ajustes necesarios a ésta. Posteriormente se tabularon y codificaron los datos por medio del software Microsoft Excel 2021 (18.0), permitiendo ingresar la base de datos al paquete estadístico para ciencias sociales (SPSS, por sus siglas en inglés), y medir la confiabilidad de la encuesta incluyendo los 38 elementos likert, por medio del análisis de la medida de consistencia interna llamado alfa de Cronbach (α), para evaluar la precisión con la que se miden las características analizadas [27]. Se obtuvo un coeficiente general de 0.902 lo que demuestra una alta confiabilidad para el instrumento, interpretando que la cantidad de ítems, las variables, las calificaciones y la redacción de las instrucciones fueron adecuadas. Asimismo, al analizar de forma individual cada elemento (pregunta) el coeficiente alfa de Cronbach osciló entre 0.886 a 0.895, lo que demuestra una alta confiabilidad para el instrumento, interpretando que la cantidad de ítems, las variables, las calificaciones y la redacción de las instrucciones fueron adecuadas. Esto afirma el uso del cuestionario ambiental en el contexto hondureño (estudiantes universitarios). Posterior, se aplicó la encuesta a la totalidad de la muestra de forma voluntaria y anónima, tratando los datos con carácter confidencial y solo para fines académicos-científicos. Se obtuvo una tasa de respuesta del 92%, es decir, solamente el 8% de las personas que respondieron la encuesta no cumplieron con las restricciones de la muestra.

En cuanto al análisis de los datos en SPSS, se utilizó la prueba no paramétrica de Chi-Cuadrado de Pearson, ya que las variables con que se contaban eran categóricas; se tomaron como variables principales la educación ambiental, haber llevado la clase de Ecología como optativa y la percepción ambiental de los estudiantes.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados descriptivos

De acuerdo con los resultados obtenidos por medio de la encuesta y analizados de forma descriptiva, se identificó que de

los 435 estudiantes el 64% eran de género masculino y el 36% del género femenino, de los cuales en su mayoría presentaban edades que oscilaban entre 18 a 24 años (62%). Los programas de ingeniería incluidos dentro del estudio fueron 4, de los cuales su participación estuvo distribuida de la siguiente manera: Gestión Logística 29%, Informática 57%, Electrónica 9% y Gestión de Ambiente y Desarrollo 5%. Estos programados están planificados con una duración hacia cuatro años, por lo tanto, en este estudio se obtuvo una muestra equitativa de respuestas por año académico.

Debido a la naturaleza de la investigación, se tomó como referencia la decisión de los estudiantes en cuanto a la elección de la clase optativa del área de Ciencias Naturales, siendo Ecología la única que tiene este enfoque ambiental y solamente el 35% la habían cursado. Asimismo, se consultó sobre la educación informal recibida sobre el tema ambiental donde el 64% respondió que sí había recibido charlas o talleres; sin embargo, solo el 26% los ha recibido dentro de la universidad.

Además, se evaluó el nivel de preocupación percibida por los estudiantes en cuanto a diferentes entornos geográficos, tomando cada entorno como un grupo de forma independiente uno de otro. Esto evidenció que el porcentaje de mayor preocupación lo mostraron en primer lugar por nivel mundial y en segundo lugar por el nivel de país (Tabla I); similar a los obtenido en otros estudios, como en el contexto de España, donde se identificó una mayor preocupación por el estado del medio ambiente en el mundo, seguido por los problemas ambientales en el país [28]. Igualmente, entre los estudiantes mexicanos estos reportaron resultados similares con una mayor preocupación por el país y por el mundo [7].

TABLA I
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL NIVEL DE PREOCUPACIÓN AMBIENTAL PERCIBIDA POR LOS ESTUDIANTES

ENTORNOS	NIVEL DE PREOCUPACIÓN				
	Me preocupa mucho	Me preocupa	Me preocupa poco	No me preocupa	Me es indiferente
Mundo	66%	27%	4%	1%	2%
País	58%	33%	6%	1%	2%
Región (Departamento)	40%	45%	11%	2%	2%
Localidad (Ciudad)	42%	42%	12%	2%	2%

Asimismo, se observó que los problemas más apremiantes según los estudiantes son contaminación del mar y playas, contaminación ambiental, contaminación del aire (humo, gases) y residuos urbanos (basura). Dicha pregunta se evaluó por medio de escala Likert donde según su contexto y conocimiento de las problemáticas ambientales podían calificarlas de 1 (nada grave) al 4 (muy grave) (Tabla II). Estos resultados concuerdan con los de Zamorano González en México, cuyos participantes también consideraron más grave la contaminación del mar, en segundo lugar, la contaminación ambiental. En cambio, difiere en el tercer nivel donde en dicha investigación, los estudiantes

calificaron la contaminación de ríos y lagos como la tercera problemática más grave [7].

En cuanto a la problemática de la contaminación de los cuerpos de agua, realmente existe una preocupación por el estado de los océanos que puede responder a la gran importancia de estos para la economía mundial, puesto que son fuente de alimentos o sustento familiar por su eje de comercialización (turismo, alimentos o minerales). Sin embargo, debido a estas mismas actividades humanas se ha generado alta contaminación por la descarga de aguas residuales sin tratar (domésticas o industriales), y la mala disposición de los residuos sólidos [29], [30], [31]. Como resultado de la degradación de estos elementos nocivos, aumenta la contaminación y concentración de micropartículas dañinas para la salud, las cuales ocasionan enfermedades de origen hídrico, que en primera línea se encuentran las ligadas al sistema digestivo como la diarrea (parasitaria o intoxicación), también, pueden llegar a presentarse como problemas endocrinos, reducción de la fertilidad, daños en el sistema nervioso, y mayor riesgo de presentar cáncer, así como afecciones de los fetos durante la gestación por ingesta de alimentos contaminados a los que la madre podría estar expuesta [31], [32], [33].

