

Educación para la sustentabilidad. Un análisis del compromiso ambiental de estudiantes universitarios

Por Martha Beatriz; Óscar Bernardo; Adriana del Carmen Santa Ana Escobar; Nuchnudee Chaisatit; Reyes Real; Bautista Hernández (Coords)

Educación para la sustentabilidad.

Un análisis del compromiso ambiental de estudiantes universitarios

Martha Beatriz Santa Ana Escobar

Nuchnudee Chaisatit

Óscar Bernardo Reyes Real

Adriana del Carmen Bautista Hernández

INTRODUCCIÓN

El libro **Educación para la sostenibilidad. Un análisis del compromiso ambiental de estudiantes universitarios** fue desarrollado al interior de la *Red de Investigación Regional (RIR)* cuyo objetivo es unir esfuerzos para promover la generación de conocimiento pertinente e innovador que contribuya a comprender y resolver las problemáticas organizacionales que aquejan nuestro entorno. Por lo anterior, esta obra pretende ser un referente innovador acerca del compromiso ambiental de los estudiantes en las universidades mexicanas.

El principal problema de nuestro siglo es alcanzar la sostenibilidad a fin de asegurar la permanencia de la vida en el planeta, por ello, evaluar en qué medida los estudiantes se han apropiado de esta visión y realizan modificaciones en su estilo de vida a partir del conocimiento adquirido en las aulas constituye un reto importante para las Instituciones de Educación Superior (IES). Con base en los hallazgos presentados en cada uno de los capítulos, las IES podrán determinar si sus políticas y estrategias ambientales implementadas están generando los resultados esperados. En caso contrario, la información presentada en esta obra constituye un marco de referencia para el diseño de estrategias que se deben incluir desde la revisión y actualización de los planes de estudio hasta la creación de iniciativas innovadoras que impulsen la sostenibilidad.

Con la Agenda 2030, a solo cinco años de su fecha límite, es imperativo realizar un diagnóstico sobre la valoración que los jóvenes universitarios le atribuye al cuidado del medio ambiente, cabe resaltar que en la transición hacia el desarrollo sostenible, el rol de los estudiantes es primordial, pues ellos serán los profesionales que, en un futuro cercano, tomarán decisiones con visión sostenible en el sector productivo. Por consiguiente, las universidades deben asumir un papel protagónico en la formación de una conciencia y un compromiso ambiental sólidos en su alumnado.

Para el logro de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos en dicha Agenda, es prioridad que universidades, gobierno, empresas, docentes y estudiantes unan esfuerzos y acciones para avanzar hacia un futuro más habitable.

Los Coordinadores del libro hemos adoptado el instrumento desarrollado por Santa Ana et al. (2024), el cual integra cuatro dimensiones: percepciones, actitudes, conocimiento y comportamiento, contiene un total de 38 preguntas con escala Likert de 5 puntos; adicionalmente existe una pregunta abierta para conocer las acciones que realizan los estudiantes. Su confiabilidad se determinó a través de una prueba piloto utilizando el coeficiente Alfa de Cronbach, con un resultado de 0.90, lo que indica un nivel alto de

consistencia interna según Hogan (2015).

Para Santa Ana et al. (2024) el compromiso ambiental significa cumplir con la obligación de cuidar y proteger el medio ambiente; mientras que las percepciones, de acuerdo con Fuenmayor y Villasmil (2008) se refieren al proceso mediante el cual se interpreta y comprende la información captada a través de los sentidos.

Otra dimensión analizada es la actitud que toman los estudiantes ante el cuidado y protección del medio ambiente, la cual podría ser una actitud favorable, desfavorable o indiferente; en relación con la dimensión del conocimiento, este es indispensable para entender la información en torno a los aspectos medioambientales y poder actuar en consecuencia, es decir que si los estudiantes no conocen los daños que sus acciones tienen en el medio ambiente, mostrarán poco interés en su cuidado y protección (Santa Ana, et al. 2024).

La última dimensión estudiada es el comportamiento, los autores afirman que son las actuaciones que tienen los estudiantes en favor del medio ambiente (Santa Ana, et al. 2024).

Con la finalidad de generar un producto que agrupe diferentes realidades universitarias, los autores de este libro presentaron a principios de 2025, ante la *RIR*, la propuesta para presentar capítulos de libro sobre la temática del compromiso ambiental, durante el mes de junio y julio se recibieron y dictaminaron los capítulos. La dictaminación se llevó a cabo por investigadores externos con amplia experiencia en el tema, mediante un proceso de doble arbitraje ciego, a fin de asegurar la pertinencia y calidad de cada capítulo que se presenta en la obra.

Es relevante resaltar que el libro **Educación para la sostenibilidad. Un análisis del compromiso ambiental de estudiantes universitarios** recoge la experiencia investigativa de trece instituciones de educación media superior y superior en México, con el propósito de analizar el nivel de compromiso ambiental de sus estudiantes mediante una estrategia metodológica común, identificando en la mayoría de las universidades que existe una brecha entre las dimensiones de percepciones, actitudes y conocimientos con la dimensión del comportamiento. Esta brecha plantea la necesidad de rediseñar los programas educativos para integrar transversalmente la educación para la sustentabilidad y adoptar estrategias didácticas más vivenciales, participativas y contextualizadas, como el campus verde inteligente o el uso de las redes sociales para difundir las acciones ambientales de los estudiantes.

Además, se presentan los capítulos 15 y 16 que utilizan una metodología diferente a la propuesta por los Coordinadores de la obra, pero se incluyeron porque se identificó que tienen un gran impacto en la sostenibilidad; y finalmente, el capítulo uno que constituye el marco teórico y metodológico de la publicación.

A continuación se describe el contenido de cada capítulo:

El capítulo 1, denominado **Marco teórico y metodológico del compromiso ambiental en educación superior** de *Martha Beatriz Santa Ana Escobar, Óscar Bernardo Reyes Real, Aurelio Deniz Guizar y Carlos Daniel López Preciado* presentan el marco teórico del libro fundamentado en la revisión de literatura reciente, el cual fue clave para el desarrollo de los capítulos subsiguientes, y al mismo tiempo evitó la redundancia temática. Así mismo explican el marco metodológico que sirvió como base para las investigaciones universitarias.

En el capítulo 2, **Análisis del compromiso ambiental en el Centro de Capacitación para el Trabajo Industrial N°36**, *Israel Ivan Gutiérrez Muñoz, María Dolores Solís Gallegos, Sigfrido Soriano Lerma y Salvador Álvarez Mercado*, aplicaron el instrumento a la población estudiantil del Centro de Capacitación para el Trabajo Industrial N°36, de la ciudad de Victoria de Durango, Durango, la cual fue de 121 estudiantes, identificando que las dimensiones de conocimientos y comportamientos deben ser reforzadas bajo un programa de comunicación y capacitación. Agregan que las principales acciones generadas por la comunidad estudiantil son el cuidado al agua, reciclaje y disminución de la basura.

Miguel Antonio Mascarúa Alcázar, Angélica Belén Ruíz Contreras, Simón Orea Barragán y Cristina Rodríguez Suárez en el capítulo 3: **Compromiso ambiental en los alumnos de la Universidad Tecnológica de Tehuacán**, aplicaron el cuestionario a 131 estudiantes de la Universidad Tecnológica de Tehuacán. Identificaron conexiones importantes entre las diferentes áreas del compromiso con el medio ambiente, resaltando una notable vinculación entre las percepciones y las actitudes, así como también entre las actitudes y el conocimiento. Además se detectaron factores con relaciones negativas, como algunos comportamientos individuales.

El capítulo 4, **Compromiso ambiental en la educación superior: Un estudio del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Durango en el contexto de la sostenibilidad**, de *Isidro Amaro Rodríguez, José Ramón Valdez Gutiérrez y Rubén Pizarro Gurrola*, aplicaron el instrumento a una muestra de 247 estudiantes de tres programas educativos. Los resultados revelan un nivel de compromiso ambiental entre regular y alto, con mayor desarrollo en las dimensiones de percepción y actitud que en conocimiento y comportamiento. El estudio concluye que, si bien existe una conciencia ambiental positiva entre los estudiantes, persiste una brecha entre la sensibilización y la acción concreta, evidenciando la necesidad de fortalecer estrategias pedagógicas que traduzcan el conocimiento en comportamientos sostenibles.

En capítulo 5, **Compromiso Ambiental en la Educación Media Superior: Un Estudio en la Escuela de Ciencias y Tecnologías – UJED**, *Luis Alejandro Torres Monreal, Aurora Gurrola Rodríguez y Selene Soria Pérez*, evaluaron el nivel de conocimiento, actitudes y comportamientos ambientales de 207 estudiantes de una población de 394, utilizando un cuestionario validado. Los resultados revelan una marcada "brecha actitud-comportamiento", con actitudes muy positivas pero comportamientos menos consistentes y un conocimiento moderado. Se identificaron diferencias significativas por género (mujeres con mayor compromiso) y tres perfiles de compromiso, destacando el grupo "Actitud sin

acción" que posee alta actitud, pero comportamiento intermedio. Las acciones reportadas se concentran principalmente en ahorro de agua y gestión de residuos. Se concluye la necesidad de fortalecer el conocimiento técnico y facilitar la traducción de valores en acciones concretas, así como mejorar la visibilidad y efectividad de las iniciativas institucionales de sostenibilidad.

Lourdes Teresa Lugo Hernández, María Oralia Urías Rivas, María Montoya Valdez y Roberto Serrano Osuna presentan el capítulo 6: **Análisis del compromiso ambiental de los estudiantes universitarios: Escuela de Derecho Guasave**, analizaron el nivel de compromiso ambiental de los estudiantes de la Escuela de Derecho de la Universidad Autónoma de Sinaloa, aplicando el instrumento a una muestra no probabilística por conveniencia de 105 estudiantes del turno matutino. Los resultados muestran una alta conciencia ambiental y disposición a actuar entre los estudiantes, especialmente en las dimensiones de percepciones y actitudes. No obstante, se identificaron brechas en el conocimiento sobre conceptos como economía circular y una menor frecuencia en prácticas sostenibles cotidianas, como separación de residuos o reducción de plásticos, con la dimensión de comportamientos obteniendo el promedio más bajo. Se concluye que, si bien el compromiso ambiental declarado es alto, aún es necesario reforzar la educación ambiental práctica en el currículo y fomentar acciones concretas.

En el capítulo 7 **Percepción del compromiso ambiental en estudiantes de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla** de los autores *Zaira Ramírez Apud López, Guadalupe Azuara García, Tonantzin López Lozano y Sergio Martín Barreiro Zamorano*, aplicaron el cuestionario a 2193 estudiantes de Educación Media Superior (incorporadas a la BUAP) y Superior. Dentro de los principales resultados se observa que la percepción de la grave crisis climática y ambiental por la que atraviesa el ser humano, así como el fomento de actitudes más comprometidas con el medio que les rodea mantuvo altos promedios en los dos grupos de encuestados. La dimensión en la que se cristaliza el compromiso ambiental es la dimensión relacionada con los comportamientos de los estudiantes y las acciones que concretamente hacen en beneficio del medio ambiente; los estudiantes encuestados muestran un fuerte compromiso ambiental, sin embargo, el nivel de conocimiento y las acciones referidas muestran mayor consistencia en los de Educación Superior.

Por su parte, *Graciela Barraza Rubio, Deyre Odette Canedo Obeso, Lizbeth Beltrán Lugo y Adrián Cuevas López*, en su capítulo 8 denominado **Percepciones, actitudes, conciencia y compromiso ambiental de estudiantes de la Licenciatura en Médico General de la Universidad Autónoma de Sinaloa en el municipio de Guasave**, aplicaron el instrumento a una muestra de 59 estudiantes. Los resultados revelan una conciencia ambiental moderada, con una actitud generalmente positiva hacia la conversación, aunque con limitaciones en la traducción de dicha actitud en acciones concretas y sostenidas. Así mismo, se evidencian diferencias significativas en función del semestre cursado, lo que sugiere una evolución progresiva de la conciencia ambiental durante la formación académica. Los hallazgos permiten reflexionar sobre la importancia de integrar de manera transversal la educación ambiental en los planes de estudio de las ciencias de la salud, a fin de fomentar una formación profesional comprometida con la sostenibilidad y la salud planetaria. Este trabajo aporta evidencia empírica útil para la toma de decisiones institucionales orientadas al fortalecimiento de una cultura ambiental en la educación superior.

Mientras que *Laura Elena Santos Díaz, Ma. Teresa Sarabia Alonso, Omar Cuellar Herrera y Moreno Vargas Enrique*, desarrollaron el capítulo 9: **Conciencia ambiental de los estudiantes universitarios: caso de estudio en una Institución de Educación Superior Tecnológica en el Estado de Hidalgo**. Aplicaron el cuestionario a una muestra de 318 estudiantes de diversas carreras: Ingeniería en Logística, Civil, Gestión Empresarial, Sistemas Computacionales, Sistemas Automotrices, Industrias Alimentarias, Mecatrónica, Electromecánica, así como Licenciatura en Administración y Turismo. de una Institución de Educación Superior Tecnológica en Hidalgo. Identificaron diferencias entre los estudiantes de dichas áreas, tales como que los estudiantes de licenciatura muestran un nivel de conciencia ambiental superior al de los de ingeniería. En particular, los alumnos de Licenciatura en Administración destacan con el mayor nivel de conciencia, seguidos por los de Ingeniería en Mecatrónica. Por el contrario, los estudiantes de Ingeniería Electromecánica presentan los resultados más bajos en las cuatro dimensiones evaluadas. Estos hallazgos resaltan la necesidad de integrar una reflexión crítica sobre las problemáticas ambientales en los programas de estudio, además sugieren fomentar la colaboración entre gobiernos, instituciones educativas y la sociedad para desarrollar soluciones ambientales adaptadas a contextos geográficos específicos.

El capítulo 10 **Acción ambiental en la Universidad Tecnológica del Valle de Toluca: una evaluación del compromiso estudiantil hacia la sostenibilidad**, de *Nadia Hernández Peñaloza, Dania Elba Villaseñor Padilla y Jorge Cuevas Sanabria* consideró la aplicación del cuestionario a estudiantes de los niveles de Técnico Superior Universitario y Licenciatura de la Universidad Tecnológica del Valle de Toluca. Los resultados obtenidos revelan, de manera general, una tendencia positiva de la percepción hacia el cuidado ambiental, así como una disposición favorable para modificar hábitos personales en beneficio del entorno. No obstante, también se identificaron áreas de oportunidad en el ámbito del comportamiento y en el conocimiento relacionado con el impacto ambiental y las normativas vigentes. Esto sugiere que, si bien existe una base sólida de sensibilización ambiental entre el estudiantado, es necesario fortalecer las estrategias institucionales de educación ambiental, a fin de promover una acción más activa, coherente y alineada con los principios de desarrollo sostenible que la universidad declara en sus lineamientos institucionales.

En el capítulo 11 denominado **Análisis del compromiso ambiental del alumnado del Instituto Tecnológico de Sonora**, *Francisco Alejandro Elías González Castro, Evelia Galindo Valenzuela David Heberto Encinas Yepis y Lily Daniela López Ozuna*, aplicaron el cuestionario a 387 estudiantes del Instituto Tecnológico de Sonora de los diferentes semestres demostrando promedios superiores en las dimensiones de percepción, actitud, conocimiento, más no así en la dimensión del comportamiento donde el promedio es el más bajo.

Mónica Acuña Jiménez, Juan Jaime Fuentes Uriarte, Karen Rubio Gastelum y Gonzalo Soberanes Flores en su capítulo 12 **Compromiso ambiental de los estudiantes universitarios: el caso de la Universidad Politécnica del Valle de Évora, Sinaloa, México**, evalúan el nivel de compromiso ambiental en estudiantes universitarios de la Universidad Politécnica del Valle del Évora (UPVE) aplicando el instrumento a una muestra representativa de 321 estudiantes pertenecientes a siete programas educativos diferentes. Los resultados revelan que los estudiantes muestran altos niveles de preocupación por los problemas ambientales y reconocen la importancia de la educación como herramienta transformadora, aunque estas actitudes no siempre se traducen en prácticas sostenibles

cotidianas. Se identificaron diferencias notables según el programa educativo, siendo los programas vinculados directamente con recursos naturales los que presentan mayor disposición proambiental, mientras que las disciplinas tecnológicas muestran menores niveles de compromiso conductual. Entre las principales brechas identificadas destacan el desconocimiento sobre la relación entre consumo cárnico y emisiones de carbono, así como la escasa comprensión de los principios de economía circular. Este estudio concluye que, son necesarias intervenciones pedagógicas contextualizadas y políticas institucionales específicas que promuevan la transformación de percepciones en acciones concretas.

El capítulo 13 de *Perla Gabriela Baqueiro López, José Manuel Baqueiro López, Tania Beatriz Casanova Santini y Antonia Margarita Carrillo Marín* titulado **Compromiso ambiental de los estudiantes de la FCEA-UNACAR como resultado de la educación para la sostenibilidad**, muestra los resultados del cuestionario aplicado a una muestra de 288 estudiantes de las cinco licenciaturas que se imparten en la FCEA, revelando un alto nivel de compromiso ambiental en las dimensiones de percepciones y actitudes, seguidos de la dimensión de conocimiento, mientras que la dimensión de comportamiento tuvo la calificación más baja. Otro resultado destacado se encuentra en el análisis de los resultados por semestre, donde se observa un crecimiento en el compromiso ambiental, por lo que se concluye que las estrategias implementadas en la institución fomentan el compromiso ambiental de los estudiantes.

Grace Erandy Báez Hernández, Juan Héctor Álzate Espinoza, Adalid Graciano Obeso y Gregorio Polloreña López en su capítulo 14: **Educación ambiental y cultura ecológica en estudiantes del Instituto Tecnológico Superior de Guasave: Un modelo hacia la sostenibilidad**, analizaron el compromiso ecológico de los estudiantes del Instituto Tecnológico Superior de Guasave, aplicando el cuestionario a una muestra de 133 estudiantes de 6 carreras diferentes. En el estudio realizado se identificaron, fortalezas y oportunidades de mejora de la educación ambiental y compromiso ecológico que tienen los alumnos de nivel superior con las acciones ambientales. Una de las fortalezas más representativas es la creación de una comisión de cuidados de medio ambiente, donde se identifican los residuos, y su tratamiento dentro del instituto; otra es la evaluación de sus procesos administrativos y operativos.

El capítulo 15 **Análisis del comportamiento ecológico entre estudiantes de nivel medio superior, superior y posgrado en México: Tendencias y oportunidades en la gestión de residuos, agua y energía** de *Pablo Emilio Escamilla-García, Angel Eustorgio Rivera, Gibran Rivera González y Claudia Alejandra Hernández Herrera*, exhiben los resultados de la aplicación de un cuestionario estructurado a 1,549 estudiantes de diferentes entidades del país, abordando aspectos de gestión de residuos sólidos urbanos, consumo de agua y energía. Los resultados evidencian un nivel de conciencia ambiental generalizada, aunque disgregada, y condicionada por barreras estructurales como la lejanía de la infraestructura, la accesibilidad a puntos de reciclaje, y el desconocimiento de procedimientos específicos. Se encontró una mayor disponibilidad para prácticas diarias de bajo esfuerzo como cerrar la llave al cepillarse los dientes o apagar luces, mientras que las acciones que requieren de materialidad específica, como recaudar agua de lluvia o reciclar electrónicos, son más escasas. Se discute la necesidad de establecer una educación ambiental integral, transversal y contextualizada que fomente la consolidación de hábitos sostenibles, supere la brecha actitudinal-conductual y forme a los estudiantes como agentes de cambio

frente a los desafíos socioambientales siglo XXI. Este capítulo deriva del proyecto de investigación “Economía del cuidado y desigualdades de género en el ámbito universitario: análisis del impacto en el desempeño académico” con clave SIP20253571.

En el capítulo 16: **La contribución en la mejora al medio ambiente de los estudiantes universitarios en energías renovables**, *Angelina González-Rosas, Blanca Andrea Ortega Marín y Gildardo Godínez Garrido*, presentan el impacto de las energías renovables en la solución de los problemas ambientales, a través de la asignatura Integradora que impulsa la formación integral de los estudiantes y establece alternativas innovadoras y económicas que minimizan los efectos negativos al medio ambiente. Destacan el valor de la asignatura Integradora en la formación de los estudiantes para la toma de decisiones, en la resolución de problemas energéticos en los sectores productivo y social; identifican el tipo de energía a utilizar que beneficie al medio ambiente conforme al lugar de estudio; presentan un caso de eficiencia energética y muestran la contribución de la participación de los estudiantes en la sostenibilidad ambiental.

CAPÍTULO 1

Marco Teórico y Metodológico del Compromiso Ambiental en Educación Superior

Martha Beatriz Santa Ana Escobar

Óscar Bernardo Reyes Real

Aurelio Deniz Guízar

Carlos Daniel López Preciado

Resumen

Este capítulo tiene como finalidad establecer los fundamentos teóricos que sustentan el desarrollo del presente libro. A partir de este marco, los autores centran su atención en los contextos educativos específicos en los que se llevó a cabo la investigación, así como en la aplicación de la metodología propuesta. El objetivo central consiste en identificar patrones, brechas y fortalezas en función de los distintos entornos institucionales. En esta sección se expone el marco teórico que orienta el estudio, el cual incluye una revisión de la literatura especializada en torno al compromiso ambiental y las dimensiones que lo componen. Asimismo, se describe la metodología que dio sustento al proyecto colectivo, desarrollada por Santa Ana et al. (2024), y que sirvió como base para la elaboración de los capítulos subsiguientes.

Palabras clave: Compromiso ambiental, actitudes, conocimiento, percepción, educación superior.

Abstract

This chapter aims to establish the theoretical foundations that support the development of the book. Based on this framework, the authors focus on the specific educational contexts in which the research was conducted, as well as on the application of the proposed methodology. The central objective is to identify patterns, gaps, and strengths across different institutional settings. This section presents the theoretical framework that guides the study, which includes a review of specialized literature on environmental commitment and its dimensions. Furthermore, it describes the methodology developed by Santa Ana et al. (2024), which served as the foundation for the collective project and the subsequent chapters.

Key words: Environmental commitment, attitudes, knowledge, perception, higher education.

Introducción

La creciente crisis ambiental global ha demandado una transformación profunda en las formas de habitar el planeta, y con ello, una reconfiguración del papel de las instituciones educativas, particularmente las universidades, como agentes de cambio social. El compromiso ambiental de los estudiantes universitarios ha adquirido una creciente importancia como un constructo integrado por dimensiones cognitivas, afectivas y conductuales, el cual se manifiesta por la disposición de los estudiantes para implementar prácticas ambientales sostenibles tanto en su entorno académico como en su comunidad.

El objetivo del presente capítulo es desarrollar un marco teórico sólido que fundamente el compromiso ambiental, a partir de propuestas teóricas, metodológicas y contextuales desde una perspectiva multidisciplinaria y con enfoque global, que sirvan como base para los siguientes capítulos. Santa Ana, et al. (2024) conciben el compromiso ambiental de los estudiantes como el grado en que los individuos asumen actitudes, conocimientos, percepciones y comportamientos orientados al cuidado y conservación del medio ambiente, lo que requiere de responsabilidad, conciencia crítica y una comprensión integral del fenómeno ecológico.

La revisión de literatura que se presenta en este capítulo, contempla investigaciones realizadas en diversos países como: México, Colombia, Perú, Brasil, y otros países europeos, la cual muestra que aunque los estudiantes alcancen altos niveles de conciencia y actitudes positivas hacia el medio ambiente no siempre se traducen en comportamientos deseados (Santa Ana et al., 2024; Gallardo, Olivera & Mezzomo, 2018; Mencia-Sánchez et al., 2023).

Aún cuando se reconoce que factores institucionales, tales como la incorporación de contenidos ambientales en el currículo o la existencia de políticas universitarias sostenibles desempeñan un papel clave para la promoción y adopción de prácticas ambientales, se requiere mayor compromiso de las instituciones, a fin de lograr un cambio positivo en el comportamiento de los estudiantes (Jiménez & Segura, 2025; Roque & Carcausto, 2025).

Una vez analizada la literatura se puede identificar tres tendencias claras: una brecha entre el conocimiento ambiental y la acción concreta; la importancia del entorno institucionales y culturales sobre los niveles de compromiso estudiantil; y el potencial de herramientas innovadoras como redes sociales, proyectos de campus verde inteligente y estrategias pedagógicas experienciales que contribuyen a fortalecer la conciencia ecológica y promover comportamientos ambientales sostenibles.

El compromiso ambiental en las Instituciones de Educación

Santa Ana, et al. (2024) analizaron el compromiso ambiental de los estudiantes en la Universidad de Colima, identificando las percepciones, actitudes, conocimientos y comportamientos como dimensiones clave. Realizaron una investigación cuantitativa, aplicando cuestionarios a 550 estudiantes de tres carreras, identificando que el compromiso general es constante en los primeros semestres pero aumenta en el séptimo. Además las percepciones y actitudes son elevadas, el conocimiento es intermedio y el comportamiento es la dimensión más baja. Este hallazgo subraya la influencia de las asignaturas iniciales en el conocimiento ambiental, sin embargo existe una brecha hacia el comportamiento, ya que aunque saben, no lo hacen. Se concluye que se necesitan estrategias pedagógicas para fomentar un comportamiento activo hacia el medio ambiente.

Jiménez y Segura (2025) realizaron una investigación en la Universidad Politécnica de Texcoco para analizar la brecha entre la preocupación y la acción ambiental de los estudiantes universitarios, así como su nivel de información sobre sustentabilidad y educación ambiental. Aplicaron 710 cuestionarios en cinco carreras y construyeron un índice de preocupación, conciencia y educación ambiental (IPCA), destacan que si bien los estudiantes muestran alta conciencia sobre los problemas ambientales, no siempre se traduce en acciones concretas, agregan que la educación ambiental debe ir más allá de la transmisión de conocimientos, proponiendo un enfoque transformador centrado en el cambio de valores, hábitos y formas de vida.

Cante, Cáceres y Caballero (2024) compararon el nivel de actitudes y comportamiento de estudiantes de México y Colombia hacia la sustentabilidad a través de una revisión documental en un periodo de 2021 a 2024, identificando escasa participación de los estudiantes para enfrentar los problemas ambientales y revelando cómo las diferencias en cultura institucional y formación ambiental influyen en los niveles de compromiso. Concluyen además que las Instituciones de Educación Superior deben tener una mayor injerencia en la promoción y participación de los estudiantes en las prácticas ambientales.

Por otra parte, Uzorka, Akiyode e Isa (2024) realizaron entrevistas en profundidad a 83 administradores y profesores de Uganda para identificar estrategias exitosas que logren el involucramiento de estudiantes en iniciativas de sostenibilidad, identificando ocho temas importantes, entre ellos: la concientización y la educación, así como la participación en actividades experienciales.

En tanto, Al-Dmour (2023) aplicó un cuestionario a mil estudiantes de la Universidad de Jordania, para conocer los factores que los motivan a participar en las actividades del Campus Verde Inteligente, a través de un análisis de regresión reveló el impacto significativo entre dichas actividades y su compromiso institucional. Identificó que las instituciones que implementan prácticas ecológicas experimentan mayor compromiso de los estudiantes con la sostenibilidad.

Mendoza y Maldonado (2024) analizan cómo las redes sociales moldean la percepción del cambio climático entre jóvenes universitarios, identificando que Facebook y TikTok son las principales plataformas que proporcionan información a los jóvenes, en las cuales se identifica alta exposición a la desinformación; por lo que sugieren incrementar el pensamiento crítico y las competencias informacionales a fin de disminuir dicha desinformación.

Por otro lado, Hernández, Medina y García (2024) analizaron las actitudes sustentables de 98 estudiantes universitarios de la Universidad Politécnica de Altamira mediante un cuestionario en línea, obteniendo datos para proponer la Pirámide de Actitudes Sustentables, adaptada de la Pirámide de Maslow, identificando cinco niveles: equidad como base, conciencia ambiental, identidad ecológica, altruismo, y en el nivel superior comportamientos como manejo de residuos y conducta pro-ecológica.

Santa Ana, Deniz, López y López (2021) realizaron un estudio de caso en el Instituto Tecnológico de San Luis Potosí, en el que aplicaron un enfoque cuantitativo con diseño descriptivo, no experimental y transversal. Analizaron las dimensiones de estilo de vida, actitudes y participación en actividades ambientales, concluyendo que, aunque los estudiantes manifiestan actitudes positivas hacia el medio ambiente, existe una desconexión

entre dichas actitudes y su aplicación práctica. Por lo tanto, subrayan la necesidad de promover la conciencia y acción ambiental desde el ámbito educativo.

Arshad et al. (2021) aplicaron un cuestionario a 824 estudiantes de cuatro universidades distintas con el objetivo de comparar los niveles de actitudes, conciencia, preocupaciones y comportamientos de estudiantes universitarios de diferentes disciplinas académicas hacia el medio ambiente, así mismo, analizaron el impacto de las primeras tres sobre el comportamiento ambiental. Los hallazgos mostraron un efecto positivo y significativo de la conciencia y la preocupación ambiental sobre el comportamiento, pero un efecto negativo y significativo de la actitud hacia éste.

Por su parte, Caballero, Fuentes y Deivis (2020) aplicaron cuestionarios a los estudiantes de la Universidad de Panamá con el objetivo de medir los niveles de participación hacia el cuidado del medio ambiente mediante el uso de la red social Instagram. Lo que permitió analizar las ventajas de las redes sociales como herramientas que promuevan la conciencia ambiental. Los resultados sugieren la urgencia de incorporar estrategias más innovadoras, como el uso de redes sociales, para promover una mayor conciencia ecológica.

De acuerdo con Íñigo (2019) los programas académicos vinculados al medio ambiente tienden a centrarse exclusivamente en contenidos científicos, dejando de lado los aspectos formativos integrales como el respeto y la concientización hacia la protección ambiental; por ello, resalta la importancia de cultivar en los estudiantes una visión integral que abarque el conocimiento técnico, pero también la motivación para actuar en favor del ambiente. Con ello, sugiere que los estudiantes se transformarán en un agente de cambio capaz de influir en la sociedad mediante acciones que contribuyan a la preservación del planeta.

Por otro lado, Callejas, Sáenz, Plata, Holguín y Mora (2018) destacan la relevancia estratégica de las IES como un nivel adecuado para que los estudiantes contribuyan activamente en la solución de problemas globales. Por ello, subrayan la necesidad de fortalecer integralmente las dimensiones administrativa, educativa y ambiental dentro de las universidades, ya que afirman que esta articulación favorecerá la participación de las comunidades universitarias en proyectos e iniciativas orientados a consolidar el compromiso de los estudiantes con el medio ambiente.

En Brasil, Gallardo, Satiê de Olivera y Mezzomo (2018) investigaron las percepciones de estudiantes de tercer año de Pedagogía, Historia, Geografía y Economía en la Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), Brasil, sobre el medioambiente y el desarrollo sostenible. Aplicaron un enfoque interdisciplinar en ciencias sociales utilizando el método de la indagación apreciativa, entrevistas y cuestionarios. Aunque los estudiantes demostraron conciencia crítica y conocimiento sobre problemas ambientales globales y locales, su comprensión del carácter multifacético y ecosistémico del desarrollo sostenible fue limitado. Se observó un bajo grado de participación en actividades ecológico-ambientales y una percepción restringida del concepto de sostenibilidad. Los autores concluyen que la educación ambiental debe asumir un rol más central en el currículo universitario y promover prácticas transformadoras como proyectos de conservación, restauración y protección ambiental.

Lo anterior coincide con lo hallado por Mencia-Sánchez et al. (2023) quienes realizaron un estudio en la Universidad Nacional de Huancavelica (Perú) con una muestra de

357 estudiantes, mediante un cuestionario estructurado de actitudes y comportamientos ambientales. La confiabilidad del instrumento fue alta ($\alpha = 0,849$). Se encontró una correlación positiva y moderada ($\rho = 0,463$) entre actitudes ambientales y comportamientos ecológicos: niveles más elevados de conciencia se asociaron con conductas ambientales más favorables. Estos hallazgos son respaldados por la revisión de Roque y Carcausto (2025), quienes realizaron un análisis de fuentes documentales sobre el comportamiento ambiental identificando que las universidades con políticas sostenibles presentan mayores niveles de compromiso ambiental de los estudiantes, y que la inclusión de contenidos ambientales en la formación académica favorece el desarrollo de una conciencia ecológica sólida. Se concluye que es indispensable que las instituciones de educación superior promuevan políticas, planes de estudio y culturas institucionales orientadas a la sostenibilidad, con el fin de consolidar comportamientos ambientales responsables en la población estudiantil.

Asimismo, Pavez, León y Triadú (2016) sostienen que las percepciones y los comportamientos ambientales mantienen una estrecha relación, dado que la claridad y el nivel de información que poseen los estudiantes influyen directamente en sus conductas hacia el entorno. De esta manera, cuando los jóvenes cuentan con conocimientos adecuados y una comprensión precisa de la problemática ambiental actual, es más probable que adopten prácticas responsables o modifiquen hábitos que puedan resultar dañinos para el ambiente. Por el contrario, la desinformación genera comportamientos poco favorables, por ello, los autores resaltan la necesidad de incluir asignaturas con temática ambiental, así como promover actividades transversales a lo largo del programa educativo.

En el mismo sentido, Bustamante Saavedra y Ochoa Camacho (2015) señalan que los estudiantes presentan un conocimiento limitado sobre las problemáticas ambientales, debido a que su formación no les permita comprenderlas en profundidad. Esta situación provoca percepciones y opiniones inconsistentes y limitadas en estas temáticas. Sugieren por tanto, incorporar estrategias pedagógicas que fomenten la concienciación estudiantil y promuevan la adopción de prácticas orientadas a la protección ambiental.

Finalmente, Espíndola y Valderrama (2012) diseñaron el cuestionario de la Huella de Carbono orientado a la medición de ésta en contextos educativos, con el propósito de evaluar las prácticas cotidianas de los estudiantes y su impacto ambiental. El instrumento está integrado por dimensiones como consumo energético, transporte, alimentación, uso de recursos y manejo de residuos, las cuales permiten cuantificar las emisiones de CO₂ asociadas a los hábitos personales. Su objetivo no solo es diagnosticar, sino también sensibilizar a los participantes sobre las consecuencias que tienen sus acciones en el cambio climático.

Dimensiones analizadas

Con base en la revisión anterior, se identificaron cuatro dimensiones fundamentales del compromiso ambiental: percepciones, actitudes, conocimientos y comportamientos.

La dimensión de la **percepción** se entiende como la capacidad para interpretar la información sensorial, proceso mediante el cual el cerebro otorga significado a los estímulos recibidos del entorno (Fuenmayor & Villasmil, 2008), mientras que Clayton et al., (2015) se refieren a la manera en que los estudiantes interpretan e internalizan la realidad ambiental, misma que está influida por factores sociales y culturales. Esto implica que los individuos

que han estado expuestos a influencias positivas relacionadas con la protección ambiental tenderán a tener una percepción más elevada sobre su importancia.

En cuanto a la dimensión de las **actitudes**, estas corresponden a la disposición que una persona muestra frente a estímulos de su entorno, lo que incluye sus respuestas emocionales, cognitivas y conductuales (Vértices Psicólogos, 2021). En el entorno ambiental representan la predisposición emocional, cognitiva y conductual hacia el cuidado ambiental (Kaiser et al., 1999). Es decir que reflejan la postura que los estudiantes adoptan respecto al cuidado del medio ambiente, ya sea una actitud positiva, negativa o indiferente.

Por su parte, el **conocimiento**, definido por la Real Academia Española (2024) como el “acto y efecto de conocer”, permite a los estudiantes comprender la problemática ecológica y actuar en consecuencia. El conocimiento ambiental comprende tanto saberes técnicos como la comprensión de la relación entre los sistemas naturales y las acciones humanas (Hungerford & Volk, 1990). Si los jóvenes desconocen los impactos de sus acciones sobre el entorno o ignoran la relevancia del medio ambiente, es probable que su implicación en su cuidado sea mínima.

Finalmente, los **comportamientos** se refieren a las acciones concretas, individuales o colectivas, que los estudiantes realizan para proteger el entorno (Stern, 2000). En este estudio, se enfocan en aquellas conductas adoptadas por los estudiantes que están orientadas a la conservación y mejora del medio ambiente.

Las teorías psicológicas y sociológicas han sido fundamentales para explicar cómo y por qué las personas adoptan comportamientos proambientales. La Teoría del Comportamiento Planeado (Ajzen, 1991) postula que la intención de actuar depende de tres factores: la actitud hacia el comportamiento, las normas subjetivas y el control percibido.

Metodología

El enfoque metodológico adoptado en el libro es cuantitativo, con alcance descriptivo y diseño no experimental de corte transversal. Esta decisión permitió identificar de forma específica los niveles de compromiso ambiental de diversas poblaciones de estudiantes universitarios en un mismo periodo.

El cuestionario tomado como base para identificar el nivel de compromiso ambiental de los estudiantes de diversas universidades integradas a la Red de Investigación Regional fue elaborado por Santa Ana, et al. (2024). Dicho instrumento se realizó considerando una escala Likert de 5 puntos, compuesto por 38 ítems distribuidos en las cuatro dimensiones del compromiso ambiental: percepciones (8 ítems), actitudes (10 ítems), conocimientos (10 ítems) y comportamientos (10 ítems).

Para su elaboración, los autores se basaron en trabajos previos ya mencionados, específicamente los de: Santa Ana, Deniz, López & López (2021), León, Pavez, & Triadú (2016) y el de Espíndola y Valderrama (2012). Posteriormente fue sometido a la validación de tres expertos en la materia y aplicado a una prueba piloto, arrojando una confiabilidad global de 0.90 mediante el coeficiente alfa de Cronbach, la cual de acuerdo con Hogan (2015) representa un nivel alto de confiabilidad.

El cuestionario fue compartido a las Instituciones de Educación a través de Google forms, y se aplicó a poblaciones completas o muestras representativas de estudiantes. Las universidades participantes recolectaron los datos entre marzo y junio de 2025.

El análisis estadístico consideró la elaboración de distribuciones de frecuencias, promedios por dimensión y comparaciones entre semestres, carreras o variables sociodemográficas. Además algunas instituciones consideraron necesario complementar su análisis con pruebas de correlación y análisis no paramétricos, como la prueba de Kruskal-Wallis o la U de Mann-Whitney, según la naturaleza de sus datos.

Es importante resaltar que aunque se partió de una metodología común, se dio la flexibilidad para que cada equipo ajustara su diseño de investigación a la realidad institucional, logrando así enriquecer la diversidad de hallazgos y la comparabilidad interinstitucional.

Conclusiones

Este primer capítulo sienta las bases conceptuales y metodológicas para la comprensión del compromiso ambiental en el contexto educativo superior mexicano, provee una base teórica sólida para interpretar los hallazgos empíricos de los subsiguientes capítulos, y una metodología rigurosa para construir una visión integral y plural de una problemática urgente: la necesidad de formar generaciones de estudiantes comprometidos con la sustentabilidad del planeta.

El análisis del compromiso ambiental universitario no es un fenómeno simple, sino que requiere de una comprensión interdisciplinaria. Las teorías psicológicas explican los procesos internos que orientan las acciones ambientales, mientras que los estudios institucionales revelan los factores contextuales que pueden potenciarlas o limitarlas. La evidencia empírica confirma la necesidad de implementar pedagogías activas, políticas educativas integradas y entornos que fomenten la participación.

Los hallazgos revisados en este capítulo muestran que, aunque existe un nivel significativo de conciencia y actitudes positivas hacia el medio ambiente, estas no siempre se traducen en comportamientos positivos. Esta desconexión entre el saber y el hacer representa un reto fundamental para las universidades, ya que deben diseñar estrategias innovadoras y sostenibles que fomenten la consistencia entre la teoría y la práctica ambiental.

Asimismo, se confirma que las políticas institucionales y la integración de la sostenibilidad en los currículos universitarios desempeñan un papel decisivo en el desarrollo de competencias ambientales. Hay evidencia de que aquellas universidades que han implementado programas estructurados, proyectos de campus verdes y experiencias formativas activas logran un mayor compromiso estudiantil y mejores resultados en términos de prácticas ecológicas.

El análisis de contextos internacionales evidencia que, pese a las diferencias culturales y socioeconómicas, las problemáticas ambientales compartidas generan la necesidad de una educación ambiental globalizada. Sin embargo, se resalta la importancia de adaptar las estrategias a las realidades locales, para lograr mayor pertinencia y eficacia en la formación ambiental universitaria.

Finalmente, este capítulo subraya la necesidad de avanzar hacia una pedagogía transformadora que vaya más allá de la transmisión de información. El compromiso ambiental universitario debe promover cambios en valores, hábitos y estilos de vida, integrando tanto la dimensión cognitiva como la afectiva y conductual, con el objetivo de formar ciudadanos capaces de responder de manera responsable y crítica a los desafíos del cambio climático y la crisis ecológica contemporánea.

Referencias

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Al-Dmour, H. (2023). Campus universitarios ecológicos: El papel mediador de la participación estudiantil en la mejora de la imagen corporativa. *SAGE Open*, 13 (4). <https://doi.org/10.1177/21582440231219591> (Trabajo original publicado en 2023)
- Arshad, H. M., Saleem, K., Shafi, S., Ahmad, T., & Kanwal, S. (2021). Environmental awareness, concern, attitude and behavior of university students: A comparison across academic disciplines. *Polish Journal of Environmental Studies*, 30(1), 561-570. <https://doi.org/10.15244/pjoes/122617>
- Bustamante, O.R., & Ochoa, E. (2015). Concepciones de los estudiantes rurales acerca del medio ambiente. *Revista Ciencia y Agricultura*, 12 (1), 49-56, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5321698>
- Caballero, I., Fuentes, E., & Deivis, G. (2020). Educación y Conservación Ambiental: Uso de las Redes Sociales para concienciar a estudiantes universitarios en el cuidado del Ambiente en la ciudad de Panamá. *Espectro Investigativo Latinoamericano*, 3(1), 23–29. <https://ojs.bdtopen.com/isaerevistacientifica/index.php/EIL/article/view/58>
- Callejas, M.M., Sáenz, O., Plata, Á.M., Holguín, M.T., & Mora, W.M. (2018). El compromiso ambiental de Instituciones de Educación Superior en Colombia. *Praxis & Saber*, 9 (21), 197-214, <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477258898009>
- Cante Reyes, H. R., Cáceres Mejía, V. M., & Caballero Santin, M. O. (2024). *El rol de los estudiantes universitarios en la promoción de la sustentabilidad en México y Colombia. Desarrollo Sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación*, 6(56), 1–9. <https://doi.org/10.51896/rilcods.v6i56.558>
- Clayton, S., Devine-Wright, P., Stern, P. et al. (2015). Investigación psicológica y cambio climático global. *Nature Climate Change*, 5, 640–66. <https://doi.org/10.1038/nclimate2622>
- Espíndola, C., & Valderrama, J.O. (2012). Huella del Carbono. Parte 1: Conceptos, Métodos de Estimación y Complejidades Metodológicas. *Información Tecnológica*, 163-175, 23(1), 163-176. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642012000100017>
- Fuenmayor, G., & Villasmil, Y. (2008). La percepción, la atención y la memoria como procesos cognitivos utilizados para la comprensión textual. *Revista de Artes y Humanidades UNICA*, 9 (22), 187-202, <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=170118859011>

- Gallardo, O. A., Satiê De Olivera, C., & Mezzomo, F. A. (2018). Los estudiantes universitarios de UNESPAR- Brasil y el desarrollo sostenible. *Revista Educación*, 43(1), 328-344. <https://doi.org/10.15517/revedu.v43i1.29025>
- Hernández Angel, F., Medina, J. E., & García Vite, P. M. (2024). Actitudes sustentables: Desarrollo y nivel progresivo de alcance en estudiantes universitarios. *EDUCATECONCIENCIA*, 32(5). <https://doi.org/10.58299/edutec.v32i5.233>
- Hogan, T. P. (2015). *Pruebas psicológicas: Una introducción práctica* (J. Cisneros Herrera, Trad., 2ª ed.). El Manual Moderno.
- Hungerford, H. R., & Volk, T. L. (1990). Transformación del comportamiento del estudiante mediante la educación ambiental. *Revista de Educación Ambiental*, 21(3), 8–21. <https://doi.org/10.1080/00958964.1990.10753743>
- Iñigo, L. S. (2019). Educación para la preservación del medio ambiente. *Collectivus, Revista de Ciencias Sociales*, 6(1), 215-234, <http://investigaciones.uniatlantico.edu.co/revistas/index.php/Collectivus/article/view/2190/2560>
- Jiménez, J. S., & Segura, C. M. (2025). Educación ambiental universitaria y sustentabilidad: Brecha entre preocupación y acción. *Revista Investigium IRE Ciencias Sociales y Humanas*, 15(2), 55–59. <https://doi.org/10.15658/INVESTIGIUMIRE.241502.04>
- Kaiser, F. G., Wölfling, S., & Fuhrer, U. (1999). Environmental attitude and ecological behaviour. *Journal of Environmental Psychology*, 19(1), 1–15. <https://doi.org/10.1006/jevp.1998.0107>
- Mencia-Sánchez, N., Rivera-Casavilca, R., Castrejón-Valdez, M., Vargas-Martínez, J., & Alcos-Flores, K. (2023). *Actitudes y comportamientos ambientales en estudiantes universitarios. Instituto Universitario de Innovación, Ciencia y Tecnología (Inudi Perú)*. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.11>
- Mendoza Muñiz, F. M., & Maldonado González, A. L. (2024). *Redes sociales y cambio climático en jóvenes universitarios. RECIE — Revista Electrónica Científica de Investigación Educativa*, 8, 1–16. <https://doi.org/10.33010/recie.v8i0.2221>
- Pavez-Soto, I., León-Valdebenito, C., & Triadú-Figueras, V. (2016). *Jóvenes universitarios y medio ambiente en Chile: percepciones y comportamientos. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 14(2), 1435–1449. <https://doi.org/10.11600/1692715x.14237041215>
- Real Academia Española (RAE, 2024). Diccionario de la lengua española <https://dle.rae.es/>
- Roque Paredes, C. R., & Carcausto Calla, W. H. (2025). El comportamiento ambiental en estudiantes de educación superior: una revisión de alcance. *Horizontes. Revista De Investigación En Ciencias De La Educación*, 9(37), 1270–1292. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i37.983>
- Santa Ana Escobar, M. B., Reyes Real, Ó. B., Barrios Vargas, P. M., & López Monroy, Y. G. (2024). Compromiso ambiental de los estudiantes universitarios: Estudio de caso. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 6(1), 1–16. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3307>

- Santa Ana, M. B. Deniz, A., López, R. R. & López, C. D. (2021). El compromiso de los Estudiantes hacia el Desarrollo Sustentable: Caso de Estudio. En *Trabajos de investigación en la educación superior - Morelia 2021 Academia Journals* (1605 - 1610).
chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://static1.squarespace.com/static/55564587e4b0d1d3fb1eda6b/t/60ba2ade82edfc30f06c83d8/1622813412481/Tomo+00+-+Portada+e+%C3%8Dndice+-+Trabajos+de+Investigaci%C3%B3n+en+la+Educaci%C3%B3n+Superior+-+Morelia+2021.pdf
- Stern, P. C. (2000). New Environmental Theories: Toward a Coherent Theory of Environmentally Significant Behavior. *Journal of Social Issues*, 56, 407–44.
<https://doi.org/10.1111/0022-4537.00175>
- Uzorka, A., Akiyode, O., & Isa, S. M. (2024). Strategies for engaging students in sustainability initiatives and fostering a sense of ownership and responsibility towards sustainable development. *Discover Sustainability*, 5(320).
<https://doi.org/10.1007/s43621-024-00505-x>
- Vértices psicólogos (2021). Diccionario de Psicología
<http://www.verticespsicologos.com/agorapsicologia/diccionario/s>

CAPÍTULO 2

Análisis del compromiso ambiental en el Centro de Capacitación para el Trabajo Industrial N°36

Israel Iván Gutiérrez Muñoz

María Dolores Solís Gallegos

Sigfrido Soriano Lerma

Salvador Álvarez Mercado

Resumen

Se analizó la variable compromiso ambiental mediante las dimensiones de percepción, actitud, conocimientos y comportamientos en el Centro de Capacitación para el Trabajo Industrial N°36, de la ciudad de Victoria de Durango, Dgo., la investigación tiene un enfoque cuantitativo, con alcance descriptivo y cuyo diseño fue no experimental y transversal, se utilizó un cuestionario en escala Likert de 5 puntos, estructurado en 38 ítems, cuyo nivel de confiabilidad se determinó a través de una prueba piloto utilizando el coeficiente Alfa de Cronbach alcanzando una confiabilidad total de 0.90, lo que indica un nivel alto de consistencia interna. Se identificó que las dimensiones conocimientos y comportamientos deben ser reforzadas bajo un programa de comunicación y capacitación, con respecto a los sistemas ambientales para aumentar la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y la naturaleza y se observó que las principales acciones generadas por la comunidad estudiantil son el cuidado al agua, reciclaje y disminución de la basura.