TABLA II
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA PERCEPCIÓN SOBRE
PROBLEMAS AMBIENTALES

PROBLEMAS AMBIENTALES	PROMEDIO (1-4)
Contaminación del mar y playas	4
Contaminación ambiental	3.8
Daños a la población por la contaminación del aire (humo, gases)	3.8
Residuos urbanos (basura)	3.7
Contaminación de ríos y lagos	3.6
Tráfico vehicular	3.6
Poco interés en la conservación de la naturaleza	3.5
Ruido	3.5
Aguas residuales sin tratar	3.5
Destrucción de áreas protegidas (cuencas, montañas, reservas, etc.)	3.4
Incendios forestales	3.4
Residuos industriales (construcción, maquila, médico, etc.)	3.4
Calidad del agua potable	3.3
Incremento de urbanización ilegal (invasiones)	3.3
Uso excesivo de energía eléctrica	3.2
Uso de pesticidas y productos químicos en la agricultura	3.1

Con respecto al componente aire, la Organización Mundial de la Salud (OMS) menciona que la exposición a un aire contaminado puede representar efectos nocivos para la salud humana, aumentando los niveles de morbilidad deriva de accidentes cerebrovasculares, cardiopatías, neuropatías y cáncer en los pulmones, que llegan a representar un alto nivel de mortalidad, con un registro aproximado de 367,000 muertes prematuras anuales según la Organización Panamericana de la Salud (OPS) [34], [35]. Debido a esto, la OMS establece

Directrices Mundiales sobre los niveles indicados de PM_{10} , el cual debería ser de $20 \mu g/m^3$ y de $PM_{2.5}$ considerado en $10 \mu g/m^3$ de forma anual. Los tipos de PM son carbono negro/carbono elemental, partículas ultrafinas y partículas de tormentas, arenas y polvo [36]. Según datos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en Honduras, durante el 2013 en la ciudad de Tegucigalpa se sobrepasaron estos niveles recomendados por la OMS, con una concentración anual de $58 PM_{10}$, $\mu g/m^3$ y más de $32 \mu g/m^3 PM_{2.5}$, [37]. Esto indica que la percepción de los participantes del estudio es precisa puesto que la contaminación de los océanos y la contaminación ambiental son unos de los problemas más alarmantes a nivel mundial.

Resultados correlacionales

Para el análisis de los resultados correlacionales, se realizó la prueba de Chi-Cuadrado de Pearson utilizando como variables principales tres datos obtenidos de los estudiantes universitarios, los cuales fueron: “Educación ambiental” evaluando si había recibido cursos o capacitaciones sobre cuidado del ambiente y sostenibilidad (educación informal); “Curso de Ecología” identificando si habían cursado la clase de Ecología como optativa del área de Ciencias Naturales; y “Percepción ambiental” la cual analizaba el nivel de consciencia sobre los problemas ambientales y acciones de los estudiantes universitarios. Estas variables se relacionaron entre sí mismas, y de igual manera con características demográficas de los participantes como, edad, género, tipo de ingeniería cursada, año de la carrera y campus al que pertenecían.

Con relación a la variable “Educación Ambiental” de los estudiantes, recibida de manera informal, se identificó que existe una relación estadísticamente significativa entre esta con las variables de género, tipo de ingeniería cursada, año de la carrera y campus al que pertenecían, no así con la variable edad. Estos resultados se pueden apreciar de manera detallada en la tabla III, donde se exponen los resultados de la prueba estadística y su nivel de significancia, así como, la distribución para cada una de las variables incluidas en el estudio, donde los porcentajes se obtuvieron por grupos (cada fila).

En cuanto a la variable género, considerando la cantidad total de los participantes el 64% ha recibido educación ambiental, por medio de charlas o talleres. La correlación muestra que principalmente esta educación fue recibida en ambos grupos de género fuera de la universidad. Sin embargo, al evaluar la proporción de participantes que no habían tenido esta experiencia de formación, se registró un mayor porcentaje en hombres. Es decir, se evidencia un interés u oportunidad superior en las estudiantes por instruirse en este tema, ya sea dentro o fuera de la institución educativa.

Asimismo, al hablar de los diferentes programas de ingenierías involucrados, los estudiantes de Ingeniería en Gestión Logística, Informática y Electrónica presentan entre un 30% y 37% de individuos que no han recibido educación ambiental. No obstante, la proporción que sí ha recibido educación ambiental pero fuera de la institución se eleva entre 36% a 49%. En cambio, con los estudiantes de la Ingeniería de

Gestión de Ambiente y Desarrollo se manifiesta un fenómeno contrario pero lógico, ya que en su mayoría (57%) dentro de este grupo sí han recibido educación ambiental dentro de la institución educativa, debido a la naturaleza y orientación de la carrera.

Acerca de la variable de año de carrera se observó una tendencia en aumento, puesto que entre el tercer y cuarto año incrementó la formación dentro de la universidad. Es de destacar que en la variable Campus, los participantes de La Ceiba reportaron recibir una mayor formación dentro de la institución en su sede con un 48%, en contraste con los estudiantes de San Pedro Sula con solo un 16%.