Palabras clave: sostenibilidad, compromiso ambiental, percepción, actitud, comportamientos.

Abstract

The variable *environmental commitment* was analyzed through the dimensions of perception, attitude, knowledge, and behaviors at the Industrial Work Training Center No. 36, located in the city of Victoria de Durango, Dgo. The research has a quantitative approach, with a descriptive scope and a non-experimental, cross-sectional design. A 5-point Likert scale questionnaire was used, structured in 38 items, whose reliability level was determined through a pilot test using Cronbach's Alpha coefficient, reaching a total reliability of 0.90, which indicates a high level of internal consistency. It was identified that the dimensions of knowledge and behaviors should be reinforced through a communication and training program regarding environmental systems, in order to increase the understanding of the

interactions between human beings and nature. It was observed that the main actions carried out by the student community are water conservation, recycling, and waste reduction.

Keywords: sustainability, environmental commitment, perception, attitude, knowledge, behaviors.

Introducción

El Centro de Capacitación para el Trabajo Industrial N°36, (CECATI 36), ubicado en la ciudad de Victoria de Durango, Dgo., es un plantel dependiente de la Dirección General de Centros de Formación para el Trabajo Industrial de la Subdirección de Educación Media Superior de la Secretaría de Educación Pública, encargada de impartir cursos de capacitación para y en el trabajo; con objeto de preparar a la población mayor de 15 años que sepa leer y escribir, que desee ingresar al mercado laboral, empresarial o quiera continuar con sus estudios ya que tiene como objetivo principal brindar capacitación y formación técnica a jóvenes y adultos en diferentes áreas de la industria, (Cursos Cecati, 2025). El CECATI 36 ofrece una variada selección de cursos diseñados para brindar habilidades altamente demandadas en el mercado laboral. Algunos de estos cursos incluyen: administración, alimentos y bebidas, artesanías con fibras textiles, artesanías con pastas, pinturas y acabados, asistencia ejecutiva, confección de prendas de vestir, cuidados cosmetológicos faciales y corporales, diseño y fabricación de muebles de madera, estilismo y diseño de imagen. Pineda (2022) menciona en el Plan de Desarrollo Institucional (2022), en el capítulo IV Elementos programáticos. Ejes temáticos, objetivos, estrategias, líneas de acción y metas, referente a la sustentabilidad y cuidado del medio ambiente, lo siguiente:

Objetivo: Establecer las directrices de la sustentabilidad de la formación para el trabajo que fortalezcan las acciones del cuidado del medio ambiente.

Estrategia: Promover el desarrollo sustentable y la gestión ambiental en la formación para el trabajo, que permita el cuidado del medio ambiente y la responsabilidad social.

Línea de acción: Establecer y operar un programa institucional de sustentabilidad de la formación para el trabajo que oriente las acciones del compromiso social con el medio ambiente y el desarrollo sustentable.

Metas: El Programa de Desarrollo Institucional de la Dirección General de Centros de Formación para el Trabajo 2020-2024 estableció que para el 2022, se elaboraría un programa nacional de formación ambiental docente y para el 2023, un programa regional para la gestión y cultura ambiental en el subsistema de formación para y en el trabajo. Sin embargo, todo lo mencionado en dicho plan, hasta el momento se encuentra en letra muerta, debido a los cambios a nivel de dirección general, dirección técnica, coordinación administrativa y subdirección de planeación, por lo que dichas acciones solo están contenidas en el plan propuesto sin ejecución.

Actualmente, en los programas de estudio que conforman la oferta educativa de los Centros de Formación para el Trabajo Industrial, no se contempla una asignatura específica relacionada con el cuidado del medio ambiente. Esta ausencia representa una oportunidad de mejora, ya que la implementación de dicha materia contribuiría de manera significativa al

fortalecimiento de las competencias de los estudiantes preparándolos de forma integral para enfrentar los retos del entorno laboral. La inclusión de esta materia permitiría a los egresados no solo adquirir conocimientos técnicos, sino también desarrollar habilidades transversales que favorezcan su empleabilidad, adaptabilidad y crecimiento profesional. Por ello, se considera importante evaluar la posibilidad de incorporar esta asignatura en los planes y programas de estudio, en beneficio de la calidad educativa y de la formación que se brinda en estos centros.

Los distintos subsistemas de educación medio y superior han generado acciones que responden a una creciente preocupación por el deterioro ambiental, alineándolos como el plan 2030 de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS), generado por la ONU, sin embargo a pesar de las campañas de organismos públicos y privados orientadas a la protección del entorno, persiste una brecha entre el conocimiento ambiental y el compromiso real hacia el cuidado del medio ambiente, en el ámbito educativo se evidencia que aunque los individuos reconocen la importancia de conservar los recursos naturales, sus acciones cotidianas no reflejan dicho reconocimiento, este desfase plantea la necesidad de analizar con mayor profundidad los factores, que influyen en el compromiso ambiental, desglosándolo en 4 dimensiones (percepción, actitud, conocimientos y el comportamiento).

La presente investigación propone analizar el nivel de compromiso hacia el medio ambiente entre los estudiantes universitarios, identificando su percepción, actitud, conocimientos, y el comportamiento que inciden en su comportamiento ambiental. Dicho estudio busca responder a preguntas:

¿Cuál es el nivel de compromiso ambiental de los estudiantes en el Centro de Capacitación para el Trabajo Industrial?

¿Qué actitudes predominan entre los estudiantes frente al cuidado del medio ambiente?

¿Qué prácticas ecológicas son más frecuentes en la vida cotidiana de los estudiantes universitarios?

¿Existen diferencias significativas en el compromiso ambiental según variables socioeconómicas de género?

El análisis de compromiso hacia el medio ambiente por parte de estudiantes de CECATI 36, cobra relevancia ante la actual crisis ecológica global, donde las escuelas de educación media superior no solo son centros de formación académica, también son espacios para el desarrollo de valores, principios y actitudes que promuevan la conciencia ambiental, el estudio permitirá identificar fortalezas y debilidades en relación al compromiso y los factores que indican, con dicha información, se podrá diseñar programas educativos más pertinentes, eficaces, fortalecer las políticas ambientales, institucionales y fomentar una cultura alineada a los principios de los objetivos de desarrollo sostenibles (ODS). Se analizará mediante la variable *compromiso hacia el medio ambiente* definida como el grado en que una persona asume actitudes, valores, emociones y conductas orientadas a la protección, conservación y mejora del entorno natural. Para efectos de dicha investigación se analizará mediante 4 dimensiones, la percepción ambiental, referida a la manera en que las personas interpretan y comprenden la realidad del entorno natural, así como los problemas ambientales que lo afectan. Esta dimensión abarca la interpretación subjetiva de fenómenos como el cambio climático, la contaminación o la pérdida de biodiversidad, y se ve influida por factores sociales, culturales y educativos (Clayton et al., 2017). La actitud hacia el medio

ambiente es la predisposición psicológica favorable o desfavorable que un individuo tiene frente a la protección y conservación de la naturaleza. Incluye componentes afectivos (emociones y sentimientos), cognitivos (creencias) y conductuales (intención de actuar) (Kaiser et al., 1999). El conocimiento ambiental comprende la información que posee una persona sobre los sistemas ecológicos, los problemas ambientales y las posibles soluciones. Incluye tanto conocimientos científicos básicos como la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y la naturaleza (Hungerford & Volk, 1990). El comportamiento ambiental hace referencia a las acciones concretas que una persona realiza con el objetivo de proteger o mejorar el medio ambiente. Estas conductas pueden ser individuales (reciclaje, ahorro de energía) o colectivas (participación en campañas ecológicas), y son consideradas el resultado observable del compromiso ambiental (Stern, 2000).

Metodología

El enfoque es cuantitativo, con alcance descriptivo y cuyo diseño es no experimental y transversal, se utilizó un cuestionario en escala likert de 5 puntos, para analizar el compromiso ambiental en 4 dimensiones (percepción, actitud, conocimientos y comportamientos) estructurado en 38 ítems. El nivel de confiabilidad se determinó a través de una prueba piloto utilizando el coeficiente Alfa de Cronbach, los resultados obtenidos fueron los siguientes: percepciones (0.70), actitudes (0.81), conocimientos (0.86) y comportamientos (0.79), alcanzando una confiabilidad total de 0.90, lo que indica un nivel alto de consistencia interna (Hogan, 2015). El instrumento se volvió a pilotear para calcular su coeficiencia de alfa de Cronbach (tabla1), generando un coeficiente similar al reportado por los autores del instrumento (Santa Ana et al., 2024).

Tabla 1

Estadísticas de Fiabilidad de Escala

Alfa de Cronbach	
Escala	0.904

Se aplicó a toda la población estudiantil del Centro de Capacitación para el Trabajo Industrial N°36 el cual contempla una población total de 121 alumnos, mediante la aplicación del instrumento en forma electrónica (Google formulario). Los análisis estadísticos sugeridos necesarios para responder teórica, empírica y metodológicamente a la pregunta de investigación y los procedimientos estadísticos para la prueba de hipótesis fueron tablas de distribución de frecuencias, gráfica radar, así como prueba de correlación y prueba de hipótesis para datos no paramétricos, utilizando el software estadístico denominado Jamovi.

Resultados

La población se conformó de 121 sujetos encuestados en las instalaciones del Centro de Capacitación para el Trabajo Industrial N°36 (Tabla 2). Con una representación de 62% de género femenino.

Tabla 2

Distribución de frecuencias conforme al género

A	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Mujer	76	62.8 %	62.8 %
Hombre	45	37.2 %	100.0 %

Con respecto a la dimensión denominada Percepción (ver tabla 3), se tiene como resultados que el 94 % de la población interpreta y comprende la realidad del entorno natural, así como los problemas ambientales que lo afectan.

Tabla 3

Distribución de frecuencias de la percepción

M	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
3	1	0.8 %	0.8 %
4	6	5.0 %	5.8 %
5	114	94.2 %	100.0 %

En la dimensión denominada Actitud (ver tabla 4), se tiene que el 80% tiene una predisposición psicológica favorable frente a la protección y conservación de la naturaleza.

Tabla 4

Distribución de frecuencias de actitud

Y	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
3	4	3.3 %	3.3 %
4	20	16.5 %	19.8 %
5	97	80.2 %	100.0 %

Con respecto a la dimensión Conocimientos (ver tabla 5), se observa conocimientos científicos básicos, entre la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y la naturaleza.

Tabla 5

Distribución de frecuencias de conocimientos

AK	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
2	5	4.1 %	4.1 %
3	21	17.4 %	21.5 %
4	52	43.0 %	64.5 %
5	43	35.5 %	100.0 %

En la última dimensión denominada Comportamientos (ver tabla 6), se observa una dispersión entre regular a siempre en lo que comprende la información que posee una persona sobre los sistemas ecológicos, los problemas ambientales y las posibles soluciones.

Tabla 6

Distribución de frecuencias de comportamientos

AW	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
2	8	6.6 %	6.6 %

AW	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
3	37	30.6 %	37.2 %
4	47	38.8 %	76.0 %
5	29	24.0 %	100.0 %

En lo que se refiere a la variable compromiso al medio ambiente (ver tabla 7), se observa que el 61% tiene un indicador positivo y alto con respecto a la variable en análisis y el 27% siempre genera un compromiso al medio ambiente.

Tabla 7

Distribución de frecuencias de compromiso al medio ambiente

AY	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
3	14	11.6 %	11.6 %
4	74	61.2 %	72.7 %
5	33	27.3 %	100.0 %

Con respecto al ítem 39, el cual se le solicitó a la población (figura 1), mencionar las 3 acciones que realizan con mayor frecuencia para cuidar el medio ambiente, se concluye que el cuidado por el agua, acciones por disminuir la basura, reciclaje y cuidado del consumo de luz, representan las principales acciones de la comunidad estudiantil.

Figura 1

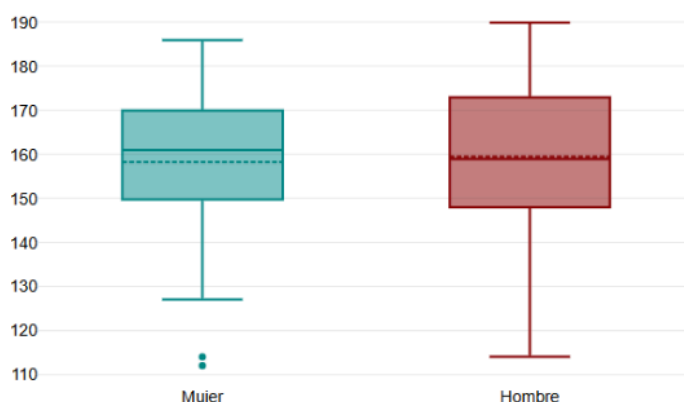
Acciones con mayor frecuencia para cuidar el medio ambiente

Hipótesis alternativa: Existe una diferencia entre los grupos de *Mujer* y *Hombre* con respecto a la variable dependiente.

Como parte del análisis estadístico y comprobación de la hipótesis se plantea un diagrama de caja (ver figura 2), para comparar los subgrupos entre hombres y mujeres, de la población de estudio, donde se observa que no existe diferencia entre las poblaciones, sin embargo, esto se corrobora con la prueba de hipótesis de la tabla 9, donde aplicando la estadística no paramétrica y utilizando un nivel de significancia de .05, podemos concluir que no existe diferencia entre los grupos Mujer y Hombre con respecto a la variable dependiente.

Figura 2

Diagrama de caja de los subgrupos



Nota: Con base en la base de datos y utilizando el software Jamovi.

Tabla 9

Prueba de hipótesis para Muestras Independientes

	Estadístico	p
AX U de Mann-Whitney	1687	0.902

Nota. $H_a: \mu_{\text{Mujer}} \neq \mu_{\text{Hombre}}$

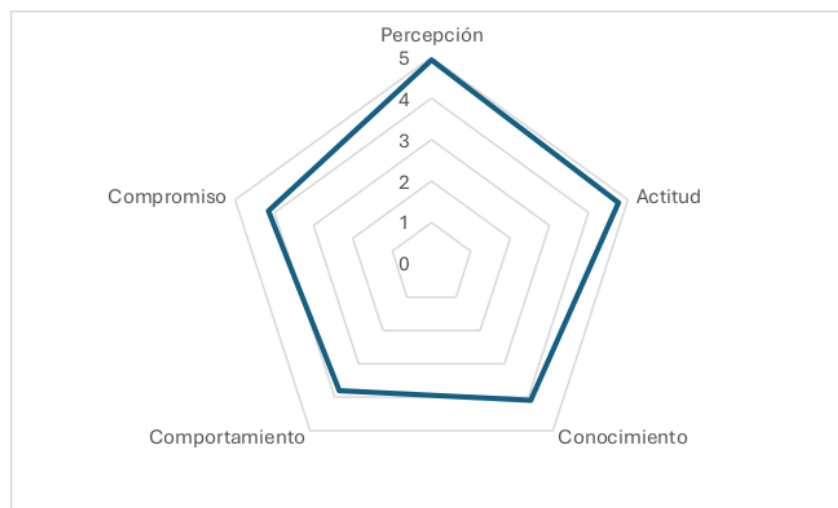
Nota: Se acepta la hipótesis nula la cual expresa que No hay diferencia entre los grupos *Mujer* y *Hombre* con respecto a la variable dependiente.

Por último, se analizan las dimensiones que componen la variable compromiso hacia el medio ambiente (ver figura 3), entre los estudiantes universitarios, identificando su percepción, actitud, conocimientos, y el comportamiento que inciden en su comportamiento

ambiental, identificando las dimensiones comportamiento y conocimiento como dimensiones a reforzar.

Figura 3

Promedio por dimensión y compromiso ambiental.



Discusión

Según Sterling (2001), la educación para el desarrollo sostenible (EDS) ha de ser contextual y aplicada; tiene que ser innovadora y constructiva; tiene que centrarse en la mejora ambiental, el desarrollo social y la economía sostenible; debe fundamentarse en la indagación interdisciplinaria y transdisciplinaria para desarrollar una conciencia sistémica; y ha de orientarse hacia el proceso de aprendizaje, se enfatiza que la sostenibilidad no solo se enseñe como un concepto teórico, sino que se integre de manera práctica en todas las disciplinas. Sterling argumenta que, para lograr este cambio, es esencial que los docentes estén bien formados y sean competentes en los principios de sostenibilidad. Por su parte, Arroyo, J. (2019) expresa que es necesario reforzar la formación y el compromiso del ciudadano que estamos formando en materia de sustentabilidad y cuidado del medio ambiente considerando los desafíos que en esta materia enfrenta la sociedad actual. Anaya (2015), comenta que la crisis ambiental que hoy vivimos se puede explicar por la visión antropocéntrica del mundo que hemos construido, el modelo de racionalidad económica en el mercado, así como la concepción de la ciencia y la tecnología como instrumentos para controlar y transformar al planeta. Esta condición ha generado que la sustentabilidad ambiental ocupe un lugar relevante en las preocupaciones de gobiernos, foros y organizaciones de la sociedad civil nacionales e internacionales.

Actualmente el Centro de Capacitación para el Trabajo Industrial N°36 existe un curso a distancia en la oferta educativa llamado ABC para la sustentabilidad en la formación para el trabajo, el cual va dirigido al personal docente, directivo y administrativo de la

Dirección General de Centros de Formación para el Trabajo en todos sus planteles y oficinas, el cual tiene como propósito promover la construcción de referentes comunes para el desarrollo de las actividades personales y laborales con responsabilidad socio ambiental. Con base en los resultados se plantean las siguientes estrategias institucionales, integrar de manera transversal los principios de desarrollo sostenible en los planes y programas de estudio, diseñar módulos o asignaturas en temas específicos como economía circular, responsabilidad social, ética ambiental etc., seguir implementando programas permanentes de capacitación y actualización a personal docente, en relación a la gestión institucional se plantea desarrollar un plan institucional de gestión ambiental que incluya acciones sobre ahorro energético, gestión de residuos, uso responsable de agua, etc., vinculación con entes gubernamentales, ONG, empresas o instituciones educativas para la generación de redes y participación en convocatorias, todo lo anterior deberá integrarse en el Plan de Desarrollo Institucional (PDI), para efectos de establecer metas e indicadores pertinentes para establecer métricas y medir los avances en prácticas ambientales y responsabilidad social y cultura organizacional. Con respecto a la participación de la comunidad estudiantil se plantea la generación de proyectos con impacto ambiental y social, así como la capacitación en temas de huertos escolares, reciclaje y proyectos de innovación verde que sean reconocidos a través de concursos y premios institucionales, todo lo anterior coadyuvará a las dimensiones que fueron evaluadas, enfatizando en el comportamiento y conocimiento que son las dimensiones que se diagnosticaron con aspectos de mejora.

Conclusiones

Se logró cumplir con los objetivos general y específicos, los cuales eran analizar las dimensiones que componen la variable compromiso hacia el medio ambiente (ver figura 3), entre los estudiantes de CECATI 36, identificando su percepción, actitud, conocimientos y el comportamiento que inciden en su compromiso ambiental, concluyendo que las dimensiones que deben ser reforzadas son conocimientos y comportamientos, como se observa en la matriz de correlación, dichas dimensiones tienen una correlación positiva considerable, con respecto a cada una de las interrogante, se determinó el nivel de compromiso el cual es considerado como bueno, con respecto a la actitud se evaluó de manera satisfactoria como excelente, con relación a las prácticas ecológicas más sobresalientes se determinó que el cuidado del agua, acciones por disminuir la basura, reciclaje y cuidado del consumo de luz son las más practicadas por la comunidad y con relación a si existen diferencias significativas entre el género con respecto al compromiso ambiental, se determinó, que no existe diferencia entre los grupos de Mujer y Hombre con respecto a la variable en mención. Estos hallazgos son esenciales para fundamentar las decisiones responsables y adoptar comportamientos pro-ambientales, ya sea individuales (reciclaje, ahorro de energía) o colectivas (participación en campañas ecológicas).

Con respecto a recomendaciones puntuales para fortalecer el programa de educación ambiental, se debe asegurar que en la retícula de las especialidades contemple la educación ambiental desde el enfoque práctico y contextualizado, para ello se debe generar información de las problemáticas ambientales locales y regionales. Se deben promover campañas institucionales donde la comunidad de CECATI 36 (alumnos, docentes y personal administrativo), fomenten prácticas de responsabilidad social, como las 3R, ahorro energético y el consumo consciente, además de generar diagnósticos institucionales para

medir el nivel de compromiso ambiental en las dimensiones propuestas, que permitan establecer indicadores para la toma de decisiones y mejorar las estrategias pedagógicas y administrativas generadas, por último incentivar la investigación y capacitación en temas ambientales, ofreciendo talleres y cursos de actualización al personal docente y alumnado.

Para futuras investigaciones se recomienda considerar las dimensiones valores y emociones, así como el contexto socioeconómico que están relacionadas con el cuidado al medio ambiente y realizar estudios comparativos, longitudinales y cualitativos que permitan identificar patrones, fortalezas o debilidades y una comprensión holística del compromiso ambiental.

Referencias

- Anaya, M. (2015). *Modelo educativo y académico de la formación para el trabajo*. [PDF]. <https://www.dgcft.sems.gob.mx/files/portal/contenidos/MEyAc2015.pdf>
- Arroyo, J. (2019). *Líneas políticas públicas SEMS*. https://www.dgcft.sems.gob.mx/files/portal/contenidos/normateca/05_EXTERNOS/07%20LINEAS%20POLITICA%20PUBLICA%20SEMS_SF.pdf
- Clayton, S., Devine-Wright, P., Stern, P. *et al.* Investigación psicológica y cambio climático global. *Nature Climate Change*, 5, 640–646 (2015). <https://doi.org/10.1038/nclimate2622>
- Cursos Cecati 2025. (2018, febrero 22). *Oferta de cursos*. <https://cursoscecati.info/>
- Hernández Sampieri, R., & Fernández Collado, C. (1998). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Hogan, T. P. (2015). *Pruebas psicológicas: Una introducción práctica* (J. Cisneros Herrera, Trad., 2ª ed.). El Manual Moderno.
- Hungerford, HR, y Volk, TL (1990). Transformación del comportamiento del estudiante mediante la educación ambiental. *Revista de Educación Ambiental*, 21 (3), 8-21. <https://doi.org/10.1080/00958964.1990.10753743>
- Kaiser, F. G., Wölfling, S., & Fuhrer, U. (1999). Environmental attitude and ecological behaviour. *Journal of Environmental Psychology*, 19(1), 1–19. <https://doi.org/10.1006/jevp.1998.0107>
- Pineda, M. (2022). Programa de Desarrollo Institucional de la Dirección General de Centros de Formación para el Trabajo 2020-2024. https://www.dgcft.sems.gob.mx/files/portal/contenidos/normateca/PDI-DGCFT_2020-2024.pdf
- Santa Ana Escobar, M. B., Reyes Real, Óscar B., Barrios Vargas, P. M., & López Monroy, Y. G. (2025). Compromiso ambiental de los estudiantes universitarios: Estudio de caso. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 6 (1), 1– 16. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3307>
- Stern, P.C. (2000), New Environmental Theories: Toward a Coherent Theory of Environmentally Significant Behavior. *Journal of Social Issues*, 56: 407-424. <https://doi.org/10.1111/0022-4537.00175>

Sterling, S. (2001). *Sustainable Education: Revisioning Learning and Change*. Londres, Schumacher Briefings 6, Green Books Publishers.

CAPÍTULO 3

Compromiso ambiental en los alumnos de la Universidad Tecnológica de Tehuacán

Miguel Antonio Mascarúa Alcázar

Angélica Belén Ruíz Contreras

Simón Orea Barragán

Cristina Rodríguez Suárez

Resumen

El presente trabajo es la continuación de otro que ha sido creado en la Universidad de Colima, es un estudio cuantitativo, descriptivo y transversal, y busca conocer el nivel de compromiso de los estudiantes universitarios con la sustentabilidad de sus comunidades. La muestra la componen 131 estudiantes de la Universidad Tecnológica de Tehuacán. El instrumento de recolección contó con 38 ítems en escala de Likert y contempló cuatro dimensiones: percepciones, actitudes, conocimientos y comportamientos. Los hallazgos muestran conexiones importantes entre las diferentes áreas del compromiso con el medio ambiente, resaltando una notable vinculación entre las percepciones y las actitudes, así como también entre las actitudes y el conocimiento. También se detectaron factores con relaciones negativas, como algunos comportamientos individuales, lo que indica oportunidades para fortalecer la educación ambiental. A pesar de que todos admiten tomar acciones, el análisis de datos revela que todavía hay acciones que emprender para fomentar hábitos y actitudes ambientales sostenibles en estudiantes universitarios desde los primeros cuatrimestres.

Palabras clave

Compromiso, Educación ambiental, Estudiantes universitarios, Sustentabilidad.

Abstract

This work, a continuation of another study conducted at the University of Colima, is a quantitative, descriptive, and cross-sectional study that seeks to understand university students' level of commitment to the sustainability of their communities. The sample consisted of 131 students from the Technological University of Tehuacán. The data collection instrument consisted of 38 items on a Likert scale and included four dimensions: perceptions, attitudes, knowledge, and behaviors. The findings show important connections between the different areas of commitment to the environment, highlighting a notable link between perceptions and attitudes, as well as between attitudes and knowledge. Factors with negative relationships were also detected, such as some individual behaviors, indicating opportunities to strengthen environmental education. Although all students admit to taking action, data analysis reveals that actions still need to be taken to foster sustainable environmental habits and attitudes in university students from the first four semesters.

Keywords: Commitment, Environmental Education, University Students, Sustainability.

Introducción

En México, la educación es un derecho de los ciudadanos que se enmarcan en el artículo tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Cámara de Diputados, 1917), en ese se prioriza el acceso, la permanencia y participación de los servicios educativos. De esta ley se sostiene la Ley General de Educación Superior (20 de abril de 2021) en la que su objetivo es mejorar la cobertura y la equidad, y promueve el uso de las tecnologías digitales en la enseñanza. Por su parte el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, en su eje general de Bienestar y el eje transversal de Territorio y Desarrollo Sostenible, menciona los objetivos del Plan que están vinculados con los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS) de la Agenda 2030.

En términos institucionales, la Universidad Tecnológica de Tehuacán, contempla en el Plan Institucional de Desarrollo (PIDE) en la sección 2.2 que se titula Alineación al Plan Estatal de Desarrollo (PED), eje 4: Disminución de desigualdades; objetivo 2: Generar esquemas orientados a disminuir las brechas de desigualdad en las regiones del Estado (de Puebla); Eje Transversal: Cuidado del Medio Ambiente y Atención al Cambio Climático, se propone el objetivo de “Impulsar la inclusión de los grupos en situación de vulnerabilidad en el desarrollo sostenible del estado” y menciona las siguientes estrategias: 1) impulsar el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, que contribuya a la disminución de las desigualdades; 2) impulsar acciones de investigación y tecnología orientadas a la conservación del medio ambiente y a la preservación del cambio climático en las regiones del Estado; 3) Promover una cultura del cuidado del medio ambiente en todas las regiones del estado y 4) Promover acciones para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de los pueblos indígenas (Universidad Tecnológica de Tehuacán, 2019).

El presente trabajo se adiciona al realizado en la Universidad de Colima y que buscó conocer las condiciones de compromiso estudiantil con la sustentabilidad en su región. El presente contiene las percepciones, actitudes, conocimientos y comportamientos de los alumnos del programa educativo de Mercadotecnia y Negocios, para los cuatrimestres de segundo y sexto. De ahí que el objetivo central del presente estudio fue saber si existe un compromiso estudiantil con la sustentabilidad en U.T.T., mediante el reconocimiento de problemas que se manifiestan a nivel global y las acciones que los estudiantes están dispuestos a practicar para alcanzar los compromisos ambientales.

Se comienza la revisión de la literatura, con un estudio que se hizo en Brasil y que demuestra que los estudiantes universitarios reconocen la importancia de la sustentabilidad en el largo plazo, pero participan poco en actividades ecológico ambientales (Gallardo et al., 2018). En otro estudio sobre la aceptación de los alumnos de universidad, sobre las políticas públicas acerca del desarrollo económico local en el estado de Querétaro, la sustentabilidad ambiental y la participación ciudadana, revelan respuestas decisivas sobre la desconexión de las políticas públicas con las comunidades y la falta de oportunidades para los jóvenes (Campo, 2025). Recientemente se han creado estudios para reafirmar la importancia de incorporar en los planes de estudio, en las ingenierías, la asignatura de educación ambiental energética, como es el caso de la Universidad Veracruzana (Acosta & Maldonado González,

2024). Otro estudio hecho en la misma universidad, destaca por su selección de muestra que fue por efecto de bola de nieve y porque relaciona la información que publican las redes sociales al respecto del cambio climático, que aunado a la contaminación, son los problemas ambientales más serios (Mendoza & Maldonado, 2024). El problema es serio porque Martínez (2021), menciona que en el año 2021 ya habían transcurrido 50 años, en los que se crearon organismos gubernamentales que crearon leyes ambientales que poco han ayudado a resolver el problema.

Por otro lado, las Instituciones de educación superior desempeñan un papel crucial en la promoción de la sostenibilidad, al formar estudiantes que no solo comprendan los problemas ambientales, sino que también actúen en consonancia con los principios del desarrollo sostenible. La educación para la sustentabilidad (EDS) busca integrar los principios del desarrollo sostenible con los sistemas educativos, así como promover en los estudiantes la conciencia ambiental, la toma de decisiones y el pensamiento crítico en este mismo tenor. Además de fomentar las habilidades y actitudes tanto en los individuos como en las comunidades para participar en la resolución de problemas. Sin embargo, aun cuando estudios universitarios han demostrado que los estudiantes, en general, muestran altos niveles de conciencia sobre la importancia de la sustentabilidad, esto no se traduce en acciones concretas por lo que hay una brecha significativa entre los problemas ambientales y las practicas sostenibles que adoptan (López et al., 2025).

Otros estudios, muestran la necesidad de una intervención temprana en el estudiante universitario, ya que existe una desconexión entre el saber ambiental y la práctica, pues el nivel cognitivo es medio y las prácticas sustentables se encuentran en bajo nivel (González et al., 2025). Para poder fortalecer las actitudes sostenibles y tener estudiantes con compromiso y concientización ambiental de forma más efectiva, se debe proponer un aprendizaje vivencial a través de la participación activa en actividades ecológicas, convirtiéndose en agentes impulsores de la educación ambiental a partir de actividades realizadas en su comunidad como: reforestaciones, campañas de reciclaje o jornadas de limpieza.

En otro enfoque, Hernández, et al.(2024) analizan las actitudes sustentables desde la teoría de Maslow, incorporando con ello elementos de la psicología educativa. Proponen que el desarrollo de valores como el altruismo y la frugalidad ambiental, son el resultado de una transformación progresiva del pensamiento ético y social. Reforzando que la educación ambiental debe contemplarse más allá de sólo contenido informativo, promoviendo procesos de formación intensiva que logren impactar en la identidad y motivación de los estudiantes. Reforzando así que el compromiso ambiental se compone como un proceso emocional, cognitivo y ético.

Por su parte, en el estudio de Nájera et al. (2025) resaltan la necesidad de estructurar estrategias formativas con mayor efectividad en contextos regionales, debido a que la aplicación de acciones ambientales son escasas a pesar de que la conciencia ambiental en sus estudiant es moderada. Para replantear el enfoque educativo se propone incorporar experiencias prácticas, interdisciplinarias y continuas, que buscan desarrollar competencias ambientales relevantes en contextos regionales.

Cante et al. (2024) en su estudio comparativo de las actitudes hacia la sustentabilidad entre estudiantes de México y Colombia, hallaron que el nivel de compromiso ambiental no

depende exclusivamente de la motivación individual, sino que también juega un papel importante la estructura institucional, el respaldo pedagógico y la cultura académica. Identificaron que las instituciones educativas que incorporan proyectos sociales, materias enfocadas en el medio ambiente y programas de voluntariado suelen educar a estudiantes con una mayor participación ecológica, corroborando que el ambiente educativo y la cultura de la organización son elementos cruciales para fomentar un cambio genuino y perdurable.

Promover la educación ambiental no se trata de incluir asignaturas con enfoques ambientales en las mallas curriculares, sino que radica en analizar temas sustentables críticos, que consideren una integración vertical y horizontal y no en un determinado tiempo, por lo que la Educación Ambiental impartida por las Instituciones de Educación Superior tiene un impacto importante en la formación y preparación de las generaciones futuras para una sociedad verde y prevención de los problemas ambientales. La relevancia de la educación ambiental para los jóvenes universitarios es innegable ya que las personas que han recibido formación en este aspecto forzosamente tienen una identidad y perspectiva diferente que los hará concebir soluciones innovadoras y sustentables que contribuyan a abordar los desafíos ecológicos, además de ser los líderes y catalizadores del cambio ambiental (Jiménez & Segura, 2025).

Sin embargo, es importante reconocer que la sustentabilidad es un esfuerzo colaborativo que involucra a múltiples actores, como gobiernos, industrias, organizaciones no gubernamentales y comunidades en general, los docentes son un agente de cambio en este proceso, pero no pueden abordar todos los aspectos de la sustentabilidad por sí solos. Es un esfuerzo conjunto que requiere la participación de todos los sectores de la sociedad. En México a pesar de la proliferación de iniciativas universitarias destinadas a la integración de la sostenibilidad en la educación superior, es esencial destacar el grado de adhesión y compromiso que los estudiantes demuestran hacia esta temática, mediante una voluntad intrínseca por abrazar y promover un cambio genuino en su pensamiento y comportamiento respecto a los desafíos ecológicos y sociales y esto se vuelve un anhelo auténtico de forjar un futuro más sostenible con acciones tangibles en la vida cotidiana y en la sociedad en general (Cante et al., 2024).

Metodología

Para alcanzar el objetivo del presente trabajo, se hizo un estudio cuantitativo con enfoque descriptivo y transversal simple. Que en este caso se usó el procedimiento de recopilación de información por encuesta personal asistida por computadora. A través de un cuestionario que tuvo opciones de respuesta con escalas de Likert, para medir las percepciones de los estudiantes acerca de su compromiso ambiental, para delimitar las dimensiones del compromiso en la etapa universitaria.

Los alumnos que asisten al programa educativo matriculados son 417, debido que la mitad se fueron a hacer sus estadías fuera del campus universitario, se eligió a juicio a los alumnos que actualmente asisten a la Universidad, que en este caso fueron 130 de la escuela de Negocios y Mercadotecnia, y que pertenecen a los cuatrimestres de segundo (5 grupos) y sexto cuatrimestre (dos grupos), a quienes se les aplicaron un cuestionario creado por Santa Ana et al. (2025) con escalas de Likert, con opciones de respuesta de 1 a 5, donde 1 es “nada parecido a mí” y 5 es “muy parecido a mí”, que contiene 38 preguntas organizadas en 4

dimensiones: percepciones (8 preguntas), actitudes (10 preguntas), conocimientos (10 preguntas) y comportamientos (10 preguntas). El instrumento ya había sido validado en la Universidad de Colima; para caso de Tehuacán, se hizo una medición de validez de las respuestas a través de dos instrumentos que son una medida de Alfa de Cronbach y una medida de Omega de McDonald, con lo que se obtiene consistencia en los datos obtenido de la muestra de alumnos. La encuesta se hizo en formato digital a través del Google forms y se compartió por una red social, que fue WhatsApp, a los alumnos durante los meses de abril y mayo de 2025.

Resultados

De acuerdo con el análisis de fiabilidad, el estadístico alfa de Cronbach es 0.90, lo que indica que los datos obtenidos en Tehuacán tienen buena consistencia interna, con lo que sugiere que los ítems de la escala miden de manera coherente al constructo. Por su parte, en análisis de la omega de McDonald proporciona una alternativa al análisis de Cronbach y es útil en escalas que no son completamente unidimensionales, que en este caso se obtuvo un valor de 0.92.

Debido a que las respuestas de los alumnos encuestados no exhiben normalidad, se usó una prueba Kruskal-Wallis, (Ver Tabla 1) que es un método no paramétrico que sirve para probar que los datos provienen de una misma población; es una prueba que se parece a la ANOVA, con los datos reemplazados por categorías; la prueba enfatiza la conciencia de los alumnos sobre el consumo de carne (0.6514); el cuidado del agua (0.7438); el manejo de plásticos (0.5854) y la reducción de consumo de carne (1.0272).

Tabla 1:
Análisis Kruskal-Wallis para las variables de actitudes de los encuestados

Kruskal-Wallis			
	χ^2	gl	p
Consumo de carne	0.6514	1	0.420
Eco Circular	0.0821	1	0.775
Cuidado agua	0.7438	1	0.388
Apagado de luces	0.0873	1	0.768
Transporte público	0.0550	1	0.815

Plásticos	0.5854	1	0.444
Reciclar materiales	0.3899	1	0.532
Desconexión de AE	0.0132	1	0.908
Separación de basuras	0.0964	1	0.756
Reducción de carne	1.0272	1	0.311
Aparatos sin baterías	0.0990	1	0.753
Acciones Med Amb	0.0127	1	0.910

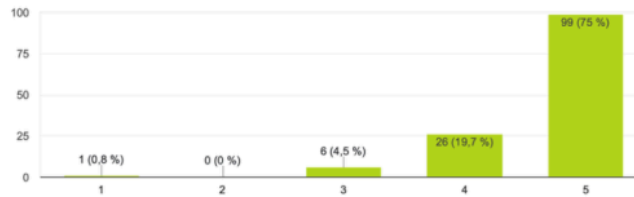
Nota: Elaborado con datos de la encuesta, 2025.

Para el caso de las **percepciones** se tiene que el 84.1% de los alumnos encuestados, esto fue 111 de ellos, manifiestan que el medio ambiente es vital para el ser humano; 69.7% (92) perciben que el cuidado al medio ambiente es igual de importante que el desarrollo económico. En el caso de la percepción de que existe una gran problemática ambiental alrededor del mundo (Ver figura 1) estuvieron muy de acuerdo el 75% (99); 19.7% manifestaron que están de acuerdo y el 4.5% son indiferentes y un alumno manifestó su desacuerdo. Para la pregunta acerca de la percepción de los niveles de contaminación ambiental son altos en tu localidad, el 40.9% (54) manifestaron estar muy de acuerdo; 29.5% (39) de acuerdo, 25.8% (34) se mantienen indiferentes, 3 alumnos en desacuerdo y 2 que están totalmente en desacuerdo. En lo que toca a la percepción de la importancia para separar la basura en contenedores, el 72.7% (96) se identifican mucho, el 18.2% (24), 6.8% se mantienen como indiferentes y 2 alumnos no se identifican (1.5%).

Figura 1

Respuesta a la percepción de la problemática alrededor del Mundo

3. ¿Consideras que existe una gran problemática ambiental alrededor del mundo?
132 respuestas



Nota: Elaborado con datos de la encuesta, 2025.

En cuanto a las acciones en las diferentes áreas del campus son amigables con el medio ambiente, el 27.3% considera que está muy identificado; 36.4% están algo indentificados; 29.5% se manifiestan como indiferentes; 5 alumnos (3.8%) no se identifican y 4 (3%) dijeron que “nada parecido a mí”. Al respecto de la pregunta acerca de las diversas actividades que se realizan en el campus, son amigables con el medio ambiente, el 20.5% están totalmente de acuerdo; el 48.5% están de acuerdo; el 25.8% se manifiestan indiferentes, cinco alumnos están en desacuerdo y dos de ellos están totalmente en desacuerdo. Para la pregunta acerca de la necesidad de cuidar y gestionar adecuadamente el agua potable, el 79.5% (105) están muy de acuerdo; 16.7% (22) están de acuerdo, cuatro de ellos (3%) están indiferentes y uno de ellos está en total desacuerdo.

Para la dimensión de las **actitudes** se observan las respuestas de que los alumnos están muy de acuerdo o que se sienten muy identificados, las medias de las respuesta por grado y sus respectivas desviaciones estándar (Ver Figura 3). De las respuestas, se ven que los alumnos están preocupados por los problemas, sin embargo, el optimismo cae cuando se pregunta por la educación ambiental y el establecimiento de leyes y multas más estrictas. Acerca de los resultados por grupo guardan relación las respuestas.

Tabla 2

Comparación entre las respuestas, las medias y la desviación estándar de las actitudes de los alumnos de segundo cuatrimestre y sexto cuatrimestre.

Actitudes	Muy parecido a mi	Media	Desv estándar
¿Para ti es preocupante o alarmante la situación actual que se vive respecto al medio ambiente y los efectos del cambio climático?	Segundo 73.5% 97	Segundo: 4.65 Sexto: 4.67	Segundo: 0.737 Sexto: 0.483
¿Crees que el cuidado del medio ambiente es responsabilidad de todos?	79.5% 105	Segundo: 4.72 Sexto: 4.76	Segundo: 0.665 Sexto: 0.436

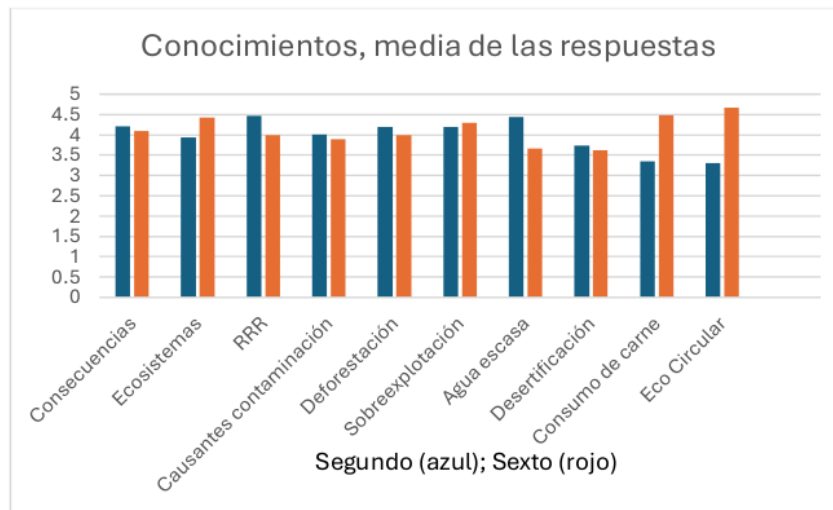
¿Crees que la principal solución a los problemas ambientales es la educación ambiental?	56.8% 75	Segundo: 4.45 Sexto: 4.38	Segundo: 0.774 Sexto: 0.590
¿Crees que leyes más estrictas y multas altas puedan ser la solución a problemas ambientales?	46.2% 61	Segundo: 4.26 Sexto: 4.29	Segundo: 0.798 Sexto: 0.845
¿Estás dispuesto a cambiar tus hábitos para proteger al medio ambiente?	71.2% 94	Segundo: 4.67 Sexto: 4.43	Segundo: 0.637 Sexto: 0.598
¿Eres una persona con hábitos sustentables?	31.8% 42	Segundo: 4.00 Sexto: 3.95	Segundo: 0.867 Sexto: 0.805
¿Te interesas en conocer el impacto ambiental que generan los productos que consumes?	50.8% 67	Segundo: 4.35 Sexto: 4.10	Segundo: 0.808 Sexto: 0.994
¿Te sientes motivado a realizar acciones que mejoren la relación que existe entre la sociedad y la naturaleza?	53.8% 71	Segundo: 4.44 Sexto: 4.10	Segundo: 0.773 Sexto: 0.831
¿Respetas las reglas establecidas cuando asistes a reservas naturales o lugares públicos como playas, ríos, parques, etc.?	59.8% 79	Segundo: 4.47 Sexto: 4.38	Segundo: 0.798 Sexto: 0.669
¿Estás dispuesto a sembrar árboles en tu escuela o comunidad?	72% 95	Segundo: 4.65 Sexto: 4.62	Segundo: 0.656 Sexto: 0.590

Nota: Elaborado con datos de la encuesta, 2025.

Para la dimensión de los **conocimientos**, se tiene una gráfica que resume las medias de las respuestas (Ver Figura 2) de ambos grupos de alumnos. En esta se observa que las medias de las respuestas son similares, por lo que toca los conocimientos generales, tales como los causantes de la contaminación, inclusive hay medias casi iguales entre los alumnos de segundo cuatrimestre y aquellos de sexto. Sin embargo, en los conocimientos más técnicos, tales como los efectos del consumo de carne y la Economía Circular, se observan medias más altas por parte de los alumnos de sexto. Lo que exhibe ya los efectos de la educación universitaria.

Figura 3

Medias de las respuestas de los alumnos de segundo y sexto cuatrimestre acerca de sus conocimientos en materia ambiental.

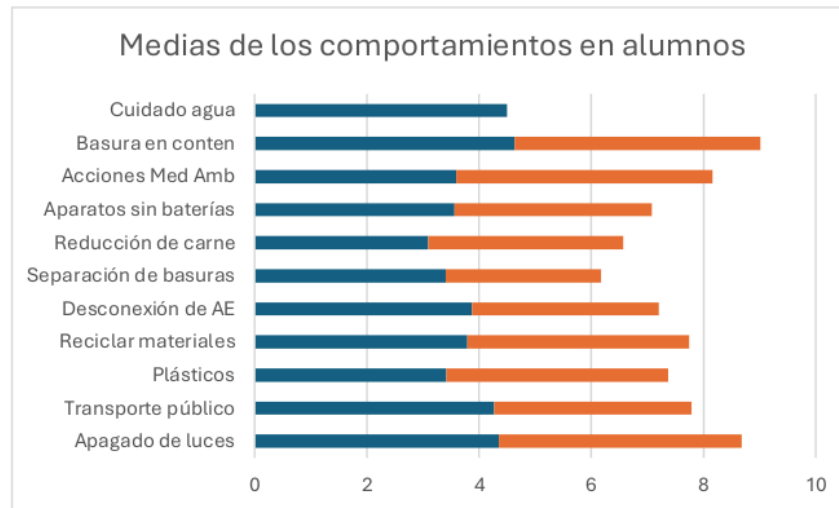


Nota: Elaborado con datos de la encuesta, 2025.

En lo tocante a la dimensión de los **comportamientos**, se tiene que las medias de las respuestas de los alumnos de ambos grupos se resume en la figura 4, en donde se observa que las medias caen, para ambos grupos, en el caso de la reducción del consumo de carne y la separación de basuras, es notorio que los alumnos en ambos grupos, sus medias bajan, denotando en una escala de Likert indiferencia o quizá una imagen que no define no define al estudiante. Esta sección se contrapone con las anteriores, dado que en las dimensiones de percepciones, actitudes y conocimientos, son las ideas que se han aprendido del entorno escolar, que es donde se moldean las percepciones y actitudes. Sin embargo, esta sección, aborda las acciones aprendidas en el entorno inmediato a los alumnos, por eso es contrastante.

Figura 4

Medias de las respuestas de los alumnos de segundo y sexto cuatrimestre acerca de sus comportamientos al respecto del compromiso ambiental



Nota: Elaborado con datos de la encuesta, 2025.

Finalmente se incluye una nube de palabras acerca de las tres acciones que los alumnos mencionan que harían para comprometerse con el medio ambiente y que se obtuvo con el software de atlas TI. En este se percibe la importancia que tiene la palabra “basura”, “agua” “plástico” y “reciclar”

Figura 5

Palabras más usadas entre las tres acciones que los estudiantes harían por hacer compromiso ambiental



Nota: Elaborado con atlas TI, con datos de la encuesta, 2025.

Discusión

Lo mencionado por Gallardo (2018) acerca del reconocimiento del problema se demuestra con la primera regresión, en donde, el medio ambiente y desarrollo económico está más correlacionada con la educación ambiental; así también lo mencionado por Cante (2024) cuando menciona que la sustentabilidad es un esfuerzo colectivo y que queda plasmada en la segunda regresión cuando se relaciona más la responsabilidad con la siembra de árboles.