TABLA III

RELACIÓN ENTRE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DIFERENTES VARIABLES DEMOGRÁFICAS DE LOS ESTUDIANTES

VARIABLES	EDUCACIÓN AMBIENTAL (n=435)			Chi cuadrado	Valor p
	No	Sí, en la universidad	Sí, fuera de la universidad		
GÉNERO					
Masculino	40%	21%	39%	10.383	0.005**
Femenino	29%	35%	36%		
INGENIERÍA					
Gestión Logística	38%	21%	41%	14.912	0.021*
Informática	37%	27%	36%		
Electrónica	30%	22%	49%		
Gestión en Ambiente y Desarrollo	22%	57%	22%		
AÑO DE LA CARRERA					
Primero	35%	7%	58%	40.367	0.000**
Segundo	41%	30%	28%		
Tercero	38%	35%	27%		
Cuarto	29%	31%	41%		
CAMPUS					
Tegucigalpa	32%	32%	36%	28.87	0.000**
San Pedro Sula	41%	16%	43%		
La Ceiba	28%	48%	24%		
EDAD					
Menos de 18 años	47%	11%	42%	9.524	0.30
De 18 a 24 años	33%	29%	39%		
De 25 a 30 años	46%	19%	35%		
31 a 35 años	37%	32%	32%		
Más de 35 años	28%	28%	44%		

**La correlación es significativa al nivel 0.01

*La correlación es significativa al nivel 0.05

Respecto a la variable de “Curso de Ecología” se presentó una asociación considerablemente significativa, observándose que los estudiantes que no habían cursado la clase de Ecología reportaron no haber tenido ninguna formación ambiental dentro de la universidad (Tabla IV). Es decir, esta clase es vital dentro de la institución ya que representa uno de los únicos espacios donde se abordan los temas ambientales, y como se ha demostrado en otras investigaciones, la carencia de asignaturas ligadas al ambiente se asocia a prácticas menos sostenibles en la vida profesional [17].

Los datos muestran que, en todos los campus, en su mayoría los estudiantes no han cursado esta clase.

Analizándolo por año de la carrera, en el primer año un 83% reportó no haberla cursado, del segundo año en adelante entre un 54% a un 65% manifestó no haber recibido esta asignatura. Se aprecia que en Tegucigalpa un 46% había llevado esta clase, en contraste con San Pedro Sula donde únicamente fue del 26%. En este caso, las demás variables consideradas (edad, tipo de ingeniería y género) no mostraron diferencias estadísticamente significativas, por lo tanto, dichos factores no influyen de manera determinante en la decisión de cursar o no esta asignatura.

TABLA IV

RELACIÓN ENTRE LA PERCEPCIÓN AMBIENTAL Y DIFERENTES VARIABLES DEMOGRÁFICAS DE LOS ESTUDIANTES

VARIABLES	CURSO ECOLOGÍA COMO CLASE OPTATIVA (n=435)		Chi cuadrado	Valor p
	SI	NO		
CHARLAS O TALLERES				
No	29%	71%	27.435	0.000**
Sí, en la universidad	55%	45%		
Sí, fuera de la universidad	27%	73%		
CAMPUS				
Tegucigalpa	46%	54%	17.444	0.000**
San Pedro Sula	26%	74%		
La Ceiba	43%	57%		
AÑO DE LA CARRERA				
Primero	17%	83%	23.498	0.000**
Segundo	41%	59%		
Tercero	46%	54%		
Cuarto	35%	65%		
EDAD				
Menos de 18 años	11%	89%	8.985	0.061
De 18 a 24 años	37%	63%		
De 25 a 30 años	31%	69%		
31 a 35 años	34%	66%		
Más de 35 años	52%	48%		
GÉNERO				
Masculino	35%	65%	0.008	0.929
Femenino	35%	65%		
INGENIERÍA				
Gestión Logística	30%	70%	4.816	0.186
Informática	36%	64%		
Electrónica	49%	51%		
Gestión en Ambiente y Desarrollo	39%	61%		

**La correlación es significativa al nivel 0.01

*La correlación es significativa al nivel 0.05

En lo que se refiere a la variable “Percepción ambiental”, mostró tener una relación significativamente estadística con las variables año de la carrera y edad de los estudiantes, indicando que la percepción ambiental no está asociadas al género, tipo de ingeniería estudiada o campus (Tabla V).

Se observa que los estudiantes, en general, tienen un nivel medio-alto (conscientes) sobre las problemáticas ambientales independientemente del año académico que se encuentran cursando, ahora bien, este nivel de consciencia es mayor en los

estudiantes de cuarto año, lo que indica que al ir culminando su carrera y estar cerca de pasar a su fase profesional desarrollan un poco más de consciencia ambiental. Sin embargo, esta consciencia no llega a niveles altos, o sea, una consciencia plena como se desearía, para asegurar una toma de decisiones informada y sostenible de las acciones que realizarán en su faceta de futuros líderes en las diferentes áreas de la ciencia desarrollada.