Ahora, a lo que mencionan Cante (2024) y Jiménez y Segura (2025), acerca de que la educación ambiental se logra mejor con un marco institucional, respaldo pedagógico y cultura académica es lo que se encuentra todavía lejos, dado que el PIDE institucional no destaca acciones para fomentar un cambio de hábitos para los estudiantes, además de que para este año en que se redacta el presente trabajo, ya es un documento obsoleto. Por lo que es un buen momento para proyectar otro Plan que incluya acciones tales como revisiones curriculares planificadas para verificar cuánto están cambiando las percepciones de los alumnos.

Ahora, mirando el análisis de carga de factores, el cambio de hábitos y los hábitos sustentables obtuvieron menor carga que las variables como la responsabilidad y otras, lo que confirma un camino que se tiene que iniciar ya pronto.

Conclusiones

Los resultados del estudio permiten afirmar que el modelo aplicado en la Universidad Tecnológica de Tehuacán (UTT) se ajusta adecuadamente al modelo previamente desarrollado en una Universidad de Colima (UC) acerca de la sustentabilidad. Los datos recabados en UTT refuerzan los encontrados en UC.

Respecto al compromiso estudiantil con la sustentabilidad, el análisis Kruskal-Wallis, utilizado debido a la falta de normalidad en los datos, se puede decir que existen algunos compromisos estudiantiles para las cuestiones de sustentabilidad, aunque con limitantes. Las pruebas de regresiones lineales y el análisis de reducción de componentes permitieron identificar las variables con menor peso e inclusive las que aparecen con signo negativo, como es el caso de la eliminación de los plásticos. Algo que es importante mencionar es que no todas las acciones ambientales responsables están interiorizadas o asociadas directamente con la responsabilidad ambiental percibida.

En resumen, se puede decir que la educación ambiental ha sido efectiva en generar conciencia sobre la gravedad de la contaminación, la desertificación y otros, problemas serios. No obstante persiste un desconocimiento de las causas de los problemas, así como el de la forma de eliminar adecuadamente los desechos y las acciones decididas para mitigar el problema de manera efectiva. La falta de eficacia percibida en las políticas públicas, las leyes ambientales y su aplicación institucional suma a la brecha entre conciencia y acción. Por lo que es indispensable replantear las estrategias educativas y de participación ciudadana, para fomentar un compromiso serio y una transformación de hábitos coherente con los principios de la sustentabilidad.

Las limitaciones más importantes tuvieron que ver con la falta de todos los alumnos del programa educativo de Negocios y Mercadotecnia, lo cual hubiera permitido mirar las diferencias de opinión entre los alumnos de cuatrimestres superiores contra las respuestas de los alumnos de los cuatrimestres básicos. Por otro lado, la participación de alumnos de otros programas educativos hubieran enriquecido en mucho los resultados presentados.

Los compromisos en materia ambiental es crucial para que los alumnos, además de adquirir conocimientos científicos, adquieran responsabilidades y se tiene que recomendar a las Universidades del País a actualizar sus documentos institucionales con los compromisos ambientales. Al presente estudio le faltaron alumnos por encuestar, se sugiere que las muestras futuras involucren la voluntad de las autoridades institucionales para permitir la confección de más estudios como el actual. De acuerdo con los datos obtenidos, se puede afirmar lo que los análisis anteriores ya habían dicho antes: existe una preocupación, pero poco se relaciona con las acciones de los estudiantes y es importante reforzar este empalme entre ambas situaciones. Por lo que se tiene que hacer un seguimiento para el futuro.

Referencias

- Acosta, E., & Maldonado González, A. L. (2024). Análisis de contenido sobre Educación Ambiental Energética: Un acercamiento a planes de estudio de educación superior. *Acta Universitaria*, 34, 1–24. <https://doi.org/10.15174/au.2024.3929>
- Cámara de Diputados. (1917). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*.
- Campo, R. D. (2025). Opiniones de los estudiantes sobre las políticas pública en los municipios de Cadereyta de Montes y Ezequiel Montes. *Brazilian Journal of Development*, 11(4), e79282. <https://doi.org/10.34117/bjdv11n4-051>
- Cante, H. R., Caceres, V. M., & Caballero, M. O. (2024). El rol de los estudiantes universitarios en la promoción de la sustentabilidad en México y Colombia. *Desarrollo sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación*, 6(56), 1–9. <https://doi.org/10.51896/rilcods.v6i56.558>
- Gallardo, O. A., Satiê De Olivera, C., & Mezzomo, F. A. (2018). Los estudiantes universitarios de UNESPAR- Brasil y el desarrollo sostenible. *Revista Educación*, 328–344. <https://doi.org/10.15517/revedu.v43i1.29025>
- González, A., Pereira, M. L., & Lacruhy, C. C. (2025). Cultura ambiental en universitarios de primer semestre: Un estudio de diagnóstico. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 1–20. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-1093>
- Hernández Angel, F., Medina, J. E., & García Vite, P. M. (2024). Actitudes sustentables: Desarrollo y nivel progresivo de alcance en estudiantes universitarios. *EDUCATECONCIENCIA*, 32(5). <https://doi.org/10.58299/edutec.v32i5.23>
- Jiménez, J. S., & Segura, C. M. (2025). Educación ambiental universitaria y sustentabilidad: Brecha entre preocupación y acción. *Revista Investigium IRE Ciencias Sociales y Humanas*, 15(2), 55–59. <https://doi.org/10.15658/INVESTIGIUMIRE.241502.0>
- López, J. A., Ortega, G., & Moreno, E. (2025). *Educación para la sustentabilidad: Conciencia y acción sostenible de los estudiantes universitarios*. 65.

<https://doi.org/10.51896/rilcods.v7i65.82>

- Martínez, H. E. M. (2021). El discurso de la sustentabilidad y la Educación Ambiental. *educere*, 25(81), 505–515
- Mendoza, F. D. M., & Maldonado, A. L. (2024). Redes sociales y cambio climático en jóvenes universitarios. *RECIE. Revista Electrónica Científica de Investigación Educativa*, 8, e2221. <https://doi.org/10.33010/recie.v8i0.222>
- Nájera, J. A., Yescas, L. C., Melchor, M. D. L., Meza, P., & Díaz, B. (2025). Nivel de Conciencia Ambiental en Estudiantes del Instituto Tecnológico de El Salto, Durango, México. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(6). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.1555
- Santa Ana, M. B., Reyes, Ó. B., Barrios, P. M., & López, Y. G. (2025). Compromiso ambiental de los estudiantes universitarios: Estudio de caso: Environmental Commitment of University Students: A Case Study. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 6(1). <https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.330>
- Universidad Tecnológica de Tehuacán. (2019). *Programa de Desarrollo Institucional (PIDE 2019-2024)*. Documento Institucional. https://uttehuacan.edu.mx/multimedia/Files/PIDE_UT_TEHUACAN_2019-2024_kFINAL.pdf

CAPÍTULO 4

Compromiso ambiental en la educación superior: Un estudio del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Durango en el contexto de la sostenibilidad

Isidro Amaro Rodríguez

José Ramón Valdez Gutiérrez

Rubén Pizarro Gurrola

Resumen

Este capítulo analiza el nivel de compromiso ambiental de los estudiantes técnicos del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Durango (ITD), evaluando la efectividad de las políticas y estrategias institucionales alineadas con los principios de sostenibilidad. En un contexto donde las instituciones de educación superior son agentes clave para la transformación hacia sociedades más sostenibles, el ITD ha implementado lineamientos como el Plan Institucional de Desarrollo y el Modelo Educativo para la Formación Integral, incorporando asignaturas orientadas a la temática ambiental en sus planes de estudio. Mediante un enfoque cuantitativo, descriptivo y transversal, se aplicó un instrumento validado a una muestra representativa de 247 estudiantes de tres programas educativos, complementado con una pregunta abierta para recabar información cualitativa sobre acciones proambientales específicas. Los resultados revelan un nivel de compromiso ambiental entre regular y alto (media de 4.00 en escala de 5), con mayor desarrollo en las dimensiones de percepción y actitud que en conocimiento y comportamiento. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre carreras. El estudio concluye que, si bien existe una conciencia ambiental positiva entre los estudiantes, persiste una brecha entre la sensibilización y la acción concreta, evidenciando la necesidad de fortalecer estrategias pedagógicas que traduzcan el conocimiento en comportamientos sostenibles. Se recomienda la institucionalización formal de prácticas ambientales y la integración transversal de la sostenibilidad en todas las dimensiones del quehacer institucional.

Palabras clave: Compromiso ambiental, sostenibilidad, educación superior, conciencia ambiental.

Abstract

This chapter analyzes the level of environmental commitment of technical students in the Department of Systems and Computing at the Durango Institute of Technology (ITD), evaluating the effectiveness of institutional policies and strategies aligned with sustainability principles. In a context where higher education institutions are key agents for the transformation toward more sustainable societies, the ITD has implemented guidelines such as the Institutional Development Plan and the Educational Model for Comprehensive Training, incorporating subjects focused on environmental issues into their curricula. Using a quantitative, descriptive, and cross-sectional approach, a validated instrument was applied to a representative sample of 247 students from three educational programs, complemented by an open-ended question to gather qualitative information on specific pro-environmental actions. The results reveal a level of environmental commitment between fair and high (mean of 4.00 on a scale of 5), with greater development in the dimensions of perception and attitude than in knowledge and behavior. No statistically significant differences were found between programs. The study concludes that, while there is positive environmental awareness among students, a gap persists between awareness and concrete action, highlighting the need to strengthen pedagogical strategies that translate knowledge into sustainable behaviors. The study recommends the formal institutionalization of environmental practices and the transversal integration of sustainability into all dimensions of institutional work.

Keywords: Environmental commitment, sustainability, higher education, environmental awareness.

Introducción

La crisis ambiental global ha generado una creciente necesidad de replantear los modelos de desarrollo y, en consecuencia, el papel de las instituciones educativas como agentes clave en la formación de una ciudadanía crítica, participativa y comprometida con la sostenibilidad (González-Gaudiano & Meira-Carda, 2020). Las instituciones de educación superior (IES) se han visto interpeladas para incorporar la dimensión ambiental de manera transversal en sus políticas, estructuras curriculares y prácticas pedagógicas (Peñaflor & Vallejo, 2018).

El cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la contaminación ambiental y la creciente demanda de recursos naturales son algunos de los desafíos más apremiantes que enfrenta la humanidad en el siglo XXI. Frente a este panorama, la educación superior se posiciona como un agente clave para la transformación hacia una sociedad más consciente, crítica y comprometida con el desarrollo sostenible (Lozano et al., 2013; UNESCO, 2014). Las universidades no solo forman a los futuros profesionales, sino que también tienen la responsabilidad de promover valores, actitudes y comportamientos proambientales a través de su modelo educativo, políticas institucionales y estrategias pedagógicas (Steg & Vlek, 2009; Bertossi & Marangon, 2021).

En este marco, el Tecnológico Nacional de México (TecNM), a través del Instituto Tecnológico de Durango (ITD), ha adoptado compromisos institucionales orientados a fortalecer la educación ambiental. El Plan Institucional de Desarrollo (PID) 2018–2024 del ITD establece como uno de sus pilares el desarrollo sostenible, alineado al Modelo Educativo del TecNM, el cual prioriza una formación integral centrada en el estudiante, bajo principios

de ética, inclusión, sustentabilidad y pertinencia social, cuenta con lineamientos institucionales orientados a la formación integral de sus estudiantes, destacando el compromiso con la sostenibilidad en su Plan Institucional de Desarrollo, su Modelo Educativo para la Formación Integral (MEFI) y su Sistema de Gestión Ambiental.

El Modelo Educativo del TecNM prioriza una formación integral centrada en el estudiante, bajo principios de ética, inclusión, sustentabilidad y pertinencia social. Este modelo pedagógico establece que la formación profesional debe trascender la mera adquisición de conocimientos técnicos para incorporar una visión holística que incluya la dimensión ambiental como componente esencial.

El Sistema de Gestión Ambiental busca reducir el impacto ambiental de las operaciones institucionales y crear un entorno de aprendizaje coherente con los principios de sostenibilidad que se promueven en el ámbito académico.

Estas directrices se articulan con los ejes transversales que promueven el desarrollo de competencias para la vida, el trabajo colaborativo, la ciudadanía responsable y el respeto al medio ambiente (TecNM, 2024). Por tal motivo, se inscribe la presente investigación, cuyo objetivo general es analizar el nivel de compromiso ambiental de los estudiantes universitarios del Instituto Tecnológico de Durango (ITD), evaluando en qué medida las políticas y estrategias implementadas por esta institución están alineadas con los principios de sostenibilidad. Esta evaluación no solo permite conocer el grado de efectividad de los esfuerzos institucionales, sino también identificar oportunidades de mejora y proponer acciones que fortalezcan el cumplimiento de los compromisos ambientales.

Específicamente, el Departamento de Sistemas y Computación, que engloba las carreras de Ingeniería Informática, Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, ha integrado en sus planes de estudio algunas asignaturas orientadas a la temática ambiental, ética y moral. Entre estas destacan “Desarrollo Sustentable” y “Taller de Ética”. Estas materias introducen a los estudiantes en temáticas como valores y principios éticos en la vida personal, profesional y comunitaria, el manejo de residuos, uso eficiente de recursos, legislación ambiental y tecnologías verdes. Su contenido aborda problemáticas ambientales globales, normativas ambientales, desarrollo sustentable, energías limpias, impacto tecnológico y responsabilidad social, buscando generar en los estudiantes un pensamiento crítico y una actitud proactiva hacia el medio ambiente. Estas asignaturas buscan no solo sensibilizar a los estudiantes, sino dotarlos de herramientas prácticas para aplicar criterios sostenibles en su ámbito profesional (Burgos et al., 2023).

Diversos estudios han demostrado que la integración efectiva de la sostenibilidad en el currículo y en las prácticas institucionales puede tener un impacto significativo en el comportamiento ambiental de los estudiantes, como el de Ribeiro et al. (2021) donde analizaron la percepción estudiantil sobre las iniciativas Green Campus como estrategias para fomentar el desarrollo sostenible en universidades brasileñas. Asimismo, iniciativas como campus verdes, proyectos de vinculación social y actividades extracurriculares son fundamentales para fortalecer el sentido de pertenencia y la responsabilidad ecológica entre la comunidad universitaria (Al-Dmour, 2023; Uzorka, Akiyode & Isa, 2024).

Por tal motivo, se inscribe la presente investigación, cuyo objetivo general es analizar el nivel de compromiso ambiental de los estudiantes de carreras afines al perfil de sistemas

computacionales del Instituto Tecnológico de Durango (ITD), evaluando en qué medida las políticas y estrategias implementadas por esta institución están alineadas con los principios de sostenibilidad. Esta evaluación no solo permite conocer el grado de efectividad de los esfuerzos institucionales, sino también identificar oportunidades de mejora y proponer acciones que fortalezcan el cumplimiento de los compromisos ambientales.

Además se tienen los siguientes objetivos específicos:

- Evaluar la confiabilidad del instrumento aplicado y de las respuestas sobre compromiso ambiental.
- Describir el compromiso ambiental por género y carrera de los alumnos que estudian carreras afines al perfil de sistemas computacionales
- Analizar las frecuencias del compromiso ambiental por género y por carrera sobre las respuestas recopiladas.
- Analizar la percepción que tienen los estudiantes de carreras afines al perfil de sistemas computacionales con el compromiso ambiental.
- Analizar las actitudes que tienen los estudiantes de carreras afines al perfil de sistemas computacionales con el compromiso ambiental.
- Analizar los conocimientos que tienen los estudiantes de carreras afines al perfil de sistemas computacionales con el compromiso ambiental.
- Analizar comportamientos que tienen los estudiantes de carreras afines al perfil de sistemas computacionales con el compromiso ambiental.

En caso de detectarse áreas de mejora, se buscará reflexionar y proponer acciones que fortalezcan la vinculación entre educación superior y sostenibilidad, se propone entonces responder a las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuál es el nivel de compromiso ambiental que tienen los estudiantes de carreras afines al perfil de sistemas computacionales?
- ¿Cuál es la percepción que tienen los estudiantes de carreras afines al perfil de sistemas computacionales sobre el compromiso ambiental?
- ¿Cuáles son las actitudes que tienen los estudiantes de carreras afines al perfil de sistemas computacionales sobre el compromiso ambiental?
- ¿Qué conocimientos tienen los estudiantes de carreras afines al perfil de sistemas computacionales sobre el compromiso ambiental?
- ¿Qué comportamientos tienen los estudiantes de carreras afines al perfil de sistemas computacionales sobre el compromiso ambiental?
- ¿Existen diferencias significativas del compromiso ambiental en los estudiantes de distintas carreras?
- ¿Cuáles son acciones que los alumnos de carreras afines al perfil de sistemas computacionales hacen para el cuidado del ambiente?

La importancia de abordar estas preguntas radica en la necesidad de contar con evidencia empírica que permita reflexionar sobre el papel que juega la educación superior en la formación de ciudadanos ambientalmente responsables. En este sentido, es fundamental evaluar si los esfuerzos actuales están logrando una verdadera transformación en las actitudes y comportamientos de los estudiantes, o si se requieren nuevas estrategias que fortalezcan este objetivo (Bertossi & Marangon, 2021; Velázquez et al., 2006).

En el Capítulo uno de este libro se desarrolla el Marco Teórico, el cual presenta con mayor profundidad los conceptos de sostenibilidad, educación y compromiso ambientales. No obstante, a modo de introducción, es importante señalar que el concepto de compromiso ambiental, tal como lo define Santa Ana Escobar et al. (2025), se comprende como una construcción multidimensional que incluye conocimientos, actitudes, percepciones y comportamientos ambientales. Evaluar estas dimensiones permite obtener un diagnóstico integral sobre el grado de implicación ambiental del estudiantado universitario. Este compromiso puede analizarse en distintas dimensiones, tales como el conocimiento, la conciencia, la actitud, la intención y la conducta proambiental (Steg & Vlek, 2009). Es necesario evaluar si estas medidas se traducen en un cambio de actitud y comportamiento ambiental, o si se requiere un rediseño más profundo de las estrategias pedagógicas.

Con base en esta perspectiva, el presente estudio aspira a convertirse en una herramienta de diagnóstico y mejora continua, que contribuya al fortalecimiento de una cultura institucional más sólida en torno a la sostenibilidad, alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030. Investigaciones como la de Nava-Bringas et al. (2023), subrayan que muchas universidades mexicanas han institucionalizado la sostenibilidad en su discurso, pero aún enfrentan desafíos para lograr una implementación efectiva y coherente.

En este contexto, el estudio se centró específicamente en el Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Durango, integrado por las carreras de Ingeniería Informática, Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Esta delimitación respondió a criterios de viabilidad, enfoque y profundidad analítica. Por un lado, acotar el estudio a un solo departamento permitió un análisis más detallado dentro de los recursos y tiempos disponibles. Por otro lado, se consideró pertinente estudiar un área académica que, por su vínculo con la tecnología y la innovación, juega un papel estratégico en la transición hacia una sostenibilidad digital y en la formación de profesionales capaces de diseñar soluciones tecnológicas ambientalmente responsables. Asimismo, esta aproximación funciona como un estudio de caso exploratorio que puede ser replicado en otras áreas institucionales en futuras investigaciones, con el fin de construir una visión más amplia e integral del compromiso ambiental universitario.

La información generada por este estudio ofrece múltiples beneficios tangibles para el Instituto Tecnológico de Durango y para el campo de la educación ambiental. Principalmente, el estudio se posiciona como una herramienta de diagnóstico y mejora continua, proveyendo la evidencia empírica necesaria para identificar oportunidades de mejora y proponer acciones que fortalezcan el cumplimiento de los compromisos ambientales institucionales. Al comprender la brecha entre conciencia y acción, el ITD puede diseñar estrategias educativas más efectivas que transformen la sensibilización en conocimientos especializados y comportamientos proambientales concretos. Esto es crucial para la formación de líderes capaces de generar un impacto positivo, fomentando una cultura

de participación y compromiso con el desarrollo sostenible. Además, los resultados del estudio sirven como un punto de partida sólido para futuras investigaciones, incluyendo estudios longitudinales, ampliación del alcance a otros departamentos o instituciones, profundización cualitativa, y la evaluación de intervenciones educativas específicas. En última instancia, este estudio contribuye a la preparación de las nuevas generaciones para enfrentar los desafíos ambientales del siglo XXI, reforzando la responsabilidad ineludible de la educación superior en este proceso fundamental.

Metodología

El presente estudio se desarrolló con un enfoque cuantitativo, de carácter descriptivo y transversal, orientado a analizar el nivel de compromiso ambiental de una muestra representativa de 247 estudiantes del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Durango (ITD), adscrito al Tecnológico Nacional de México (TecNM). La población objetivo incluyó a estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Informática e Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones.

Esta delimitación, tanto departamental como institucional, se realizó atendiendo a criterios de viabilidad, enfoque temático y profundidad analítica, funcionando como un estudio de caso exploratorio que puede sentar las bases para futuras investigaciones más amplias en otras áreas académicas del ITD o de instituciones similares. El objetivo principal fue evaluar en qué medida las políticas y estrategias institucionales del ITD están alineadas con los principios de sostenibilidad, así como analizar las cuatro dimensiones del compromiso ambiental: percepción, actitudes, conocimientos y comportamientos ambientales.

Para ello, se aplicó un instrumento validado: la Escala de Compromiso Ambiental en Estudiantes Universitarios (ECAEU), la cual demostró una alta consistencia interna (alfa de Cronbach = 0.91), lo que respalda la fiabilidad de los resultados obtenidos.

A cinco años del plazo establecido por la Agenda 2030, resulta prioritario realizar diagnósticos sobre la percepción y valoración que los jóvenes universitarios otorgan al medio ambiente. Evaluar este aspecto resulta fundamental para monitorear el progreso en el cumplimiento de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), dado que los estudiantes actuales se convertirán en los líderes y responsables de las decisiones del mañana. En este sentido, las instituciones de educación superior desempeñan un papel clave al coordinar iniciativas que promuevan una ciudadanía con conciencia ambiental, preparada para impulsar transformaciones significativas hacia una sociedad más justa, equitativa y sostenible.

Para la recolección de datos se utilizó el instrumento desarrollado y validado por Santa Ana (2024), denominado "Escala de Compromiso Ambiental en Estudiantes Universitarios" (ECAEU). Este instrumento está diseñado específicamente para evaluar el nivel de compromiso ambiental en el contexto de la educación superior, considerando las particularidades del entorno universitario mexicano.

El instrumento consta de 35 ítems distribuidos en cuatro dimensiones fundamentales:

1. Percepción ambiental (8 ítems): Evalúa cómo los estudiantes perciben las problemáticas ambientales, su relevancia y su relación con el desarrollo profesional.

2. Actitudes ambientales (10 ítems): Mide las predisposiciones evaluativas hacia el medio ambiente y las acciones de protección ambiental.
3. Conocimientos ambientales (9 ítems): Valora el nivel de información y comprensión que poseen los estudiantes sobre temas ambientales, normativas y estrategias de sostenibilidad.
4. Comportamientos ambientales (8 ítems): Examina las conductas concretas que los estudiantes realizan en favor del medio ambiente, tanto en el ámbito personal como académico.

Adicionalmente, el instrumento incluye una pregunta abierta sobre las acciones específicas que los estudiantes realizan para el cuidado del medio ambiente, lo que permite obtener información cualitativa complementaria.

El instrumento fue sometido a un riguroso proceso de validación por Santa Ana (2024), que incluyó: - Validación de contenido mediante juicio de expertos (índice de validez de contenido = 0.87) - Análisis factorial confirmatorio para validar la estructura de cuatro dimensiones - Prueba piloto con una muestra de 50 estudiantes universitarios - Análisis de confiabilidad mediante alfa de Cronbach ($\alpha = 0.89$ para el instrumento completo)

Para la presente investigación, se realizó un nuevo análisis de confiabilidad con la muestra específica del estudio, obteniendo un coeficiente alfa de Cronbach de 0.91, lo que confirma la alta consistencia interna del instrumento.

La población ⁴objetivo estuvo compuesta por 693 estudiantes inscritos en tres programas educativos del área de Sistemas y Computación del ITD:

- Ingeniería en Sistemas Computacionales: 533 estudiantes
- Ingeniería Informática: 92 estudiantes
- Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones: ¹⁰68 estudiantes

La muestra fue calculada aplicando la fórmula correspondiente a poblaciones finitas, considerando un nivel de confianza del 95 %, un margen de error del 5 % y una proporción estimada del 50 %. El cálculo ⁴arrojó una muestra representativa de **247 estudiantes**, distribuidos proporcionalmente entre las tres carreras:

- Ingeniería en Sistemas Computacionales: 190 estudiantes
- Ingeniería Informática: 33 estudiantes
- Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones: 24 estudiantes

Esta distribución proporcional permite garantizar la representatividad de cada programa académico dentro del análisis.

La investigación se desarrolló siguiendo un diseño metodológico estructurado en las siguientes fases:

Fase 1: Preparación y contextualización

- Revisión documental de los lineamientos institucionales del ITD relacionados con la sostenibilidad.

- Análisis de los planes de estudio para identificar las asignaturas con contenido ambiental.
- Adaptación del instrumento ECAEU al contexto específico del ITD

Fase 2: Recolección de datos

- Aplicación del instrumento mediante un formulario electrónico durante el periodo febrero-marzo de 2025.
- Implementación de estrategias para garantizar una tasa de respuesta adecuada, incluyendo recordatorios periódicos y sensibilización sobre la importancia del estudio.
- Monitoreo continuo del proceso de recolección para asegurar la representatividad de la muestra

Fase 3: Procesamiento y análisis de datos

- Codificación y depuración de la base de datos.
- Análisis estadístico descriptivo e inferencial.
- Análisis de contenido para la pregunta abierta.

Fase 4: Interpretación y elaboración de conclusiones

- Triangulación de resultados cuantitativos y cualitativos.
- Contraste con los lineamientos institucionales y la literatura especializada.
- Elaboración de recomendaciones basadas en evidencia.

El proceso de investigación se llevó a cabo durante el primer semestre del año 2025, siguiendo un cronograma estructurado:

1. Diseño metodológico y adaptación del instrumento
2. Aplicación del instrumento y recolección de datos
3. Procesamiento y análisis estadístico
4. Interpretación de resultados y elaboración de conclusiones
5. Redacción del informe final y difusión de resultados

La aplicación del instrumento se realizó de manera virtual, utilizando la plataforma institucional del ITD para garantizar la autenticidad de las respuestas y facilitar la participación de los estudiantes. Se contó con el apoyo de los coordinadores de carrera y profesores para promover la participación estudiantil.

Para el análisis de los datos recopilados se emplearon diversas técnicas estadísticas, seleccionadas en función de los objetivos específicos de la investigación:

Análisis de confiabilidad

- Coeficiente alfa de Cronbach para evaluar la consistencia interna del instrumento y sus dimensiones

Análisis descriptivo

- Medidas de tendencia central (media, mediana) y dispersión (desviación estándar)
- Distribución de frecuencias para variables categóricas (género, carrera)
- Elaboración de histogramas y diagramas de caja para visualizar la distribución de los datos

Análisis inferencial

- Pruebas de normalidad (Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk) para determinar la distribución de los datos
- Prueba de Kruskal-Wallis para comparar el compromiso ambiental entre las diferentes carreras, al verificarse que los datos no seguían una distribución normal
- Análisis de correlación de Spearman para examinar las relaciones entre las diferentes dimensiones del compromiso ambiental

Análisis cualitativo

- Análisis de contenido para la pregunta abierta sobre acciones ambientales
- Categorización temática de las respuestas
- Elaboración de nubes de palabras para visualizar los términos más frecuentes

Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el software R, aprovechando sus capacidades para el análisis de datos y la generación de visualizaciones.

Consideraciones éticas

La investigación se desarrolló bajo estrictos principios éticos, garantizando:

- Participación voluntaria e informada de los estudiantes
- Confidencialidad y anonimato de las respuestas
- Uso exclusivo de los datos para fines académicos
- Todos los participantes fueron informados sobre los objetivos del estudio y otorgaron su consentimiento para el uso de la información proporcionada con fines de investigación.

Resultados

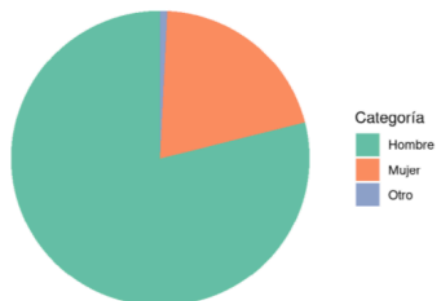
Los resultados que se presentan satisfacen el objetivo general y específicos inicialmente declarados además dan respuesta a las preguntas de investigación planteadas en el documento.

Al haber realizado el análisis de la confiabilidad de *Cronbach* se obtuvo un coeficiente de *0.91* que, de acuerdo con Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio (2014), este valor se interpreta que el instrumento garantiza una congruencia y consistencia interna entre aceptable y elevada lo que ofrece confiabilidad de buena a excelente (Hernández Sampieri et al., 2014).

En la Figura 1, se muestra una gráfica de pastel que representa la frecuencia de respuestas por género donde el 78.91% fue respuesta del género masculino, 20.31% del género femenino y el 0.78% para personas que no respondieron ni masculino ni femenino.

Figura 1.

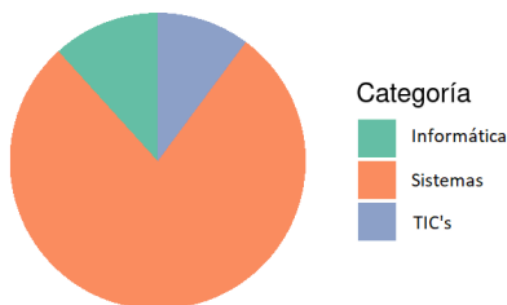
Distribución de frecuencias de respuestas por la variable género.



Por otra parte, en la Figura 2, se observa que el 78.12% son alumnos de la carrera de Sistemas, el 11.72% alumnos de la carrera de Informática y el 10.16% estudiantes de la carrera de Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC's).

Figura 2.

Distribución de frecuencias de respuestas por la variable carrera.



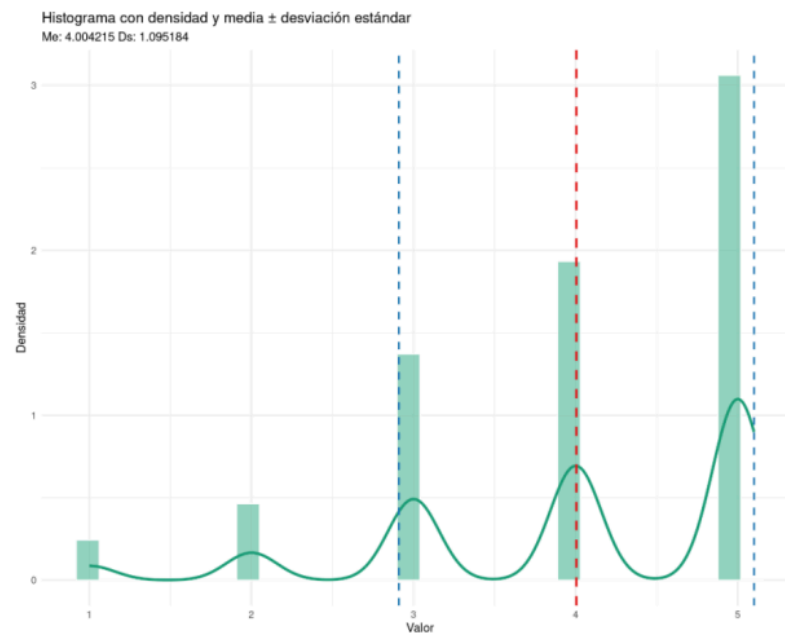
Para dar respuesta a la pregunta ¿cuál es el nivel de compromiso ambiental que tienen los estudiantes de carreras afines al perfil de sistemas computacionales?, se describen los estadísticos de la media aritmética y la desviación estándar de la totalidad de las preguntas del instrumento aplicado.

En la Figura 3, el histograma muestra la frecuencia relativa de respuestas de 1 a 5; la línea roja indica la distribución suavizada. Las líneas punteadas rojas y azules marcan la media y el rango de media $\pm$ desviación estándar, que puede extenderse más allá del límite de la escala, lo que representa la dispersión de los datos en promedio de cada respuesta.

Se observa que el valor de la media aritmética de todas las respuestas es de 4.00 con una desviación estándar de 1.09 que indica que los estudiantes tienen entre regular y casi siempre un compromiso ambiental.

Figura 3.

Compromiso ambiental del estudiante.



Las respuestas a las preguntas: ¿cuál es la percepción que tienen los estudiantes de carreras afines al perfil de sistemas computacionales sobre el compromiso ambiental?; ¿cuáles son las actitudes que tienen los estudiantes de carreras afines al perfil de sistemas computacionales sobre el compromiso ambiental?; ¿qué conocimientos tienen los estudiantes de carreras afines al perfil de sistemas computacionales sobre el compromiso ambiental?; ¿qué comportamientos tienen los estudiantes de carreras afines al perfil de sistemas computacionales sobre el compromiso ambiental?; se responde con la Figura 4.

En las figuras de la 4 a la 7, se identifica que los estudiantes opinan que existe más percepción y actitud hacia el compromiso ambiental con respecto al conocimiento y comportamientos de ese compromiso, sin embargo, no hay mucha diferencia entre los factores.

Figura 4.

Respuesta del compromiso ambiental por el factor percepción.

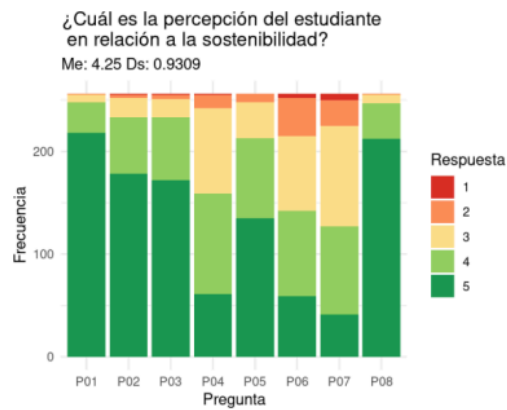


Figura 5.

Respuesta del compromiso ambiental por el factor actitud.

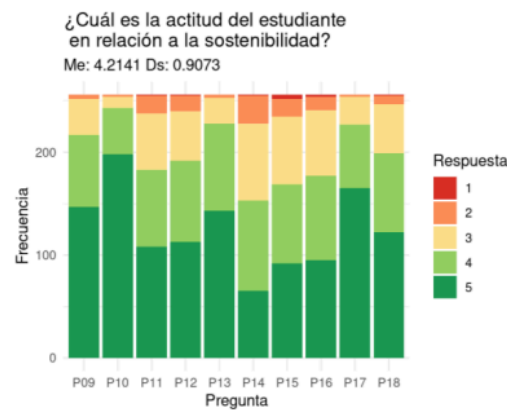


Figura 6.

Respuesta del compromiso ambiental por el factor conocimiento.

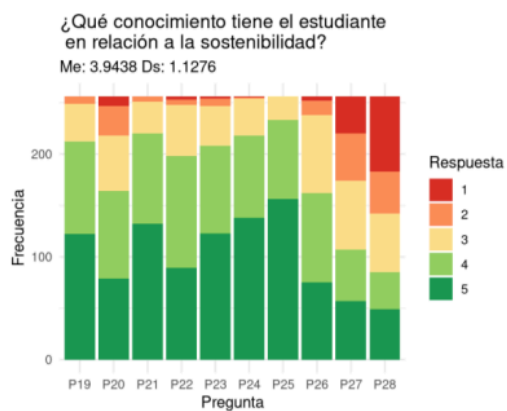
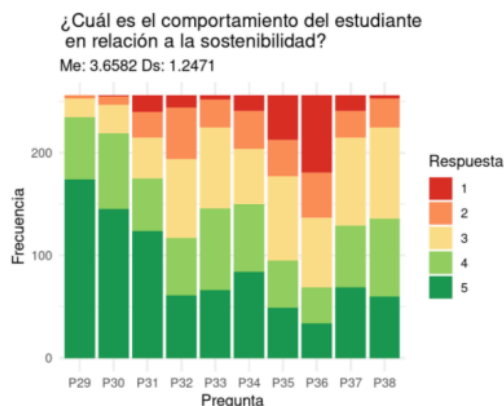


Figura 7.

Respuesta del compromiso ambiental por el factor comportamiento.



Ahora bien, para dar respuesta a la pregunta se aplicó la prueba *Kruskal Wallis* para identificar si existen diferencias estadísticas habiendo realizado con anticipación las pruebas de normalidad para garantizar que los datos no provienen de una distribución normal. (Flores Tapia & Flores Cevallos, 2021).

Se declararon la hipótesis nula y la hipótesis alternativa:

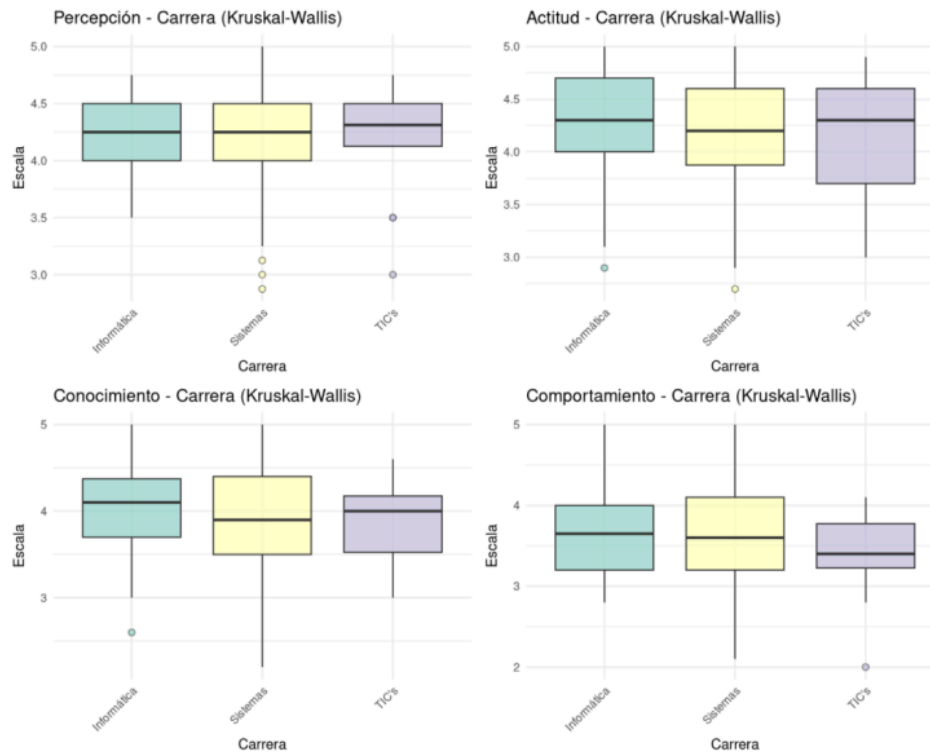
- H_0 : No existen diferencias estadísticamente significativas en el compromiso ambiental entre los estudiantes de las distintas carreras.
- H_1 : Existen diferencias estadísticamente significativas en el compromiso ambiental entre los estudiantes de las distintas carreras.

Esta prueba de *Kruskal-Wallis* se aplica porque los datos no tienen un comportamiento normal, es decir, la prueba no requiere que las muestras provengan de poblaciones con distribuciones normales o cualquier otra distribución (Triola & Lossi, 2018)

El diagrama de caja de la Figura 8, los componentes por carrera identifican visualmente hablando que no existen grandes diferencias entre las distribuciones de los datos, por lo que se corrobora aceptar la hipótesis nula.

Figura 8.

No existen diferencias estadísticas por factores del compromiso ambiental entre estudiantes de distintas carreras.



Con respecto a la pregunta abierta que se aplicó a los estudiantes sobre acciones que realizan con frecuencia para cuidar el medio ambiente los resultados se observan en la nube de palabras de la Figura 9. Esta nube de palabras fue creada con la herramienta de programación R en *R Studio Cloud* con librerías tales como *library(tm)*, *library(wordcloud)* y *library(RColorBrewer)*.

Figura 9.

Nube de palabras sobre acciones que hacen los estudiantes para el cuidado del ambiente.



Discusión

La información obtenida en este estudio tiene múltiples implicaciones significativas tanto para el Instituto Tecnológico de Durango como para la educación superior en general. En primer lugar, ofrece un diagnóstico integral y evidencia empírica sobre el nivel de compromiso ambiental del estudiantado, lo cual es crucial para monitorear el avance institucional hacia el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030.

Un hallazgo central fue la brecha observada entre los niveles de sensibilización (percepción y actitud) y la acción concreta (conocimiento y comportamiento), lo que evidencia la necesidad de fortalecer las estrategias pedagógicas que permitan traducir la conciencia ambiental en conductas sostenibles y conocimientos aplicados. Esta brecha refuerza los planteamientos de González-Gaudiano y Meira-Carda (2020), quienes subrayan la urgencia de replantear los modelos educativos y enfatizan la responsabilidad de las instituciones de educación superior en la formación de ciudadanos ambientalmente comprometidos.

Asimismo, los resultados del estudio permiten valorar el impacto de los esfuerzos institucionales —como el Plan Institucional de Desarrollo (PID), el Modelo Educativo para la Formación Integral (MEFI) y el Sistema de Gestión Ambiental— en la construcción del compromiso ambiental en el alumnado. La ausencia de diferencias estadísticamente significativas entre las tres carreras evaluadas sugiere que las políticas institucionales comunes han logrado cierto grado de homogeneidad en la formación ambiental. Sin embargo, este hallazgo también plantea la necesidad de profundizar en los enfoques disciplinares, pues el compromiso ambiental puede manifestarse de manera distinta según el perfil profesional y el contexto de cada carrera.

En suma, el presente estudio, al centrarse en el Departamento de Sistemas y Computación del ITD, ofrece un panorama útil para reflexionar sobre el estado actual de la educación ambiental en áreas tecnológicas. Los hallazgos reafirman el papel fundamental de las instituciones de educación superior en la formación de ciudadanos críticos, conscientes y capaces de contribuir activamente a la sostenibilidad desde sus respectivas disciplinas.

En cuanto al enfoque de la educación ambiental en instituciones a nivel superior, se reafirma la necesidad de integrar contenidos de sostenibilidad en el currículo de todas las carreras orientadas a la formación de ciudadanos comprometidos, lo cual coincide con lo expuesto por Olaguez Torres y Espino Román (2013), quienes afirman en un enfoque histórico que la educación ambiental debe integrarse y difundirse en todo el quehacer universitario, tanto en la enseñanza en el aula (Docencia), la generación de conocimiento (Investigación), así como en la vinculación con la sociedad y programas comunitarios (Extensión) como parte de un cambio estructural. Por su parte, González Chávez (2025) sugiere que una educación transformadora que impacte en la formación de ciudadanos que comprendan los problemas socioambientales y estén dispuestos a solucionarlos, que sean críticos activos y comprometidos.

Los resultados obtenidos en este estudio revelan que, si bien el ITD ha incorporado asignaturas específicas como "Desarrollo Sustentable" y "Taller de Ética" en los planes de estudio de las carreras del Departamento de Sistemas y Computación, estas representan un porcentaje relativamente bajo del total de créditos académicos (aproximadamente un 5-7%). Esta situación plantea la necesidad de reflexionar sobre la suficiencia de estos espacios

curriculares para desarrollar un compromiso ambiental sólido en los futuros profesionales. Como señalan Lozano et al. (2013), la integración efectiva de la sostenibilidad en la educación superior requiere un enfoque holístico que trascienda la mera inclusión de asignaturas aisladas, para convertirse en un eje transversal que permee todo el currículo.

Los componentes del compromiso ambiental encontrados corresponden a la percepción, actitud, conocimiento, comportamiento, lo que respaldan López Arriaga et al. (2025), que por un lado identifican una correlación significativa entre conciencia ambiental y prácticas sostenibles, pero señalan una diferencia entre ser conscientes y tomar acciones. Los dos estudios exponen que es importante para los estudiantes cuidar el medio ambiente, aunque todavía faltaría consolidar la conducta participativa.

Un hallazgo significativo de nuestra investigación es la brecha identificada entre las dimensiones de percepción y actitud (con valores más altos) frente a las dimensiones de conocimiento y comportamiento (con valores relativamente más bajos). Este patrón sugiere que, si bien los estudiantes reconocen la importancia de las problemáticas ambientales y manifiestan una predisposición positiva hacia la protección del entorno, esto no siempre se traduce en conocimientos sólidos ni en comportamientos concretos. Esta discrepancia entre el "saber", el "querer" y el "hacer" ha sido documentada también por Steg y Vlek (2009), quienes señalan que la transición desde la conciencia ambiental hacia la acción efectiva requiere no solo de información y sensibilización, sino también de condiciones facilitadoras, incentivos adecuados y eliminación de barreras contextuales.

La nube de palabras generada a partir de las respuestas sobre acciones concretas para el cuidado del ambiente revela que las prácticas más frecuentes entre los estudiantes se relacionan principalmente con comportamientos básicos como el reciclaje, el ahorro de agua y energía, y la reducción del uso de plásticos. Si bien estas acciones son valiosas, representan un nivel inicial de compromiso ambiental que podría profundizarse hacia comportamientos más complejos y transformadores, como la participación en proyectos de investigación ambiental, el activismo ecológico o el desarrollo de soluciones tecnológicas para problemas ambientales específicos.

El estudio del Instituto Tecnológico de Durango se desarrolla en un ámbito institucional con políticas específicas, como el Modelo Educativo para la Formación Integral (MEFI). Esto concuerda con lo que plantea Chamorro Tapia (2023), que establece que las instituciones educativas deben implementar certificaciones ambientales, infraestructuras verdes y la participación de los estudiantes en prácticas ecológicas. Por su parte, Cervantes Rosas et al. (2023) evidencian que muchas instituciones educativas impulsan acciones aisladas y tienen como reto su institucionalización formal.

Los resultados de la investigación sugieren que, si bien el ITD ha establecido lineamientos institucionales orientados a la sostenibilidad, como el Plan Institucional de Desarrollo y el Sistema de Gestión Ambiental, existe una oportunidad para fortalecer la articulación entre estas políticas y las experiencias educativas concretas de los estudiantes. La ausencia de diferencias estadísticamente significativas en el nivel de compromiso ambiental entre las distintas carreras analizadas podría indicar que los esfuerzos institucionales tienen un impacto relativamente homogéneo, pero también plantea la interrogante sobre si se están considerando adecuadamente las particularidades disciplinares en la formación ambiental.

En síntesis, este estudio contribuye a consolidar el papel fundamental de las instituciones de educación superior en la formación de generaciones conscientes, críticas y comprometidas con el desarrollo sostenible. Como señala el estudio de López Arriaga (2025), al proporcionar a los estudiantes conocimientos teóricos y competencias prácticas, las universidades pueden formar líderes capaces de generar un impacto positivo, fomentando una cultura de participación y compromiso.

Los resultados obtenidos en el Instituto Tecnológico de Durango reflejan avances significativos en la sensibilización ambiental de los estudiantes, pero también señalan oportunidades de mejora, especialmente en la traducción de esta conciencia en conocimientos sólidos y comportamientos concretos. Las propuestas de acción planteadas buscan contribuir a este proceso de mejora continua, reconociendo que la formación de profesionales ambientalmente responsables es un desafío complejo que requiere un abordaje sistémico y sostenido en el tiempo.

Como señala Uzorka et al. (2024), el verdadero éxito de las estrategias de educación para la sostenibilidad radica en su capacidad para fomentar un sentido de propiedad y responsabilidad entre los estudiantes, convirtiéndolos en agentes activos del cambio ambiental. Este debe ser el horizonte hacia el cual se orienten los esfuerzos institucionales del ITD y de todas las instituciones de educación superior comprometidas con la construcción de un futuro más sostenible.

Conclusiones

La presente investigación ha permitido analizar el nivel de compromiso ambiental de los estudiantes universitarios del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Durango, evaluando la efectividad de las políticas y estrategias institucionales orientadas a la sostenibilidad. A continuación, se presentan las principales conclusiones derivadas de este estudio.

El estudio logró responder satisfactoriamente a las preguntas de investigación planteadas inicialmente:

¿Cuál es el nivel de compromiso ambiental que tienen los estudiantes de carreras afines al perfil de sistemas computacionales?

Los resultados indican que los estudiantes del Departamento de Sistemas y Computación del ITD presentan un nivel de compromiso ambiental entre regular y alto, con una media de 4.00 en una escala de 5 puntos y una desviación estándar de 1.09. Este hallazgo sugiere que, en términos generales, existe una base sólida de compromiso ambiental entre los estudiantes, aunque con margen para el fortalecimiento y la mejora.

¿Cuál es la percepción que tienen los estudiantes sobre el compromiso ambiental?

La dimensión de percepción ambiental mostró valores relativamente altos, indicando que los estudiantes reconocen la importancia de las problemáticas ambientales y su relevancia tanto en el ámbito personal como profesional. Esta percepción positiva constituye un punto de partida favorable para el desarrollo de estrategias educativas más profundas.

¿Cuáles son las actitudes que tienen los estudiantes sobre el compromiso ambiental?

Las actitudes ambientales también presentaron valores elevados, reflejando una predisposición positiva hacia la protección del medio ambiente y las acciones de sostenibilidad. Los estudiantes manifiestan interés y preocupación por las cuestiones ambientales, lo que representa un terreno fértil para la promoción de comportamientos proambientales.

¿Qué conocimientos tienen los estudiantes sobre el compromiso ambiental?

La dimensión de conocimientos ambientales mostró valores moderados, ligeramente inferiores a los de percepción y actitudes. Esto sugiere que, si bien los estudiantes están sensibilizados sobre la importancia del medio ambiente, existe una oportunidad para fortalecer su comprensión de conceptos, normativas y estrategias específicas relacionadas con la sostenibilidad, especialmente aquellas vinculadas a su campo profesional.

¿Qué comportamientos tienen los estudiantes sobre el compromiso ambiental?

Los comportamientos ambientales presentaron los valores más bajos entre las cuatro dimensiones evaluadas, aunque aún dentro de un rango moderado. Este hallazgo revela la existencia de una brecha entre la conciencia ambiental y la acción concreta, un fenómeno documentado en la literatura especializada y que representa uno de los principales desafíos de la educación para la sostenibilidad.

¿Existen diferencias significativas del compromiso ambiental en los estudiantes de distintas carreras?

El análisis estadístico mediante la prueba de Kruskal-Wallis no encontró diferencias estadísticamente significativas en el nivel de compromiso ambiental entre los estudiantes de las tres carreras analizadas (Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Informática e Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones). Este resultado sugiere que los factores institucionales y curriculares comunes tienen un impacto más determinante que las particularidades de cada programa educativo.

¿Cuáles son acciones que los alumnos hacen para el cuidado del ambiente?

El análisis cualitativo de las respuestas a la pregunta abierta reveló que las acciones más frecuentes realizadas por los estudiantes se relacionan con prácticas básicas de cuidado ambiental, como el reciclaje, el ahorro de agua y energía, la reducción del uso de plásticos y la separación de residuos. Si bien estas acciones son valiosas, representan un nivel inicial de compromiso que podría profundizarse hacia comportamientos más complejos y transformadores.

Principales hallazgos

- Nivel moderado-alto de compromiso ambiental: Los estudiantes del Departamento de Sistemas y Computación del ITD muestran un nivel de compromiso ambiental entre regular y alto (media de 4.00 en escala de 5), lo que refleja el impacto positivo de las políticas y estrategias institucionales implementadas.
- Brecha entre conciencia y acción: Se identificó una discrepancia entre las dimensiones de percepción y actitud (con valores más altos) frente a las dimensiones de conocimiento y comportamiento (con valores relativamente más bajos), evidenciando la necesidad de estrategias que faciliten la traducción de la conciencia ambiental en acciones concretas.

- Homogeneidad entre carreras: La ausencia de diferencias significativas entre las tres carreras analizadas sugiere que los factores institucionales comunes tienen un mayor peso que las particularidades disciplinares en la formación del compromiso ambiental de los estudiantes.
- Predominio de comportamientos básicos: Las acciones ambientales reportadas por los estudiantes se concentran principalmente en comportamientos básicos y cotidianos, con menor presencia de acciones más complejas o transformadoras vinculadas a su campo profesional específico.
- Efectividad parcial del modelo educativo: Los resultados sugieren que el Modelo Educativo para la Formación Integral (MEFI) y las asignaturas específicas sobre sostenibilidad han tenido un impacto positivo en la sensibilización ambiental, pero presentan oportunidades de mejora en cuanto a la formación de conocimientos especializados y el fomento de comportamientos proambientales.

Recomendaciones para futuros investigadores

1. Estudios longitudinales: Desarrollar investigaciones que permitan seguir la evolución del compromiso ambiental a lo largo de la trayectoria académica de los estudiantes, evaluando el impacto diferencial de las distintas experiencias educativas.
2. Ampliación del alcance: Extender el estudio a otros departamentos y carreras de la institución, así como a otras instituciones de educación superior, para identificar patrones comunes y particularidades disciplinares en la formación del compromiso ambiental.
3. Profundización cualitativa: Complementar los estudios cuantitativos con aproximaciones cualitativas más extensivas, como entrevistas en profundidad, grupos focales o estudios de caso, que permitan comprender mejor los factores que facilitan o dificultan la traducción de la conciencia ambiental en comportamientos concretos.
4. Evaluación de intervenciones: Diseñar y evaluar intervenciones educativas específicas orientadas a fortalecer las dimensiones menos desarrolladas del compromiso ambiental, especialmente los conocimientos especializados y los comportamientos proambientales.
5. Vinculación con el desempeño profesional: Investigar la relación entre el compromiso ambiental desarrollado durante la formación universitaria y las prácticas profesionales posteriores de los egresados, para valorar el impacto a largo plazo de la educación para la sostenibilidad.

En conclusión, este estudio proporciona evidencia empírica sobre el estado actual del compromiso ambiental de los estudiantes en el contexto específico del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Durango, identificando logros significativos, pero también oportunidades de mejora. Los resultados obtenidos pueden servir como punto de partida para el diseño de estrategias educativas más efectivas, que contribuyan a la formación de profesionales no solo técnicamente competentes, sino también ambientalmente responsables y comprometidos con la construcción de un futuro más sostenible. La educación superior tiene la responsabilidad ineludible de preparar a las nuevas generaciones para enfrentar los desafíos ambientales del siglo XXI, y este estudio representa una contribución modesta pero significativa a ese propósito fundamental. Como señala la

UNESCO (2014), la educación para el desarrollo sostenible no es una opción, sino una prioridad, y las instituciones de educación superior están llamadas a liderar este proceso de transformación hacia sociedades más justas, equitativas y ambientalmente responsables.

Recomendaciones para el Fortalecimiento Institucional

Estas recomendaciones se derivan del análisis y discusión de los resultados obtenidos, en particular de la brecha identificada entre la sensibilización ambiental (percepción y actitud) y la acción concreta (conocimiento y comportamiento). Asimismo, responden a la necesidad de una integración más profunda, estratégica y contextualizada de la sostenibilidad en la vida académica del Instituto Tecnológico de Durango.

- Integración transversal de la sostenibilidad en el currículo: Es fundamental que la sostenibilidad trascienda la incorporación aislada de asignaturas específicas —como "Desarrollo Sustentable" o "Taller de Ética"— y se consolide como un eje transversal en la formación académica. Esto permitiría que la educación ambiental deje de considerarse un complemento y se convierta en un componente estructural de la educación integral en todos los programas académicos.
- Fortalecimiento de conocimientos especializados y comportamientos concretos: Aunque los estudiantes muestran una alta percepción y actitud ambiental, se evidencian carencias en los conocimientos aplicados y en la adopción de comportamientos proambientales complejos. Se recomienda diseñar estrategias pedagógicas que transformen la conciencia ambiental en conocimientos técnicos vinculados a su campo profesional, así como en acciones concretas que respondan a problemáticas reales. Esto puede incluir el uso de incentivos, eliminación de barreras contextuales y creación de espacios facilitadores.
- Fomento de comportamientos proambientales más complejos y transformadores: Más allá de prácticas básicas como el reciclaje o el ahorro energético, se propone promover un mayor grado de involucramiento estudiantil en acciones con impacto más profundo, tales como proyectos de investigación aplicada, desarrollo de soluciones tecnológicas sostenibles, participación en iniciativas comunitarias o activismo ecológico desde una perspectiva disciplinar.
- Institucionalización formal de prácticas ambientales: Se identificó la necesidad de fortalecer la formalización y sistematización de las acciones ambientales dentro del ITD. Para ello, se sugiere articular de manera más efectiva los instrumentos institucionales existentes —como el Plan Institucional de Desarrollo y el Sistema de Gestión Ambiental— con las experiencias formativas de los estudiantes, garantizando coherencia, permanencia y seguimiento.
- Consideración de particularidades disciplinares: Aunque no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las tres carreras analizadas, surge la inquietud de si las estrategias educativas actuales consideran adecuadamente las especificidades de cada perfil profesional. Se recomienda revisar y ajustar los enfoques pedagógicos, integrando contenidos y prácticas ambientales contextualizadas a cada disciplina.
- Fomento de un sentido de pertenencia y responsabilidad ambiental: Finalmente, se sugiere que las acciones educativas en torno a la sostenibilidad se

orienten a cultivar en los estudiantes un sentido profundo de responsabilidad y apropiación. Esto implica formarlos como actores activos del cambio, capaces de incidir en su entorno a través de una visión crítica, ética y comprometida con los desafíos ambientales contemporáneos.

Referencias

- Al-Dmour, H. (2023). *Green-smart university campuses: The mediating role of student engagement in enhancing corporate image*. SAGE Open, 13(1). <https://doi.org/10.1177/21582440231219591>
- Bertossi, A., & Marangon, F. (2021). A literature review on the strategies implemented by higher education institutions from 2010 to 2020 to foster pro-environmental behavior of students. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 22(8), 1567–1584. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-11-2020-0459>
- Burgos Espinoza, I. I., García Alcaraz, J. L., Real y Vásquez Vargas, A., & Ronquillo Chávez, C. C. (2023). Actitudes e intenciones ambientales en el comportamiento y su diferencia entre estudiantes de ingeniería e ingenieros activos. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 11(1). <https://doi.org/10.46377/dilemas.v11i1.3704>
- Cervantes Rosas, M. A., De Anda Montaña, R. E., Portillo Molina, R., & Rojas Escárrega, D. I. (2023). *Las instituciones de educación superior y el desarrollo sostenible: una aproximación a las prácticas en universidades sinaloenses*. Universidad Autónoma de Occidente.
- Chamorro Tapia, C. A. (2023). Sostenibilidad y gestión educativa: Implementación de prácticas eco-amigables en la administración de campus universitarios. *Revista Política y Ciencias Administrativas*, 2(2), 62–74. <https://doi.org/10.62465/rpca.v2n2.2023.64>
- Flores Tapia, C. E., & Flores Cevallos, K. L. (2021). Pruebas para comprobar la normalidad de datos en procesos productivos: Anderson-Darling, Ryan-Joiner, Shapiro-Wilk y Kolmogórov-Smirnov. *Societas. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 23(2), 83–106. <https://revistas.up.ac.pa/index.php/societas>.
- González Chávez, C. D. (2025). Educación ambiental universitaria como instrumento de transformación hacia una ciudadanía sostenible. *Revista Científica*, 10(2), 653–664. <https://doi.org/10.29394/Scientific.10.2.2025.653.664>
- González Gaudiano, E. J., & Meira Cartea, P. Á. (2020). Educación para el cambio climático: ¿educar sobre el clima o para el cambio? *Perfiles Educativos*, 42(168), 157–174. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2020.168.59464>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta).
- López Arriaga, J. A., Ortega Santillán, G., & Moreno Rivera, E. (2025). Educación para la sustentabilidad: conciencia y acción sostenible de los estudiantes universitarios. *Desarrollo sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación*, 7(65), 126–141.

- Lozano, R., Lukman, R., Lozano, F. J., Huisingh, D., & Lambrechts, W. (2013). Declarations for sustainability in higher education: becoming better leaders, through addressing the university system. *Journal of Cleaner Production*, 48(June 2013), 10-19. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.10.006>
- Nava-Bringas, M. E., Piñar-Álvarez, M. A., & Wojtarowski-Leal, A. (2023). Política de sustentabilidad en universidades mexicanas. *INTERdisciplina*, 11(31), 227–246. <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2023.31.86086>
- Olaguez Torres, J. E., & Espino Román, P. (2013). Perspectivas de educación ambiental en las instituciones de educación superior. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias*, 2(3), 188–204.
- Peñafiel Pazmiño, M. E., & Vallejo López, A. B. (2018). *Educación ambiental en las universidades, retos y desafíos ambientales*. *Revista DELOS: Desarrollo Local Sostenible*, (32). <https://hdl.handle.net/20.500.11763/delos32magaly>
- Pizarro, R. (2025). *rpubs*. Obtenido de Análisis del compromiso ambiental estudiantes: <https://rpubs.com/rpizarro/1309992>
- Ribeiro, J. M. P., Hoeckesfeld, L., Dal Magro, C. B., Favretto, J., Barichello, R., Lenzi, F. C., Secchi, L., de Lima, C. R. M., & de Andrade Guerra, J. B. S. O. (2021). Green campus initiatives as sustainable development dissemination at higher education institutions: Students' perceptions. *Journal of Cleaner Production*, 312, 127671. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127671>
- Santa Ana Escobar, M. B., Reyes Real, Óscar B., Barrios Vargas, P. M., & López Monroy, Y. G. (2025). Compromiso ambiental de los estudiantes universitarios: Estudio de caso: Environmental Commitment of University Students: A Case Study. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 6(1), 1– 16. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3307>
- Steg, L., & Vlek, C. (2009). Encouraging pro-environmental behaviour: An integrative review and research agenda. *Journal of Environmental Psychology*, 29(3), 309–317. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2008.10.004>
- Tecnológico Nacional de México. (2024). *Modelo Educativo para el Siglo XXI*. <https://www.tecnm.mx>
- Triola, M., & Lossi, L. (2018). *Estadística (Décimo Segunda)*. Pearson. https://www.academia.edu/44058808/Estadistica_Mario_F_Triola_12ED.
- UNESCO. (2014). *Shaping the future we want: UN Decade of Education for Sustainable Development (2005–2014) Final Report*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000230171>
- Uzorka, A. C., Akiyode, O. O., & Isa, S. M. (2024). Strategies for engaging students in sustainability initiatives and fostering a sense of ownership and responsibility towards sustainable development. *Discover Sustainability*, 5, 320. <https://doi.org/10.1007/s43621-024-00505-x>

Velázquez, L., Munguía, N., Platt, A., & Taddei, J. (2006). Sustainable university: What can be the matter? *Journal of Cleaner Production*, 14(9–11), 810–819.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2005.12.008>

CAPÍTULO 5

Compromiso Ambiental en la Educación Media Superior: Un Estudio en la Escuela de Ciencias y Tecnologías - UJED

Luis Alejandro Torres Monreal

Aurora Gurrola Rodríguez

Selene Soria Pérez

Resumen

Este capítulo presenta un análisis detallado del compromiso ambiental de estudiantes universitarios de la Escuela de Ciencias y Tecnologías (ECyTE) de la Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED). El estudio se enmarca en un contexto donde la sostenibilidad es crucial y la UJED ha asumido un compromiso serio con la formación integral de sus estudiantes, promoviendo la responsabilidad social y ambiental a través de su Plan Institucional de Desarrollo y Modelo Educativo. Con un enfoque cuantitativo, no experimental y transversal, se evaluó el nivel de conocimiento, actitudes y comportamientos ambientales de 207 estudiantes de una población de 394, utilizando un cuestionario validado. Los resultados revelan una marcada "brecha actitud-comportamiento", con actitudes muy positivas (4.03/5) pero comportamientos menos consistentes (3.42/5) y un conocimiento moderado (3.57/5). Se identificaron diferencias significativas por género (mujeres con mayor compromiso) y tres perfiles de compromiso, destacando el grupo "Actitud sin acción" (41.1%) que posee alta actitud, pero comportamiento intermedio. Las acciones reportadas se concentran principalmente en ahorro de agua y gestión de residuos. Se concluye la necesidad de fortalecer el conocimiento técnico y facilitar la traducción de valores en acciones concretas, así como mejorar la visibilidad y efectividad de las iniciativas institucionales de sostenibilidad.

Palabras clave: Compromiso ambiental, Educación para la sostenibilidad, Estudiantes universitarios.

Abstract

This chapter presents a detailed analysis of the environmental commitment of university students from the School of Science and Technology (ECyTE) at the Juárez University of the State of Durango (UJED). The study is framed within a context where sustainability is crucial, and UJED has taken a serious commitment to the comprehensive

education of its students by promoting social and environmental responsibility through its Institutional Development Plan and Educational Model.

Using a quantitative, non-experimental, and cross-sectional approach, the study assessed the level of environmental knowledge, attitudes, and behaviors of 207 students from a population of 394, using a validated questionnaire. The results reveal a marked “attitude-behavior gap,” with very positive attitudes (4.03/5) but less consistent behaviors (3.42/5) and moderate knowledge (3.57/5). Significant gender differences were identified (with women showing greater commitment), along with three distinct commitment profiles. The “Attitude without Action” group (41.1%) stood out, characterized by high attitudes but only intermediate behavioral engagement. Reported actions were mainly focused on water conservation and waste management.

The study concludes that there is a need to strengthen technical knowledge and facilitate the translation of values into concrete actions, as well as to improve the visibility and effectiveness of institutional sustainability initiatives.

Keywords: Environmental commitment, Education for sustainability, University students.

Introducción

En las últimas décadas, la sostenibilidad ha cobrado una importancia crucial a nivel mundial, y la educación se ha convertido en un elemento clave para formar personas conscientes y comprometidas con el cuidado del entorno natural. En este contexto, la Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED), institución pública de educación superior ubicada en la ciudad de Durango, México, ha asumido un compromiso serio con la formación integral de sus estudiantes, promoviendo valores de responsabilidad social y ambiental a través de su Plan Institucional de Desarrollo (PID), el Modelo Educativo y sus Políticas y Ejes Transversales. Estos documentos rectores no solo guían el quehacer académico de la universidad, sino que también destacan la sostenibilidad como un principio central, reconociendo la necesidad urgente de formar profesionales conscientes de los retos ambientales globales y capaces de contribuir al desarrollo sustentable de la sociedad (Cante Reyes, Caceres Mejia & Caballero Santin, 2024).

En particular, la Escuela de Ciencias y Tecnologías (ECyTE) de la UJED ha adoptado un enfoque proactivo para integrar la dimensión ambiental en su modelo educativo, reconociendo la trascendencia de la educación ambiental como un pilar para el desarrollo de soluciones innovadoras frente a los desafíos ecológicos. Este enfoque es coherente con las propuestas de la literatura que destacan la necesidad de diseñar modelos educativos que promuevan competencias ambientales en los estudiantes, adaptándolos a los retos de la sostenibilidad (Espejel Rodríguez, Castillo Ramos & Martínez de la Fuente, 2011). Este capítulo tiene como objetivo realizar un análisis detallado del compromiso ambiental de los estudiantes universitarios, enmarcado dentro de los lineamientos institucionales que orientan la formación académica en la UJED.

La UJED no solo busca que sus estudiantes adquieran conocimientos técnicos y científicos, sino que también se comprometan con la construcción de un futuro sostenible. El Plan Institucional de Desarrollo de la universidad establece la sostenibilidad como uno de sus ejes fundamentales, orientando la formación de los estudiantes hacia la comprensión y

resolución de problemas ambientales (Universidad Juárez del Estado de Durango, 2019). Este compromiso se refleja, además, en el Modelo Educativo de la UJED, que promueve una visión educativa integral que incorpora la sostenibilidad en todas las áreas del conocimiento, buscando fomentar un aprendizaje significativo que trascienda más allá de las aulas (Huerta Herrera et al., 2024).

En este marco, la UJED ha implementado políticas y ejes transversales que subrayan la importancia de la educación ambiental. Estas políticas no solo buscan sensibilizar a los estudiantes sobre los retos ambientales actuales, sino que también promueven la integración de asignaturas dedicadas a la sostenibilidad dentro de los programas académicos. En la ECyTE, por ejemplo, se han diseñado asignaturas específicas como "Ecología y Medio Ambiente" y "Desarrollo Sostenible", que se imparten en los últimos semestres del programa académico. Estas asignaturas no solo abordan la teoría, sino que también incitan a la práctica, sumando un total de 6 créditos cada una y proporcionando a los estudiantes las herramientas necesarias para abordar la complejidad de los problemas ambientales y desarrollar soluciones innovadoras.

Además, investigaciones recientes han evidenciado que la percepción que los estudiantes tienen sobre la sostenibilidad está directamente vinculada a su contexto y vivencias locales, lo que refuerza la necesidad de adoptar enfoques pedagógicos sensibles a la realidad social y cultural del estudiantado. Incluir metodologías participativas en la educación ambiental fortalece la formación crítica y el sentido de agencia en los jóvenes, permitiéndoles reconocerse como actores capaces de incidir en su entorno (Brito Carmona et al., 2022). En este sentido, experiencias como la desarrollada por Macías Herrera, Córdova Dávalos, Torres Soto y Rodríguez Cruz (2025) en una institución de educación media superior en Aguascalientes, muestran cómo la identificación del impacto ambiental institucional puede ser un punto de partida para que los propios estudiantes lideren proyectos sostenibles, fortaleciendo así una cultura ambiental dentro de su entorno escolar. Este tipo de experiencias no solo evidencian el potencial transformador de la educación ambiental desde lo local, sino que también demuestran la importancia de crear espacios educativos donde el estudiantado pueda involucrarse activamente en la solución de problemáticas reales. En consonancia con ello, la UJED ha impulsado diversas iniciativas orientadas a fortalecer el compromiso ambiental de su comunidad universitaria, integrando los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y promoviendo la economía circular a través de acciones colaborativas con impacto social y ecológico (Universidad Juárez del Estado de Durango, 2024).

La comprensión del compromiso ambiental en el ámbito educativo puede enriquecerse desde marcos teóricos como la Teoría de la Conducta Planificada (TCP), propuesta por Ajzen (1991), la cual plantea que el comportamiento humano está determinado por la intención de actuar, influida a su vez por tres factores: la actitud hacia la conducta, las normas subjetivas y el control conductual percibido. Esta teoría ha sido ampliamente utilizada para explicar comportamientos proambientales en contextos escolares. Por ejemplo, en un estudio con estudiantes de nivel medio superior, se encontró que las actitudes, las normas subjetivas y la percepción de control influyen significativamente en la intención de adoptar prácticas ambientales, y que esta intención predice la conducta ambiental real (de Leeuw, Valois, Ajzen & Schmidt, 2015, p. 133). Asimismo, investigaciones en América Latina confirman que estas relaciones se mantienen entre adolescentes, reforzando la utilidad

del modelo TCP para diseñar intervenciones educativas que fomenten conductas sostenibles (Peña-y-Lillo, 2019, p. 55). Incorporar este enfoque permite comprender cómo las creencias individuales y el entorno social moldean el compromiso ambiental, y proporciona herramientas conceptuales valiosas para fortalecer las estrategias formativas dentro de instituciones como la UJED.

El objetivo de este capítulo es evaluar el nivel de compromiso ambiental de los estudiantes de la ECyTE de la UJED, analizando la efectividad de las políticas y estrategias implementadas por la institución en relación con la sostenibilidad. A través de este análisis, se busca identificar áreas de mejora y proponer acciones concretas que fortalezcan el cumplimiento de los objetivos institucionales en materia ambiental.

- ¿Qué nivel de conocimiento y conciencia ambiental muestran los estudiantes?
- ¿Qué relación existe entre haber cursado asignaturas de sostenibilidad y los niveles de actitud y comportamiento ambiental reportados?
- ¿Cómo perciben los estudiantes las acciones institucionales en sostenibilidad y cómo se relaciona esto con su formación?
- ¿Cuáles son las propuestas más frecuentes de los estudiantes para mejorar la formación en sostenibilidad, según la pregunta abierta?

La importancia de esta investigación se encuentra en la urgencia de preparar profesionales que, además de destacar en sus áreas de conocimiento, demuestren un compromiso activo con la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente. En un mundo donde los desafíos ambientales se presentan como una de las principales amenazas para el futuro, es fundamental que las instituciones de educación superior asuman un papel activo en la formación de ciudadanos responsables, capaces de contribuir con acciones concretas al cuidado del entorno (Kumar & Singh, 2022). Este capítulo no solo busca aportar al entendimiento del compromiso ambiental en la educación media superior, sino también ofrecer un modelo de referencia que otras instituciones puedan replicar para integrar la sostenibilidad en sus currículos. De igual manera, se espera que este análisis permita a la UJED reforzar su compromiso con la sostenibilidad y mejorar la calidad educativa en este ámbito.

Metodología

Este estudio se inscribe en el marco de la *Educación para la sostenibilidad*. Donde se subraya la necesidad de examinar el compromiso ambiental de los jóvenes como futuros tomadores de decisiones en un contexto global marcado por la urgencia del cumplimiento de la Agenda 2030 y sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible. En este sentido, la investigación busca contribuir al diagnóstico del nivel de conciencia y compromiso ambiental en estudiantes de educación media superior, como paso previo y fundamental a su formación universitaria.

La presente investigación es de tipo cuantitativo, con un diseño no experimental y transversal, ya que se recolectaron los datos en un solo momento para describir y analizar el grado de compromiso ambiental en los estudiantes de educación media superior de la Escuela de Ciencias y Tecnologías de la Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED). Este enfoque permitió obtener una visión general del nivel de conocimientos, actitudes, percepciones y comportamientos ambientales de los estudiantes, elementos clave en el desarrollo de una ciudadanía ambientalmente responsable.

La población objeto de estudio estuvo conformada por un total de 394 estudiantes inscritos en la Escuela de Ciencias y Tecnologías de la UJED en el ciclo escolar 2024-2025. Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la fórmula para poblaciones finitas, con un nivel de confianza del 95% ($Z = 1.96$), una proporción esperada (p) de 0.5, un margen de error (e) del 5%, y un total poblacional (N) de 394:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p(1 - p)}{e^2(N - 1) + Z^2 \cdot p(1 - p)}$$

Sustituyendo valores:

$$n = \frac{394 \cdot (1.96)^2 \cdot 0.5(1 - 0.5)}{(0.05)^2(394 - 1) + (1.96)^2 \cdot 0.5(1 - 0.5)} \cong 194$$

Por lo tanto, la muestra quedó conformada por 194 estudiantes, seleccionados mediante un muestreo aleatorio estratificado proporcional, considerando el semestre como criterio de estratificación para asegurar la representatividad de toda la población estudiantil. Sin embargo, se obtuvieron 207 respuestas válidas, las cuales fueron incluidas en el análisis, ya que se verificó que respetaban en su mayoría la proporción por estrato definida inicialmente.

La inclusión de estas respuestas adicionales permitió aumentar la precisión de los resultados y no compromete la validez del estudio, pues provienen de la misma población objetivo bajo los mismos criterios de selección.

El instrumento utilizado para la recolección de datos fue el cuestionario desarrollado por Santa Ana et al. (2024), el cual ha demostrado ser válido y confiable en contextos educativos similares. Este instrumento está compuesto por 38 ítems, organizados en cuatro dimensiones clave:

- Percepciones
- Actitudes
- Conocimientos
- Comportamientos

La escala de medición empleada fue una escala Likert de cinco puntos, que va desde “totalmente en desacuerdo” hasta “totalmente de acuerdo”. La confiabilidad del cuestionario fue evaluada mediante una prueba piloto utilizando el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniendo los siguientes valores: percepciones (0.70), actitudes (0.81), conocimientos (0.86) y comportamientos (0.79), con una confiabilidad global de 0.90, lo que indica una alta consistencia interna (Hogan, 2015).

La aplicación del instrumento se llevó a cabo de forma presencial durante el mes de marzo de 2025, previa autorización de las autoridades escolares y el consentimiento informado de los estudiantes. La confidencialidad de las respuestas fue garantizada en todo momento, respetando los principios éticos de la investigación social.

Los datos recolectados fueron analizados mediante estadística descriptiva e inferencial, utilizando medidas de tendencia central y dispersión, así como pruebas de

diferencia de medias para comparar los niveles de compromiso ambiental entre los distintos semestres. Todo el análisis se realizó utilizando el software SPSS versión 26.

Resultados

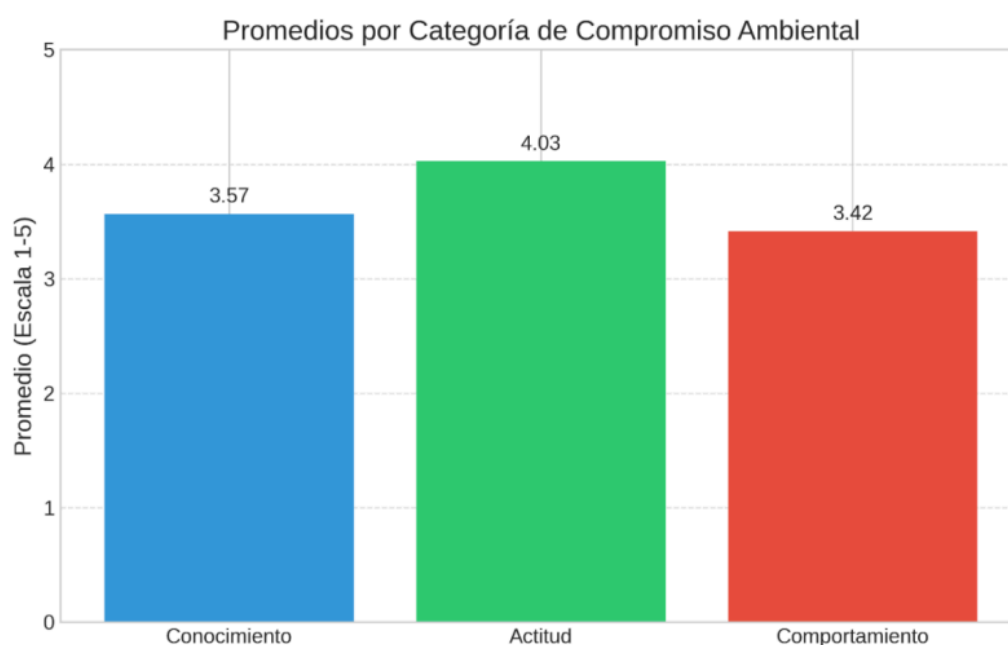
El análisis de los datos obtenidos de los estudiantes de la Escuela de Ciencias y Tecnologías (ECyTE) de la Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED) proporciona una visión integral sobre el compromiso ambiental de los jóvenes universitarios. A continuación, se presentan los resultados en relación con las preguntas de investigación planteadas.

Niveles de Conocimiento, Actitud y Comportamiento Ambiental

El análisis descriptivo de las respuestas en escala Likert (1-5) muestra una clara diferenciación entre las tres dimensiones principales del compromiso ambiental:

Figura 1

Promedios generales por categoría de compromiso ambiental.



Como se observa en la Figura 1, existe una marcada "brecha actitud-comportamiento": los estudiantes presentan actitudes ambientales muy positivas (promedio 4.03), pero sus comportamientos ecológicos reportados son considerablemente menos consistentes (promedio 3.42). El conocimiento ambiental se sitúa en un nivel intermedio (promedio 3.57).

Esta brecha entre lo que los estudiantes valoran y lo que efectivamente hacen representa uno de los hallazgos más relevantes del estudio, sugiriendo la existencia de

barreras que impiden la traducción de valores ambientales en acciones concretas. Al examinar las preguntas específicas, encontramos contrastes notables:

Figura 2

Preguntas con mayor puntuación promedio.

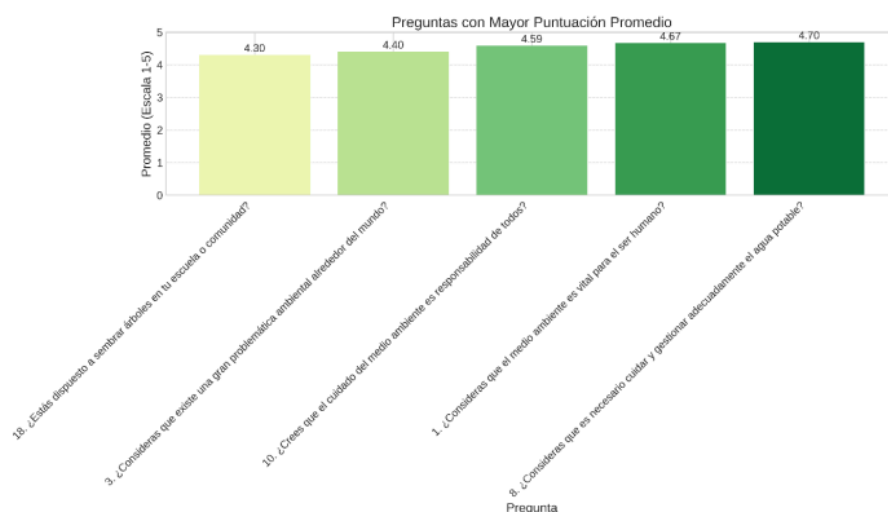
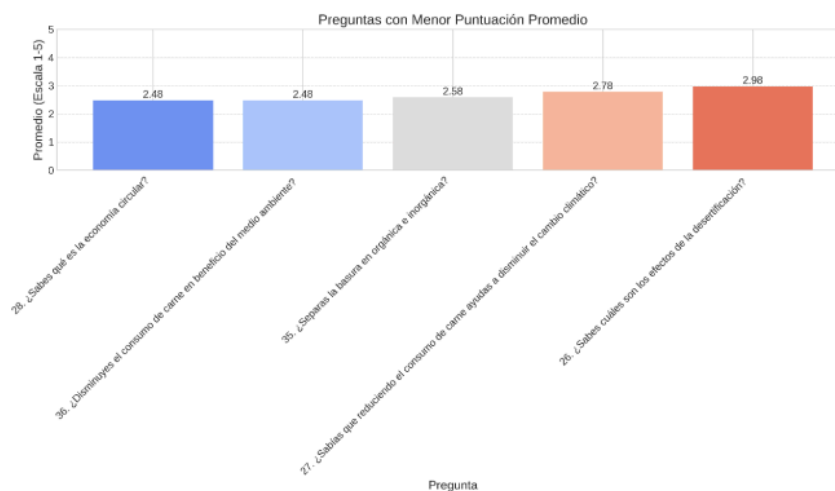


Figura 3

Preguntas con menor puntuación promedio.



Las preguntas con puntuaciones más altas (Figura 2) se relacionan principalmente con valores fundamentales y conciencia ambiental: la importancia del agua (4.70), la vitalidad

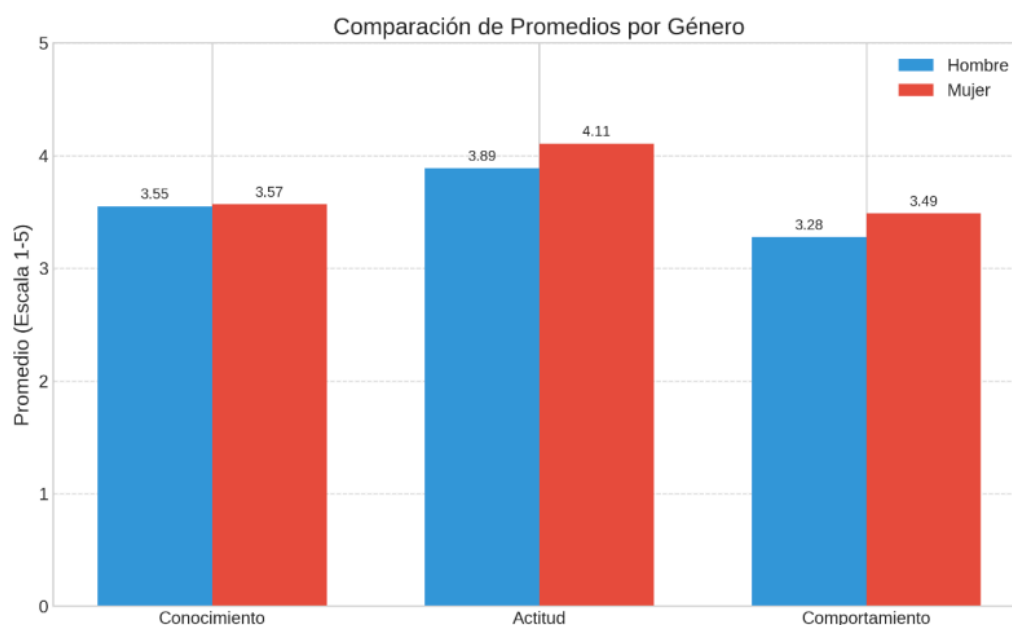
del medio ambiente (4.67) y la responsabilidad colectiva (4.59). En contraste, las preguntas con puntuaciones más bajas (Figura 3) se relacionan con conocimientos específicos (economía circular, 2.48) y comportamientos concretos (disminución del consumo de carne, 2.48; separación de residuos, 2.58).

Influencia del Género y la Edad

El análisis comparativo por género revela diferencias significativas en dos de las tres dimensiones del compromiso ambiental:

Figura 4.

Comparación de promedios por género.



Como muestra la Figura 4, las mujeres presentan niveles significativamente más altos que los hombres en actitud ambiental (4.11 vs. 3.89, $p=0.0015$) y comportamiento ambiental (3.49 vs. 3.28, $p=0.0393$). Sin embargo, no se observan diferencias significativas en conocimiento ambiental (3.57 vs. 3.55, $p=0.8610$).

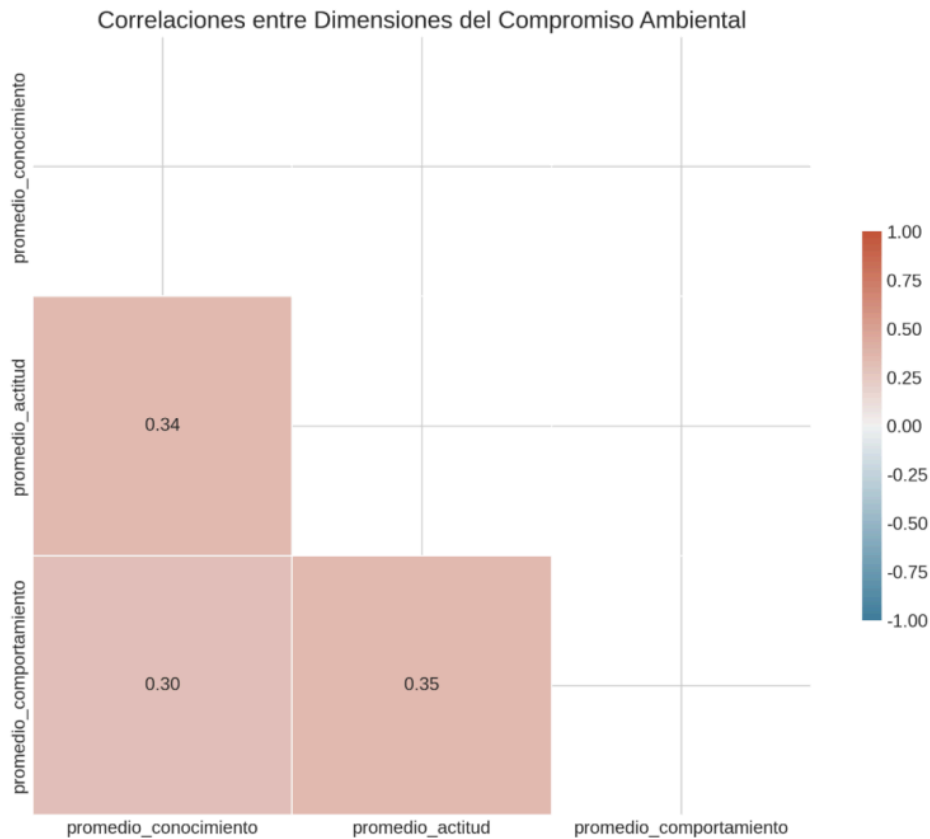
Respecto a la edad, el análisis ANOVA no detectó diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos de edad (15-16, 17-18 y más de 18 años) en ninguna de las dimensiones del compromiso ambiental ($p>0.05$ en todos los casos). Este hallazgo sugiere que, dentro del rango limitado de edades presente en esta muestra de estudiantes de educación media superior, la edad no parece ser un factor determinante en el compromiso ambiental.

Patrones y Perfiles de Compromiso Ambiental

El análisis de correlación entre las tres dimensiones del compromiso ambiental muestra relaciones positivas moderadas entre todas ellas:

Figura 5.

Correlaciones entre dimensiones del compromiso ambiental.

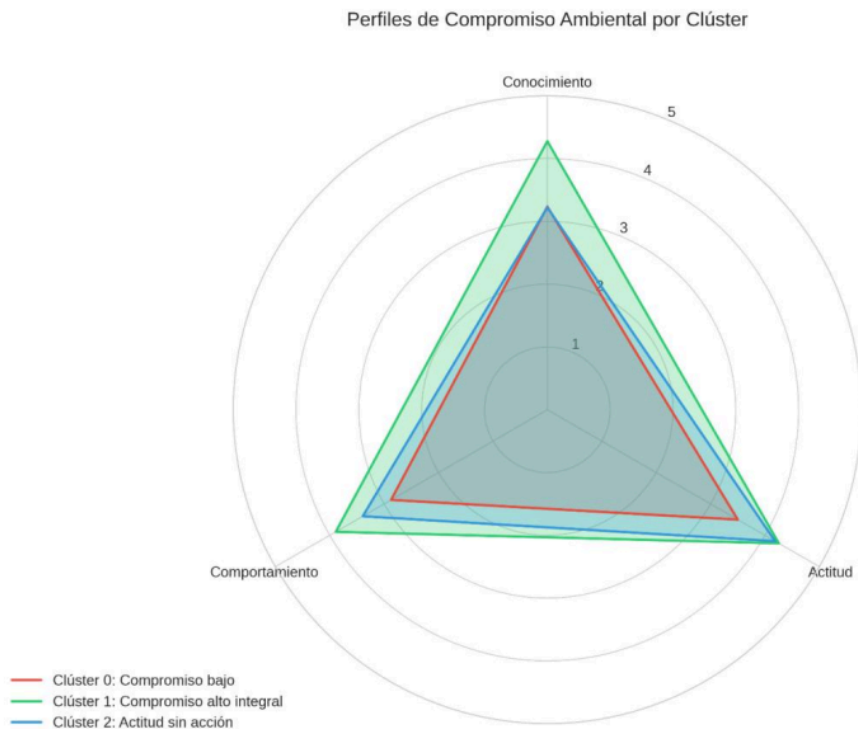


Como se observa en la Figura 5, la correlación más fuerte se da entre actitud y comportamiento ($r = 0.347$), seguida por la correlación entre conocimiento y actitud ($r = 0.336$), y finalmente entre conocimiento y comportamiento ($r = 0.301$). Estas correlaciones moderadas sugieren que, si bien existe una relación entre las tres dimensiones, cada una mantiene cierto grado de independencia.

El análisis de clústeres permitió identificar tres perfiles distintos de estudiantes:

Figura 6.

Perfiles de compromiso ambiental por clúster.



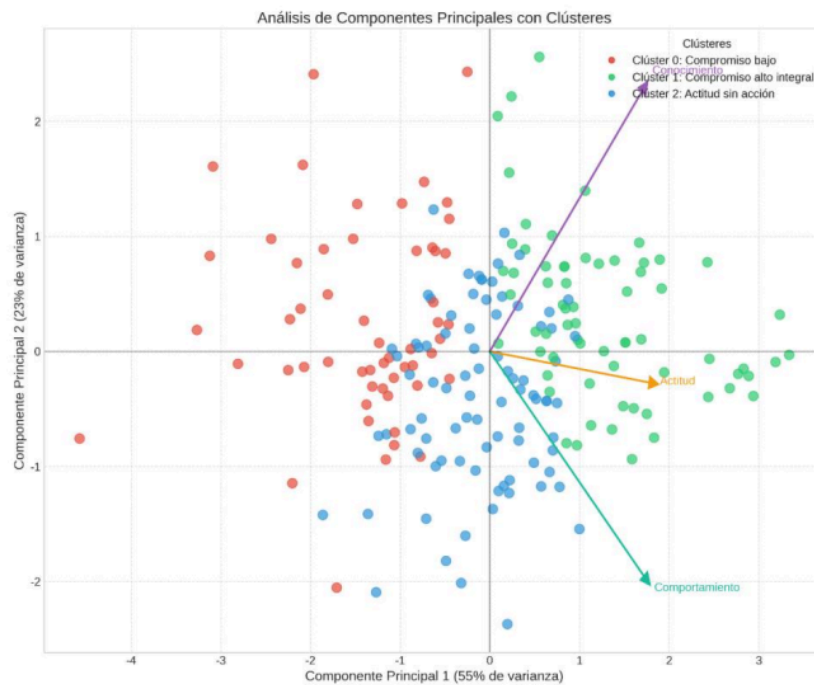
Como muestra la Figura 6, los tres clústeres identificados presentan características distintivas:

1. Clúster 0 (55 estudiantes, 26.6%): "Compromiso bajo". Este grupo presenta los valores más bajos en las tres dimensiones, particularmente en comportamiento ambiental (2.87).
2. Clúster 1 (67 estudiantes, 32.4%): "Compromiso alto integral". Este grupo muestra los valores más altos en las tres dimensiones: conocimiento (4.28), actitud (4.26) y comportamiento (3.89).
3. Clúster 2 (85 estudiantes, 41.1%): "Actitud sin acción". Este grupo presenta un conocimiento relativamente bajo (3.22), similar al clúster 0, pero una actitud muy positiva (4.19), cercana al clúster 1. Sin embargo, su comportamiento (3.39) es intermedio, evidenciando una clara brecha entre actitudes y acciones.

La distribución de estos clústeres en el espacio bidimensional del análisis de componentes principales (PCA) refuerza esta interpretación:

Figura 7.

Análisis de componentes principales con clústeres.

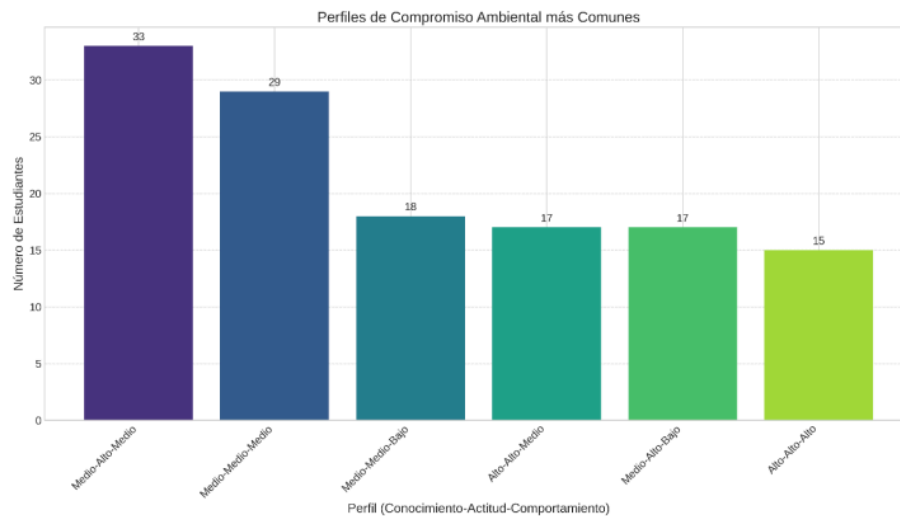


La Figura 7 muestra cómo el primer componente principal (eje horizontal, 55% de varianza explicada) representa un "factor general de compromiso ambiental", mientras que el segundo componente (eje vertical, 23% de varianza) contrasta principalmente el conocimiento con el comportamiento.

Al categorizar a los estudiantes según sus niveles en cada dimensión, se identificaron diversos perfiles de compromiso ambiental:

Figura 8.

Perfiles de compromiso ambiental más comunes.



Como muestra la Figura 8, los perfiles más frecuentes son aquellos con niveles medios o altos de actitud, pero con variabilidad en conocimiento y comportamiento. Particularmente notable es que 26 estudiantes (12.6%) presentan una alta actitud ambiental pero un bajo comportamiento ecológico, evidenciando una clara brecha entre valores y acciones.