TABLA V
RELACIÓN ENTRE LA PERCEPCIÓN AMBIENTAL Y DIFERENTES
VARIABLES DEMOGRÁFICAS DE LOS ESTUDIANTES

VARIABLES	PERCEPCIÓN AMBIENTAL (n=435)			Chi cuadrado	Valor p
	Poco consciente	Consciente	Muy consciente		
AÑO DE LA CARRERA					
Primero	37%	52%	11%	17.807	0.007**
Segundo	29%	55%	16%		
Tercero	23%	69%	8%		
Cuarto	15%	72%	12%		
EDAD					
Menos de 18 años	37%	63%	0%	27.368	0.001**
De 18 a 24 años	31%	58%	11%		
De 25 a 30 años	22%	69%	10%		
31 a 35 años	13%	76%	11%		
Más de 35 años	0%	68%	32%		
GÉNERO					
Masculino	26%	63%	11%	0.4	0.819
Femenino	27%	61%	13%		
INGENIERÍA					
Gestión Logística	23%	66%	11%	5.819	0.444
Informática	29%	60%	11%		
Electrónica	27%	59%	14%		
Gestión en Ambiente y Desarrollo	9%	74%	17%		
CAMPUS					
Tegucigalpa	26%	62%	12%	1.907	0.753
San Pedro Sula	28%	62%	10%		
La Ceiba	21%	64%	16%		

**La correlación es significativa al nivel 0.01

*La correlación es significativa al nivel 0.05

Con esto, también cobra sentido el hecho de la disparidad entre las edades, observando que en los estudiantes menores de 18 años no hay una proporción que cuenten con una consciencia alta de estas problemáticas, contrario a los estudiantes con más de 35 años, en los cuales no hay una proporción con una consciencia ambiental baja. Esta tendencia se evidencia en estudios de Perú, Chile y España, donde se ha identificado de los estudiantes de ingeniería tienen un nivel de preocupación “regular” por las problemáticas ambientales, así como, una conducta (hábitos) menos sostenible hacia el ambiente por parte de las personas más jóvenes [38] [39][40].

En cuanto al análisis de los resultados obtenidos de las distintas acciones recomendadas en pro del cuidado ambiental,

se evaluó en diferentes categorías según si ya las han realizado, si les gustaría hacerlo, o definitivamente no les gustaría realizarlas. En este caso, los resultados se muestran en la tabla VI donde se plasman las proporciones en porcentaje de cada intención de acción, es decir, que el total es por cada una de las columnas.

Esta tendencia es similar a lo mencionado en otras investigaciones, donde las acciones que los jóvenes realizan con mayor frecuencia es la menor utilización de agua y ahorro de energía en casa. Sin embargo, entre las acciones que les gustaría realizar se encuentran la limpieza de playas, reducir consumo de materiales no biodegradables y usar papel reciclado [7]. Además, en España las acciones que ya habían realizado fueron separar cristal, papel, plástico y pilas, en segundo lugar, utilizar menos agua y hacer uso de papel reciclado. En cambio, una de las acciones menos frecuentes fue adaptar el automóvil a combustibles alternativos [28].

TABLA VI
NIVEL DE EJECUCIÓN DE ACCIONES CIUDADANAS PARA EL
AMBIENTE REPORTADAS POR LOS ESTUDIANTES

ACCIONES CIUDADANAS PARA EL AMBIENTE	NIVEL DE EJECUCIÓN (Porcentaje por columna)				
	Ya lo he hecho	Me gustaría hacerlo	No lo considero necesario	No me gustaría hacerlo	No sé
Evitar usar el vehículo personal en trayectos diarios	8%	5%	22%	20%	12%
Adaptar el vehículo personal a combustibles alternativos	1%	9%	18%	23%	21%
Ahorrar energía eléctrica en casa	13%	5%	6%	2%	4%
Utilizar focos de bajo consumo (ahorrativos)	15%	3%	3%	1%	4%
Utilizar energía alternativa (solar, eólica)	3%	12%	5%	3%	6%
Separar los materiales (basura) para reciclar	8%	8%	3%	4%	5%
Reducir el consumo de agua	12%	5%	5%	6%	4%
Usar papel reciclado	9%	7%	10%	11%	8%
Participar en la limpieza de playas, ríos, etc.	4%	10%	2%	11%	8%
Usar detergentes biodegradables (ecológicos)	3%	11%	8%	4%	10%
Usar productos reciclables o reciclados	8%	8%	4%	5%	6%
Consumir alimentos orgánicos	8%	7%	14%	9%	8%
Reducir consumo de materiales no biodegradables (plásticos)	7%	10%	3%	2%	5%

De forma general, se ha visto un reflejo entre la percepción (componente cognoscitivo) y conducta de conservación para el medio ambiente con la educación ambiental [38] [41]. Por lo que resulta imperativo incorporar la educación ambiental en la malla curricular de forma obligatoria para todos los programas académicos a todo nivel educativo, donde se aborde de forma integral la perspectiva sostenible al momento de desarrollar procesos o productos, económicamente rentables, socialmente responsable y ambientalmente amigables [39] [5].

Es necesario considerar que a medida que se dan cambios demográficos como crecimiento de la población y urbanización, aumentan demandas energéticas, de transporte, vivienda, servicios básicos, etc., lo cual ocasiona mayor demanda de recursos ambientales, teniendo un impacto directo en la economía del país. Los profesionales de la ingeniería deben estar preparados para que dichos cambios se den de una manera adecuada [23].

A pesar de esta evidente necesidad de formación en sostenibilidad, se ha demostrado que muchas universidades no han logrado incorporar dichos temas en cursos formales, por lo que se recomienda tener cursos especializados en los planes de estudio que estén acordes a las necesidades locales, nacionales y regionales. Para esto es necesario un cuerpo docente comprometido con la enseñanza de habilidades técnicas y ecológicas, y la generación de una conciencia ética, puesto que las universidades latinoamericanas tienen el reto de establecer modelos alternativos de desarrollo, donde se generen iniciativas, que permitan que los estudiantes experimenten desde su casa de estudios proyectos sostenibles [4], [5], [17], [42]. En el desempeño profesional, los ingenieros deben tener plena consciencia qué impacto tendrá dentro de su comunidad la manera de operar de las empresas en las que trabajan o de los proyectos que están dirigiendo, pensando más allá del desarrollo económico en el desarrollo humano [11].