Acciones Ambientales Reportadas

El análisis de las respuestas a la pregunta abierta "Menciona las 3 acciones que realizas con mayor frecuencia en beneficio del medio ambiente" revela que las acciones reportadas se concentran principalmente en dos categorías:

1. Ahorro de agua (46.7%): Incluye menciones a cerrar la llave, ducharse en menos tiempo, reutilizar agua, etc.
2. Gestión de residuos (30.3%): Incluye menciones a separar residuos, reciclar y depositar basura en contenedores adecuados.

Otras categorías como ahorro de energía (7.6%), transporte sostenible (2.6%), vegetación (1.6%) y consumo responsable (0.7%) aparecen con frecuencias considerablemente menores.

Lo anterior se puede evidenciar con la figura 9, la cual muestra una nube de palabras que de manera visual ejemplifica las acciones más mencionadas por los encuestados, las palabras más grandes representan las acciones que fueron mencionadas con mayor frecuencia, mientras que las más pequeñas indican acciones menos comunes. Esta representación permite identificar rápidamente los hábitos más extendidos entre los participantes, como por ejemplo reciclar, ahorrar agua o reducir el uso de plásticos.

Figura 9.

Acciones más frecuentes en favor del medio ambiente.

La encuesta no incluye una pregunta directa sobre asignaturas de sostenibilidad cursadas, lo que limita la posibilidad de establecer una relación causal directa. Sin embargo, el análisis por semestre muestra que no existen diferencias estadísticamente significativas en conocimiento, actitud o comportamiento ambiental entre los estudiantes de segundo, cuarto y sexto semestre.

Esta ausencia de diferencias significativas sugiere que la progresión a través del currículo actual no está generando un impacto sustancial en el compromiso ambiental de los estudiantes, lo que plantea interrogantes sobre la efectividad de la integración de temas de sostenibilidad en el currículo actual.

¿Cómo perciben los estudiantes las acciones institucionales en sostenibilidad y cómo se relaciona esto con su formación?

Los estudiantes tienen una percepción moderadamente positiva, pero con amplio margen de mejora respecto a las acciones institucionales en sostenibilidad. La pregunta sobre áreas del campus amigables con el medio ambiente obtuvo un promedio de 3.23, mientras que la pregunta sobre actividades amigables con el medio ambiente recibió un promedio de 3.07.

Es significativo que estas preguntas se encuentren entre las que recibieron puntuaciones más bajas en comparación con otras preguntas de actitud ambiental, lo que indica una percepción relativamente crítica de las acciones institucionales en comparación con la alta valoración que los estudiantes otorgan a la importancia del medio ambiente en general.

El análisis de correlaciones revela asociaciones moderadas entre la percepción de acciones institucionales y otras variables, particularmente con el comportamiento ambiental ($r \approx 0.35$), sugiriendo que un entorno institucional percibido como sostenible tiende a fomentar comportamientos con acciones ambientalmente responsables entre los estudiantes.

¿Cuáles son las propuestas más frecuentes de los estudiantes para mejorar la formación en sostenibilidad, según la pregunta abierta?

La pregunta abierta no solicitaba específicamente propuestas para mejorar la formación en sostenibilidad, sino que pedía mencionar acciones que los estudiantes realizan. Por lo tanto, las respuestas reflejan comportamientos actuales más que propuestas de mejora.

Sin embargo, el análisis de estas respuestas proporciona información valiosa sobre las áreas en las que los estudiantes ya están actuando, lo que puede orientar el diseño de programas educativos. Las acciones reportadas se concentran principalmente en ahorro de agua (46.7%) y gestión de residuos (30.3%), con menor atención a otras áreas importantes como transporte sostenible, consumo responsable y educación ambiental.

Esta distribución sugiere la necesidad de ampliar el repertorio de comportamientos de conductas responsables con el medio ambiente de los estudiantes y de fortalecer la conexión entre conocimiento, actitudes y comportamientos en todas las dimensiones de la sostenibilidad.

Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio revelan un panorama mixto respecto al compromiso ambiental de los estudiantes de la ECyTE de la UJED. Aunque existe una conciencia generalizada sobre la importancia del medio ambiente, el nivel de conocimiento específico resulta preocupantemente bajo. Este hallazgo coincide con investigaciones previas que indican que la educación ambiental en las instituciones de educación superior no siempre se traduce en un conocimiento profundo y crítico de los problemas ambientales (Kumar & Singh, 2022).

Por otro lado, la influencia positiva que ejercen las asignaturas relacionadas con la sostenibilidad sobre las actitudes y comportamientos de los estudiantes subraya la necesidad de fortalecer la integración de estos temas en el currículo académico. Las propuestas realizadas por los estudiantes para mejorar la formación en sostenibilidad evidencian su interés por involucrarse activamente en la búsqueda de soluciones a los retos ambientales. Este aspecto resalta la importancia de que las instituciones de educación superior no solo implementen políticas de sostenibilidad, sino que también escuchen y respondan a las necesidades y sugerencias de su comunidad estudiantil (Bennett & Lemoine, 2019).

Para alcanzar la sostenibilidad, es fundamental que las instituciones revisen sus planes de estudio y consideren la creación de nuevas iniciativas que fortalezcan el compromiso ambiental. Esto podría incluir la implementación de proyectos de servicio comunitario que permitan a los estudiantes aplicar sus conocimientos en contextos reales, así como la promoción de una cultura de sostenibilidad dentro del campus.

Conclusiones

Este capítulo ha abordado el compromiso ambiental de los estudiantes universitarios en la ECyTE de la UJED, respondiendo satisfactoriamente a las preguntas de investigación planteadas. Se encontró que, aunque los estudiantes muestran un alto nivel de conciencia sobre la importancia del medio ambiente, su conocimiento específico es limitado. Las asignaturas relacionadas con la sostenibilidad han tenido un impacto positivo en sus actitudes y comportamientos, aunque es necesaria una mayor integración de estos temas en el currículo académico.

El análisis revela un panorama complejo, caracterizado por una marcada brecha entre actitudes ambientales positivas y comportamientos menos consistentes. Asimismo, se identifican diferencias significativas por género, con un mayor compromiso ambiental entre las mujeres. Se detectaron tres perfiles distintivos de estudiantes, destacando que el grupo más numeroso (41.1%) presenta una alta actitud, pero un comportamiento moderado, denominado “Actitud sin acción”. Además, el repertorio de comportamientos proambientales es limitado, concentrándose principalmente en el ahorro de agua y la gestión de residuos. La percepción sobre las acciones institucionales en sostenibilidad es moderadamente positiva, pero con amplio margen de mejora.

Estos hallazgos tienen implicaciones importantes para el diseño de políticas educativas en sostenibilidad. Se recomienda fortalecer el conocimiento técnico en temas ambientales específicos, desarrollar estrategias que faciliten la traducción de valores ambientales en acciones concretas, implementar enfoques diferenciados que consideren las diferencias por género, ampliar el repertorio de comportamientos proambientales y mejorar

la visibilidad y efectividad de las iniciativas institucionales. Para la UJED, esto implica una serie de acciones a nivel institucional:

- Fortalecer el conocimiento técnico y específico en temas ambientales: Es crucial integrar de forma más profunda y práctica asignaturas y módulos que aborden conceptos técnicos como la economía circular, los efectos de la desertificación o la relación entre el consumo de carne y el cambio climático, donde se detectaron deficiencias notables.
- Desarrollar estrategias para cerrar la "brecha actitud-comportamiento": La UJED debe facilitar la traducción de valores ambientales positivos en acciones concretas. Esto puede lograrse mediante la implementación de proyectos de servicio comunitario que permitan a los estudiantes aplicar sus conocimientos en contextos reales, la creación de espacios extracurriculares que fomenten la participación estudiantil activa en iniciativas ambientales, y la promoción de una cultura de sostenibilidad en el campus que incentive la práctica diaria.
- Ampliar el repertorio de comportamientos proambientales: Es necesario diversificar las campañas de sensibilización y promover buenas prácticas en áreas menos atendidas, más allá del ahorro de agua y la gestión de residuos. Esto busca fortalecer la conexión entre conocimiento, actitudes y comportamientos en todas las dimensiones de la sostenibilidad.
- Mejorar la visibilidad y efectividad de las iniciativas institucionales de sostenibilidad: La UJED debería comunicar de manera más clara y activa los esfuerzos que ya realiza en sostenibilidad y las oportunidades de involucramiento para los estudiantes. Esto podría implicar una mayor promoción de sus políticas y ejes transversales de sostenibilidad, y la creación de más espacios dedicados a la educación ambiental, dado que la percepción actual es moderadamente positiva, pero con amplio margen de mejora.
- Revisar y fortalecer la integración curricular de la sostenibilidad: Aunque existen asignaturas dedicadas a la sostenibilidad, la ausencia de diferencias significativas por semestre sugiere que la progresión a través del currículo actual no está generando un impacto sustancial. Se recomienda una revisión para fomentar un aprendizaje más significativo y transversal que no solo proporcione conocimientos técnicos, sino que también promueva la traducción de valores en acciones concretas en todas las áreas del conocimiento.
- Considerar enfoques diferenciados y responder a la retroalimentación estudiantil: Dado que las mujeres muestran un mayor compromiso ambiental, la UJED podría diseñar enfoques pedagógicos que aprovechen estas fortalezas y aborden las áreas de oportunidad para todos los estudiantes. Además, es fundamental que la institución escuche y responda a las necesidades y sugerencias de su comunidad estudiantil, utilizando la información sobre las acciones actuales reportadas por los estudiantes para orientar el diseño de futuros programas educativos.

En cuanto a la metodología, el uso de un muestreo aleatorio estratificado permitió obtener una muestra representativa de la población estudiantil. Sin embargo, se reconocen limitaciones, como el posible sesgo en las respuestas debido a la deseabilidad social.

En síntesis, los resultados de esta investigación evidencian la urgencia de que las instituciones educativas, particularmente en los niveles medio superior y superior, refuercen

su compromiso con la sostenibilidad. Para la UJED, esto implica avanzar hacia una formación más integral que incluya asignaturas específicas, experiencias prácticas y espacios extracurriculares que fomenten la participación estudiantil activa en iniciativas ambientales. Para futuras investigaciones, se sugiere explorar la relación entre compromiso ambiental y rendimiento académico, así como realizar estudios longitudinales que evalúen el impacto de las políticas de sostenibilidad a lo largo del tiempo, lo que permitirá una comprensión más profunda sobre cómo la educación puede contribuir a un futuro más sostenible.

Referencias

- Ajzen, I. (1991). *The theory of planned behavior*. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Bennett, D., & Lemoine, P. (2019). *The role of higher education in promoting sustainability: A systematic review of the literature*. *Journal of Cleaner Production*, 234, 123–135. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.06.123>
- Brito Carmona, R. M., Rodríguez Alviso, C., Aparicio López, J. L., & Beltrán Rosas, J. (2022). *La sustentabilidad desde la percepción de estudiantes: Caso Preparatoria 47 de Texca, Guerrero*. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 13(25). <https://doi.org/10.23913/ride.v13i25.1253>
- Cante Reyes, H. R., Caceres Mejia, V. M., & Caballero Santin, M. O. (2024). *El rol de los estudiantes universitarios en la promoción de la sustentabilidad en México y Colombia*. *Desarrollo Sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación*, 6(56), 1–9. <https://doi.org/10.51896/rilcods.v6i56.558>
- De Leeuw, A., Valois, P., Ajzen, I., & Schmidt, P. (2015). *Using the theory of planned behavior to identify key beliefs underlying pro environmental behavior in high school students: Implications for educational interventions*. *Journal of Environmental Psychology*, 42, 128–138. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2015.03.005>
- Espejel Rodríguez, A., Castillo Ramos, I., & Martínez de la Fuente, H. (2011). *Modelo de educación ambiental para el nivel medio superior, en la región Puebla-Tlaxcala, México: Un enfoque por competencias*. *Revista Iberoamericana de Educación*, 55(4), 1–13. <https://doi.org/10.35362/rie5541584>
- Hogan, T. P. (2015). *Pruebas psicológicas: Una introducción práctica* (J. Cisneros Herrera, Trad., 2ª ed.). El Manual Moderno.
- Huerta Herrera, J. O., García Saucedo, O., Martínez Martínez, P. L., Maytorena Lazcano, A. I., Quiñones Hernández, L. C., Sotelo Asef, J. G., & Torres Valenzuela, A. (2024). *Sistema educativo UJED: Modelo educativo, académico y de gestión*. Universidad Juárez del Estado de Durango. https://www.ujed.mx/doc/normativa-y-documentos/nuevo-modelo-educativo/Modelo_educativo_2022.pdf
- Kumar, V., & Singh, R. (2022). *Sustainability in higher education: A review of the literature and future directions*. *Journal of Cleaner Production*, 330, 129145. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129145>

- Macías Herrera, K. E., Córdova Dávalos, L. E., Torres Soto, M. E., & Rodríguez Cruz, J. R. (2025). *Identificación y desarrollo de una cultura ambiental en la educación media superior*. *DOCERE*, (31), 28–31. <https://doi.org/10.33064/2024docere317859>
- Peña y Lillo, M. S. (2019). *Utilidad de la teoría de la conducta planificada para entender el consumo de frutas y verduras: Evidencia de estudios en adultos y adolescentes chilenos*. *Revista Española de Comunicación en Salud*, 10(1), 50–61. <https://doi.org/10.20318/recs.2019.4332>
- Santa Ana Escobar, M. B., Reyes Real, Ó. B., Barrios Vargas, P. M., & López Monroy, Y. G. (2025). *Compromiso ambiental de los estudiantes universitarios: Estudio de caso: Environmental commitment of university students: A case study*. *LATAM. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 6(1), 1–16. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3307>
- Universidad Juárez del Estado de Durango. (2024, octubre 27). *La UJED comparte su compromiso con el medio ambiente con la comunidad de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales*. <https://www.ujed.mx/noticias/2024/10/la-ujed-comparte-su-compromiso-con-el-medio-ambiente-con-la-comunidad-de-la-facultad-de-ciencias-forestales-y-ambientales>
- Universidad Juárez del Estado de Durango. (2019). *Plan de desarrollo institucional 2018–2024*. https://www.ujed.mx/doc/PDI_UJED_2018-2024.pdf
- Uzorka, A., Akiyode, O., & Isa, S. M. (2024). *Strategies for engaging students in sustainability initiatives and fostering a sense of ownership and responsibility towards sustainable development*. *Discover Sustainability*, 5, 320. <https://doi.org/10.1007/s43621-024-00505-x>

CAPÍTULO 6

Análisis del compromiso ambiental de los estudiantes universitarios: Escuela de Derecho Guasave

Lourdes Teresa Lugo Hernández

María Oralia Urías Rivas

María Montoya Valdez

Roberto Serrano Osuna

Resumen

El presente estudio analiza el nivel de compromiso ambiental de los estudiantes de la Escuela de Derecho de la Universidad Autónoma de Sinaloa, en un contexto donde la educación ambiental cobra relevancia como parte esencial de la formación universitaria. El objetivo principal fue evaluar las percepciones, actitudes, conocimientos y comportamientos sostenibles del alumnado, con el fin de identificar áreas de mejora en su formación integral y su alineación con las políticas institucionales de sostenibilidad. La metodología se basó en un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental y de corte transversal. Se aplicó una encuesta estructurada tipo Likert, una muestra no probabilística por conveniencia de 105 estudiantes del turno matutino. El instrumento incluyó 38 reactivos distribuidos en cuatro dimensiones: percepciones, actitudes, conocimientos y comportamientos. Los resultados muestran una alta conciencia ambiental y disposición a actuar entre los estudiantes, especialmente en las dimensiones de percepciones y actitudes. No obstante, se identificaron brechas en el conocimiento sobre conceptos como economía circular y una menor frecuencia en prácticas sostenibles cotidianas, como separación de residuos o reducción de plásticos, con la dimensión de comportamientos obteniendo el promedio más bajo. Se concluye que, si bien el compromiso ambiental declarado es alto, aún es necesario reforzar la educación ambiental práctica en el currículo y fomentar acciones concretas. Integrar la sostenibilidad como eje transversal fortalecerá la formación de futuros profesionales comprometidos con el entorno y la justicia ambiental.

Palabras clave: compromiso ambiental, estudiantes universitarios, sostenibilidad.

Abstract

This study analyzes the level of environmental commitment among students at the School of Law of the Universidad Autónoma de Sinaloa, within a context in which environmental education has gained relevance as an essential component of university training. The main objective was to evaluate students' perceptions, attitudes, knowledge, and sustainable behaviors in order to identify areas for improvement in their integral education and alignment with institutional sustainability policies. The methodology followed a quantitative approach, with a non-experimental, cross-sectional design. A structured Likert-scale survey was applied to a non-probabilistic convenience sample of 105 morning-shift students. The instrument consisted of 38 items distributed across four dimensions: perceptions, attitudes, knowledge, and behaviors. The results indicate a high level of environmental awareness and willingness to act among the students, particularly in the dimensions of perceptions and attitudes. However, gaps were identified in knowledge related to concepts such as circular economy, and a lower frequency of sustainable practices in daily life, such as waste separation or reduction of plastic use, with the behavior dimension obtaining the lowest average. The study concludes that, although the declared environmental commitment is high, it is still necessary to strengthen practical environmental education in the curriculum and to promote concrete actions. Integrating sustainability as a cross-cutting axis will enhance the training of future professionals committed to the environment and environmental justice.

Keywords: environmental commitment, university students, sustainability.

Introducción

En los últimos años, las instituciones de educación superior a nivel global han implementado una variedad de iniciativas enfocadas en fomentar la sostenibilidad y su integración en los programas académicos. Estas acciones buscan no solo sensibilizar a los estudiantes sobre la importancia de cuidar el medio ambiente, también equiparlos con las herramientas necesarias para abordar los desafíos ambientales. Al incorporar principios de sostenibilidad en el currículo, las universidades están formando a una nueva generación de profesionales que comprenden la relevancia de sus decisiones y acciones en el contexto ambiental (Fernández et al., 2020).

Ante los desafíos que enfrenta el medio ambiente, ha surgido un renovado interés por incluir la sostenibilidad como parte esencial de la educación. En este proceso, las universidades asumen una función crucial, ya que tienen el potencial de formar estudiantes con pensamiento crítico y compromiso hacia el cuidado del entorno (López et al., 2025). En este sentido, la educación ambiental promueve una relación consciente y responsable con la naturaleza, fomentando cambios sociales y ecológicos. A través de este enfoque, las universidades pueden transformar sus métodos educativos y fortalecer en los estudiantes el compromiso con la sostenibilidad (Quimis et al., 2025).

En este contexto, fomentar la cultura ambiental en los estudiantes universitarios implica promover valores, hábitos y acciones responsables hacia el uso y cuidado de los recursos naturales, con el fin de lograr un equilibrio entre el desarrollo humano y la

conservación del entorno (Navarro y Trujillo, 2025). Además, el compromiso ambiental de los estudiantes influye con la responsabilidad social de la universidad, ya que representa una actitud integral hacia el cuidado del medio ambiente, basada en la conciencia, el conocimiento y la acción. Este concepto ha cobrado relevancia en los últimos años, ya que las universidades desempeñan un papel fundamental en la formación de ciudadanos responsables con el entorno (Li et al., 2025).

Según Santa Ana et al. (2025), el compromiso ambiental en el contexto universitario no solo implica reconocer la importancia de los problemas ambientales, sino también adoptar comportamientos sostenibles en la vida cotidiana. Este compromiso puede analizarse a partir de cuatro dimensiones fundamentales: percepciones, actitudes, conocimientos y comportamientos. En ese sentido, las percepciones se refieren a la manera en que los estudiantes interpretan el estado del medio ambiente y los riesgos que lo amenazan (Herrera et al., 2025). Por otro lado, las actitudes reflejan su postura emocional y valorativa frente a temas ambientales, como el cambio climático o la contaminación (Acosta et al., 2025). Es por ello, la importancia de fomentar una conducta responsable hacia la protección del medio ambiente, ya que implica formar a los estudiantes con conciencia ecológica, motivándolos a actuar de manera comprometida con el cuidado del entorno.

Por su parte, los conocimientos abarcan la comprensión de conceptos clave como sostenibilidad, economía circular, deforestación o sobreexplotación de recursos naturales, donde el conocimiento, las actitudes y las acciones a favor del medio ambiente que los estudiantes adquieren durante su formación académica en temas de sostenibilidad contribuyen a desarrollar en ellos una conciencia ecológica (Ríos et al., 2025).

Finalmente, los comportamientos incluyen acciones concretas y cotidianas como separar residuos, reducir el consumo de energía o utilizar medios de transporte sostenibles. Por consiguiente, las prácticas de los estudiantes universitarios manifiestan conocimientos y actitudes ambientales, reflejando su compromiso real con la sostenibilidad a través de conductas responsables y sostenibles en su vida diaria (Coronel et al., 2025).

Es por ello, que la educación superior es clave para formar estudiantes comprometidos con el desarrollo sostenible mediante la Responsabilidad Social Universitaria, que integra valores éticos y ambientales en la formación. Las universidades deben hacer de la sostenibilidad un eje central en la enseñanza y vinculación comunitaria, especialmente en contextos con desafíos ambientales y sociales (Coronel y Bardales, 2025).

Ante este contexto la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), como institución pública de educación superior, ha adoptado una visión prospectiva que se materializa en el Plan de Desarrollo Institucional (PDI) con visión de Futuro 2025. Este documento rector establece los lineamientos estratégicos para responder con pertinencia a los retos del siglo XXI, priorizando una formación integral del estudiante en un entorno caracterizado por la globalización, la transformación digital y los desafíos ambientales. La UAS reconoce que la educación ambiental no es un complemento, sino una dimensión fundamental de su modelo educativo, el cual integra como eje transversal el desarrollo sostenible y la responsabilidad social (UAS,2021).

Considerando dicho escenario, el compromiso ambiental de los estudiantes universitarios cobra relevancia como indicador del impacto institucional en la formación de ciudadanos conscientes y responsables. La UAS, consciente de su papel como institución

formadora de profesionales y ciudadanos responsables, ha desarrollado un modelo educativo integral centrado en el aprendizaje, con un enfoque humanista y constructivista. Este modelo, sustentado en una estructura flexible y con orientación a las competencias, tiene como uno de sus principios rectores la formación de estudiantes comprometidos con su entorno social, cultural y ambiental. La dimensión ambiental se encuentra inmersa en la concepción formativa de la universidad, al considerar que el desarrollo profesional debe ir acompañado de valores como la sostenibilidad, la equidad y la ética social (UAS,2022).

En ese sentido, el modelo educativo de la UAS 2022 incorpora de manera transversal, ejes como la responsabilidad social universitaria, la vinculación con el entorno y la cultura del desarrollo sostenible. Estos elementos permiten que, desde el diseño de los planes y programas de estudio, se integren contenidos y asignaturas orientadas a la conciencia ecológica, la protección ambiental y la construcción de una ciudadanía ambientalmente responsable. Asimismo, se reconoce el papel activo del estudiante en su proceso formativo, como sujeto de transformación y promotor de prácticas sustentables en su contexto inmediato, lo que justifica la importancia de analizar su nivel de compromiso con la agenda ambiental universitaria.

La Escuela de Derecho, como parte de la Unidad Regional Centro Norte (URCN) en Guasave, participa de esta visión educativa integradora, adoptando los lineamientos del modelo institucional en sus procesos curriculares y didácticos. La escuela ha incorporado en su mapa curricular de la Licenciatura en Derecho asignaturas orientadas a promover el compromiso ambiental y la participación activa en la protección del entorno natural. Dichas asignaturas tienen como objetivo cultivar en los estudiantes conductas éticas y socialmente responsables, que integren el saber, el hacer y convivir con conciencia del impacto ambiental.

Se reconoce que, dentro del ejercicio profesional jurídico, es fundamental actuar con responsabilidad social, en concordancia con los derechos humanos, en donde el acceso a un medio ambiente sano se considera una garantía social al mismo nivel que la educación y la salud. En este contexto, destaca la asignatura derecho ambiental, la cual se imparte en el cuarto semestre de la licenciatura, con un valor de ocho créditos académicos.

Esta materia permite al estudiante identificar elementos teóricos y prácticos de tipo doctrinal, legal y jurisprudencial en torno a la creación, aplicación e interpretación de la legislación ambiental. Entre los temas que se abordan se encuentran la relación entre el derecho y la ecología, la problemática ambiental contemporánea, las características del derecho ambiental, así como los sujetos que intervienen en su aplicación conforme a las normas jurídicas. También se analiza la relación con otras ramas del derecho, como el forestal, penal, administrativo, marítimo, minero y constitucional.

El programa incluye el desarrollo de conceptos fundamentales que contextualizan la formación jurídica ambiental del estudiante. Entre ellos destacan: ambiente, contaminación, desarrollo sustentable, ecosistema, conservación, preservación, equilibrio ecológico, impacto ambiental y actividades altamente peligrosas, entre otros. Asimismo, se estudia el fundamento constitucional del derecho ambiental, mediante el análisis de artículos clave de la Constitución Mexicana. Por ejemplo, el artículo 2º, fracción VII, reconoce la autonomía de los pueblos y comunidades indígenas para conservar y mejorar el hábitat de sus tierras; el artículo 27 establece las bases para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; el artículo 73, fracción XXIX-G, otorga al Congreso la facultad de expedir leyes en materia

de protección ambiental; y el artículo 115 que establece las atribuciones de los municipios en esta materia.

12 Dentro del marco legal, se abordan también leyes ambientales relevantes, como la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, la Ley Federal de Protección al Ambiente, la Ley General de Vida Silvestre y la Ley General de Desarrollo Federal Sustentable, entre otras normativas que inciden directamente en la protección y conservación del medio ambiente.

Finalmente, la asignatura contempla el estudio del derecho internacional ambiental, incluyendo tratados y acuerdos internacionales como la Declaración de Estocolmo, la Cumbre de la Tierra, la Convención sobre la Diversidad Biológica, así como principios fundamentales del derecho ambiental global: el principio de prevención, el de precaución, reducción y control de daños ambientales.

Este escenario implica la importancia de la formación ambiental en los estudiantes, considerando que debe de ir más allá de los contenidos teóricos y en actitudes, conocimientos y prácticas cotidianas que reflejen un compromiso real con el entorno. En el caso de los futuros profesionales del derecho, este compromiso cobra aún mayor relevancia, ya que serán actores clave en la construcción, aplicación y defensa del marco jurídico ambiental. Por ello, resulta fundamental conocer el nivel de conciencia y responsabilidad que los estudiantes manifiestan en relación con el medio ambiente. A partir de esta necesidad, se plantea el siguiente objetivo general:

- Analizar el nivel de compromiso ambiental de los estudiantes de la Escuela de Derecho Guasave de la Universidad Autónoma de Sinaloa, a través del estudio de sus percepciones, actitudes, conocimientos y comportamientos ambientales, con el fin de identificar áreas de mejora en su formación sostenible y su vínculo con las políticas institucionales en materia ambiental.

A fin de dar cumplimiento con el objetivo propuesto, se plantean las siguientes preguntas de investigación, las cuales guiarán el análisis del nivel de compromiso ambiental de los estudiantes:

- ¿Qué percepciones tienen los estudiantes sobre la importancia del medio ambiente y la problemática ambiental local y global?
- ¿Qué actitudes demuestran respecto al cambio climático y la responsabilidad ambiental?
- ¿Qué nivel de conocimientos poseen sobre conceptos clave como cambio climático, deforestación, economía circular, entre otros?
- ¿Qué comportamientos sostenibles practican en su vida cotidiana dentro y fuera de la escuela?

Metodología

La metodología empleada en este estudio se basó en el enfoque cuantitativo, con el objetivo de recolectar y analizar datos de forma sistemática. Presenta un diseño de investigación no experimental y de corte transversal, además es una investigación de campo,

ya que los datos fueron obtenidos directamente de los estudiantes de la Escuela de Derecho Guasave. El instrumento utilizado fue la encuesta elaborada por Santa Ana et al. (2024), diseñada mediante la plataforma Google Formularios y estructurada con una escala tipo Likert con una escala del 1 al 5, en el cual el 1 significa nada, 2 poco, 3 regular, 4 casi siempre y 5 siempre. Esta encuesta se organizó en cuatro secciones con 38 preguntas, que corresponden a diferentes dimensiones:

- I. **Percepciones**, con ítems orientados a conocer la valoración del medio ambiente, la importancia de su cuidado y la percepción sobre las condiciones locales.
- II. **Actitudes**, con preguntas que exploran la preocupación, disposición al cambio y compromiso hacia el medio ambiente.
- III. **Conocimientos**, centrada en evaluar el nivel de información del estudiante sobre temas ambientales como cambio climático, deforestación y economía circular.
- IV. **Comportamientos**, en la que se indaga sobre las acciones cotidianas que los estudiantes realizan para contribuir al cuidado del medio ambiente.

La población objeto de estudio estuvo conformada por los estudiantes de la Licenciatura en Derecho, adscritos a la unidad académica de Guasave de la Universidad Autónoma de Sinaloa. A partir de esta población se seleccionó una muestra representativa de 105 alumnos del turno matutino, mediante un muestreo probabilístico por conveniencia. Esta técnica fue seleccionada debido a la accesibilidad de los participantes, la cercanía con el entorno institucional y la disponibilidad de los encuestados.

El proceso de investigación se desarrolló en las siguientes etapas:

- Adaptaciones específicas realizadas a la encuesta
- Aplicación del instrumento a la población seleccionada
- Recolección de los datos
- Análisis estadístico
-

Para este último, se utilizó el archivo de Excel exportado desde el Google Formulario, se diseñaron tablas por cada dimensión incluyendo los porcentajes de cada variable. Por último, se diseñó una gráfica que muestra los promedios correspondientes a cada dimensión del compromiso ambiental.

Resultados

Considerando el papel que desempeñan las instituciones de educación superior en la promoción de una cultura ambiental responsable, el presente estudio se centra en explorar el grado de compromiso ambiental que manifiestan los estudiantes de la Escuela de Derecho de Guasave de la UAS. Este análisis se desarrolla en un contexto donde la conciencia ecológica

se vuelve indispensable para afrontar los desafíos del cambio climático y la degradación ambiental. En este marco, los resultados que se exponen a continuación responden al objetivo de evaluar las percepciones, actitudes, conocimientos y prácticas sostenibles de mejora en su formación.

Perfil sociodemográfico

La tabla 1 muestra el análisis del perfil sociodemográfico de los estudiantes de la Escuela de Derecho de Guasave, muestra una mayor participación de mujeres en comparación con hombres. La muestra incluye estudiantes de los cuatro niveles académicos considerados (segundo, cuarto, sexto y octavo semestre) con una mayor concentración en los semestres intermedios y avanzados. En cuanto a la edad, se observa una población diversa, que abarca desde estudiantes recién ingresados hasta aquellos con mayor trayectoria académica, destacándose una presencia significativa de jóvenes adultos. Esta diversidad en género, nivel de avance académico y edad proporciona un panorama amplio y representativo para el análisis del compromiso ambiental en este grupo universitario.

Tabla 1

Análisis del perfil sociodemográfico de los estudiantes

Categoría	Distribución	Frecuencia (n)
<i>Género</i>		
Mujer	64.80%	68
Hombre	35.20%	37
<i>Semestre</i>		
2.º semestre	21.00%	22
4.º semestre	40.00%	42
6.º semestre	15.20%	16
8.º semestre	23.80%	25
<i>Edad</i>		
17-18	4.80%	5
19-20	29.50%	31
21-22	24.80%	26
23-24	7.60%	8
25 o más	33%	35

Resultados de la dimensión: Percepciones

Los estudiantes de la Escuela de Derecho Guasave, manifiestan una percepción sumamente clara al respecto a la importancia del medio ambiente para la vida humana. En la tabla 2, se expone que el 93.3% de los encuestados seleccionó la opción más alta de la escala (valor 5), mostrando una conciencia ambiental arraigada. Esta respuesta expone que los estudiantes reconocen el equilibrio ecológico para el bienestar individual y colectivo, lo cual constituye una base sólida para fomentar el compromiso ambiental en su formación profesional.

En relación con la comparación entre el cuidado del medio ambiente y el desarrollo económico, el 75.2% de los estudiantes coincidió en que ambos deben considerarse igual de importantes. Los estudiantes muestran una perspectiva madura del desarrollo sostenible como un modelo que debe ser congruente con el crecimiento económico y el respeto al entorno natural. Además, muestra que la percepción de la problemática ambiental a nivel global también se encuentra muy presente en los estudiantes, ya que el 69.5% consideró el nivel más alto que existen varios problemas ambientales en el mundo.

Respecto al entorno inmediato, los niveles de percepción sobre la contaminación ambiental en la localidad son variados. Aunque el 41.9% indicó un nivel alto (valor 4), solamente el 21.9% lo consideró como muy alto (valor 5), lo cual refleja una percepción intermedia. Demuestra que reconocen problemas ambientales locales, aunque no siempre percibidos como alarmantes. Esta variabilidad está relacionada con diferencias en el entorno urbano-rural, el acceso a servicios públicos o la información sobre impactos ambientales en la comunidad.

En cuanto a la gestión de residuos sólidos, específicamente la separación de la basura, el 79% de los estudiantes consideró esta acción como altamente importante. Sobre la percepción de las áreas físicas del campus, un 35.2% consideró que estas son amigables con el medio ambiente. Esto indica que existe un margen para mejorar la infraestructura institucional en términos de sustentabilidad.

Al analizar las actividades realizadas dentro del campus, se observó que el 36.2% de los estudiantes las considera amigables. Esta percepción indica que una parte importante de los estudiantes reconoce los esfuerzos que la escuela realiza, no obstante, una cuarta parte mantuvo una postura neutral, lo cual refleja la necesidad de mejorar las acciones institucionales.

Finalmente, la percepción sobre el cuidado y la gestión del agua potable fue clara; el 94.3% calificó como muy necesaria esta acción. Los resultados muestran un alto nivel de conciencia refleja una comprensión precisa de la importancia del recurso hídrico. En términos generales, los resultados de la dimensión de percepciones permiten concluir que los estudiantes de la Escuela de Derecho Guasave presentan un nivel elevado de conciencia ambiental, especialmente, su relación con el desarrollo económico y la necesidad de cuidar recursos como el agua.

Tabla 2

Percepciones

Percepciones	1	2	3	4	5
--------------	---	---	---	---	---

Consideras que el medio ambiente es vital para el ser humano	1%	1%	1%	3.80%	93.30%
Crees que el cuidado del medio ambiente es igual de importante que el desarrollo económico	1%	1%	8.60%	14.30%	75.20%
Consideras que existe una gran problemática ambiental alrededor del mundo	1%	1%	3.80%	24.80%	69.50%
Percibes que los niveles de contaminación ambiental son altos en tu localidad	3%	6.70%	26.70%	41.90%	21.90%
Consideras Importante separar la basura en contenedores	1%	2.90%	4.80%	12.40%	79%
Consideras que las diferentes áreas del campus son amigables con el medio ambiente	1%	2.90%	28.60%	32.40%	35.20%
Consideras que las diversas actividades que se realizan en el campus son amigables con el medio ambiente	0%	4.80%	22.90%	36.20%	36.20%
Consideras que es necesario cuidar y gestionar adecuadamente el agua potable	0%	0%	4.80%	1%	94.30%

Resultados de la dimensión: Actitudes

La tabla 3 muestra los resultados sobre las actitudes que manifiestan los estudiantes, el primer indicador expone una alta preocupación por la situación ambiental actual, ya que el 76.2% de los encuestados considera alarmantes los efectos del cambio climático. En concordancia, el 94.3% opina que el cuidado del medio ambiente es una responsabilidad colectiva, lo cual revela una conciencia social generalizada sobre la gravedad del problema y la necesidad de actuar de manera conjunta. Además, el 82% manifestó estar dispuesto a cambiar sus hábitos para proteger el entorno, y de forma complementaria, el 81.9% afirmó su disposición a participar en actividades concretas como la siembra de árboles. Estas cifras no solo demuestran actitud positiva, sino también una clara disposición a la acción ambiental desde lo individual y lo comunitario.

Respecto a la percepción de soluciones, el 59% consideró que la educación ambiental es la vía principal para enfrentar los problemas ecológicos, mientras que un 45.7% apoyó el fortalecimiento de leyes y sanciones. Este contraste sugiere que, si bien se reconoce la importancia de la legislación, se le atribuye mayor poder transformador a la formación y la concientización. En cuanto a comportamientos y hábitos, un 61.9% afirmó sentirse motivado a actuar en favor del medio ambiente, y un 53.3% se interesa por el impacto de los productos

que consume. No obstante, cuando se preguntó directamente si poseen hábitos sustentables, solo el 34.3% se ubicó en la escala más alta, esto indica una brecha entre la intención y la práctica.

Finalmente, el 72.4 expuso respetar las reglas en espacios naturales y públicos, lo cual indica una actitud responsable en contextos comunitarios, alineada con la preocupación general previamente mencionada. En términos generales, los datos muestran una marcada conciencia ambiental entre los estudiantes, expresada tanto en la preocupación como en la voluntad de actuar. No obstante, se observa una diferencia entre el interés declarado y la implementación de prácticas sustentables.

Tabla 3

Actitudes

Actitudes	1	2	3	4	5
¿Para ti es preocupante o alarmante la situación actual que se vive respecto al medio ambiente y los efectos del cambio climático?	0%	0%	5.7%	18.1%	76.2%
¿Crees que el cuidado del medio ambiente es responsabilidad de todos?	0%	0%	1%	4.8%	94.3%
¿Crees que la principal solución a los problemas ambientales es la educación ambiental?	1.9%	1%	12.4%	25.7%	59%
¿Crees que leyes más estrictas y multas altas puedan ser la solución a problemas ambientales?	5.7%	4.8%	19%	24.8%	45.7%
¿Estás dispuesto a cambiar tus hábitos para proteger al medio ambiente?	0%	1%	7.6%	8.6%	82.9%
¿Eres una persona con hábitos sustentables?	0%	3.8%	24.8%	37.1%	34.3%
¿Te interesas en conocer el impacto ambiental que generan los productos que consumes?	1%	2.9%	21.9%	21%	53.3%
¿Te sientes motivado a realizar acciones que mejoren la relación que existe entre la sociedad y la naturaleza?	0%	1.9%	12.4%	23.8%	61.9%
17. ¿Respetas las reglas establecidas cuando asistes a reservas naturales o lugares públicos como playas, ríos, parques, etc.?	0%	1%	7.6%	19%	72.4%

¿Estás dispuesto a sembrar árboles en tu escuela o comunidad?	0%	0%	7.6%	10.5%	81.9%
---	----	----	------	-------	-------

Resultados de la dimensión: Conocimientos

La tabla 4, muestra el análisis de los resultados obtenidos en relación al conocimiento en aspectos fundamentales del compromiso ambiental, en la cual se identifican áreas de oportunidad que requieren fortalecerse. Si bien los estudiantes poseen un conocimiento sólido sobre temas ambientales generales, se destaca la baja comprensión de conceptos como la economía circular y la relación entre el consumo de carne y el cambio climático, lo que refleja una limitada conexión entre prácticas individuales y su impacto ambiental.

Asimismo, el conocimiento parcial sobre los sistemas ecosistémicos y la escasez de agua muestra la necesidad de fortalecer la educación ambiental desde una perspectiva integral y actualizada. Estas áreas representan una oportunidad valiosa para enriquecer la formación profesional, incorporando contenidos que permitan a los futuros abogados comprender mejor los retos ecológicos contemporáneos y participar activamente en la construcción de soluciones jurídicas sostenibles.

Tabla 4

Conocimientos

Conocimientos	1	2	3	4	5
¿Sabes qué es el cambio climático y cuáles son sus consecuencias?	1.9%	1%	9.5%	19%	68.6%
¿Sabes en qué consisten los sistemas ecosistémicos y cómo nos benefician a los seres humanos?	1.9%	2.9%	18.1%	34.3%	42.9%
¿Conoces la importancia de reducir, reciclar y reutilizar?	0%	1.9%	7.6%	15.2%	75.2%
¿Conoces qué factores son los causantes principales de la contaminación atmosférica?	0%	2.9%	13.3%	28.6%	55.2%
¿Conoces cuáles son los efectos de la deforestación?	0%	2.9%	9.5%	22.9%	64.8%
¿Sabes qué es la sobreexplotación de recursos naturales y sus consecuencias?	0%	1.9%	7.6%	25.7%	64.8%

¿Sabes que existe carencia de agua en algunos lugares y sus impactos en la población?	1.9%	3.8%	16.2%	27.6%	50.5%
¿Sabías que reduciendo el consumo de carne ayudas a disminuir el cambio climático?	18.1%	9.5%	29.5%	14.3%	28.6%
¿Sabes qué es la economía circular?	15.2%	12.4%	24.8%	17.1%	30.5%

Resultados de la dimensión: Comportamientos

La tabla 5 muestra los resultados obtenidos que permitieron identificar comportamientos positivos en aspectos básicos del cuidado ambiental; sin embargo, también se muestran varias áreas de oportunidad que deben ser atendidas para fortalecer una cultura de sostenibilidad sólida entre los estudiantes. Una de las principales debilidades se relaciona con prácticas que requieren mayor conciencia y esfuerzo cotidiano, como el uso frecuente de transporte público, la separación de residuos y la disminución de plásticos de un solo uso. Estas acciones simples, aún no están suficientemente integradas a la rutina de la mayoría de los estudiantes.

Asimismo, comportamientos como el reciclaje, la desconexión de aparatos eléctricos, la elección de los productos más sostenibles y la implementación de acciones en su vida diaria en beneficio del medio ambiente, presentan niveles de participación moderados, estos resultados exponen una falta de consistencia entre el conocimiento ambiental y la aplicación práctica. La mayoría reconocen la importancia del compromiso ambiental, pero no traducen esa conciencia en hábitos concretos.

Tabla 5
Comportamientos

Comportamientos	1	2	3	4	5
¿Cuidas que la llave del agua permanezca cerrada cuando no se esté utilizando?	0%	1%	4.8%	16.2%	78.1%
¿Apagas las luces cuando no se están utilizando?	0%	2.9%	6.7%	17.1%	73.3%
¿Utilizas frecuentemente el transporte público?	14.3%	9.5%	15.2%	13.3%	47.6%

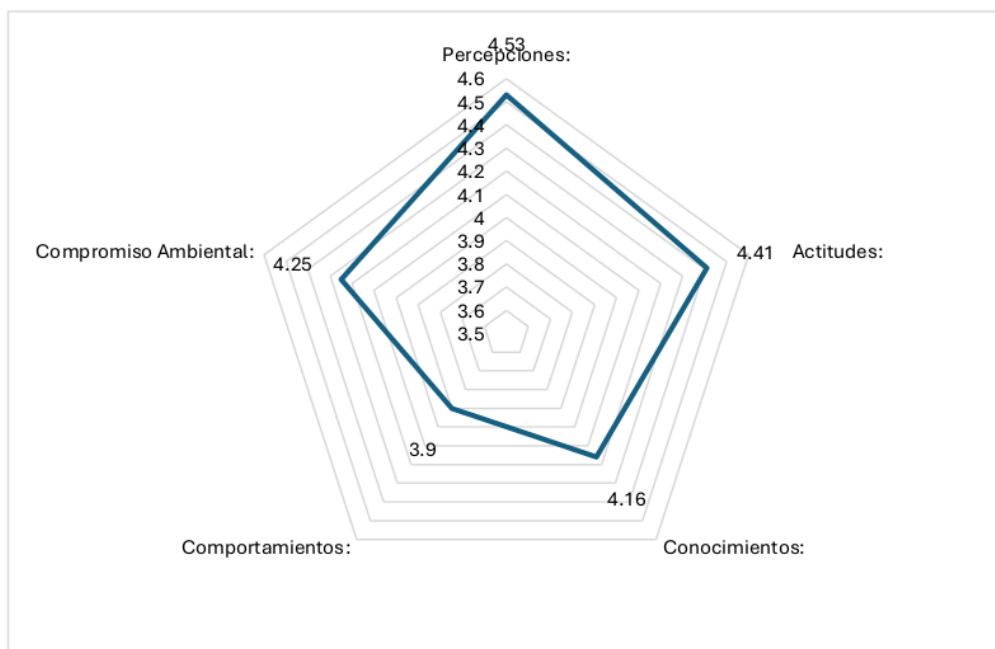
¿Utilizas con regularidad plásticos desechables de un solo uso?	7.6%	9.5%	36.2%	21.9%	24.8%
¿Sueles reciclar o reutilizar materiales?	3.8%	4.8%	23.8%	30.5%	37.1%
¿Acostumbas desconectar los aparatos electrónicos cuando no se están usando?	5.7%	2.9%	18.1%	16.2%	57.1%
¿Separas la basura en orgánica e inorgánica?	8.6%	19%	27.6%	14.3%	30.5%
¿Disminuye el consumo de carne en beneficio del medio ambiente?	16.2%	16.2%	32.4%	15.2%	20%
¿Prefieres adquirir artículos que no requieran pilas o baterías?	2.9%	6.7%	31.4%	20%	39%
¿Implementas acciones en tu vida diaria en beneficio del medio ambiente?	1%	4.8%	31.4%	29.5%	33.3%

Discusión

El análisis del compromiso ambiental de los estudiantes de la Escuela de Derecho Guasave revela una conciencia notable sobre la importancia del medio ambiente y la necesidad de adoptar prácticas sostenibles. Los resultados indican que la mayoría de los estudiantes reconoce el papel crucial que desempeña el medio ambiente en la vida humana, así como la interrelación entre el desarrollo económico y la sostenibilidad. Sin embargo, se observa una discrepancia entre la interacción y la acción, como se observa en la figura 1.

Figura 1

Promedio por dimensiones y nivel de compromiso ambiental



En la figura 1, se muestran los resultados obtenidos en las dimensiones de percepciones, actitudes, conocimientos y comportamientos reflejan un panorama positivo en cuanto al compromiso ambiental de los estudiantes de la escuela de Derecho Guasave. Con un promedio de 4.53 en la dimensión de percepciones, se evidencia que los estudiantes consideran que el medio ambiente es de suma importancia para la humanidad. Este alto puntaje expone que existe conciencia generalizada sobre la relevancia de cuidar y proteger el entorno natural, lo que es fundamental para fomentar una cultura ambiental fuerte.

En cuanto a las actitudes, el promedio de 4.41 indica que los estudiantes no solo reconocen la importancia del medio ambiente, además sienten responsabilidad hacia su cuidado. Este resultado es alentador, ya que muestra que los estudiantes están dispuestos a adoptar comportamientos proambientales e involucrarse en acciones que contribuyan a la sostenibilidad. La actitud positiva hacia el medio ambiente es fundamental para la implementación de prácticas sostenibles en la vida diaria.

La dimensión de conocimientos, con un promedio de 4.16, muestra que los estudiantes tienen un entendimiento adecuado sobre temas ambientales, como el cambio climático, la importancia de la educación ambiental y los efectos de la deforestación. Sin embargo, existe un espacio para mejorar la educación ambiental, específicamente en áreas como la economía circular, donde se detecta menor claridad conceptual y una limitada comprensión sobre su aplicación práctica en el contexto cotidiano y profesional. Los resultados indican la necesidad de reforzar contenidos formativos que promuevan una visión integral de la sostenibilidad y fomenten una cultura ambiental sólida entre el alumnado.

Por otro lado, la dimensión de comportamientos presenta un promedio de 3.90, que, aunque es positivo, es el más bajo entre las dimensiones evaluadas. Esto muestra, que, a pesar

de la conciencia y la actitud favorable hacia el medio ambiente, la implementación de acciones concretas en la vida diaria de los estudiantes aún necesita ser fortalecida. Es importante que desarrollen estrategias y programas que los motiven a traducir su conocimiento y actitudes en comportamientos sostenibles, como el reciclaje, la reducción de uso de plásticos y el ahorro de recursos.

Finalmente, el promedio general de 4.25 para el compromiso ambiental indica un nivel positivo entre los estudiantes. Sin embargo, es importante reconocer que el compromiso ambiental no solo se basa en la percepción y la actitud, también se requieren acciones tangibles. Por lo tanto, se recomienda que las instituciones educativas implementen iniciativas que fomenten la práctica de comportamientos sostenibles, integrando la educación ambiental en el currículo y promoviendo actividades que involucren a los estudiantes en la protección del medio ambiente. Esto beneficiará a los estudiantes y contribuiría a una sociedad más consciente y responsable con su entorno.