A continuación, se detalla una serie de recomendaciones sobre conocimientos que deben tener los egresados del área de ingeniería para lograr un impacto positivo en sus funciones. En primer lugar, todos los programas de ingeniería deberían incorporar el conocimiento y aplicación de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA), ya que son claves para fortalecer la práctica profesional responsable, cumplir con la legislación ambiental y los estándares internacionales de los procesos productivos. Además, se deben considerar estrategias de gestión ambiental como los eco-balances, evaluación de impactos, entre otros [6], [25].

En Informática hay una demanda superior cada año de productos tecnológicos; sin embargo, mucha de esta tecnología tiene una vida útil muy corta, no por un mal funcionamiento, sino por la obsolescencia debido a los rápidos avances que se dan, motivado además por un consumo irresponsable que prefiere la vigencia a la utilidad. Igualmente, las plataformas digitales a través de sus recomendaciones algorítmicas inciden en la actitud de los usuarios provocando un incremento desmedido en el consumo. La enseñanza de la valoración adecuada con un enfoque sostenible de los productos informáticos, abarcan una evaluación preventiva de la dimensión ambiental (daños al medioambiente), socio humanista (modo de vida), administrativa (factores económicos) y tecnológica (uso adecuado y provechoso de la tecnología), que se adapte a las necesidades y condiciones del contexto y el cliente [5], [18].

Por lo que se aconseja que, en las áreas de Electrónica e Informática, debido a su impacto en el sector empresarial y educativo, se integre en la enseñanza prácticas como el

reciclado de equipos electrónicos y sus componentes, asimismo, minimizar el uso de sustancias peligrosas incorporados en productos electrónicos. Uno de los grandes retos en estas áreas es lograr diseños de equipos más eficientes, baratos y aptos para una correcta línea de reciclaje o reutilización, que además de disminuir el impacto ambiental contribuya a la economía [18], [20].

La ingeniería en Gestión Logística tiene grandes retos en las áreas urbanas por su carácter transversal en la sostenibilidad, cuando se cuenta con una alta dependencia de los combustibles, representando para el 2012 un consumo del 63% del total de petróleo y un consumo energético de más del 90% [23]. En consecuencia, es necesario agregar en las mallas curriculares de la carrera Logística contenido sobre una gestión sostenible que permita mejorar la eficiencia de la empresa, buscar un rendimiento adecuado, y cómodo para los usuarios y clientes, unido a la disminución de los impactos en el medio ambiente y transporte que no necesite combustible de origen fósil para reducir los GEI y los índices de contaminación ambiental [43], [44], [45]. Una de las estrategias que pueden enseñarse a los nuevos profesionales es implementar en las empresas la “Logística Inversa”, creando políticas de devolución y así una vez finalizado el ciclo de vida de un producto se pueda recuperar verificando que se dé la eliminación de los materiales que ya no son productivos [22], [46], [47].

Sumado a este esfuerzo por parte de las instituciones de educación superior, también deben existir políticas y lineamientos definidos, por ejemplo, la norma internacional ISO 26000 que orienta a la responsabilidad social y el comportamiento socialmente responsable de los organismos. Las empresas pueden utilizar como estrategia el denominado *Marketing verde* para demostrar el compromiso ambiental de sus organizaciones frente al público, así el consumidor puede llegar a ser consciente de cómo las diferentes etapas de producción se desarrollan de manera responsable, priorizando la compra y consumo de los productos que hayan demostrado tener una producción limpia, para la prevención ambiental en los procesos, productos y servicios, siempre considerando la viabilidad económica y el ahorro de materias primas [48], [49].

Además, es importante considerar las peculiaridades del contexto hondureño, por lo cual a nivel local las regulaciones deben integrar análisis de ciclo de vida de los productos, promoción de la disminución de residuos generados por aparatos eléctricos y electrónicos y un análisis exhaustivo de la industria en Honduras para establecer lineamientos que contribuyan al desarrollo sostenible de la localidad. La gestión ambiental depende igualmente de la preparación de las autoridades que están en puestos clave, la formación y concientización de la ciudadanía, esta se puede desarrollar de diferentes maneras, entre ellas por medio de una alfabetización mediática [50], [51], [52].

IV. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos evidencian que los estudiantes de ingeniería, de forma general, tienen un nivel de percepción

ambiental considerado medio-alto, donde la preocupación predominante es por las problemáticas ambientales a escala nacional y global, en particular los relacionados con la contaminación del agua, aire y la inadecuada gestión de residuos. No obstante, existe una discrepancia de este nivel de preocupación (Cognoscitivo) y las prácticas concretas para la conservación ambiental, identificando un mínimo componente conductual en los más jóvenes. En particular, las actividades comúnmente realizadas están asociadas a prácticas domésticas, de fácil adopción y bajo costo, como, ahorro de agua y energía, contrario a las ligadas con profundas transformaciones en los patrones de movilidad, como la reducción en uso de vehículos personales y utilización de combustibles alternativos para estos, no consideradas como opción de acción.

La correlación estadística demostró que, la percepción ambiental y la educación ambiental se encuentra significativamente asociadas al género, programa de ingeniería y año de la carrera en curso, identificando que los estudiantes de último año y de mayor edad presentan más consciencia y educación ambiental, esto muestra que los estudiantes tienden a fortalecer su consciencia ambiental conforme aumenta la madurez académica y personal. Sin embargo, a pesar de encontrar una percepción medio-alta de consciencia ambiental, la baja proporción indica la necesidad de incorporar temáticas con enfoque integral de sostenibilidad entre las dimensiones ambiental, social y económica de forma transversal, obligatoria y contextualizada dentro de la malla curricular de los programas académicos, donde no solo se ofrezca la clase de Ecología como único espacio de formación ambiental. Esto con la mira de formar profesionales con competencias técnicas y una sólida consciencia ética-ambiental que garanticen la toma de decisiones plenamente informadas, sostenibles y responsables en el ejercicio de la profesión, el desarrollo de estrategias y metodologías sustentables en sectores como la logística, informática, electrónica y gestión ambiental, para enfrentar los retos del desarrollo sostenibles en Honduras, siendo la educación superior el actor clave en esta visión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Germanwatch, «Índice de Riesgo Climático 2026». Accedido: 5 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://www.germanwatch.org/en/crisis/>
- [2] L. Adil, D. Eckstein, V. Künzel, y L. Schäfer, «Climate Risk Index 2026», GermanWatch, Germany, 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.germanwatch.org/sites/default/files/2025-11/CRI%2026%20full%20report.pdf>
- [3] World Bank, «Maximizing Finance for Development», Washington, DC, 2024. doi: 10.1596/37100.
- [4] A. Sime Marques, J. R. Izquierdo Espinoza, y E. V. Ramos Farroñán, «Los objetivos del desarrollo sostenible y su inclusión al currículo universitario: una revisión de literatura», *LATAM Rev. Latinoam. Cienc. Soc. Humanidades*, vol. 4, n.º 2, pp. 313-330, 2023, doi: 10.56712/latam.v4i2.613.
- [5] M. R. Concepción García, F. R. Expósito, S. C. Tamayo, J. P. S. Rivero, y P. A. Real, «Educación para la sostenibilidad en docencia de ingeniería informática», *Rev. Iberoam. Educ.*, vol. 59, n.º 2, pp. 1-16, jun. 2012, doi: 10.35362/rie5921387.
- [6] C. Severiche-Sierra, E. Gómez-Bustamante, y J. Jaimes-Morales, «La educación ambiental como base cultural y estrategia para el desarrollo sostenible», *Telos Rev. Estud. Interdiscip. En Cienc. Soc.*, vol. 18, n.º 2, pp. 266-281, may 2016, doi: 10.36390/telos182.07.
- [7] B. Zamorano González, V. Parra Sierra, F. Peña Cárdenas, Y. Castillo Muraira, y J. I. Vargas Martínez, «Percepción ambiental en estudiantes de secundaria», *Rev. Electrónica Actual. Investig. En Educ.*, vol. 9, n.º 3, pp. 1-19, 2009, doi: <https://www.redalyc.org/pdf/447/44713064005.pdf>.
- [8] P. V. Hernández Rodríguez y M. A. Morales Rodríguez, «Análisis de registro de habilidades y actitudes para alumnos de nuevo ingreso Ingeniería Industrial 2018», *Multidiscip. Ing.*, vol. 7, n.º 9, pp. 10-18, 2019, doi: <https://doi.org/10.29105/mdi.v7i9.209>.
- [9] H. Vega García, «Identidad Cultural y Patrimonio Ambiental: Resistencia, Reivindicación, Apropiación e Innovación De Las Mujeres en La Reserva De La Biosfera Maya», *Rev. Latinoam. Derechos Hum.*, vol. 25, n.º 2, pp. 45-78, nov. 2014, doi: <https://repositorio.una.ac.cr/server/api/core/bitstreams/b6e5d915-3430-4bec-9793-b3e888cd2ee/content>.
- [10] L. Vega Mora, *La dimensión ambiental del desarrollo*, 1.ª ed. Ecoe Ediciones, 2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.ecoediciones.mx/wp-content/uploads/2017/01/La-dimensi%C3%B3n-ambiental-del-desarrollo-1ra-Edici%C3%B3n-1.pdf>
- [11] L. Y. Velásquez-Camacho y J. A. Castillo-Hernández, «La ingeniería ambiental su aplicación y gestión de procesos para la prevención y control de los recursos naturales», *Interconectando Saberes*, vol. 8, n.º 16, pp. 49-59, 2023, doi: 10.25009/is.v0i16.2815.
- [12] P. Espino-Román, E. Olaguez-Torres, y Y. A. Davizon-Castillo, «Análisis de la Percepción del Medio Ambiente de los Estudiantes de Ingeniería en Mecatrónica», *Form. Univ.*, vol. 8, n.º 4, pp. 45-54, 2015, doi: 10.4067/S0718-50062015000400006.
- [13] R. R. Paez Advíncula, «Importancia de la ingeniería de confiabilidad operacional para el desarrollo empresarial», *Ind. Data*, vol. 25, n.º 1, pp. 137-156, 2022, doi: <https://doi.org/10.15381/indata.v25i1.21224>.
- [14] R. Ornelas Bernal, D. Inclán, M. Islas Vargas, S. Ramírez, y J. Veiga, *Estrategias para empeorarlo todo. Corporaciones, dislocación sistémica y destrucción del ambiente*, Primera Edición. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://sl1nk.com/w53v524>
- [15] Ceutec, «La universidad». Accedido: 11 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://ceutec.hn/acerca-de/>
- [16] M. Luces, «Competencias del Ingeniero en Informática en la Cuarta Revolución Industrial», *Rev. Venez. Comput.*, vol. 6, n.º 2, pp. 1-9, 2019, doi: https://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_vcomp/article/view/19323.
- [17] H. L. L. López, L. G. Q. Rodríguez, M. del C. O. González, y M. I. T. Ramírez, «Desarrollo Sustentable en la Currícula de Ingeniería en Sistemas», *Rev. DELOS*, vol. 17, n.º 60, pp. e2283-e2283, oct. 2024, doi: 10.55905/rdelosv17.n60-086.
- [18] D. J. Baque Chilán, A. S. Baque Sánchez, C. O. Borbor Jama, y E. J. Merchán Carreño, «Impactos que generan los desechos tecnológicos en el medio ambiente», *J. TechInnovation*, vol. 1, n.º 2, pp. 26-32, ene. 2022, doi: 10.47230/Journal.TechInnovation.v1.n2.2022.26-32.
- [19] D. K. Becerra Paniagua, A. H. Granados, E. B. Díaz Cruz, K. G. Cedano Villavicencio, y H. M. Valencia, «Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE): Impacto social, ambiental, gestión y metodologías sobre su manejo», *ENERLAC Rev. Energ. Latinoam. El Caribe*, vol. 4, n.º 2, pp. 108-131, dic. 2020, doi: <https://enerlac.olade.org/index.php/ENERLAC/article/view/127/200>.
- [20] J. L. Gutiérrez García, J. W. Castro Nieto, A. P. Calderón Parrales, y J. A. Arteaga Sanchez, «Impacto ambiental generado por la basura electrónica», *Rev. Científica Arbitr. Multidiscip. PENTACIENCIAS*, vol. 4, n.º 4, pp. 417-426, sep. 2022, doi: <https://www.editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/253/327>.
- [21] Organización Mundial de la Salud, «Desechos eléctricos y electrónicos». Accedido: 7 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/electronic-waste-\(e-waste\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/electronic-waste-(e-waste))
- [22] L. A. Mora García, *Gestión logística integral: Las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento*, Tercera Edición. Colombia: Ecoe Ediciones, 2023. [En línea]. Disponible en:

- https://books.google.hn/books?id=FrquEAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- [23] R. J. Sánchez, A. Jaimurzina, G. Wilmsmeier, G. P. Salas, O. Doerr, y F. Pinto, «Transporte marítimo y puertos: desafíos y oportunidades en busca de un desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe», Naciones Unidas - Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Chile, Series, 2015. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/5b673d5d-0b52-4e67-80c1-8bdef7233ad4/content>
 - [24] A. A. Hernández, «La Contribución de la Ingeniería Informática a la Consecución de los ODS», Doble Grado en Ingeniería Informática y en Administración y Dirección de Empresas, Universidad Politécnica de Madrid, España, Madrid, 2023. [En línea]. Disponible en: https://oa.upm.es/75463/1/TFG_ADRIAN_ARANA_HERNANDEZ.pdf
 - [25] J. Y. Ortega Contreras, D. B. Moreno, A. F. Barajas Solano, L. F. Ramírez Ríos, y P. A. Sanguino Barajas, *La gestión ambiental y su impacto en el desarrollo de las actividades productivas*, Primera Edición. en Ingeniería Ambiental. Colombia, 2018. [En línea]. Disponible en: <http://ww2.ufps.edu.co/public/archivos/pdf/2c733caa97e54198fb591e215fecaf1f.pdf>
 - [26] C. A. Castillo Medina, J. M. Escobar Roa, y M. Fuentes Cotes, «Conceptualización y diseño de currículos en ingeniería y diseño de actividades de aprendizaje integradoras multidisciplinarias», en *Mujeres en ingeniería: Empoderamiento, liderazgo y compromiso*, Colombia, 2021. doi: <https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/1989/1708>.
 - [27] J. Rodríguez-Rodríguez y M. Reguant-Álvarez, «Calcular la fiabilidad de un cuestionario o escala mediante el SPSS: el coeficiente alfa de Cronbach», *REIRE Rev. D'Innovació Recer. En Educ.*, vol. 13, n.º 2, pp. 1-13, jul. 2020, doi: 10.1344/reire2020.13.230048.
 - [28] M. F. Oliver Trobat, *Actitudes y percepción del medio ambiente en la juventud española*. en Educación Ambiental. Madrid: Naturaleza y Parques Nacionales : Ministerio de Medio Ambiente, 2005. [En línea]. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/ceneam/recursos/documentos/actitudes-medio-ambiente-juventud-espanola_tcm30-172228.pdf?utm_source=chatgpt.com
 - [29] Ecoquimsa, «Las principales causas de la contaminación del agua en Honduras», Laboratorio Ecológico y Químico Honduras. Accedido: 7 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://www.ecoquimsa.com.hn/temas-temas-temas/las-principales-causas-de-la-contaminacion-del-agua-en-honduras>
 - [30] L. Lin, H. Yang, y X. Xu, «Effects of Water Pollution on Human Health and Disease Heterogeneity: A Review», *Front. Environ. Sci.*, vol. 10, jun. 2022, doi: 10.3389/fenvs.2022.880246.
 - [31] Red Interamericana de Academias de Ciencias, *Calidad del Agua en las Américas*, IANAS. en Riesgos y Oportunidades. México, 2019. [En línea]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Diego-Chalarca-Rodriguez/publication/335686525_Calidad_del_agua_en_Colombia/links/5d74ff734585151ee4a69aeb/Calidad-del-agua-en-Colombia.pdf#page=395
 - [32] P. J. Landrigan *et al.*, «Human Health and Ocean Pollution», *Ann. Glob. Health*, vol. 86, n.º 1, p. 151, dic. 2020, doi: 10.5334/aogh.2831.
 - [33] Organización Mundial de la Salud, «Drinking-water». Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
 - [34] Organización Mundial de la Salud, «Calidad del aire ambiente (exterior) y salud». Accedido: 6 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
 - [35] Organización Panamericana de la Salud, «Calidad del aire - OPS/OMS». Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/calidad-aire>
 - [36] Organización Mundial de la Salud, «Directrices mundiales de la OMS sobre la calidad del aire». Accedido: 6 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/who-global-air-quality-guidelines>
 - [37] Comisión Económica para América Latina y el Caribe, «La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe», Chile, 2015. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/ca0445d3-e3f3-4f40-a5ff-057a9a34f016/content>