Conclusiones

El compromiso ambiental de los estudiantes de la Escuela de Derecho Guasave es positivo, evidenciando por su alta conciencia sobre la importancia del medio ambiente y su disposición para actuar. Sin embargo, es crucial que las instituciones educativas implementen iniciativas que fomenten la práctica de comportamientos sostenibles. La educación ambiental debe ser un eje central en el currículo, promoviendo no solo el conocimiento, sino también la acción. El promedio general de compromiso ambiental de 4.25 indica que, aún queda un camino por recorrer en la implementación de prácticas sostenibles. Para lograr un impacto real en la formación de abogados responsables y comprometidos con el entorno, es fundamental que las universidades integren la educación ambiental de manera transversal en sus programas de estudio y promuevan actividades que involucren a los estudiantes en su desarrollo profesional y en la construcción de una sociedad consciente y responsable con su entorno.

Los resultados coinciden con Arshad et al. (2021) estos autores mencionan que es esencial que las universidades adopten prácticas sostenibles en su propia gestión, sirviendo como modelos a seguir para los estudiantes. Esto incluye la creación de programas que no solo informen de los problemas del medio ambiente, en donde involucran a los estudiantes a participar de manera activa en iniciativas sostenibles (Arshad et al. 2021).

En ese sentido y considerando los hallazgos obtenidos, resulta imprescindible avanzar más allá del reconocimiento teórico del problema ambiental. La Escuela de Derecho y la Universidad en su conjunto deben asumir un rol proactivo en la consolidación de una cultura ambiental institucional. Para ello, se plantea a continuación una serie de recomendaciones orientadas a fortalecer el compromiso ambiental de los estudiantes.

- Es necesario incorporar de manera transversal la sostenibilidad en asignaturas fundamentales de la carrera, no solo en la materia de derecho ambiental.
- Actualizar el contenido de la materia de derecho ambiental, integrando temas como economía circular, justicia climática, litigio estratégico y derechos de la naturaleza a fin de preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos jurídicos ambientales actuales.

- Implementar espacios de aprendizaje prácticos, como talleres o clínicas jurídicas ambientales, donde los estudiantes puedan aplicar sus conocimientos en casos reales, asesorando problemáticas ambientales.
- Reforzar las campañas de sensibilización ecológica dentro del campus.
- Promover proyectos estudiantiles con impacto ambiental en actividades de servicio social o prácticas profesionales.
- Crear un comité de sostenibilidad que articule acciones concretas para la mejora ambiental del entorno universitario.
- Impulsar la participación estudiantil en actividades ecológicas.

Estas acciones permitirán reducir la brecha entre el conocimiento ambiental y la práctica cotidiana, fortaleciendo una formación jurídica con sentido ético, compromiso social y responsabilidad ecológica. Asimismo, favorecerán a que los futuros profesionistas del derecho desarrollen una comprensión sólida y crítica de los marcos normativos relacionados con la protección del medio ambiente, permitiéndoles interpretar, aplicar y proponer mejoras a la legislación vigente. De esta forma, podrán asumir un papel activo en la prevención y resolución de problemáticas ecológicas, participando en el diseño de estrategias jurídicas orientadas a la sostenibilidad y al bienestar social.

Referencias

- Acosta García, O., Crespo Zafra, L. M., Ochoa Balcázar, M. A., & Núñez Núñez, G. E. (2025). La gestión ambiental del estudiante universitario en la carrera Cultura Física. *Revista Multidisciplinaria Voces De América Y El Caribe*, 2(1), 134-155. <https://doi.org/10.69821/REMUUVAC.v2i1.163>
- Arshad, H. M., Saleem, K., Shafi, S., Ahmad, T., & Kanwal, S. (2021). Environmental Awareness, Concern, Attitude and Behavior of University Students: A Comparison Across Academic Disciplines. *Polish Journal of Environmental Studies*, 30(1), 561-570. <https://doi.org/10.15244/pjoes/122617>
- Coronel Castillo, E. G., Muñoz Zabaleta, O. M., Li Bardales, V., & Bustamante Gutiérrez, C. A. (2025). Análisis de las dimensiones de la responsabilidad social universitaria y su relación con el desarrollo sostenible. *Revista InveCom / ISSN En línea: 2739-0063*, 5(4), 1–6. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14827761>
- Coronel Castillo, E. G., & Bardales, V. L. (2025). Relación entre responsabilidad social universitaria y desarrollo sostenible en la educación superior. *Revista InveCom / ISSN En línea: 2739-0063*, 5(4), 1–6. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14796956>
- Fernández, M., Cebrián, G., Regadera, E., & Fernández, M. Y. (2020). Analysing the Relationship between University Students' Ecological Footprint and Their Connection with Nature and Pro-Environmental Attitude. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(23), 8826. <https://doi.org/10.3390/ijerph17238826>

- Herrera Reyes, L., Islas Valverde, G. J., & Álvarez Nieto, A. (2025). Cambio climático y agua: Percepciones universitarias desde el diseño industrial. *Revista Construyendo Paz Latinoamericana*, 10(21). <https://doi.org/10.35600/25008870.2025.21.0362>.
- Li Bardales, V., Dueñas Luján, R. E., Coronel Castillo, E. G., & Vila Huaman, P. (2025). Educación ambiental y responsabilidad social en una institución de educación superior. *Revista InveCom / ISSN En línea: 2739-0063*, 5(3), 1–9. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14625270>
- López Arriaga, J. A., Ortega Santillán, G., & Moreno Rivera, E. (2025). Educación para la sustentabilidad: Conciencia y acción sostenible de los estudiantes universitarios. *Desarrollo Sustentable, Negocios, Emprendimiento Y Educación*, 7(65), 126–141. <https://doi.org/10.51896/rilcods.v7i65.820>
- Navarro Mocheco, A. E., & Trujillo Reyna, Q. (2025). Aprendizaje basado en problemas como estrategia para fomentar la cultura ambiental: un estudio de revisión sistemática. *Revista InveCom / ISSN En línea: 2739-0063*, 6(1), 1–9. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15400666>
- Quimis, F. E. S., Yandun, C. E. M., Perdomo, N. K. T., Silva, V. D. M., & García, M. F. M. (2025). Valores Ecopedagógicos para Fortalecer la Educación Ambiental en los Estudiantes Universitarios Ecuatorianos. *Revista Multidisciplinaria Prospherus*, 2(2), 310-325. <https://doi.org/10.63535/s9takr11>
- Ríos Quiñónez, M.B., Sánchez Caicedo, A.M., & Castillo Solano, M.Y.. (2025). Integración de la educación sostenible y ambiental en programas de estudio universitarios. *Revista InveCom*, 5(2), e502093. Epub 04 de abril de 2025. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13905208>
- Santa Ana Escobar, M. B., Reyes Real, Ó. B., Barrios Vargas, P. M., & López Monroy, Y. G. (2025). Compromiso ambiental de los estudiantes universitarios: Estudio de caso. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 6(1), 1– 16. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3307>
- Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS). (2021). Plan de Desarrollo Institucional con visión de futuro 2025. https://dsge.uas.edu.mx/pdf/PDI_con_vision_de_futuro_2025.pdf
- Universidad Autónoma de Sinaloa. (2022). Modelo Educativo 2022. https://www.uas.edu.mx/Modelo_Educativo.pdf

CAPÍTULO 7

Percepción del compromiso ambiental en estudiantes de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Zaira Ramírez Apud López

Guadalupe Azuara García

Tonantzin López Lozano

Sergio Martín Barreiro Zamorano

Resumen

Ante la creciente crisis ambiental, el compromiso de las universidades adquiere cada vez mayor relevancia, por ello, la BUAP asume esta responsabilidad al promover el cuidado ambiental mediante su Plan de Desarrollo Institucional, reafirmando su compromiso con la sustentabilidad, la responsabilidad social y la participación en proyectos tanto sociales como ecológicos. El presente trabajo tiene como objetivo identificar y analizar el compromiso ambiental de los estudiantes universitarios de la BUAP, para lo cual se empleó un instrumento de 39 preguntas, siendo 38 en escala de Likert y 1 de manera abierta para mencionar 3 acciones que realizan en cuidado del medio ambiente, la aplicación se realizó a estudiantes de Educación Media Superior (incorporadas a la BUAP) y Superior, a través de los Comités Internos de Gestión Ambiental, teniendo un total de 2193 encuestados. Dentro de los principales resultados se observa que la Percepción de la grave crisis climática y ambiental por la que atraviesa el ser humano, así como el fomento de Actitudes más comprometidas con el medio que les rodea se observó en los altos promedios de ambas dimensiones en los dos grupos de encuestados. La dimensión en la que se cristaliza el compromiso ambiental es la dimensión relacionada con los comportamientos de los estudiantes y las acciones que concretamente hacen en beneficio del medio ambiente; los estudiantes encuestados muestran un fuerte compromiso ambiental, sin embargo, el nivel de conocimiento y las acciones referidas muestran mayor consistencia en los de Educación Superior.

Palabras clave: Conciencia ambiental, compromiso ambiental, desarrollo sustentable, percepción.

Abstract

This study analyzes the environmental commitment of students at the Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), in the context of the growing environmental crisis and the key role that universities play in promoting sustainability. BUAP has embraced this commitment through its Institutional Development Plan, which outlines concrete strategies to act in favor of the environment. Likewise, its environmental policy promotes various actions through specific programs and has incorporated the Sustainable Development Goals as a cross-cutting axis in its Minerva educational model, with the aim of training conscious

and committed professionals capable of becoming agents of change. To assess students' environmental awareness and practices, a survey was conducted with 2,193 high school students and higher education levels. The instrument included 38 Likert-scale questions and one open question about personal actions in favor of the environment. The results show a high perception of the severity of the environmental crisis, accompanied by positive attitudes toward environmental care. The most prominent dimension of environmental commitment is reflected in the concrete behaviors students carry out to protect the environment. It was observed that higher education students demonstrate greater knowledge and more consistent participation in environmental practices compared to upper secondary students. These findings reinforce the need to strengthen environmental education at all educational levels and to promote student participation spaces that foster an institutional culture of environmental care.

Keywords: Environmental awareness, environmental commitment, sustainable development, perception.

Introducción

El compromiso ambiental de los estudiantes universitarios ha adquirido una relevancia creciente en el contexto actual de crisis ecológica global, considerando que el deterioro ambiental, el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la contaminación de los ecosistemas demandan una respuesta desde todos los sectores de la sociedad. El caso particular de los universitarios en sus espacios de formación académica y ciudadana se encuentra en una posición que permite fomentar actitudes y comportamientos proambientales con responsabilidad social y ambiental, puesto que serán los futuros tomadores de decisiones.

La Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) asume un compromiso ambiental mediante la incorporación del artículo 12 del Código de Ética y Conducta, donde establece que todos los miembros de la comunidad universitaria deben fomentar el sentido de pertenencia a la institución mediante conductas que promuevan el cuidado del entorno y subraya la importancia de actuar con compromiso hacia la universidad y su ambiente (Gaceta Universitaria, 2023a).

Este enfoque ético implica que el respeto por el medio ambiente no es solo una responsabilidad institucional sino también una obligación individual. Se espera que estudiantes, docentes, investigadores y personal administrativo adopten prácticas que contribuyan a la preservación del entorno natural como parte de su compromiso con los valores universitarios y el bien común.

De igual manera, la BUAP (s.f.) en su Política Ambiental busca integrar la sustentabilidad en todas sus funciones sustantivas: docencia, investigación y extensión. Esta política no solo responde a marcos legales y éticos, sino que también insta a impulsar los programas y estrategias para el cuidado del medio ambiente a través del Sistema Universitario de Manejo Ambiental con indicadores que permitan medir, evaluar y mejorar el desempeño ambiental de la universidad y entrar en procesos de mejora continua.

Se ha demostrado que aquellos estudiantes con mayor educación formal sobre temas ecológicos tienden a mostrar un mayor nivel de compromiso (Kollmuss y Agyeman, 2002).

Sin embargo, se debe considerar que el conocimiento por sí solo no garantiza la acción, por lo que la interiorización de valores ecológicos, como el respeto por la naturaleza y la justicia intergeneracional, es un predictor importante del comportamiento ambiental (Schultz et al., 2005), así como la participación en proyectos comunitarios, voluntariado o investigación aplicada, fortalece el sentido de pertenencia y responsabilidad hacia el entorno (Liefänder et al., 2013).

Por lo anterior, se considera que los campus universitarios comprometidos con la sostenibilidad pueden actuar como modelos para impulsar una cultura ambiental más amplia. Según Lozano et al. (2013), las universidades sostenibles no solo transforman a sus estudiantes, sino que también generan impacto en sus comunidades locales, contribuyendo al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

La BUAP en su Estatuto General, establece la obligación de promover valores éticos, sociales y ambientales tanto en la sociedad como en la comunidad universitaria (Gaceta Universitaria., 2023b). En particular, el Plan de Desarrollo Institucional 2021-2025 (PDI., 2021) reafirma el compromiso con la sustentabilidad, la responsabilidad social y la formación de profesionales conscientes del impacto de sus acciones en el entorno, donde establece metas específicas para fortalecer la cultura ambiental, promover prácticas sostenibles y fomentar la participación de los estudiantes en proyectos que contribuyan al bienestar social y ecológico.

La percepción del compromiso ambiental en los estudiantes de la BUAP es un aspecto fundamental para entender cómo la comunidad universitaria contribuye a la responsabilidad social y al desarrollo sustentable, en el marco del Plan de Desarrollo Institucional (PDI., 2021-2025), la finalidad de esta investigación es explorar las actitudes, conocimientos y prácticas de los estudiantes universitarios relacionadas con el cuidado del medio ambiente, resaltando la importancia de formar ciudadanos conscientes y comprometidos con la sostenibilidad. A través de este estudio, se pretende identificar las fortalezas y áreas de oportunidad para fortalecer la cultura ambiental dentro de la universidad, promoviendo un impacto positivo en la sociedad y en el entorno natural.

El Modelo Universitario Minerva (MUM), vigente en la BUAP desde 2007, ha representado un cambio significativo en la forma en que la BUAP concibe y organiza su quehacer educativo. Este modelo surge como una respuesta a las transformaciones sociales, políticas y económicas que demandan una educación superior más crítica, flexible y comprometida con su entorno. Su diseño se fundamenta en principios filosóficos y sociológicos que buscan articular una formación integral, pertinente y socialmente responsable (BUAP, s.f.).

En este sentido, el MUM incorpora principios alineados con los ODS, los cuales abordan problemáticas globales como la pobreza, el cambio climático, la equidad de género y la educación de calidad.

Con el objetivo de fortalecer la Educación para el Desarrollo Sostenible en la BUAP, desde la Coordinación General de Desarrollo Sustentable de la BUAP se desarrolló una propuesta orientada a la adecuación curricular plasmada en una guía metodológica para la adecuación curricular. Dicha propuesta busca transversalizar e integrar los conceptos de sustentabilidad en el currículo, la metodología ofrece una serie de pasos prácticos para adecuar asignaturas, actividades diseñadas para profundizar en temas específicos que

concluyan en buenas prácticas (Sandoval et al., 2024).

El conocimiento del compromiso ambiental por parte de los estudiantes refleja su nivel de conciencia y participación en prácticas sostenibles. Entender cómo perciben estos aspectos es clave para diseñar estrategias educativas y de responsabilidad social que impulsen un cambio positivo en la comunidad universitaria y en la sociedad en general. Se espera identificar áreas de oportunidad para mejorar la sensibilización y participación en temas ambientales, así como fortalecer las acciones de responsabilidad social universitaria en línea con los objetivos del plan de desarrollo institucional.

Fomentar una percepción positiva y activa del compromiso ambiental en los estudiantes de la BUAP contribuirá a consolidar una cultura de responsabilidad social y desarrollo sustentable en estudiantes de nivel medio superior y superior, en línea con los objetivos del PDI, y promoverá un impacto duradero en la comunidad universitaria y en la sociedad.

La participación activa en actividades de responsabilidad social, como campañas de sensibilización, proyectos de conservación y acciones comunitarias, refleja una actitud comprometida con el desarrollo sustentable. Además, la incorporación de principios ecológicos en sus prácticas académicas y cotidianas contribuye a consolidar una cultura de respeto y cuidado del medio ambiente.

A partir del periodo escolar otoño 2024, la BUAP incorporó al área de Formación General Universitaria el Taller de Aprendizaje 2. Responsabilidad Social Universitaria el cual tiene como contenido temas sobre Cambio Climático, Agenda 2030 y Objetivos de Desarrollo Sostenible, Responsabilidad Social y Gestión ambiental universitaria, dicha materia se imparte en todas las licenciaturas en el primer semestre; con un valor de 4 créditos y 70 horas por periodo para toda la asignatura. Esta iniciativa tiene como finalidad introducir a los estudiantes en la gestión ambiental y en los programas relacionados, donde participan activamente en estas iniciativas, sentando así las bases para un modelo de transversalidad de los ODS.

Para fortalecer este compromiso, se proponen diversas acciones, como la creación de programas de sensibilización ambiental, la integración de proyectos de responsabilidad social en los planes de estudio, y la promoción de espacios de participación estudiantil en iniciativas sustentables. Estas propuestas buscan no solo cumplir con el marco jurídico y los lineamientos institucionales, sino también formar líderes comprometidos con la transformación social y ecológica, en línea con los objetivos del PDI.

Desde 2012, en la BUAP, se creó una estructura organizacional con Comités Internos de Gestión Ambiental (CIGA) en cada unidad académica y administrativa. Actualmente, existen 84 CIGA, integrados por coordinadores, secretarios administrativos y responsables ambientales, con 189 participantes activos que colaboran en la ejecución del SUMA. Estos comités han sido fundamentales para la distribución del instrumento de investigación entre los estudiantes de las unidades académicas del municipio de Puebla y de los complejos regionales, asegurando la aplicación de la encuesta en el marco de este estudio.

Con base en este contexto, se busca identificar y analizar las percepciones, actitudes, conocimientos y acciones relacionadas con el compromiso ambiental social y el desarrollo sustentable en los estudiantes universitarios de nivel medio superior y superior de la BUAP, con el propósito de mejorar los instrumentos institucionales relacionados al cuidado

ambiental.

Metodología

Para la aplicación de la encuesta y los propósitos de esta investigación, se recurre a una estructura previamente establecida en la BUAP para la implementación del Sistema Universitario de Manejo Ambiental (SUMA,s.f.). Esto responde a la complejidad de su amplia presencia en 28 municipios del estado de Puebla, con una matrícula de aproximadamente 124,000 estudiantes distribuidos en cinco complejos regionales, preparatorias urbanas y dos campus principales.

Desde el modelo cuantitativo, y con la técnica de encuesta, la presente investigación utiliza el instrumento diseñado y validado por Santa Ana Escobar et al. (2025), cuestionario de 38 ítems medidos con la escala de Likert con preguntas relativas al compromiso ambiental de los estudiantes. Su aplicación se llevó a cabo de forma única en diversas unidades académicas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, con un total de 2207 encuestados.

Su enfoque es descriptivo, pues se busca especificar las diferencias entre los dos niveles educativos que atiende la BUAP; Educación Media Superior y Educación Superior, tomando en consideración la implementación de las acciones en materia de sustentabilidad del PDI.

Los ítems contenidos en el cuestionario, como lo definen Santa Ana Escobar et al. (2025) se agrupan en cuatro dimensiones mediante las cuales se obtiene una comprensión integral del compromiso ambiental de los estudiantes. La primera, con ocho preguntas, tiene que ver con sus percepciones, la segunda dimensión aborda las actitudes que toman los estudiantes a través de 10 preguntas, la tercera indaga los conocimientos que tienen en la temática a través de 10 preguntas, y la cuarta dimensión explora los comportamientos que toman los estudiantes como expresión de su compromiso con el medio ambiente. Las opciones de respuesta en escala de Likert van de 1 a 5, siendo 5 “muy parecido a mí”, 4 “parecido a mí”, 3 “indiferente”, 2 “poco parecido a mí” y 1 “nada parecido a mí”. Se aplicó también el ítem 39 con características de pregunta abierta, con el propósito de hacer visibles las acciones que específicamente llevan a cabo en beneficio del medio ambiente.

De los 2207 encuestados se utilizaron 2193 encuestas, descartando aquellos cuestionarios incompletos. Esta decisión no afectó los resultados pues el tamaño de la muestra es grande. Se contabilizaron 1430 cuestionarios de estudiantes del nivel Medio Superior (MS) y 763 de Nivel Superior (S). Las encuestas, realizadas mediante los formularios de Google, contemplaron estudiantes tanto en la ciudad de Puebla como en los distintos Complejos Regionales de la BUAP, diseminados en el interior del estado de Puebla. Todos los estudiantes participaron de forma voluntaria en el llenado del cuestionario.

La confiabilidad del instrumento fue evaluada con la prueba Alfa de Cronbach alcanzando niveles de confiabilidad similares, aunque más altos que los obtenidos por Santa Ana et al. (2025). De forma global obtuvo una confiabilidad alta de 0.93, en la dimensión de las Percepciones su confiabilidad fue de 0.74, la dimensión de las Actitudes alcanzó 0.86, en términos de los Conocimientos la confiabilidad fue de 0.87, mientras que la dimensión de los conocimientos obtuvo un nivel de confiabilidad de 0.81.

Para el análisis de los datos se emplearon herramientas de estadística básica contenidas en la aplicación de hojas de cálculo (sumatorias, promedios y varianzas) mediante las cuales se establece la comparación en cada dimensión entre los estudiantes de nivel Medio Superior y nivel Superior.

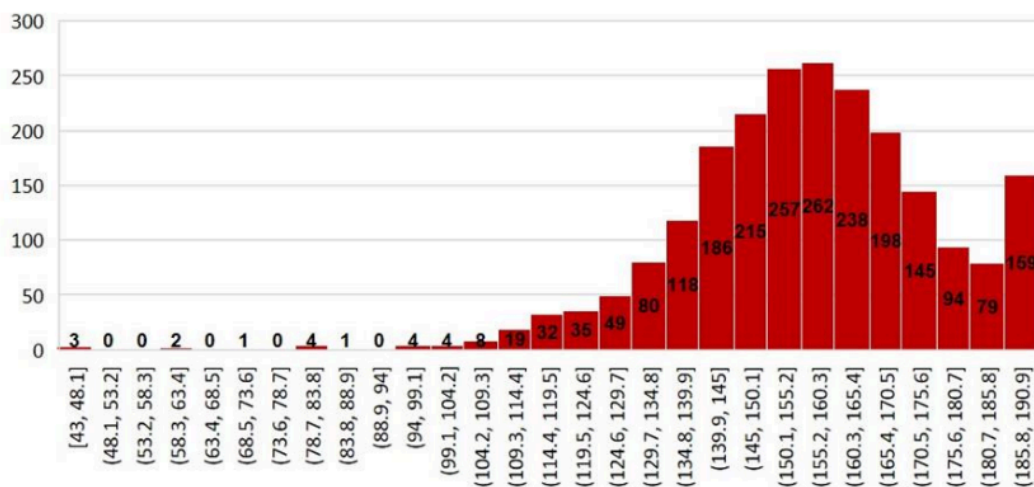
Resultados

Análisis global

La distribución de los valores obtenidos por los 2193 encuestados mostró una curva que se acerca a una distribución normal, excepto por la cola derecha, que nos muestra la gran cantidad de encuestados con un alto compromiso por el medio ambiente y que calificaron con 5 todas las preguntas del cuestionario. El valor máximo de la encuesta, de 190 puntos fue referido por 84 encuestados, el valor mínimo, en este caso de 43 fue emitido por 2 encuestados. El promedio se ubicó en 156.4, muy cercano de la mediana, que resultó de 157 puntos. La distribución de los valores se muestra en el siguiente histograma (Figura 1).

Figura 1.

Histograma con la distribución de los valores de la encuesta de la muestra



Nota: Se muestran la frecuencia en las respuestas de los estudiantes, con base en la escala de Likert propuesta en el instrumento

Dentro del análisis de toda la muestra por dimensiones, los estudiantes mostraron percibir con mayor cercanía, con las opciones de “muy parecido a mí” y “parecido a mí”, la dependencia del ser humano hacia el medio ambiente (con 95.5% de los encuestados), y la necesidad de cuidar y gestionar adecuadamente el agua (para 94.9%); así mismo consideran que sí existe un gran problema ambiental global (93.7%) y que el cuidado del medio ambiente

es tan importante como el desarrollo económico (en 90.6% de los casos) (Figura 2).

Figura 2.

Total de Encuestados en la dimensión de Percepción por ítem



Nota: Número total de respuestas para la Dimensión 1 (D1) relacionada a Percepción, según la escala de Likert establecida

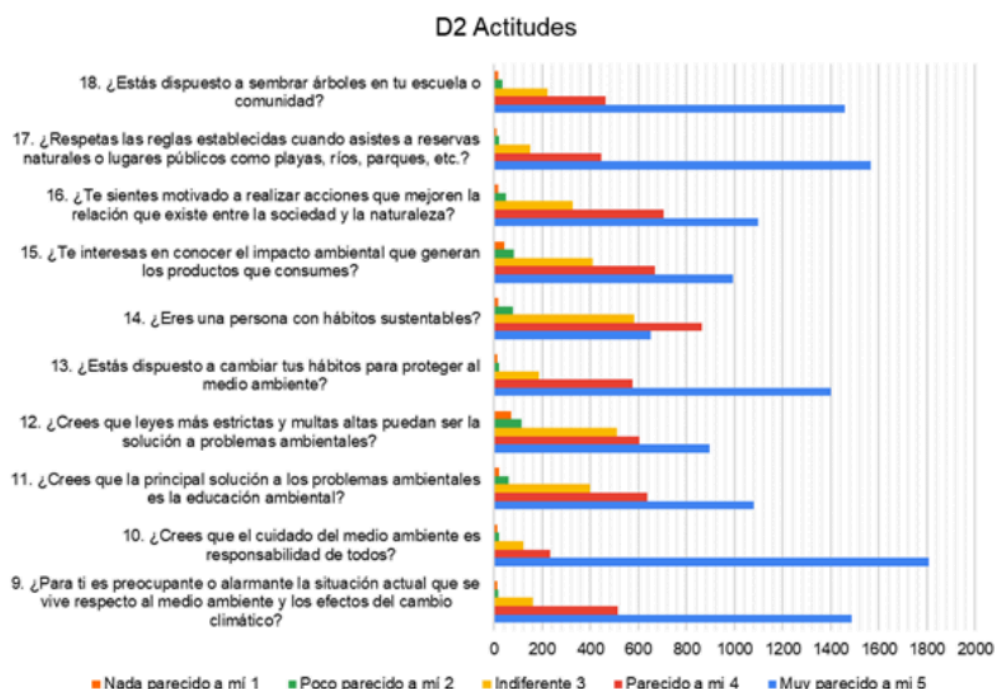
Con las mismas opciones de respuesta (“muy parecido a mí” y “parecido a mí”), cuando se trata de percepciones de su entorno cercano como el caso de los niveles de contaminación de su localidad, solamente 59.4% de los encuestados percibe altos niveles de contaminación, siendo “indiferente” la opción más frecuente en las respuestas obtenidas (con 751 estudiantes). También en el entorno cercano, se observó que dentro del campus universitario 34.1% de los estudiantes encuestados no notan que las diferentes áreas de éste sean amigables con el medio ambiente, y 33.4% tampoco percibe que las actividades realizadas en el campus cumplan con este objetivo. Por último, la separación de basura es percibida como importante para 89.4% de los encuestados quienes contestaron a esta pregunta con las opciones “5 y “4.

En lo concerniente a la segunda dimensión del cuestionario relativa a las actitudes de los encuestados, los resultados mostraron que 2040 estudiantes (93%) comparten que el cuidado del medio ambiente es responsabilidad de todos, con la opción “muy parecido a mí” 1808 participantes y 232 con la opción “parecido a mí” (Figura 3). Algunas de las actitudes que asume el 91.8% de los encuestados es respetar las reglas en entornos naturales protegidos

y públicos, y para 91.3% la situación medioambiental actual es alarmante. No obstante, 31% del total no se identifica como una persona con hábitos sustentables (considerando las opciones “indiferente”, “poco parecido a mí” y “nada parecido a mí”).

Figura 3.

Total de Encuestados en la dimensión de Actitudes por ítem



Nota: Número total de respuestas para la Dimensión 2 (D2) relacionada a Actitudes, según la escala de likert establecida

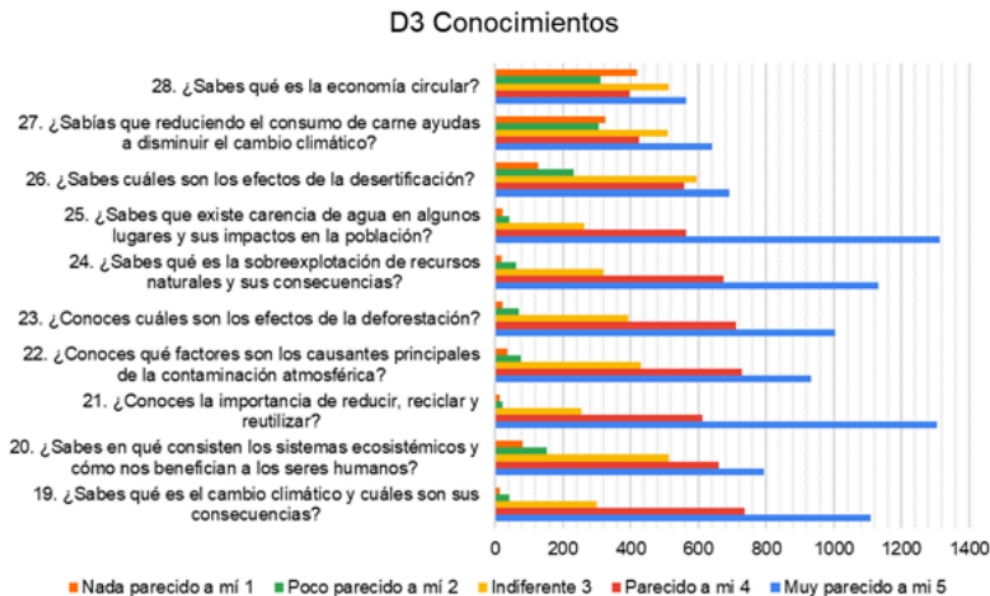
Aunque con respuestas “muy parecido a mí” y “parecido a mí” se observó buena disposición para sembrar árboles y cambiar hábitos para proteger el medio ambiente en 87.5% y 90.1% de los estudiantes respectivamente, la motivación para realizar acciones que mejoren la relación sociedad-naturaleza disminuye a 82.1% y el interés por conocer el impacto ambiental de los productos que consume a 75.8% de los encuestados. Como alternativas de solución al problema, la educación ambiental tiene mayor credibilidad para 78.2% de los encuestados con opciones 4 y 5, mientras que la credibilidad en la eficacia de leyes más estrictas y multas altas no es una actitud que comparta 31.6% de los estudiantes, cuyas respuestas se ubicaron en las opciones 3, 2 y 1.

Por lo que respecta a la dimensión de Conocimientos, los encuestados mostraron tener mayor información (opciones de respuestas 4 y 5) sobre la importancia de reducir, reciclar y reutilizar (87.3%) y sobre la carencia de agua y sus impactos (85.6%) (Figura 4). El conocimiento sobre el cambio climático y sobre el significado y consecuencias de la

sobreexplotación de los recursos naturales es también identificado con las opciones 4 y 5 para 84.2% y 82.4% de los encuestados, respectivamente. En tanto que los efectos de la deforestación y los principales factores causantes de la contaminación atmosférica fueron bien reconocidos, en el mismo orden, por 78.3% y 75.8% de los estudiantes de la muestra.

Figura 4.

Total de Encuestados en la dimensión de Conocimiento por ítem



Nota: Número total de respuestas para la Dimensión 3 (D3) relacionada a Conocimientos, según la escala de likert establecida

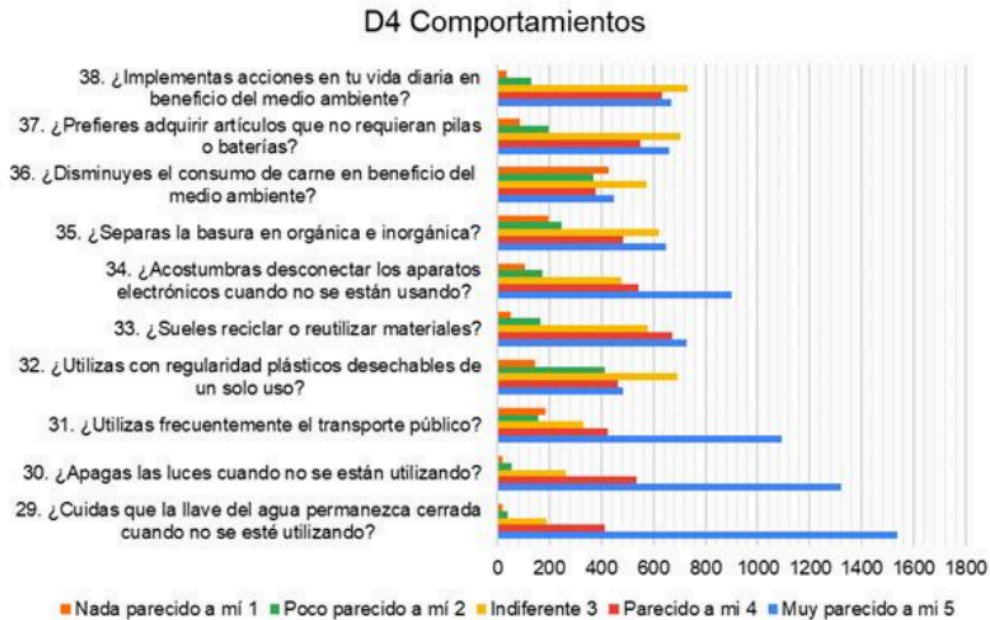
La información sobre los servicios ecosistémicos si bien menos reconocida por los encuestados en relación a los conocimientos anteriores incluyó a 66.4% del total, con respuestas de opciones 4 y 5. Con estas mismas opciones se observó una marcada reducción de conocimientos sobre la desertificación, la reducción del consumo de carne para disminuir el cambio climático y la economía circular; un 57.1% de los estudiantes identifica los efectos de la desertificación, 48.5% los beneficios de la reducción del consumo de carne y 43.8% sabe sobre la economía circular. Esta última es completamente desconocida por 420 estudiantes, siendo el segundo ítem de mayor cantidad de respuestas con opción 1 de todo el instrumento.

La última dimensión del instrumento, referente al comportamiento de los encuestados, indicó que el cuidado del agua y de la energía eléctrica ya forman parte de los estilos de vida de los encuestados, pues con respuestas de opción 4 y 5, el cerrado de los grifos mientras no se usa lo hace 89.9%, el apagado de la luz 84.6%, y la desconexión de aparatos electrónicos cuando no se usan 65.7% de los estudiantes. (Figura 5). El uso frecuente

del transporte público lo realiza 69.2%.

Figura 5.

Total de Encuestados en la dimensión de Comportamientos por ítem



Nota: Número total de respuestas para la Dimensión 4 (D4) relacionada a Comportamientos, según la escala de likert establecida

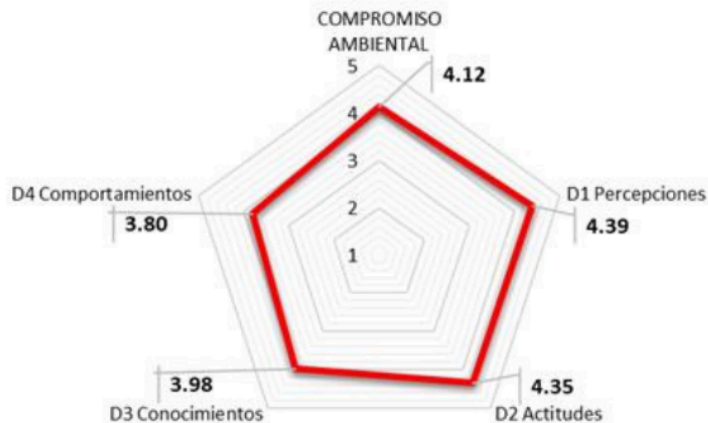
En términos de la reutilización y reciclaje de materiales, 55.1% de los estudiantes lo realiza (opciones de respuesta 4 y 5), mientras que 43.1% no utiliza regularmente plásticos de un solo uso y 55.1% indicó preferir la adquisición de artículos que no requieren baterías. La separación de basura orgánica e inorgánica se presentó con alta calificación para poco más de la mitad de los encuestados (51.5%), en tanto que 59.2% implementa acciones en su vida diaria en beneficio del medio ambiente. La disminución del consumo de carne no es un comportamiento que prevalezca en la mayoría de los estudiantes, pues solo 37.5% lo calificó con opciones 4 y 5, y es ajeno por completo a 427 estudiantes, quienes calificaron con opción 1 dicha pregunta, siendo la de menor aceptación del cuestionario.

A nivel global, el nivel de Compromiso ambiental obtenido fue de 4.12, mientras que por dimensión fueron las Percepciones y las Actitudes las de mayor promedio (4.39 y 4.37 respectivamente), en tanto que los promedios de las dimensiones de Conocimientos y Comportamientos fueron menores, de 3.98 y 3.80 en el mismo orden (Figura 6).

Figura 6.

Comparación del Compromiso ambiental global de la BUAP.

Promedio por dimensiones y compromiso ambiental

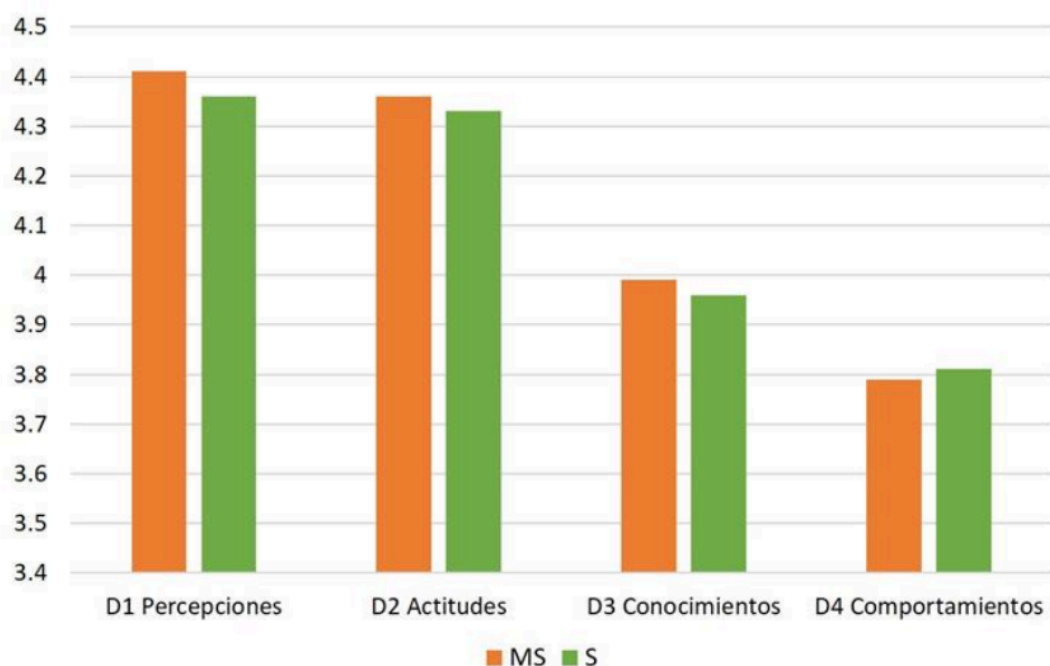


Nota: Se muestran los porcentajes de las 4 dimensiones del estudio, donde se refleja el compromiso ambiental de cada una de éstas.

A partir de los promedios de las puntuaciones obtenidas tanto de manera global como por dimensión, se observó un compromiso ambiental similar de los estudiantes de los niveles Medio Superior y Superior (4.13 y 4.10 respectivamente), siendo ligeramente mayor el nivel de Compromiso Ambiental total, así como en 3 dimensiones por parte de los estudiantes de MS. Por dimensión, la Percepción de problemas ambientales es mayor en los estudiantes de MS (4.41) que para los de nivel S (4.36), de la misma manera que las Actitudes y los Conocimientos de los encuestados de MS (4.36 y 3.99 respectivamente) superan los promedios del nivel Superior (4.36 y 3.96). La dimensión de Comportamientos fue la única en que los estudiantes de nivel superior superaron marginalmente el promedio (3.81) respecto del obtenido por los estudiantes de Media Superior (3.79). (Figura 7).

Figura 7.

Promedio de las dimensiones para el Nivel Medio Superior (MS) y Superior (S).

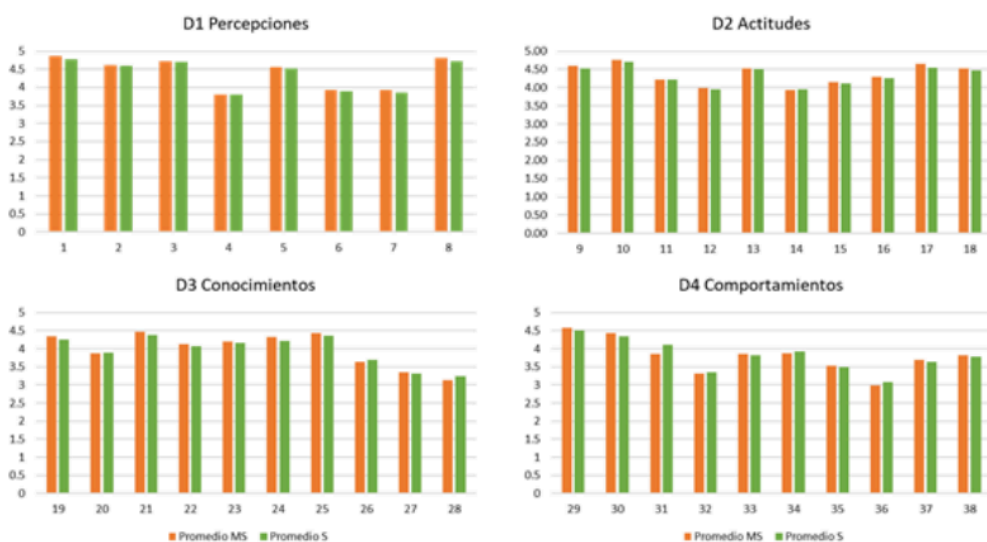


Nota: Promedios comparativos de las 4 dimensiones de estudio entre los estudiantes de nivel superior (S) y los de media superior (MS)

Desagregando las preguntas de cada dimensión, para determinar las principales diferencias entre los dos niveles de estudio de los encuestados, se observó que en la D2, aunque como se ha mencionado, el promedio de la dimensión fue mayor para los encuestados de nivel MS, se observó que en la pregunta 14 Persona de hábitos saludables, los estudiantes de nivel S superaron ligeramente el promedio de los de MS, mostrando mayor firmeza en sus convicciones (calificación 5) una mayor proporción de estudiantes de este nivel (32.1%) comparado con la misma opción de respuesta de los de nivel MS, con 28.3% (Figura 8).

Figura 8.

Comparativo entre los niveles educativos considerando las cuatro dimensiones



Nota: Las cuatro dimensiones consideradas son las siguientes: D1. Percepciones, D2. Actitudes, D3. Conocimientos y D4. Comportamientos.

En cuanto a las preguntas sobre Conocimientos, con mejor promedio por dimensión, se observaron 3 ítems en los que los estudiantes de nivel S obtuvieron mayor promedio en las respuestas; Pregunta 20 sobre los servicios ecosistémicos y los beneficios a los seres humanos, Pregunta 26 sobre los efectos de la desertificación y Pregunta 28 de conocimientos sobre la economía circular, que en el orden descrito obtuvieron un puntaje promedio de 3.88, 3.69 y 3.23, comparados con 3.87, 3.64 y 3.13 del nivel MS.

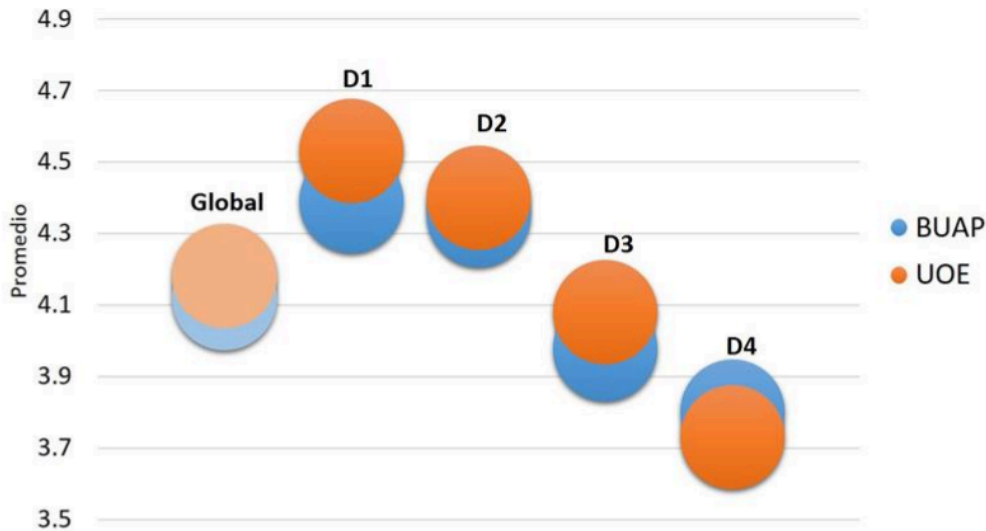
En D4, donde el nivel S obtuvo mayor promedio, fueron las preguntas 31, sobre la utilización del transporte público (4.11); 34, el apagado de aparatos electrónicos (3.92) y 36, la disminución del consumo de carne (3.08) las preguntas que marcaron la diferencia respecto de los encuestados del nivel MS, con promedios de 3.86, 3.88 y 2.99 respectivamente. No obstante, hay un reconocimiento de la utilización de plásticos de un solo uso habitualmente por parte de los estudiantes de nivel S.

Discusión

El presente estudio obtuvo la misma tendencia de valores que los registrados por Santa Ana Escobar et al. (2025) (Figura 9). Conforme las dimensiones avanzan hacia conocimientos y comportamientos, los valores del compromiso ambiental disminuyen. Algunas diferencias marginales se pueden establecer entre los resultados obtenidos en este estudio: el nivel de Compromiso Ambiental es ligeramente inferior en este estudio (4.18 vs 4.12), y también lo son los promedios de las tres primeras dimensiones. En las Percepciones (D1) los encuestados del presente trabajo obtuvieron 4.39, frente al promedio 4.53 del estudio de referencia. En la dimensión de Actitudes (D2), en esta investigación se alcanzó un promedio de 4.35 puntos frente a 4.40 obtenidos por Santa Ana Escobar et al. (2025), y la de Conocimientos (D3) obtuvo aquí 3.98 en relación con 4.08 del citado estudio.

Figura 9.

Comparación entre los resultados obtenidos en la UOE (Universidad Objeto de Estudio) y la BUAP



Nota: Promedio obtenido de forma global y en cada una de las dimensiones comparado con los obtenidos por la UOE, para fines de este estudio.

En la dimensión de Comportamientos (D4), los encuestados de la BUAP obtuvieron un promedio de 3.80, superior al obtenido por la UOE (Universidad Objeto de Estudio) de 3.73. Al ser esta dimensión en la que al interior de la BUAP los estudiantes de nivel Superior superaron ligeramente el promedio de los de nivel Medio Superior, es pertinente afirmar un mejor comportamiento ambiental de los estudiantes de la BUAP respecto de los de la UOE, aplicado este último solo para estudiantes de nivel Superior.

La comparación entre niveles educativos diferentes realizados en el presente trabajo permite determinar la influencia en la concientización de generaciones más jóvenes sobre los temas ambientales. La gran intercomunicación global que permite saber de la agudización de los problemas ambientales y eventos climáticos desastrosos en diferentes regiones del mundo y del propio país de México, así como la introducción de materias que se incorporan en el eje transversal de Formación General Universitaria relacionado al módulo que contiene los temas de Acción por el clima, Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y Gestión ambiental, han hecho avanzar, al menos de forma más importante, la Percepción de la grave crisis climática y ambiental por la que atraviesa el ser humano, así como el fomento de Actitudes más comprometidas con el medio que les rodea, como se observó en los altos promedios de ambas dimensiones en los dos grupos de encuestados.

De acuerdo con las respuestas de los estudiantes de ambos niveles educativos, los contextos locales y comunitarios parecen ser percibidos en dos direcciones, por un lado, la

menor percepción o indiferencia hacia los niveles de contaminación y deterioro de su propia localidad, a pesar de que en el estado de Puebla se definieron dos grandes Regiones de Emergencia Sanitaria y Ambiental (RESA) (CONAHCYT, 2021). Por otro lado, los contextos directamente ligados al entorno universitario son vistos de forma más crítica, pues al menos la tercera parte de los encuestados los perciben como poco amigables con el medio ambiente.

Hay ciertas actitudes que ya se asumen individualmente, como el respeto a las reglas en áreas naturales protegidas o la intención de sembrar árboles, sin embargo, los estudiantes coinciden en que la responsabilidad por el medio ambiente es de todos y la presencia por sí misma de leyes más estrictas no garantiza una mejora ambiental sustantiva. No obstante, hay una motivación y disposición importante para contribuir en la solución, a pesar de que 31% de ellos no se considera una persona con hábitos sustentables.

En la dimensión de Conocimientos, como era de esperarse, los estudiantes del nivel Superior obtuvieron mayor puntaje debido a la información en temas como los servicios ecosistémicos, la desertificación y la economía circular, que podrían incrementar su explicación en el nivel medio superior.

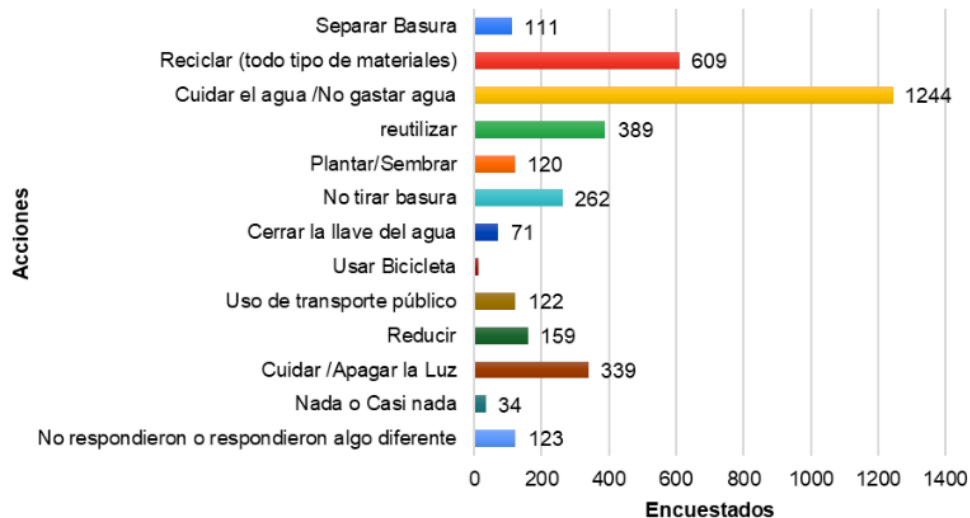
La dimensión en la que se cristaliza el compromiso ambiental es la dimensión relacionada a los comportamientos de los estudiantes y las acciones que concretamente hacen en beneficio al medio ambiente. Se solicitó a cada encuestado, mencionar tres acciones específicas que realizan con mayor frecuencia en beneficio del medio ambiente, cabe mencionar que al ser tres acciones requeridas, el número de respuestas no representa necesariamente el número de encuestados.

Entre las principales categorías reconocidas están: Separar Basura, Reciclar (todo tipo de materiales), Cuidar el agua /No gastar agua, Reutilizar, Plantar, Evitar tirar basura, Apagar las luces, Nada o Casi nada, Cerrar la llave del agua, Usar Bicicleta, Uso de transporte público, No respondieron o respondieron algo diferente, Reducir, Cuidar /Apagar la Luz, las cuales se muestran en el Figura 10.

Figura 10.

Acciones que realizan con mayor frecuencia los encuestados en beneficio del medio ambiente.

Encuestados frente a Acciones



Nota: Se presentan las acciones que los estudiantes nombraron con mayor recurrencia en sus respuestas

Se observa que una de las mayores preocupaciones de los estudiantes está relacionada al tema del agua, así como el tema del reciclado, por otro lado, solo 34 estudiantes encuestados mencionaron no hacer nada o casi nada por el ambiente.

Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos se puede concluir:

La percepción sobre el cuidado ambiental fue de las dimensiones que obtuvo el mayor puntaje en los estudiantes encuestados, lo que indica que los estudiantes realmente reconocen la necesidad del cuidado ambiental

En la dimensión de Actitudes, la mayoría de los encuestados señalaron el máximo valor en la escala, resaltando los temas donde se menciona que el cuidado del ambiente es responsabilidad de todos, considerando que dentro de los encuestados de nivel superior se abordaron carreras que no forzosamente pertenecen al área ambiental.

Una de las dimensiones que mostró mayor variación de respuestas es la de Conocimientos donde temas como la economía circular, la reducción en el consumo de carne y los efectos de la desertificación, son temas con los que pocos encuestados reconocieron tener conocimiento. En cambio, temas como la relación entre el agua y la densidad poblacional, así como la importancia del reciclaje, donde los estudiantes reconocen tener un mayor conocimiento.

De manera general la dimensión de Comportamientos, tuvo un promedio muy por debajo de las otras tres dimensiones en el estudio, lo que podría denotar que pese a existir

una buena percepción del cuidado ambiental, así como actitudes y conocimientos de este, en el caso de implementar acciones concretas tienen dificultades en su aterrizaje.

Al analizar la Dimensión de Comportamientos, se pudo observar que uno de los temas donde se tiene altas expectativas tanto Estado de Puebla como el impulso que se le está dando en la BUAP (programa de Lobobici), es el uso de la bicicleta, el cual no se menciona como opción dentro del instrumento, pero tampoco fue un tema relevante es las acciones que los estudiantes manifestaron en sus respuestas.

Es importante establecer que el promedio obtenido en cada una de las dimensiones fue similar tanto para los estudiantes de Media Superior, como para los de Superior, sin embargo, el nivel de conocimiento y las acciones referidas por los estudiantes, muestran mayor consistencia en los de Superior.

De forma general, los estudiantes encuestados muestran un fuerte compromiso ambiental y consideran la existencia de un gran problema ambiental global, donde tanto el cuidado del medio ambiente como el desarrollo económico los mencionan como factores de importancia.

Se recomienda reforzar la difusión de los programas ambientales universitarios en los campus CU, ecocampus CU2 y Complejos Regionales, asegurando su presencia constante en todos los medios de comunicación institucionales oficiales. Estos programas deben integrarse al lenguaje cotidiano y al quehacer universitario, promoviendo una cultura ambiental sólida. En particular, se debe impulsar activamente la separación de residuos, el ahorro de agua y energía, la movilidad sostenible y las compras sustentables, a través de la implementación de buenas prácticas como ejes estratégicos del compromiso institucional con la sostenibilidad.

Se considera como parte del proceso de mejora continua, el Sistema Universitario de Manejo Ambiental (SUMA), alineado con el estándar ISO 14001:2015, que la institución consolide de manera efectiva su Sistema de Gestión Ambiental. Para ello, es indispensable otorgar reconocimiento a los Comités Internos de Gestión Ambiental y Responsables Ambientales de cada unidad académica y administrativa; promoviendo así la participación activa y el liderazgo en materia ambiental. Asimismo, es fundamental que estas figuras participen en la revisión de proyectos y en la toma de decisiones, fortaleciendo con ello la gobernanza ambiental universitaria.

Fortalecer los programas de movilidad sostenible, en particular el programa **LOBOBICI**, el cual opera con el apoyo de estudiantes beneficiarios de becas. Sin embargo, cuando no se cuenta con recursos suficientes para estas becas, el funcionamiento del programa se ve comprometido. Por ello, es fundamental que la institución garantice su continuidad y operación permanente, promoviendo el uso de la bicicleta como medio de transporte interno dentro de la universidad. Además, se recomienda que la BUAP articule estrategias de movilidad sostenible en coordinación con los gobiernos municipal y estatal de Puebla, con el fin de ampliar el impacto y la efectividad de estas iniciativas.

Referencias

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Modelo Universitario Minerva [Internet]. Dirección de Educación Superior; (citado 2025 jun 13). <https://des.buap.mx/?q=content/modelo-universitario-minerva>

- Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. (2021). Plan de Desarrollo Institucional 2021–2025. https://www.buap.mx/sites/default/files/inline-files/PDI_BUAP_2021-2025.pdf
- Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. (s.f.). Política ambiental BUAP. <https://www.buap.mx/content/pol%C3%ADtica-ambiental-buap>
- Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Plan de Desarrollo Institucional (2021-2025) [Planes de Desarrollo Institucional | Coordinación de Planeación Institucional e Investigación Educativa](#)
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2021, 02 de septiembre). El CONACYT, la Secretaría de Salud y la SEMARNAT suscriben convenio en favor de la salud y el equilibrio ecológico. [Comunicado de prensa]. <https://conacyt.mx/el-conacyt-la-secretaria-de-salud-y-la-semarnat-suscriben-convenio-en-favor-de-la-salud-y-el-equilibrio-ecologico/>
- Gaceta Universitaria BUAP (2023a). Lineamientos del Código de Ética y Conducta de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Art. 12. Enero de 2023. <http://www.contraloria.buap.mx/sites/default/files/Normativa%20Universitaria/Lineamientos%20del%20Codigo%20de%20Etica%20y%20Conducta%20de%20la%20BUAP.pdf>.
- Gaceta Universitaria BUAP (2023b). Estatuto Orgánico de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Año 42. No. 284. Septiembre 2023. <https://comunicacion.buap.mx/sites/default/files/gaceta284-digital.pdf>
- Kollmuss, A., & Agyeman, J. (2002). Mind the Gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior? *Environmental Education Research*, 8(3), 239–260. <https://doi.org/10.1080/13504620220145401>
- Lozano, R., Lukman, R., Lozano, F. J., Huisingh, D., & Lambrechts, W. (2013). Declarations for sustainability in higher education: Becoming better leaders, through addressing the university system. *Journal of Cleaner Production*, 48, 10–19. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.10.006>
- Sandoval Delgado, M., Riva, D. A., Alcalá Ruiz, G., & López Lozano, T. (2024). Mirada universitaria en educación para el desarrollo sostenible: Metodología para la adecuación curricular. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Santa Ana Escobar, M. B., Reyes Real, Óscar B., Barrios Vargas, P. M., & López Monroy, Y. G. (2025). Compromiso ambiental de los estudiantes universitarios: Estudio de caso. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 6 (1), 1– 16. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3307>
- SUMA [Sistema de Manejo Ambiental] (s.f.). Coordinación General de Desarrollo Sustentable. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. <https://desarrollosustentable.buap.mx/content/sistema-de-manejo-ambiental>

CAPÍTULO 8

Percepciones, actitudes, conciencia y compromiso ambiental de estudiantes de la Licenciatura en Médico General de la Universidad Autónoma de Sinaloa en el municipio de Guasave

Graciela Barraza Rubio

Deyre Odette Canedo Obeso

Lizbeth Beltrán Lugo

Adrián Cuevas López

Resumen

El presente estudio analiza las percepciones, actitudes, nivel de conciencia y grado de compromiso ambiental de los estudiantes de la Licenciatura en Médico General de la Universidad Autónoma de Sinaloa en el municipio de Guasave. Partiendo del reconocimiento de la crisis ambiental global y la necesidad urgente de formar profesionales de la salud con una visión integral y sostenible, se llevó a cabo una investigación de enfoque cuantitativo, con diseño descriptivo y transversal. Se aplicó un cuestionario estructurado a una muestra representativa de estudiantes, con el objetivo de identificar su comprensión sobre los problemas ambientales, su disposición para actuar en favor del medio ambiente y el grado de responsabilidad que asumen frente a su entorno. Los resultados revelan una conciencia ambiental moderada, con una actitud generalmente positiva hacia la conversación, aunque con limitaciones en la traducción de dicha actitud en acciones concretas y sostenidas. Así mismo, se evidencian diferencias significativas en función del semestre cursado, lo que sugiere una evolución progresiva de la conciencia ambiental durante la formación académica. Los hallazgos permiten reflexionar sobre la importancia de integrar de manera transversal la educación ambiental en los planes de estudio de las ciencias de la salud, a fin de fomentar una formación profesional comprometida con la sostenibilidad y la salud planetaria. Este trabajo aporta evidencia empírica útil para la toma de decisiones institucionales orientadas al fortalecimiento de una cultura ambiental en la educación superior.

Palabras clave: Percepción ambiental, actitud ambiental, conciencia ambiental y compromiso ambiental.

Abstract

This study analyzes the perceptions, attitudes, awareness, and degree of environmental commitment of students in the Bachelor's Program in General Medicine at the Autonomous University of Sinaloa in the municipality of Guasave. Recognizing the global environmental crisis and the urgent need to train health professionals with a comprehensive

and sustainable vision, a quantitative, descriptive, and cross-sectional study was conducted. A structured questionnaire was administered to a representative sample of students to identify their understanding of environmental issues, their willingness to act in favor of the environment, and the degree of responsibility they assume toward their surroundings. The results reveal moderate environmental awareness, with a generally positive attitude toward conversation, although with limitations in translating this attitude into concrete and sustained action. Likewise, significant differences are evident depending on the semester completed, suggesting a progressive evolution of environmental awareness throughout their academic training. The findings allow for reflection on the importance of integrating environmental education across health sciences curricula in order to foster professional training committed to sustainability and planetary health. This work provides useful empirical evidence for institutional decision-making aimed at strengthening an environmental culture in higher education.

Keywords: Environmental perception, environmental attitude, environmental awareness and environmental commitment.

Introducción

La creciente degradación ambiental a nivel global ha generado una preocupación sin precedentes por el estado del planeta y sus implicaciones para la salud humana. En este contexto, las instituciones de educación superior desempeñan un papel crucial al formar ciudadanos críticos, responsables y comprometidos con la sostenibilidad.

La Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS) ha adoptado diversas políticas institucionales orientadas hacia la sostenibilidad, destacando la implementación del Plan de Desarrollo Institucional Con Visión de Futuro 2025, el cual establece como eje estratégico la transversalización de la sustentabilidad en los programas académicos, el impulso de prácticas responsables en el consumo de recursos y la promoción de la conciencia ambiental en la comunidad universitaria. Entre sus principales acciones se encuentran la incorporación de contenidos ambientales en los planes de estudio, la organización de campañas de reforestación y reciclaje, y la creación de comités ambientales en diversas comunidades académicas.

Este estudio se centra en el análisis de cuatro componentes clave del compromiso ambiental: percepción, actitud, conciencia (conocimiento) y comportamiento, en estudiantes de la Licenciatura en Médico General de la UAS en el municipio de Guasave, Sinaloa. Estas dimensiones se fundamentan en el modelo teórico propuesto por Santa Ana et al. (2024), el cual considera que el compromiso ambiental se construye a partir de un proceso integrador donde las percepciones influyen en las actitudes, éstas en el nivel de conciencia y, finalmente, en las conductas o acciones concretas. El objetivo general del estudio es identificar y analizar las percepciones, actitudes, nivel de conciencia y grado de compromiso ambiental en estudiantes de la licenciatura en médico general de la Universidad Autónoma de Sinaloa en el municipio de Guasave.

En este marco, la percepción ambiental alude a la forma en que los estudiantes interpretan e internalizan los fenómenos ecológicos y su impacto en la vida humana (García-

Ruiz et al., 2021); la actitud ambiental representa la predisposición favorable o desfavorable hacia la protección del medio ambiente, con componentes cognitivos, afectivos y conductuales (Kollmuss & Agyeman, 2002); la conciencia ambiental se relaciona con el nivel de conocimiento y sensibilidad sobre los problemas ecológicos (UNESCO, 2022); y el comportamiento ambiental se refiere a las prácticas concretas que reflejan una acción intencionada para mitigar el daño ambiental o contribuir a su solución (Morales-Burgos & López Rodríguez, 2020).

Este estudio busca responder a las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuál es el nivel de percepción ambiental que poseen los estudiantes de medicina de la UAS en Guasave?
2. ¿Qué actitudes predominan en relación con el cuidado del medio ambiente entre los estudiantes?
3. ¿Qué grado de conciencia ambiental manifiestan los futuros médicos en formación?
4. ¿En qué medida se traduce este compromiso ambiental con comportamientos concretos?

Particularmente, en el campo de las ciencias de la salud, es indispensable que los futuros profesionales desarrollen una conciencia ambiental sólida que les permita integrar una perspectiva ecológica en su práctica médica.

La presente investigación se llevó a cabo en la licenciatura en médico general de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), Unidad Regional Centro Norte, en el municipio de Guasave, Sinaloa, una zona caracterizada por su diversidad agroecológica y sus crecientes retos ambientales relacionados con el uso intensivo de recursos naturales y el impacto del cambio climático.

Desde el punto de vista teórico, este trabajo se apoya en los planteamientos de la Educación Ambiental Crítica (EAC), la cual no sólo promueve el conocimiento sobre el medio ambiente, sino también la transformación de actitudes y prácticas a través de la reflexión ética y la participación. Además, se retoman las teorías del comportamiento proambiental, las cuales destacan la interrelación entre las variables estudiadas y su influencia en la acción colectiva e individual en favor del entorno.

La investigación adopta un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y transversal, con el objetivo de diagnosticar el estado actual de estos cuatro componentes en la formación de los estudiantes de medicina, considerando que su rol profesional será determinante para fomentar una cultura de salud ambiental desde su ejercicio clínico y comunitario.

Este capítulo se estructura en cinco apartados: el primero aborda el marco contextual e institucional, el segundo desarrolla el marco teórico y conceptual, el tercero describe la metodología empleada; el cuarto expone los principales resultados y su análisis; y el quinto presenta las conclusiones, limitaciones del estudio y recomendaciones para fortalecer la dimensión ambiental en la educación médica.

Marco contextual e institucional.

La presente investigación se llevó a cabo en la Unidad Académica de Medicina de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), ubicada en el municipio de Guasave, Sinaloa. Esta

región del noroeste de México se caracteriza por una intensa actividad agrícola y ganadera, la cual, si bien es clave para la economía local, también genera impactos significativos en el medio ambiente, tales como contaminación del agua por agroquímicos, deterioro del suelo y pérdida de biodiversidad (CONAGUA, 2023).

Estos desafíos ambientales, junto con los efectos del cambio climático y los fenómenos meteorológicos extremos cada vez más frecuentes en la región, resaltan la necesidad de contar con profesionales capacitados no solo en sus áreas técnicas, sino también conscientes y comprometidos con la sostenibilidad.

En este contexto, la Universidad Autónoma de Sinaloa, como institución pública de educación superior, ha asumido el compromiso de incorporar los principios de sostenibilidad en su quehacer académico, administrativo y social. Este compromiso se manifiesta en su *Plan de Desarrollo Institucional Consolidación Global 2021*, donde se establece la integración transversal de la educación ambiental y el desarrollo sostenible en todos los programas educativos como parte de su estrategia de responsabilidad social universitaria (UAS, 2021).

Entre las acciones institucionales en materia ambiental destacan la promoción de prácticas sustentables en el consumo de agua y energía, la implementación de campañas de reciclaje, la reforestación de espacios universitarios y la formación de comités ambientales en diversas unidades académicas (UAS, 2022). Así mismo, la universidad ha promovido foros, congresos y cursos de capacitación en temas relacionados con el medio ambiente, dirigidos tanto a estudiantes como a docentes, con el propósito de fomentar una cultura ambiental crítica e informada.

En el caso de la formación médica, la dimensión ambiental ha comenzado a visibilizarse como un eje relevante para la salud pública, a través del reconocimiento de los determinantes ecológicos de la salud, la medicina ambiental y los impactos del cambio climático en las enfermedades emergentes (OMS, 2022).

No obstante, aún persisten vacíos en la integración efectiva de estos contenidos en los planes de estudio y en la formación de actitudes y compromisos sostenibles entre los estudiantes. Este escenario plantea un desafío y, al mismo tiempo, una oportunidad para transformar la educación médica hacia modelos más integrales, que reconozcan la interdependencia entre la salud humana y la salud del planeta.

Por tanto, el presente estudio se sitúa en este cruce entre la necesidad de fortalecer la conciencia ambiental en la formación académica y el contexto institucional que ya reconoce la sostenibilidad como una prioridad.

A partir de ello, se busca generar un diagnóstico sobre las percepciones, actitudes, conciencia y compromiso ambiental del estudiantado, con el fin de aportar evidencia empírica que sustente futuras estrategias pedagógicas e institucionales en favor de una educación médica más comprometida con el entorno.

La dimensión ambiental en la formación médica

La incorporación de la dimensión ambiental en la educación médica ha cobrado creciente relevancia en los últimos años, al reconocerse que la salud humana está profundamente vinculada a las condiciones ecológicas del entorno.

Factores como la contaminación atmosférica, la calidad del agua, la exposición de sustancias tóxicas y los efectos del cambio climático son ahora reconocidos como determinantes sociales y ambientales de la salud, y constituyen un reto para los sistemas de salud pública (OPS, 2021). En este contexto, el ámbito sanitario está dando prioridad a la sostenibilidad ambiental en respuesta a una variedad de iniciativas y políticas nacionales orientadas a enfrentar el cambio climático (Asperti et al., 2025).

Frente a la creciente urgencia de la crisis planetaria, es esencial que los médicos no solo estén expuestos a información referente al cambio climático, sino también a una perspectiva más amplia sobre la salud global para proporcionar un cuidado adecuado a sus pacientes. Esta transición de enfoque, desde el clima hasta la salud del planeta, es indispensable para entender la interrelación entre el bienestar humano y el del planeta, así como para lograr una comprensión holística del bienestar personal y el bienestar global (Phillips-Wilson et al., 2024).

Conforme la comunidad médica se enfrenta a los significativos efectos del cambio climático, el agotamiento de los recursos y la degradación ambiental, la incorporación de la sostenibilidad en los programas de estudio de medicina nunca ha sido más necesaria (Gilcrease et al., 2024). Además, la incorporación de los principios de sostenibilidad en los programas de medicina y cirugía promueve la sensibilización y capacita a los futuros profesionales sanitarios para que adopten prácticas sostenibles, minimizando de esta manera el impacto ambiental de la atención quirúrgica (Zolo et al., 2024; Ccami-Bernal et al., 2022).

En este sentido, organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) han instado a las instituciones formadoras de personal académico a integrar contenidos ambientales en sus programas educativos, como parte de un enfoque integral y preventivo.

A pesar de estas recomendaciones, en muchos programas de medicina en América Latina la educación ambiental aún se limita a contenidos aislados y conceptuales, son una estrategia pedagógica clara que promueve la formación de valores, actitudes y comportamientos sostenibles (Toledo-Bruno & Carrión-Paladines, 2020). Esta brecha educativa tiene implicaciones importantes, ya que los futuros médicos desempeñarán un rol estratégico no solo como proveedores de servicios de salud, sino también como agentes de cambio social capaces de influir en comunidades, políticas públicas y estilos de vida saludables y respetuosos con el medio ambiente.

En el caso de la Universidad Autónoma de Sinaloa, si bien se han desarrollado iniciativas institucionales relevantes, como talleres, campañas y seminarios relacionados con medio ambiente y salud, se requiere avanzar hacia una incorporación más sistemática y transversal de la sustentabilidad en los planes de estudio de las ciencias de la salud. Esto incluye el diseño de competencias específicas en sostenibilidad médica, el uso de metodologías activas de aprendizaje y la articulación entre conocimientos técnicos y dimensiones éticas y sociales del cuidado ambiental (UAS, 2022).

Este estudio, al enfocarse en estudiantes de medicina de una unidad académica ubicada en una región altamente vulnerable a los efectos de la degradación ambiental, busca aportar información clave sobre el estado actual de su formación ecológica y su disposición a actuar frente a los desafíos ambientales.

Así, el análisis de sus percepciones, actitudes, conciencia y compromiso ambiental no sólo permite identificar fortalezas y áreas de oportunidad en su educación, sino también generar insumos para el rediseño curricular y la consolidación de una cultura institucional más coherente con los principios de la sostenibilidad.

Marco teórico y conceptual

El presente estudio se fundamenta en los principios de la Educación Ambiental Crítica (EAC), un enfoque pedagógico que trasciende la mera transmisión de conocimientos sobre el medio ambiente para promover procesos de concientización, reflexión ética y acción transformadora.

Según Sauvé (2005), la EAC busca formar ciudadanos capaces de cuestionar las causas estructurales de los problemas ecológicos, participar activamente en la solución de estos y asumir una postura ética ante la crisis ambiental. En el contexto de la educación superior, este enfoque implica integrar la sustentabilidad de manera transversal en la formación profesional, desarrollando competencias socioambientales que articulen saberes científicos, habilidades prácticas y valores humanistas.

Desde esta perspectiva, la investigación recupera cuatro conceptos fundamentales: percepción, actitud, conciencia y compromiso ambiental, los cuales se entienden como dimensiones interrelacionadas que permiten diagnosticar el nivel de interiorización del pensamiento ambiental en los estudiantes universitarios.

La *percepción ambiental* se refiere a la forma en que los individuos interpretan, procesan y otorgan significado a los fenómenos del entorno natural. Esta percepción está influida por experiencias previas, factores culturales, educativos y sociales. García-Ruiz, Vázquez-Toledo & Montes-Salcedo (2021) sostienen que una percepción ambiental adecuada es un factor clave para el desarrollo de una ciudadanía crítica y ecológicamente informada.

La *actitud ambiental* se concibe como la predisposición psicológica que una persona manifiesta frente a temas ecológicos. Esta actitud se compone de tres elementos: cognitivo (creencias), afectivo (emociones) y conductual (intención de actuar). Aunque se ha demostrado que la actitud positiva hacia el medio ambiente no siempre se traduce en comportamiento sustentable, constituye una base necesaria para la transformación de hábitos (Kollmuss & Agymean, 2002).

La *conciencia ambiental* implica el reconocimiento y comprensión de los problemas ecológicos, así como una sensibilidad moral y emocional ante los mismos. La UNESCO (2022) afirma que la conciencia ambiental es un paso esencial para movilizar acciones individuales y colectivas en favor de la sostenibilidad. Esta conciencia no se limita al conocimiento conceptual, sino que incluye la capacidad de relacionar los problemas ambientales con la vida cotidiana y la salud humana.

Finalmente, el *compromiso ambiental* representa la dimensión conductual de la conciencia y la actitud, e implica una disposición activa y sostenida para realizar acciones orientadas a la protección y mejora del entorno. Morales-Burgos y López Rodríguez (2020) argumentan que el compromiso ambiental no puede imponerse desde la normatividad, sino

que debe construirse desde procesos formativos significativos y éticos, que conecten la responsabilidad personal con el bienestar colectivo.

Además de estos conceptos, el estudio se apoya en las teorías del comportamiento proambiental, especialmente aquellas que explican la relación entre el conocimiento, valores, motivaciones y acciones.

Modelos como el de Ajzen (1991), con su teoría del comportamiento planificado, señalan que la intención de actuar ambientalmente depende de actitudes previas, normas sociales percibidas y el control percibido sobre la conducta. Esto refuerza la necesidad de desarrollar entornos educativos que no solo informen, sino que también fortalezcan la agencia personal y la autoconfianza para el cambio.

Este marco teórico permite comprender que el comportamiento ecológico de los estudiantes universitarios (y particularmente de quienes se forman en profesiones tan socialmente relevantes como la medicina) no es un fenómeno aislado, sino el resultado de un entramado complejo de saberes, creencias, valores y contextos institucionales.

Por tanto, el análisis de las percepciones, actitudes, conciencia y compromiso ambiental constituye una vía para evaluar el grado de interiorización de la sostenibilidad en la formación médica y diseñar estrategias educativas más efectivas y coherentes con los retos del siglo XXI.

Metodología

Esta investigación es cuantitativa, **descriptiva, transversal y no experimental**. Se emplea el enfoque cuantitativo mencionado por Gastelum-Escalante (2021) ya que, con la utilización de este método permite analizar las percepciones, actitudes, nivel de conciencia y grado de compromiso ambiental en estudiantes de la licenciatura en médico general de la Universidad Autónoma de Sinaloa en el municipio de Guasave, así como obtener datos medibles de estas condiciones en los estudiantes anteriormente mencionados, mediante la aplicación de encuestas estructuradas con preguntas cerradas; como lo expresado por Hernández et al. (2014) donde afirman que la investigación cuantitativa permite recolectar información objetiva, aplicar instrumentos estandarizados y analizar los datos mediante estadísticas. Esto hace posible identificar patrones de comportamiento y establecer relaciones entre variables.

De forma complementaria, Tamayo y Tamayo (1999) afirman que: “la investigación científica es un proceso que, mediante la aplicación del método científico, procura obtener información relevante y fidedigna, para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento”, el mismo autor señala que este tipo de estudio cuantitativo busca medir y describir fenómenos, sin manipular variables. Por ello, se adopta un diseño **no experimental de corte transversal**, ya que los datos se recolectan en un solo momento y se analizan tal como ocurren en la realidad. Este método es adecuado para identificar en los alumnos de la Facultad de Medicina de la UAS el grado de conciencia ambiental y su perspectiva ecológica en la práctica médica

La presente investigación se enmarca en el enfoque cuantitativo, el cual, según Hernández, Fernández y Baptista (2014), se caracteriza por la recolección y el análisis de datos numéricos con el propósito de probar hipótesis previamente establecidas y generalizar

los resultados a una población. Este enfoque permite evaluar, mediante indicadores estadísticos, las percepciones, actitudes, nivel de conciencia y compromiso ambiental de los estudiantes de la Licenciatura en Médico General de la Universidad Autónoma de Sinaloa en el municipio de Guasave. El estudio se centrará en variables como la percepción ambiental, actitud ambiental, conciencia ambiental y compromiso ambiental.

El nivel de la investigación es descriptivo. Según Hernández et al. (2014), la investigación descriptiva se enfoca en describir detalladamente las características y propiedades de un fenómeno, grupo o población. Su objetivo es proporcionar información sistemática y comparable sobre las variables estudiadas, sin establecer relaciones causa-efecto.

El diseño metodológico adoptado es no experimental, específicamente transversal y descriptivo. En este tipo de diseño, las variables no se manipulan deliberadamente, sino que se observan en su contexto natural. Según Kerlinger y Lee (2002), definen la investigación no experimental como la búsqueda empírica y sistemática en la cual el científico no posee control directo de las variables independientes, pues sus manifestaciones ya han ocurrido, o son inherentemente manipulables.

El diseño transversal implica que los datos se recolectarán en un solo momento del tiempo, ofreciendo un "corte" del fenómeno de interés. Esto es adecuado para describir las percepciones, actitudes, nivel de conciencia y grado de compromiso ambiental de los estudiantes sin requerir observaciones longitudinales o experimentales.

La muestra de esta investigación estará compuesta por estudiantes inscritos en la Facultad de Medicina de la UAS extensión Guasave, durante el ciclo escolar 2024-2025. Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, el cual, según Bisquerra (2004), permite seleccionar sujetos accesibles y pertinentes al objeto de estudio cuando no se dispone de un marco muestral definido.

Se considera una muestra de 59 (19.53%) alumnos de un universo compuesto por 302 (100%) estudiantes inscritos en el presente ciclo escolar, se considera un margen de error $\pm 3.0\%$ y un intervalo de confianza del 95%.

Para la recolección de datos se empleó la técnica de encuesta, a través de un cuestionario estructurado con preguntas cerradas, principalmente de tipo Likert y dicotómicas, instrumento similar utilizado por Santa Ana et al. (2024). El cual fue validado mediante juicio de expertos y se realizó una prueba piloto para evaluar la claridad, pertinencia y confiabilidad del instrumento. Las encuestas se aplicaron de forma digital, utilizando herramientas como Google forms, para facilitar el acceso y la recopilación de datos.

El análisis de los datos se llevó a cabo mediante el uso de herramientas estadísticas y software especializado como Google forms y Microsoft Excel. Se aplicaron técnicas de estadística descriptiva, incluyendo frecuencias absolutas y relativas, medidas de tendencia central (media, mediana, moda) y de dispersión (desviación estándar), con el fin de describir el comportamiento de las variables estudiadas.

Los resultados se presentan mediante tablas y gráficos que faciliten la comprensión e interpretación de los datos. Asimismo, se realizó un análisis comparativo de la información obtenida de las distintas variables para identificar patrones y contrastes significativos.

La técnica empleada fue una encuesta estructurada que a través de un cuestionario se distribuyó a una muestra representativa de estudiantes inscritos en el presente ciclo escolar, los cuales fueron seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. La aplicación se llevó a cabo de forma virtual, mediante un formulario de Google distribuido por medio de *Whatsapp*, estrategia similar para recopilación de información de la juventud sinaloense utilizada por IEES (2023), donde se utilizaron los recursos tecnológicos disponibles.

Resultados

Los resultados derivados de la investigación realizada a estudiantes de la Facultad de Medicina, de la Universidad Autónoma de Sinaloa, cuyo propósito fue conocer su percepción, actitud, conciencia y compromiso respecto al medio ambiente, donde las respuestas permiten comprender el grado de conocimiento y disposición que tienen para actuar frente a los desafíos ambientales actuales. Esta información se obtuvo mediante un formulario en Google.

El instrumento consta de cinco apartados, en el primero se analiza el perfil sociodemográfico y en los posteriores se presenta la percepción, actitud, conciencia y compromiso de la población estudiada. A continuación, se muestran los resultados del primer apartado del instrumento (ver tabla 1).

Tabla 1.

Análisis del perfil sociodemográfico de los estudiantes

Población	Distribución	Frecuencia
Género		
Mujeres	64	38
Hombres	36	21
Edad		
17-18	35.6	21
19-20	49.1	29
21-22	8.5	5
23-24	1.7	1
25 o más	5.1	3
Semestre		
2°	57.6	34
4°	42.4	25

En el segundo apartado del formulario, se exploraron las percepciones de los estudiantes en relación con temas clave, utilizando una escala del 1 al 5, donde 1 representa "Nada", 2 "Poco", 3 "Regular", 4 "Casi siempre" y 5 "Siempre" (ver tabla 2).

Tabla 2.*Percepciones sobre el medio ambiente*

Percepciones	1	2	3	4	5
1. ¿Consideras que el medio ambiente es vital para el ser humano?	0%	0%	3.4%	1.7%	94.9%
2. ¿Crees que el cuidado del medio ambiente es igual de importante que el desarrollo económico?	0%	3.4%	3.4%	27.7%	89.5%
3. ¿Consideras que existe una gran problemática ambiental alrededor del mundo?	0%	0%	3.4%	18.6%	78%
4. ¿Percibes que los niveles de contaminación ambiental son altos en tu localidad?	0%	8.5%	36.6%	33.9%	22%
5. ¿Consideras importante separar la basura en contenedores?	0%	1.7%	10.2%	25.4%	62.7%
6. ¿Consideras que las diferentes áreas del campus son amigables con el medio ambiente?	10.2%	8.5%	46.9%	42.4%	22%
7. ¿Consideras que las diversas actividades que se realizan en el campus son amigables con el medio ambiente?	6.8%	8.5%	25.4%	40.7%	18.6%
8. ¿Consideras que es necesario cuidar y gestionar adecuadamente el agua potable?	0%	0%	3.4%	5.1%	91.5%

Al preguntar a los alumnos de la Facultad de Medicina Guasave si consideran que el medio ambiente es vital para el ser humano, una abrumadora mayoría del 94.9% respondió con un 5, lo que indica una percepción muy fuerte sobre la importancia del entorno natural en la vida humana. En contraste, solo el 3.4% marcó un 3 ("Regular") y apenas el 1.7% eligió un 4 ("Casi siempre"). Estos resultados reflejan una clara conciencia ambiental entre los estudiantes de medicina, reconociendo el papel fundamental del medio ambiente en la salud y el bienestar humano.

Respecto a la afirmación "*¿Crees que el cuidado del medio ambiente es igual de importante que el desarrollo económico?*", los resultados muestran una tendencia positiva hacia la equidad entre ambos aspectos. El 69.5% de los estudiantes eligió la opción 5, indicando que **siempre consideran que ambas dimensiones deben ser igualmente prioritarias**. Asimismo, el 23.7% marcó la opción 4, reflejando una percepción favorable, aunque con menor intensidad. En contraste, un pequeño porcentaje respondió con valores más bajos: el 3.4% seleccionó la opción 3 y otro 3.4% eligió la opción 2. Estos datos indican que, si bien existe una clara mayoría que valora de manera equilibrada el desarrollo

económico y el cuidado ambiental, aún hay una minoría que no percibe esta relación con el mismo nivel de importancia.

Ante la pregunta "*¿Consideras que existe una gran problemática ambiental alrededor del mundo?*", la mayoría de los estudiantes manifestó una alta preocupación por la situación ambiental global. El 78% eligió la opción 5, lo que indica que **siempre perciben una problemática ambiental significativa a nivel mundial**. Un 18.6% respondió con un 4, mostrando también un alto nivel de acuerdo, aunque con menor intensidad. Solo el 3.4% seleccionó la opción 3, correspondiente a una percepción regular. En conjunto, estos resultados reflejan un alto grado de conciencia sobre los desafíos ambientales que enfrenta el planeta entre los estudiantes encuestados.

Los resultados ante la pregunta "*¿Percibes que los niveles de contaminación ambiental son altos en tu localidad?*", las respuestas reflejan una percepción moderada a alta entre los estudiantes. El 39.9% seleccionó la opción 4, indicando que *casi siempre* perciben altos niveles de contaminación en su entorno. Le sigue el 36.6% que eligió la opción 3, lo cual sugiere una percepción *regular* respecto a este problema. Un 22% respondió con un 5, señalando que *siempre* consideran que la contaminación es elevada en su localidad. En contraste, solo el 8.5% eligió la opción 2, representando una percepción baja del problema. En general, los datos muestran una tendencia significativa hacia el reconocimiento de la contaminación ambiental como una realidad presente en su contexto local.

En relación con la pregunta "*¿Consideras importante separar la basura en contenedores?*", los resultados muestran una inclinación positiva hacia esta práctica, aunque con niveles de compromiso variados. El 62.7% de los estudiantes respondió con un 5, lo que indica que *siempre* consideran importante separar los residuos. Un 25.4% eligió la opción 4, y un 10.2% marcó la opción 3, lo cual refleja una percepción *regular a favorable* respecto a la separación de basura. Por otro lado, un 1.7% seleccionó la opción 2, evidenciando un bajo nivel de importancia otorgado a esta acción. En conjunto, los datos sugieren que, si bien existe conciencia sobre la separación de residuos, aún hay margen para fortalecer esta práctica entre la comunidad estudiantil.

Del total de 59 participantes de la Facultad de Medicina Guasave, un 42.4% indicó que "casi siempre" considera amigables con el medio ambiente las áreas del campus, mientras que un 22% afirmó que "siempre" lo son. Por otro lado, un porcentaje menor expresó opiniones menos favorables: el 10.2% respondió "nada", el 8.5% "poco", y el 6.9% "regular"

Al plantear la pregunta "*¿Consideras que las diversas actividades que se realizan en el campus son amigables con el medio ambiente?*", las respuestas evidencian percepciones mixtas entre los estudiantes. El 40.7% eligió la opción 4, lo que indica que *casi siempre* consideran que las actividades en el campus tienen un enfoque ambiental positivo. El 25.4% respondió con un 3, mostrando una percepción *neutral o regular*, mientras que el 18.6% seleccionó la opción 5, lo que refleja una visión más positiva y constante sobre estas prácticas. Por otro lado, un 8.5% respondió con un 2 y un 6.8% con un 1, revelando que una parte de los estudiantes considera que las actividades realizadas no son amigables con el medio ambiente. En conjunto, los datos sugieren que, aunque una mayoría percibe esfuerzos ambientales dentro del campus, también existe una proporción significativa de alumnos que cuestiona la sostenibilidad de dichas acciones.

Para finalizar este apartado se les cuestionó a los estudiantes médicos *¿Consideras que es necesario cuidar y gestionar adecuadamente el agua potable?*", la gran mayoría de los estudiantes expresó una fuerte conciencia sobre la importancia de este recurso. El 91.5% seleccionó la opción 5, lo que indica que *siempre* consideran necesario el cuidado y la gestión adecuada del agua potable. Un 5.1% eligió la opción 4, reflejando una percepción también positiva, aunque en menor grado, y solo un 3.4% respondió con un 3, mostrando una postura más neutral. Estos resultados evidencian un alto nivel de sensibilización entre los encuestados respecto al uso responsable del agua, considerado un recurso esencial para la vida.

En el apartado relacionado con las **actitudes** de los estudiantes frente a la situación ambiental, se les hicieron diez preguntas con las mismas opciones de respuesta que las del apartado anterior. A continuación, el concentrado de las preguntas y respuestas de los encuestados (ver tabla 3).

Tabla 3.

Actitudes

Actitudes	1	2	3	4	5
9. ¿Para ti es preocupante o alarmante la situación actual que se vive respecto al medio ambiente y los efectos del cambio climático?	0%	0%	8.5%	18.6%	72.9%
10. ¿Crees que el cuidado del medio ambiente es responsabilidad de todos?	0%	1.7%	3.4%	6.8%	88.1%
11. ¿Crees que la principal solución a los problemas ambientales es la educación ambiental?	1.7%	0%	22%	25.4%	50.8%
12. ¿Crees que leyes más estrictas y multas altas puedan ser la solución a problemas ambientales?	3.4%	10.2%	20.3%	30.5%	35.6%
13. ¿Estás dispuesto a cambiar tus hábitos para proteger al medio ambiente?	0%	0%	11.9%	8.5%	79.7%
14. ¿Eres una persona con hábitos sustentables?	0%	1.7%	40.7%	36.6%	22%
15. ¿Te interesas en conocer el impacto ambiental que generan los productos que consumes?	0%	10.2%	22%	32.2%	35.6%
16. ¿Te sientes motivado a realizar acciones que mejoren la relación que existe entre la sociedad y la naturaleza?	0%	0%	16.9%	35.6%	47.5%

17. ¿Respetas las reglas establecidas cuando asistes a reservas naturales o lugares públicos como playas, ríos, parques, etc.?	0%	1.7%	10.2%	30.5%	57.6%
18. ¿Estás dispuesto a sembrar árboles en tu escuela o comunidad?	3.4%	1.7%	11.9%	22%	61%

La primera pregunta "¿Para ti es preocupante o alarmante la situación actual que se vive respecto al medio ambiente y los efectos del cambio climático?", Los resultados reflejan una actitud marcadamente preocupada ante esta problemática, ya que el 72.9% de los encuestados respondió con un 5, indicando que *siempre* les resulta alarmante la situación ambiental actual. Un 18.6% eligió la opción 4, mostrando también una actitud de preocupación constante. Por otro lado, el 8.5% respondió con un 3, adoptando una postura más moderada. En general, los datos evidencian una actitud crítica y consciente frente a los desafíos ambientales y los efectos del cambio climático por parte de los estudiantes.

En cuanto al cuestionamiento "¿Crees que el cuidado del medio ambiente es responsabilidad de todos?", la mayoría de los estudiantes mostró una actitud fuertemente comprometida con la corresponsabilidad ambiental. El 88.1% respondió con un 5, lo que indica que *siempre* consideran que esta tarea debe ser compartida por toda la sociedad. Un 6.8% eligió la opción 4, mientras que un 3.4% seleccionó la opción 3, y apenas un 1.7% respondió con un 2. Estos resultados confirman que, en general, los estudiantes adoptan una actitud activa y consciente respecto a la responsabilidad colectiva en el cuidado del medio ambiente.

Respecto a la pregunta "¿Crees que la principal solución a los problemas ambientales es la educación ambiental?", las respuestas reflejan una actitud mayoritariamente favorable hacia el papel de la educación en la solución de la crisis ambiental. El 50.8% de los estudiantes eligió la opción 5, indicando que *siempre* consideran la educación ambiental como la vía principal para enfrentar los problemas ecológicos. Un 25.4% respondió con un 4, mientras que un 22% marcó la opción 2, lo que muestra una visión más escéptica o moderada. Solo el 1.7% eligió la opción 1, reflejando un nivel muy bajo de acuerdo. Estos resultados sugieren que, aunque la mayoría reconoce la relevancia de la educación ambiental, existe también una minoría que percibe otras posibles soluciones como prioritarias.

Al preguntarle a los estudiantes sobre leyes más estrictas y multas como soluciones a problemas ambientales, los resultados muestran una fuerte inclinación a favor de esta medida. Del total de alumnos encuestados, un 50.8% respondió con la opción "5. Siempre", lo que indica una convicción clara sobre la efectividad de este tipo de políticas. Además, un 25.4% eligió la opción "4, Casi siempre", reforzando esta tendencia positiva. Por otro lado, un 22% se mostró neutral, al seleccionar la opción "3, Regular", mientras que solo un 1.7% expresó total desacuerdo, al marcar la opción "1, Nada". Estos resultados reflejan que más de tres cuartas partes de los estudiantes consideran que las leyes ambientales deben ser más estrictas y las multas más elevadas.

En relación con la disposición para cambiar hábitos personales en favor del medio ambiente, el 79.7% de los estudiantes manifestó que *siempre* está dispuesto a realizar cambios, el 8.5% respondió con un 4, y el 11.9% con un 3, mostrando una actitud

mayoritariamente positiva hacia la adaptación de hábitos sustentables. Cuando se les preguntó si consideran que tienen hábitos sustentables, el 22% respondió que *siempre* los mantiene, mientras que el 35.6% eligió la opción 4, y un 40.7% se ubicó en un punto medio con la opción 3. Solo el 1.7% indicó un nivel bajo de hábitos sustentables con la opción 2, lo que sugiere que muchos reconocen áreas de mejora en sus prácticas diarias.

Respecto al interés por conocer el impacto ambiental de los productos que consumen, el 35.6% de los encuestados respondió con un 5, y el 32.2% con un 4, reflejando un alto grado de interés. Por otro lado, un 22% se ubicó en una postura neutral (3) y un 10.2% manifestó poco interés (2). La mayoría de los estudiantes muestra un alto nivel de interés en conocer el impacto ambiental de los productos que consumen, lo cual indica una creciente conciencia ambiental y disposición para tomar decisiones más responsables.

Al preguntar si se sienten motivados a realizar acciones que mejoren la relación entre la sociedad y la naturaleza, el 47.5% seleccionó la opción 5, mostrando una motivación constante. Un 35.6% eligió la opción 4, mientras que el 16.9% respondió con un 3, evidenciando que la mayoría está activamente comprometida con estas causas. En cuanto al respeto por las reglas en reservas naturales o espacios públicos como playas, ríos y parques, el 57.6% dijo que *siempre* respeta dichas normas, mientras que un 30.5% respondió con un 4, un 10.2% con un 3 y solo un 1.7% manifestó bajo respeto (2). Esto refleja un alto nivel de conciencia y responsabilidad en el cuidado de estos espacios.

Finalmente, al cuestionar sobre la disposición a sembrar árboles en la escuela o comunidad, el 61% de los estudiantes afirmó que *siempre* está dispuesto a hacerlo. Un 22% indicó una disposición casi constante (4), el 11.9% mostró una disposición regular (3), y un pequeño porcentaje respondió con opciones bajas (1.7% para opción 2 y 3.4% para opción 1), sugiriendo una amplia voluntad de participar en acciones concretas para la mejora ambiental.

En el apartado de **Conocimientos**, se evaluó el grado de entendimiento que tienen los estudiantes sobre temas ambientales clave. De igual manera se les hicieron 10 preguntas con las mismas opciones de respuestas (utilizando una escala del 1 al 5, donde 1 representa "Nada", 2 "Poco", 3 "Regular", 4 "Casi siempre" y 5 "Siempre"). Ver el concentrado de preguntas y resultados en tabla 4.

Tabla 4.