 - [38] S. M. Bernedo Berrios y J. O. Cazorla Galdos, «Preocupación ambiental y su relación con la conducta ecológica en estudiantes de ingeniería de la Universidad Privada de Tacna», *Ing. Investiga*, vol. 2, n.º 2, pp. 418-430, 2020, doi: 10.47796/ing.v2i2.415.
 - [39] G. Rodríguez Loinaz, A. Antón, J. M. Etxabe Urbiet, y J. D. Villarroel Villamor, «Influencia del conocimiento y la preocupación ambiental en la conducta y la toma de decisiones pro-ambientales», *Ápice Rev. Educ. Científica*, vol. 7, n.º 1, jul. 2023, doi: 10.17979/arec.2023.7.1.9579.
 - [40] I. Pavez-Soto, C. León-Valdebenito, y V. Triadú-Figueras, «Jóvenes universitarios y medio ambiente en Chile: Percepciones y comportamientos», *Rev. Latinoam. Cienc. Soc. Niñez Juv.*, vol. 14, n.º 2, pp. 1435-1449, 2016, doi: 10.11600/1692715x.14237041215.
 - [41] L. N. Chalco Ramos y L. A. Robles Agreda, «Educación ambiental y desarrollo de actitudes para la conservación del medio ambiente en los estudiantes de las instituciones educativas de la Red N° 08, UGEL N° 05 de SJL, Lima, 2014», Tesis Doctoral, Universidad César Vallejo, Perú, 2014. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/9224/Chalco_RLN-Robles_ALA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 - [42] A. C. Molano Niño, K. M. Vásquez Rodríguez, y M. E. Galarza, «Educación para el Desarrollo Sustentable: desafíos para la Educación Superior en América Latina», en *CiDd: II Congrès Internacional de Didàctiques*, 2010, pp. 1-7. doi: <https://dugidoc.udg.edu/bitstream/handle/10256/2874/355.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 - [43] M. Aresti, M. Tanco, D. Jurburg, D. Moratorio, y J. Villalobos, «Evaluación de tecnologías para la eficiencia energética en vehículos de carga por carretera», *Mem. Investig. En Ing.*, n.º 14, pp. 35-47, dic. 2016, doi: <http://www.revistas.um.edu/uy/index.php/ingenieria/article/view/334/404>.
 - [44] J. A. Collantes Hidalgo y N. C. Velazco Lévano, «Aportes de la Ingeniería Ambiental, el desarrollo sostenible y los derechos ambientales en la ejecución y funcionamiento del megapuerto de Chancay, Perú», *Rev. Científica BIOTECH Eng.*, vol. 4, n.º 2, pp. 174-193, 2024, doi: 10.52248/eb.Vol4Iss2.163.
 - [45] J. R. Quintero González y L. E. Quintero González, «El transporte sostenible y su papel en el desarrollo del medio ambiente urbano», *Ing. Región*, vol. 14, n.º 2, pp. 87-97, 2015, doi: 10.25054/22161325.696.
 - [46] E. T. Salas Valdivia, «La logística inversa en el sector manufacturero y su impacto en el medio ambiente», *Econ. Negocios Rev. Esc. Prof. Ing. Comer.*, vol. 2, n.º 1, pp. 35-42, 2020.
 - [47] J. D. Silva, «Gestión de la cadena de suministro: una revisión desde la logística y el medio ambiente», *Entre Cienc. E Ing.*, vol. 11, n.º 22, pp. 51-59, dic. 2017, doi: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1909-83672017000200051&script=sci_arttext#aff1.
 - [48] H. Hernández Palma, R. Pitre Redondo, y N. Sánchez Martínez, «Nuevas tendencias para una logística sostenible con el medio ambiente», *Ingeniare*, n.º 28, pp. 63-72, may 2020, doi: 10.18041/1909-2458/ingeniare.28.6270.
 - [49] Organización Internacional de Normalización, «Guía de responsabilidad social», Suiza, 2010. [En línea]. Disponible en: <https://americalatinagenera.org/wp-content/uploads/2014/09/U4ISO26000.pdf>
 - [50] O. M. Cornelio, P. Puig Díaz, y B. B. Fonseca, «Estrategia metodológica para disminuir el impacto medioambiental de la tecnología obsoleta», *Rev. Electrónica Form. Calid. Educ.*, vol. 5, n.º 2, pp. 99-118, 2017, doi: <https://refcale.uleam.edu.ec/index.php/refcale/article/view/106/969>.
 - [51] M. Osejos Merino, M. Merino Conforme, y D. Vera Solórzano, «Los Problemas Ambientales en Ecuador y América Latina», *Rev. Científica Arbitr. Multidiscip. PENTACIENCIAS*, vol. 4, n.º 5, pp. 1-9, sep. 2022, doi: <https://www.editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/268/351>.
 - [52] F. Tucho y J. González de Eusebio, «El impacto medioambiental de los dispositivos TIC», *Rev. Int. Comun. Desarro. RICD*, vol. 3, n.º 13, pp. 22-45, dic. 2020, doi: 10.15304/ricd.3.13.7249.