Conocimientos

Conocimientos	1	2	3	4	5
19. ¿Sabes qué es el cambio climático y cuáles son sus consecuencias?	0%	3.4%	11.9%	22%	62.7%
20. ¿Sabes en qué consisten los sistemas ecosistémicos y cómo nos benefician a los seres humanos?	5.1%	8.5%	25.4%	18.6%	42.4%

21. ¿Conoces la importancia de reducir, reciclar y reutilizar?	0%	1.7%	13.6%	16.9%	67.8%
22. ¿Conoces qué factores son los causantes principales de la contaminación atmosférica?	0%	5.1%	16.9%	18.6%	59.3%
23. ¿Conoces cuáles son los efectos de la deforestación?	1.7%	3.4%	16.9%	16.9%	61%
24. ¿Sabes qué es la sobreexplotación de recursos naturales y sus consecuencias?	0%	0%	13.6%	20.3%	66.1%
25. ¿Sabes que existe carencia de agua en algunos lugares y sus impactos en la población?	0%	1.7%	10.2%	18.6%	89.5%
26. ¿Sabes cuáles son los efectos de la desertificación?	8.5%	8.5%	18.3%	10.2%	57.6%
27. ¿Sabías que reduciendo el consumo de carne ayudas a disminuir el cambio climático?	15.3%	11.9%	25.4%	15.3%	32.2%
28. ¿Sabes qué es la economía circular?	32.2%	20.3%	11.9%	10.2%	25.4%

Sobre el conocimiento acerca de los sistemas ecosistémicos y su beneficio para los seres humanos, el 42.4% afirmó conocerlos plenamente (opción 5), seguido por un 25.4% con un conocimiento regular (3), un 8.6% con un 4, un 8.5% con un 2 y un 5.1% con un 1, reflejando áreas donde es necesario reforzar la educación.

En relación con la importancia de reducir, reciclar y reutilizar, el 67.8% respondió con un 5, mostrando un amplio reconocimiento, mientras que un 16.9% eligió la opción 4, un 13.6% un nivel regular (3) y un 1.7% mostró poco conocimiento (2). Acerca del conocimiento sobre los principales factores causantes de la contaminación atmosférica, el 59.3% respondió con un 5, seguido por un 18.6% que eligió la opción 4, un 16.9% con un 3 y un 5.1% con un 2, lo que refleja un conocimiento mayoritario. La mayoría de los estudiantes demuestra un buen nivel de conocimiento sobre los principales factores causantes de la contaminación atmosférica, existiendo una oportunidad de mejora.

Respecto a los efectos de la deforestación, el 61% de los estudiantes manifestó conocerlos claramente (5), mientras que un 16.9% indicó un conocimiento moderado (4), otro 16.9% regular (3), un 3.4% bajo (2) y un 1.7% muy bajo (1). Esto evidencia la necesidad de continuar fortaleciendo la educación ambiental para asegurar que todos los estudiantes comprendan plenamente las consecuencias de la deforestación. Sobre la sobreexplotación de recursos naturales y sus consecuencias, el 66.1% respondió con un 5, un 20.3% con un 4 y un 13.6% con un 3, mostrando un conocimiento bastante generalizado. Los estudiantes presentan un conocimiento generalizado y sólido sobre la sobreexplotación de recursos naturales y sus consecuencias, lo que refleja una conciencia importante acerca de este problema ambiental.

En cuanto a la carencia de agua en algunos lugares y sus impactos en la población, el 69.5% afirmó saberlo (5), mientras que un 18.6% eligió la opción 4, un 10.2% un conocimiento regular (3) y un 1.7% bajo (2). Los resultados señalan la importancia de continuar reforzando la educación sobre este tema crítico para generar mayor conciencia y acción.

Respecto a los efectos de la desertificación, el 57.6% indicó un conocimiento alto (5), con un 10.2% con un 4, un 15.3% con un 3, un 8.5% con un 2 y otro 8.5% con un 1, mostrando una comprensión algo dispersa en este tema. Los estudiantes muestran un nivel de comprensión variado respecto a los efectos de la desertificación, con una mayoría que posee un conocimiento alto, pero también una proporción significativa con niveles moderados o bajos. Esto indica que es necesario fortalecer la educación ambiental para lograr una mayor uniformidad en el entendimiento de este problema.

En cuanto al conocimiento sobre que reduciendo el consumo de carne se ayuda a disminuir el cambio climático, las respuestas fueron más variadas: el 32.2% respondió con un 5, un 15.3% con un 4, un 25.4% con un 3, un 11.9% con un 2 y un 15.3% con un 1, reflejando que este tema es menos conocido o aceptado por algunos estudiantes Finalmente, se les cuestionó sobre el conocimiento de la economía circular, el 25.4% respondió afirmativamente (5), mientras que un 10.2% eligió la opción 4, un 11.9% con un 3, un 20.3% con un 2 y un 32.2% con un 1, mostrando un bajo nivel general de conocimiento en este concepto.

Los resultados en general de este apartado muestran un conocimiento generalmente alto en temas ambientales fundamentales, como la contaminación atmosférica, la deforestación, la sobreexplotación de recursos naturales y la escasez de agua. Estas áreas muestran una conciencia sólida, lo cual es positivo considerando la importancia de que futuros profesionales de la salud comprendan los vínculos entre el medio ambiente y la salud humana.

Sin embargo, también se identifican áreas con importantes oportunidades de mejora. Temas como la desertificación, la economía circular y la relación entre el consumo de carne y el cambio climático presentan niveles de conocimiento más bajos y dispersos, lo cual sugiere la necesidad de reforzar la educación ambiental en estos aspectos menos conocidos o menos aceptados. Especialmente preocupante es el desconocimiento sobre la economía circular, donde más de la mitad de los encuestados mostró un conocimiento bajo o muy bajo.

En el último apartado, donde se analizaron los **Comportamientos** se evaluaron las prácticas cotidianas de los estudiantes en relación con el cuidado del medio ambiente. Igual que en apartados anteriores se les hicieron 10 preguntas con las mismas opciones de respuestas (ver tabla 5).

Tabla 5.

Comportamiento

Comportamientos	1	2	3	4	5
-----------------	---	---	---	---	---

29. ¿Cuidas que la llave del agua permanezca cerrada cuando no se esté utilizando?	1.7	1.7	6.8	30.5	59.3
30. ¿Apagas las luces cuando no se están utilizando?	1.7	1.7	15.3	37.3	44.1
31. ¿Utilizas frecuentemente el transporte público?	22	8.5	10.2	22	37.3
32. ¿Utilizas con regularidad plásticos desechables de un solo uso?	6.8	13.6	35.6	28.8	15.3
33. ¿Sueles reciclar o reutilizar materiales?	8.5	13.6	33.9	23.7	20.3
34. ¿Acostumbas desconectar los aparatos electrónicos cuando no se están usando?	3.4	8.5	27.1	23.7	37.3
35. ¿Separas la basura en orgánica e inorgánica?	28.8	22	23.7	11.9	13.6
36. ¿Disminuyes el consumo de carne en beneficio del medio ambiente?	23.7	32.2	20.3	11.9	11.9
37. ¿Prefieres adquirir artículos que no requieran pilas o baterías?	6.8	3.6	37.1	18.6	33.9
38. ¿Implementas acciones en tu vida diaria en beneficio del medio ambiente?	1.7	13.6	32.2	18.6	33.9

A la pregunta "¿Cuidas que la llave del agua permanezca cerrada cuando no se esté utilizando?", la mayoría, con un 59.3%, respondió que *siempre* lo hace (5), seguido de un 30.5% que lo hace *casi siempre* (4). Solo un 6.8% respondió de forma regular (3), y un porcentaje mínimo eligió las opciones 2 y 1 (1.7% cada una). Al preguntarle su comportamiento a apagar las luces cuando no se están utilizando, el 44.1% indicó que lo hace siempre, el 37.3% casi siempre y el 15.3% de forma regular, mientras que los porcentajes de quienes rara vez o nunca lo hacen son bajos (1.7% cada uno).

Sobre el uso frecuente del transporte público, un 37.3% respondió que lo utiliza siempre, un 22% casi siempre y otro 22% indicó que no lo usa en absoluto. El 10.2% respondió con un 3 y el 8.5% con un 2, lo que sugiere una división más marcada en este aspecto, posiblemente influenciada por factores como la accesibilidad.

Al preguntar si utilizan regularmente plásticos desechables de un solo uso, el 35.6% respondió con un 3, lo que indica un uso moderado. El 28.8% eligió la opción 4 y el 15.3% el 5, mostrando un porcentaje considerable que aún depende de estos materiales. Un 13.6% marcó la opción 2 y un 6.8% la opción 1, reflejando una menor frecuencia de uso. Respecto a las prácticas de reciclaje o reutilización de materiales, el 39.9% de los estudiantes respondió con un 3, el 23.7% con un 4 y el 20.3% con un 5, lo que indica una tendencia general a practicar el reciclaje, aunque no de forma constante. Un 13.6% eligió la opción 2 y el 8.5% la opción 1.

En cuanto a desconectar los aparatos electrónicos cuando no están en uso, el 37.3% dijo hacerlo siempre, el 23.7% casi siempre, el 27.1% con regularidad y el resto eligió niveles bajos de frecuencia (8.5% opción 2 y 3.4% opción 1). Mientras que la práctica de separar la basura en orgánica e inorgánica mostró un bajo compromiso: el 28.8% de los encuestados respondió con un 1 y el 22% con un 2. Solo el 13.6% indicó hacerlo siempre (5), el 11.9% casi siempre (4), y el 23.7% respondió con un 3, lo que indica que esta práctica aún no está generalizada entre los estudiantes.

Respecto a si disminuyen el consumo de carne por razones ambientales, el 23.7% respondió que *nunca* lo hace (1), el 32.2% eligió la opción 2, el 20.3% respondió con un 3, y únicamente el 11.9% eligió las opciones 4 y 5 respectivamente. Esto refleja una baja adopción de esta conducta, posiblemente por desconocimiento o preferencias alimentarias.

Sobre la preferencia por adquirir artículos que no requieren pilas o baterías, el 33.9% respondió con un 5, mientras que el 27.1% eligió un 3 y el 18.6% un 4. El 13.6% indicó un bajo nivel de preferencia (2) y el 6.8% eligió la opción 1.

Finalmente, en la pregunta "*¿Implementas acciones en tu vida diaria en beneficio del medio ambiente?*", el 33.9% de los estudiantes respondió afirmativamente (5), el 18.6% eligió la opción 4 y el 32.2% la opción 3, reflejando que un porcentaje importante sí toma acciones, aunque aún hay margen para fomentar comportamientos más constantes. El 13.6% respondió con un 2 y un 1.7% con un 1, indicando un bajo compromiso ambiental en algunos casos.

Los estudiantes de medicina presentan una conciencia ambiental en crecimiento, pero no siempre la traducen en conductas consistentes. Esto sugiere la **necesidad de fortalecer la formación ambiental dentro de su plan de estudios**, no solo desde el conocimiento, sino también desde la sensibilización y el desarrollo de competencias prácticas orientadas a una vida más sostenible, especialmente considerando su futura responsabilidad como promotores de salud integral.

Para finalizar el instrumento, se preguntó a los estudiantes 3 acciones qué estarían dispuestos a realizar para beneficiar al medio ambiente. Las respuestas más frecuentes estuvieron relacionadas con el cuidado y ahorro de la energía eléctrica, la conservación y uso responsable del agua, así como la correcta separación y manejo de la basura. Estas respuestas reflejan una conciencia práctica y orientada hacia acciones concretas para la protección ambiental en su vida cotidiana.

Discusión

Los hallazgos de esta investigación permiten establecer la formación de una correlación consistente entre las percepciones, actitudes y grados de conciencia ambiental de los alumnos de la carrera de Médico General y la revisión de literatura realizada. Como indican Bonilla-Vásquez y Tipán (2022), el compromiso ambiental en el contexto universitario no solo se manifiesta en aspectos cognitivos o emocionales, sino que también necesita convertirse en acciones tangibles y duradera. En este contexto, aunque los alumnos encuestados evidencian una conciencia ambiental amplia con elevados porcentajes en conocimientos sobre temas como el cambio climático y la contaminación, se detectaron diferencias significativas en el aspecto actitudinal y conductual, especialmente en lo que

respecta a su implicación activa en actividades ambientales dentro o fuera del campus universitario.

En concordancia con lo propuesto por Vázquez et al. (2021), se nota que la asimilación de valores ambientales no siempre resulta en un compromiso activo. Este descubrimiento es alarmante, ya que, debido a su naturaleza ética y social, la educación médica debería estar especialmente en sintonía con principios de sostenibilidad y responsabilidad ecológica. La escasa participación en actividades de voluntariado, campañas de reciclaje o proyectos ecológicos, manifestada en las respuestas, resalta la importancia de fortalecer las estrategias educativas en este campo.

Igualmente, la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (en particular el ODS 13 en relación con la acción climática) definen como prioridad la educación de ciudadanos que se comprometan con el medio ambiente. La investigación muestra que, aunque se reconoce ampliamente la relevancia de la sostenibilidad, todavía se necesitan estructuras institucionales más robustas para impulsar la acción ecológica desde la educación universitaria. Según estudios recientes como el de Crespo & Vargas (2020), tanto el ambiente institucional como el currículo juegan un rol esencial en convertir la conciencia ambiental en un compromiso activo.

En última instancia, es crucial destacar que los descubrimientos también facilitan la identificación de posibilidades de intervención pedagógica. La existencia de una base conceptual apropiada en relación con asuntos ambientales indica un terreno propicio para la inclusión de métodos de educación ambiental crítica, tal como sugiere Sauvé (2005), que fomente una perspectiva holística de la relación entre salud, medio ambiente y sociedad.

Los resultados de la presente investigación est  n en consonancia con investigaciones recientes a nivel internacional que confirman un incremento en la conciencia ambiental entre los estudiantes de ciencias de la salud. Sin embargo, también evidencian una discrepancia entre dicha conciencia y el comportamiento. Por ejemplo, Heydari et al. (2023), en un estudio cualitativo realizado con alumnos de medicina en Irán, identificaron una percepción clara sobre las repercusiones del cambio climático en la salud pública, pero una comprensión limitada del rol activo que pueden ejercer en la mitigación ambiental desde su profesión. La disociación entre la percepción y la acción se manifiesta igualmente en el presente estudio.

De manera similar, Khabour et al. (2025), en una investigación llevada a cabo en Jordania, identificaron que, a pesar de que los alumnos de medicina poseen conocimientos apropiados sobre los efectos de la crisis climática, sus actitudes no siempre se manifiestan en comportamientos sostenibles. Este descubrimiento se alinea con los resultados obtenidos en Guasave, donde, a pesar de una elevada conciencia ambiental declarada, se evidencia una participación reducida en prácticas específicas de responsabilidad ecológica.

Por otro lado, Cortés-Flor  n et al. (2025) indicaron que los factores que influyen en el compromiso ambiental de los estudiantes universitarios son tanto personales como del entorno institucional, subrayando la relevancia de robustecer una cultura ambiental en la universidad. Esto se encuentra en consonancia con lo documentado por Paredes & Calla (2025), en el que se establece que las políticas universitarias y la inclusión curricular de la educación ambiental son elementos esenciales para fomentar la participación activa.

En el presente escenario, se fortalece la propuesta de Sauvé (2005) en relación con la necesidad de una educación ambiental crítica, transformadora y contextualizada. La

educación médica, con su enfoque humanista y social, representa un espacio estratégico para incorporar la sostenibilidad como una competencia profesional fundamental. En consecuencia, es esencial no solo sostener los esfuerzos de sensibilización ambiental, sino también reformular las estrategias educativas y de administración institucional que transformen dicha conciencia en compromiso y acción.

Conclusiones

Esta investigación permite concluir que los alumnos de la Licenciatura en Médico General de la Universidad Autónoma de Sinaloa, unidad Guasave, exhiben niveles satisfactorios de conciencia ambiental y percepción sobre las problemáticas ecológicas contemporáneas. No obstante, se observa una disociación entre la adquisición de conocimientos y la participación activa en acciones sostenibles, lo cual indica una actitud predominantemente pasiva en relación al compromiso ambiental.

Estos hallazgos subrayan la imperiosa necesidad de implementar estrategias educativas que robustezcan no solo la conciencia ambiental, sino también la habilidad de los estudiantes para actuar. La educación ambiental en la esfera universitaria debe superar las estrategias informativas para transformarse en un instrumento transformador, en consonancia con los valores profesionales del campo médico y con los principios de sostenibilidad global.

Desde una perspectiva pragmática, se sugiere la revisión de asignaturas, prácticas sociales y actividades extracurriculares con un enfoque ambiental, además de la consolidación de alianzas interinstitucionales que fomenten el activismo ecológico y la responsabilidad medioambiental desde la formación profesional.

Referencias

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Asperti, F., Cannavacciuolo, L., Foglia, E., Garagiola, E., Gheduzzi, E., & Manetti, S. (2025). Seventy-two shades of environmental sustainability in healthcare: a holistic framework proposal. *Journal of Cleaner Production*, 144850. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.144850>
- Bisquerra, R. (2004). *Metodología de la investigación educativa*. La muralla S.A.
- Ccami-Bernal, F., Barriga-Chambi, F., Fernandez-Guzman, D., La Rosa, E. V., & Galvez-Olortegui, J. (2022). Salud ambiental: una necesidad educativa para los médicos del Perú. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de Córdoba*, 79(4), 400-404. <https://doi.org/10.31053/1853.0605.v79.n4.35406>
- Cortés-Florín, E. M., Ferrer-Aracil, J., Cuenca-Silvestre, M., y Pérez-Belda, M. C. (2025). Percepciones y actitudes hacia el medioambiente en estudiantes de Trabajo Social en la Universidad de Alicante, España. Prospectiva. *Revista de Trabajo Social e intervención social*, (40), e21414756. <https://doi.org/10.25100/prts.v0i40.14756>

- García-Ruiz, R., Vázquez-Toledo, S., & Montes-Salcedo, A. (2021). Educación ambiental y percepción ecológica en jóvenes universitarios. *Revista Iberoamericana de Educación Ambiental*, 29(2), 150-165.
- Gastelum-Escalante, J. (2021). *El camino de la investigación; el modo científico de preguntar, responder y contrastar*. McGraw-Hill Interamericana Editores S.A. de C.V.
- Gilcrease, G. W., Lembo, D., Ricceri, F., & Sciascia, S. (2024). Why should we teach about sustainability in medical schools? The MedInTo initiative. *Frontiers In Climate*, 6. <https://doi.org/10.3389/fclim.2024.1483198>
- Hernández Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos, Baptista Lucio, María del Pilar (2014). *Metodología de la investigación* (6° ed.). México: McGraw-Hill Interamericana Editores S.A. de C.V.
- Heydari, A., Partovi, P., Zarezadeh, Y., & Yari, A. (2023). Exploring medical students' perceptions and understanding of the health impacts of climate change: a qualitative content analysis. *BMC Medical Education*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04769-1>
- IEES (2023). *Hablemos de la juventud: diagnóstico político electoral en Sinaloa*. Instituto Electoral del Estado de Sinaloa.
- Kerlinger, F. y Lee, H. (2002). *Investigación del comportamiento*, McGraw-Hill.
- Khabour, M. O., Tarabsheh, O. O., Al-Zu'bi, B. M., Khabour, O. F., & Saadeh, R. (2025). Knowledge and attitudes of medical students towards the health impact of climate change: A study from Jordan. *PLoS ONE*, 20(5), e0324943. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0324943>
- Kollmuss, A., & Agyeman, J. (2002) Mind the Gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior? *Environmental Education Research*, 8(3), 239-260. <https://doi.org/10.1080/13504620220145401>
- Morales-Burgos, M., & López-Rodríguez, A. (2020). Compromiso ambiental y responsabilidad ecológica en estudiantes universitarios. *Revista Latinoamericana de Ciencias Ambientales*, 11(1), 89-104.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2021). *Salud, medio ambiente y cambio climático en las Américas: Hoja de ruta para la acción*. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/55089>
- Paredes, C. R. R., & Calla, W. H. C. (2025). El comportamiento ambiental en estudiantes de educación superior: una revisión de alcance. *Horizontes Revista de Investigación En Ciencias de la Educación*, 9(37), 1270-1292. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i37.983>
- Phillips-Wilson, T., Khadke, S., Mares, A., Lawrence, J., Shah, J., Rajagopalan, S., Al-Kindi, S., & Ganatra, S. (2024). Integrating planetary health into medical education. *JACC Advances*, 3(12), 101366. <https://doi.org/10.1016/j.jacadv.2024.101366>
- Santana, A., Roazzi, A., & Nobre, A. (2025). Game-based cognitive training and its impact on executive functions and math performance; a randomized controlled trial. *Journal*

- Sauvé, L. (2005). Perspectivas curriculares y pedagógicas de la educación ambiental. *Revista de educación y Pedagogía*, 17(43), 11-28.
- Sauvé, L. (2005). Una cartografía de las corrientes en educación ambiental. *Revista de Educación Ambiental*, 4(2), 11-26.
- Tamayo y Tamayo, M, (1999). *El proceso de investigación científica* 3ra ed. Limusa S.A. de C.V.
- Toledo-Bruno, M., & Carrión-Paladines, V. (2020). Educación ambiental en la formación médica: Una revisión crítica. *Revista Científica de Salud y Ambiente*, 8(1), 45-58.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.4567892>
- UNESCO. (2022). *Education for Sustainable Development: A roadmap*.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374802>
- Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS). (2022). *Memoria institucional de sustentabilidad 2021-2022*. Coordinación General para la Sustentabilidad Ambiental Universitaria.
- Zolo, Y., Demissie, M. A., Echengi, E. M., Davis, B., Ornella, P. F., Sichimba, D., Dalle, D. U., Simo, F., Sunday, C. I., Pulani, Y., & Esene, I. (2024). Assessing the presence of sustainability education in the curriculum of medical students and surgical trainees in Africa: A cross-sectional study. *Health Science Reports*, 7(7).
<https://doi.org/10.1002/hsr2.2246>

CAPÍTULO 9

Conciencia ambiental de los estudiantes universitarios: caso de estudio en una Institución de Educación Superior Tecnológica en el Estado de Hidalgo

Laura Elena Santos Díaz

Ma. Teresa Sarabia Alonso,

Omar Cuellar Herrera

Moreno Vargas Enrique

Resumen

Este estudio examina el nivel de conciencia ambiental de estudiantes universitarios en una Institución de Educación Superior Tecnológica en Hidalgo, considerando cuatro dimensiones: percepción, actitudes, conocimientos y comportamientos. Se comparan las áreas de formación en licenciaturas e ingenierías, incluyendo programas como Ingeniería en Logística, Civil, Gestión Empresarial, Sistemas Computacionales, Sistemas Automotrices, Industrias Alimentarias, Mecatrónica, Electromecánica, así como Licenciatura en Administración y Turismo. Se aplicó un cuestionario estructurado a 318 estudiantes seleccionados aleatoriamente. Los resultados indican que los estudiantes del Tecnológico presentan niveles medios de conciencia ambiental, diferenciados según el área de formación y el programa educativo. Los estudiantes de licenciatura muestran un nivel de conciencia ambiental superior al de los de ingeniería. En particular, los alumnos de Licenciatura en Administración destacan con el mayor nivel de conciencia, seguidos por los de Ingeniería en Mecatrónica. Por el contrario, los estudiantes de Ingeniería Electromecánica presentan los resultados más bajos en las cuatro dimensiones evaluadas. Estos hallazgos resaltan la necesidad de integrar una reflexión crítica sobre las problemáticas ambientales en los programas de estudio. Es esencial cultivar la responsabilidad social ambiental en los estudiantes, promoviendo la aplicación práctica de conocimientos para resolver desafíos ambientales, lo cual es crucial para su desarrollo profesional. Además, se sugiere fomentar la colaboración entre gobiernos, instituciones educativas y la sociedad para desarrollar soluciones ambientales adaptadas a contextos geográficos específicos.

Palabras clave: Conciencia ambiental, educación superior, área de formación, programa educativo.

Abstract

This study examines the level of environmental awareness among university students at a Technological Higher Education Institution in Hidalgo, considering four dimensions: perception, attitudes, knowledge and behavior. We compare the areas of training in bachelor's degrees and engineering, including programs such as Logistics Engineering, Civil, Business Management, Computer Systems, Automotive Systems, Food Industries, Mechatronics, Electromechanical, as well as the Bachelor's degree in Administration and Tourism. A structured questionnaire was applied to 318 randomly selected students. The results indicate that technology students present average levels of environmental awareness, differentiated according to the area of training and educational program. Undergraduate students show a higher level of environmental awareness than engineering students. In particular, the Bachelor of Management students stand out with the highest level of awareness, followed by Engineering in Mechatronics. In contrast, students of Electromechanical Engineering have the lowest scores in all four dimensions evaluated. These findings highlight the need to integrate a critical reflection on environmental issues into curricula. It is essential to cultivate environmental social responsibility in students by promoting the practical application of knowledge to solve environmental challenges, which is crucial for their professional development. In addition, it is suggested to encourage collaboration between governments, educational institutions and society to develop environmental solutions adapted to specific geographical contexts.

Keywords:

Environmental awareness, higher education, training area, educational programme.

Introducción

Una de las problemáticas críticas que enfrenta la humanidad desde hace varias décadas esta relacionada, entre otras, con la crisis ambiental, resultado del estilo de vida basada en el modelo capitalista (Ariza y Rueda, 2016). Este modelo ha llevado a la sobreexplotación de los recursos naturales, lo que, de acuerdo con la UNESCO (2022), podría requerir para el año 2050 se dispongan de los recursos equivalentes a tres planetas Tierra para poder cubrir nuestras necesidades. Como consecuencia, en los ámbitos científico, educativo, tecnológico y político, se están desarrollando esfuerzos para establecer líneas de acción o alternativas enfocadas a la sostenibilidad (Márquez, et. al., 2021).

Un ejemplo de lo anterior, se tiene en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, celebrada en Estocolmo, Suecia en 1972, donde surgió el concepto de *Educación Ambiental* (EA) como herramienta fundamental para concientizar a la sociedad en cuestiones ambientales, responsabilizándola en cuanto a su protección y mejoramiento. Su propósito consistió en promover actitudes proambientales que fomentaran comportamientos responsables y sostenibles en la vida cotidiana, estimulando así la participación activa en iniciativas y proyectos en favor del medio ambiente (Carrasco y Ramón, 2016).

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO, en la Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental (CIEA) celebrada en Tbilisi, Georgia en 1977, definió las pautas para implementar transversalmente

y desde un enfoque interdisciplinario pedagógico la "dimensión ambiental" en los sistemas educativos, tanto escolarizados como no escolarizados (Carrasco y Ramón, 2016).

20 En 1987 en el documento "Nuestro Futuro Común", conocido como el Informe Brundtland elaborado por la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo Humano, surgió el concepto de desarrollo sostenible. Este concepto se refiere al desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer la capacidad de satisfacción de las propias necesidades de las generaciones futuras. Su objetivo es generar conciencia acerca del estilo y hábitos de vida de la sociedad, así como la necesidad de implementar mejores prácticas para disminuir el impacto social y ambiental, garantizando, por el contrario, un bienestar y calidad de vida adecuada, pues se entiende que la situación ambiental guarda estrecha relación con problemas de pobreza, salud, alimentación y vivienda (Márquez, et. al., 2021). Por lo anterior, se reconoce a la educación ambiental como un instrumento fundamental y eficaz para lograr la conciliación entre el desarrollo y el medio ambiente.

En la Cumbre Río, llevada a cabo en Rio de Janeiro, Brasil en 1992, surgió la *Agenda 21*, la cual buscó promover el desarrollo sostenible a nivel mundial, a través de la planificación y ejecución de estrategias en materia económica, social y ambiental a nivel local, nacional y global. El papel de la educación resultaría trascendental para la adquisición de conocimientos, valores, actitudes y comportamientos en concordancia con el desarrollo sostenible. De ahí que, dicha agenda en su capítulo 36 "*fomento a la educación, la capacitación y la concientización pública*" se reconozca que sin educación es imposible transitar hacia el desarrollo sostenible (González y Arias, 2015).

El modelo de educación ambiental fue transformado por la UNESCO en 1995, pasando a ser conocido como "*educación para un futuro sustentable*" y más tarde como "*educación ambiental para la sustentabilidad*". En 1997, fue renovado en la Conferencia Internacional de Tesalónica, Grecia, por "*educación para el ambiente y la sustentabilidad*" (Carrasco y Ramón, 2016).

La Conferencia Mundial sobre Educación Superior para el siglo XXI fue un evento celebrado en 1998 por la UNESCO en París, Francia, en donde entre otras cosas se evidencia el papel estratégico de la educación superior para atender la crisis ambiental, lo anterior, mediante un enfoque de inclusión, calidad y cooperación internacional para confrontar los desafíos del siglo XXI (Tünnermann en Bohne, et.al., 2019).

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) durante la Cumbre del Milenio, celebrada en Nueva York, Estados Unidos, en el año 2000, estableció 8 Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) para el periodo 2005-2015. Estos objetivos buscaban abordar problemáticas globales, tales como la pobreza extrema y el hambre; la falta de educación, la desigualdad de género y el empoderamiento de la mujer, la mortalidad infantil, la salud materna, las enfermedades como el VIH/SIDA, la sostenibilidad ambiental, y la creación de alianzas mundiales para el desarrollo. El propósito fundamental era reducir las divergencias en las condiciones de vida entre las naciones ricas y pobres, mejorando así la calidad de vida de las personas a nivel mundial y promoviendo el desarrollo sostenible (Márquez, et. al., 2021).

Los países participantes de la Cumbre Mundial de Desarrollo Sustentable, celebrada en Johannesburgo, Sudáfrica, en el año 2002, acordaron que el período entre los años 2005 y

2014 se reconocería como el *Decenio de la Educación para el Desarrollo Sostenible*. Este acuerdo enfatizó que el desarrollo sostenible se fundamenta en tres pilares: el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente. Por lo tanto, el objetivo de la educación es constituirse como un medio para favorecer cambios en los conocimientos, valores y actitudes hacia una sociedad más sostenible y justa (Márquez, et. al., 2021). Lo anterior, sería alcanzado mediante el impulso en la elaboración de planes de acción para orientar el desarrollo sustentable en las instituciones de educación superior (Bohne, et.al., 2019).

Con la adopción de la Agenda 2030 durante la Cumbre de Desarrollo Sostenible de 2015, que tuvo lugar en Nueva York, Estados Unidos, la comunidad internacional reafirmó la importancia de la educación como pilar fundamental para el desarrollo sostenible. En este contexto, el Objetivo 4 de la Agenda se centra en “garantizar una educación de calidad inclusiva y equitativa, así como promover oportunidades de aprendizaje continuo para todos”. Lo anterior, implica que los individuos en todo el mundo deben contar con la información y los conocimientos necesarios para impulsar el desarrollo sostenible y adoptar estilos de vida que estén en armonía con la naturaleza (Márquez, et. al., 2021).

En este orden de ideas, se entiende que las Instituciones de Educación Superior (IES) son fundamentales, ya que representan un sector clave para el progreso de las sociedades. El objetivo de la educación superior es formar profesionistas conscientes de las necesidades sociales, económicas y ambientales para a partir de sus conocimientos, actitudes y habilidades, estos puedan contribuir a crear un mejor entorno (Carrasco y Ramón, 2016).

La forma en que las IES han respondido a la necesidad de avanzar hacia la sostenibilidad se refleja formalmente en todo su quehacer educativo: i) su filosofía organizacional (misión, visión y valores); ii) en sus funciones sustantivas (docencia, investigación, extensión y formación integral) así como en sus funciones de apoyo (administración, servicios estudiantiles, infraestructura y desarrollo profesional); finalmente, iii) en sus procesos educativos, incluyendo el desarrollo curricular, la enseñanza-aprendizaje, la formación de docentes e investigadores (Bohne, et.al., 2019).

El Tecnológico Nacional de México (TecNM) es una institución pública que tiene como misión formar integralmente profesionales competitivos de la ciencia, la tecnología y otras áreas de conocimiento, comprometidos con el desarrollo económico, social, cultural y con la sustentabilidad del país. Actualmente cuenta con 254 instituciones en todo el país, entre las que se encuentran instituciones federales y descentralizadas como el Instituto Tecnológico Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, ITESA.

La forma en la que el TecNM integra la sustentabilidad puede identificarse claramente en su Modelo Educativo denominado “*Humanismo para la Justicia Social*”, dentro del cual se establecen seis ejes transversales orientadores del quehacer institucional: interculturalidad, inclusión y equidad, interdisciplinariedad, responsabilidad social, innovación y vanguardia, y conciencia ambiental. En este último se resalta la importancia de comprender el impacto de las acciones humanas en el medio ambiente y la necesidad de tomar decisiones con un enfoque en la sostenibilidad a futuro. Dentro del eje de responsabilidad social promueve el compromiso social y ambiental de los estudiantes y docentes, vinculando el quehacer educativo con los retos nacionales como el desarrollo sustentable, el combate al cambio climático y la equidad (TecNM, 2024).

Otra manera en la que el TecNM contribuye a la sustentabilidad es mediante 8 planes de estudio de licenciatura los cuales hacen referencia a lo ambiental y lo sustentable en su denominación como la Licenciatura en Biología y las ingenierías Ambiental, Energías Renovables, Innovación Agrícola Sustentable, Forestal, Hidrológica, Acuicultura, y Agronomía. Cabe resaltar adicionalmente que los 44 planes de estudio de licenciatura ofertados en las distintas instituciones tecnológicas en el país incluyen la asignatura de Desarrollo Sustentable como un enfoque que permea a todas las áreas del conocimiento, la cual asegura que todos los estudiantes independientemente de su especialidad, desarrollen conciencia y conocimientos sobre la relevancia de la sostenibilidad y su aplicación en sus campos profesionales (Soriano, et.al., 2024).

La asignatura de Desarrollo Sustentable es impartida de manera constante entre el quinto y séptimo semestre de los programas educativos del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNIT), constando de 5 créditos de los cuales 2 son teóricos y 3 prácticos. La intención de esta asignatura es que el egresado adopte valores y actitudes humanistas, que lo lleven a vivir y ejercer profesionalmente de acuerdo con principios orientados hacia la sustentabilidad, la cual es el factor medular de la dimensión filosófica del SNIT, atendiendo los imperativos ecológicos mediante acciones sustentables, enfocadas en la solución de problemas reales, principalmente en términos del uso racional de los recursos, con el objetivo de su conservación.

En lo que respecta al Instituto Tecnológico Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, ITESA, dentro de su visión para el año 2030 se resalta la importancia de no solo ser un agente de cambio internacional, basado en la competitividad de sus egresados, contribuyendo a la investigación, transferencia tecnológica y servicios de extensión, sino además generando un impacto sostenible positivo del país y en la construcción de una sociedad equitativa. Con esto se puede ver que a mediano plazo el ITESA busca impactar en sus acciones a la sostenibilidad.

Dentro del Plan Institucional de Desarrollo (PID) 2023-2028 el ITESA establece que la institución debe promover el desarrollo sustentable, la gestión ambiental, la formación en valores y la participación activa de la comunidad académica para fortalecer la responsabilidad social. Dentro de este marco, en la sección “Definición de Objetivos y Acciones Institucionales del Programa Institucional de Desarrollo, basado en el Plan Estatal de Desarrollo 2022-2028, el objetivo 3 busca impulsar ambientes de aprendizaje seguros e igualitarios, destacando en el subobjetivo 3.3 la integración de acciones de sustentabilidad para reducir el impacto ambiental institucional. (Instituto Tecnológico Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, 2023).

Por lo anterior, esta investigación se centra en la siguiente pregunta de investigación: ¿existen diferencias en torno a la consciencia ambiental de los estudiantes de una Institución de Educación Superior Tecnológico en el Estado de Hidalgo atendiendo a su área de formación y programa educativo?

Con base en esta interrogante, esta investigación busca hacer un análisis comparativo según el área de formación como licenciatura e ingeniería y entre cada uno de los programas educativos como: ingeniería en Logística, Ingeniería Civil, Ingeniería en Gestión Empresarial, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Sistemas Automotrices, Ingeniería en Industrias Alimentarias, Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería Electromecánica,

Licenciatura **en** Administración y Licenciatura en Turismo, en torno a la consciencia ambiental de los estudiantes tomando como referencia las cuatro dimensiones: percepción, actitudes, conocimientos y comportamientos, se plantearon cuatro objetivos específicos: i) evaluar la percepción ambiental de los estudiantes por área de formación y programa educativo para determinar sus creencias y sentimientos en materia medioambiental; ii) analizar las actitudes de los estudiantes por área de formación y programa educativo a participar en actividades pro medio ambiente; iii) identificar el nivel de conocimientos de los estudiantes por área de formación y programa educativo sobre cuestiones relacionadas con el medio ambiente; iv) analizar los comportamientos ambientales responsables individuales y colectivos de los estudiantes por área de formación y programa educativo.

La hipótesis inicial sugiere que no existen diferencias en el nivel de conciencia ambiental entre los estudiantes universitarios de una Institución de Educación Superior Tecnológica en el Estado de Hidalgo, esta afirmación se basa en la inclusión sistemática de temas ambientales en el currículo académico, específicamente en la asignatura de Desarrollo Sustentable, la cual se imparte en todos los programas educativos de la institución, tanto en el ámbito de ingeniería como en el de licenciatura.

La justificación de llevar a cabo esta investigación deriva de la necesidad de comprender si los estudiantes formados en una Institución Tecnológica en el Estado de Hidalgo son conscientes de las problemáticas ambientales y están comprometidos con ellas. Este compromiso es fundamental para que puedan implementar acciones que favorezcan al medio ambiente desde su formación como especialistas en ciertas áreas del conocimiento. En caso contrario, se propondrán recomendaciones para fortalecer el compromiso institucional con el desarrollo sostenible. Esto contribuirá a crear un entorno más favorable a nivel local, regional, estatal, nacional e internacional. Además, esta iniciativa se alinea con la visión de este Instituto Tecnológico, que establece que para el año 2030, se busca ser un agente de cambio reconocido internacionalmente, destacando por la competitividad de sus egresados, su contribución al desarrollo sostenible del país a través de la transferencia tecnológica, y su aporte al logro de una sociedad más igualitaria.

El documento está estructurado de la siguiente manera: en primer lugar, se expone una breve discusión acerca de los trabajos realizados en cuanto a la educación ambiental en las Instituciones de Educación Superior. En un segundo apartado, describe la estrategia metodológica implementada para lograr los objetivos planteados. Enseguida, se muestran los resultados del estudio empírico, identificando las particularidades y similitudes en cuanto al nivel de conciencia ambiental de los estudiantes universitarios, de acuerdo al área de formación y programa educativo, para finalizar con las conclusiones del estudio.

Educación ambiental en las IES

Las Instituciones de Educación Superior (IES) han comenzado a implementar estrategias sistemáticas para integrar la sostenibilidad en sus actividades académicas, de investigación y gestión. En una revisión metódica de estrategias en IES entre 2010 y 2020, se identifican siete dimensiones clave, que abarcan educación, infraestructura y gobernanza, entre otras. Los autores Bertossi y Maragon (2022) destacan que, aunque las universidades se enfocan principalmente en programas educativos y en el diagnóstico de conductas

sostenibles, aún presentan vacíos en gobernanza y planificación a largo plazo. Esto afecta tanto el comportamiento estudiantil como la efectividad de las intervenciones educativas.

De acuerdo con Callejas et al. (2018), el interés de las Instituciones de Educación Superior (IES) por formalizar el trabajo en temas de ambiente y sustentabilidad es fundamental. Estos subrayan la necesidad de construir espacios permanentes de reflexión, formación y actualización, con el fin de, promover la participación de las comunidades institucionales en acciones y proyectos que favorezcan al medio ambiente.

En el estudio realizado por Ardines y Atencio (2022) se concluye que, la cultura ambiental está vinculada a la relación entre el ser humano y su entorno. Por ello, es crucial formar profesionales comprometidos con la sostenibilidad del planeta, para contribuir a la situación actual del medio ambiente. Asimismo, se establece una correlación entre el conocimiento del medio ambiente y el fomento de la cultura ambiental, destacando la estrecha relación entre valores, creencias y actitudes que pueden influir en el cambio de comportamiento de las personas.

Según la revisión llevada a cabo por Cruz y Páramo (2020), de los nueve países con mayor divulgación científica en el ámbito de la educación ambiental, en su mayoría los estudios provienen de México (38.9 por ciento), seguido de Brasil (22.2 por ciento), Colombia (16.7 por ciento) y, en menor medida, de Venezuela y Costa Rica (5.6 por ciento). Entre sus resultados, se identifica la emoción **7** como un factor relevante en las representaciones sociales. Además, se observa que los estudiantes de la Universidad Veracruzana en México consideran que el país tiene una responsabilidad mayor que el individuo en lo que respecta a las causas del cambio climático.

Olmos et al. (2016) argumentan que las acciones que los **7** universitarios consideran relevantes frente al cambio climático se limitan principalmente a **apagar las luces y reciclar**. Sin embargo, solo el **7** por ciento de los hombres y el **8** por ciento de las mujeres efectúan esta última acción. A pesar de que más del 80 por ciento de los encuestados admite que la ciudadanía debe tomar medidas ante este problema, las mujeres opinan que el gobierno debería priorizar acciones en este ámbito, mientras que los hombres tienden a enfatizar la importancia de la educación. Esto sugiere una desinformación generalizada y una percepción de que el cambio climático es un problema distante de su vida cotidiana.

Un estudio realizado en 2025 sobre prácticas sostenibles en IES reveló que están implementando energías renovables, reduciendo el uso de plásticos y promoviendo la digitalización. Sin embargo, enfrentan barreras significativas, como escasos presupuestos y falta de coordinación entre departamentos. Por ello, se recomienda fortalecer los sistemas de información y asignar recursos específicos para iniciativas de sostenibilidad (Álvarez, et. al., 2025).

Metodología

La presente investigación sigue un diseño de investigación cuantitativo con alcance descriptivo debido a que su objetivo principal es describir las características de fenómenos, poblaciones o situaciones específicas. De acuerdo al tiempo, esta investigación es de tipo sincrónica, debido a que se realiza en un cierto momento, en el tiempo requerido en que se

desarrolla el estudio. El tipo de investigación por la evolución del fenómeno del estudio es de tipo trasversal debido a que se medirá solo una vez las variables implicadas (Hernández, et. al., 2014).

En el contexto de medir el compromiso ambiental que presentan los estudiantes de una Institución de Educación Superior Tecnológica en el Estado de Hidalgo, esta investigación tiene un alcance descriptivo lo cual permitió detallar las dimensiones analizadas.

Para la recolección de los datos se utilizó un cuestionario estructurado diseñado y aplicado a través de Google Forms titulado "Análisis del compromiso ambiental de los estudiantes universitarios". Este cuestionario se tomó de referencia de la investigación realizada por parte de Santa Ana et al. (2025), el cual consta de 43 preguntas cerradas de opción múltiple distribuidas en cinco secciones, las cuales abordaron la siguiente información: i) datos sociodemográficos (6 preguntas); ii) percepciones (8 preguntas); iii) actitudes (10 preguntas); iv) conocimiento (12 preguntas); y, v) comportamiento (7 preguntas), las cuales cuentan con un análisis de fiabilidad de .948 que Hogan (2015) considera como bueno.

El tipo de muestreo utilizado en esta investigación es de tipo probabilístico, inicialmente se determinó un muestreo estratificado proporcional, dado que se buscó que la muestra incluyera alumnos de todos los programas educativos de acuerdo a su proporción con respecto al total poblacional a nivel institucional. Posteriormente, se aplicó un muestreo aleatorio simple, seleccionando alumnos sin considerar el semestre ¹⁷sado. En cuanto al tamaño de la muestra, la institución cuenta con 1,844 alumnos. Con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, se determinó que la muestra consistiría en 318 alumnos distribuidos por programa educativo (ver Tabla 1).

Tabla 1.

Población estudiantil de Institución de Educación Superior Tecnológica en el Estado de Hidalgo.

Programa educativo	Población	Proporción con respecto a	Muestra
Licenciatura en Administración LA	237	13	41
Ingeniería Logística IL	284	15	49
Ingeniería en Sistemas Computacionales ISC	198	11	34
Ingeniería Electromecánica IE	60	3	10
Ingeniería Civil IC	261	14	45
Ingeniería en Industrias Alimentarias IIA	136	7	23
Ingeniería Mecatrónica IM	129	7	23
Ingeniería en Gestión Empresarial IGE	236	13	41
Ingeniería en Sistemas Automotrices ISA	150	8	26
Licenciatura en Turismo LT	153	8	26
<i>Población Total</i>	1844	100	318

Nota. Los datos fueron proporcionados por el Depto. Información Estadística y Evaluación, ITESA.

Una vez que se recolectaron los datos, se realizó el análisis descriptivo mediante un análisis bivariado para comparar el nivel de conciencia ambiental de estudiantes universitarios en una Institución de Educación Superior Tecnológica en Hidalgo, considerando cuatro dimensiones: percepción, actitudes, conocimientos y comportamientos, según las áreas de formación (licenciaturas e ingenierías) y programas educativo, a partir del procesamiento de la información en el Software Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) en su versión 26 y Python 3.12.4.

Resultados y discusión

De los 318 estudiantes analizados, la mayor participación se registró entre aquellos que cursan áreas formativas relacionadas con la ingeniería, representando el 79%. En contraste, la participación de los alumnos de áreas formativas vinculadas a licenciaturas alcanzó el 21%. Es importante señalar que, dado que se trata de una institución tecnológica, las carreras que se ofrecerán en su mayoría pertenecen al ámbito de la ingeniería.

Al comparar la población total por programa educativo la mayor participación correspondió a los estudiantes de Ingeniería en Logística, con el 15%; seguido de Ingeniería Civil, con 14%; Ingeniería en Gestión Empresarial y Licenciatura en Administración, ambos con 13%; Ingeniería en Sistemas Computacionales con 11%; Ingeniería en Sistemas Automotrices y Licenciatura en Turismo, cada uno con 8%; Ingeniería en Industrias Alimentarias e Ingeniería Mecatrónica, con 7%, y finalmente, Ingeniería Electromecánica, con 3%. Es importante resaltar que, estas diferencias en la participación por programa educativo obedecen a que se definió su participación en función a la proporción que su matrícula representa con respecto a la población total del Instituto Tecnológico.

La participación por sexos se compuso de 145 alumnos masculinos, lo que representa el 46% de los encuestados, mientras que el 54% restante corresponde a 173 estudiantes femeninas. En cuanto a la edad, el 12% de los participantes tenía menos de 19 años; el 41% se encontraba en el rango de 19 a 20 años; el 32% abarcaba a alumnos de 21 a 22 años; el 10% tenía entre 23 y 24 años; solo el 3% de los encuestados tenía entre 25 y 26 años, y finalmente, el 2% contaba con más de 26 años.

En relación al semestre cursado, los datos indican que el 24% del estudiantado se encuentra en el cuarto semestre; el 22% corresponde a alumnos inscritos en el sexto o el octavo semestre; el 17% cursa el segundo semestre; el 4% está inscrito en quinto o séptimo semestre; el 2% estudia el primero, tercero o décimo semestre; y únicamente el 1% de los encuestados está inscrito en el noveno semestre.

Es importante aclarar que, de acuerdo con el Reglamento de Nivel Licenciatura del Tecnológico, los estudiantes deben concluir su formación a nivel superior en un periodo de 8 semestres de formación en aula, con un máximo de 12 periodos escolares. Por lo que, de acuerdo con los datos se puede inferir que, el 3% de los encuestados son alumnos irregulares por estar inscritos en los semestres de noveno y décimo.

Otro elemento relevante relacionado con la variable semestre, es que casi la totalidad de los estudiantes encuestados, es decir, el 98%, ha cursado o está cursando la asignatura de Desarrollo Sustentable, la cual se imparte en todos los programas educativos de esta Institución. En los programas educativos de Ingeniería en Sistemas Automotrices e Ingeniería Electromecánica, esta asignatura forma parte del plan de estudios para los alumnos que cursan el segundo semestre. En el caso de la Ingeniería Mecatrónica, se imparte en tercer semestre. Para los programas de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Civil, Ingeniería en Industrias Alimentarias, la Licenciatura en Administración y la Licenciatura en Turismo, se imparte en quinto semestre. En el programa educativo de Ingeniería en Logística, se cursa en sexto semestre, y, finalmente, en Ingeniería en Gestión Empresarial, los estudiantes la estudian en séptimo semestre.

Esta asignatura tiene la intención de "formar ciudadanos con valores de justicia social, equidad, respeto y cuidado del entorno físico y biológico, capaces de afrontar, desde su ámbito profesional, las necesidades emergentes del desarrollo y los desafíos que se presentan en los escenarios natural, social-cultural y económico. El reto es formar individuos que hagan suya la cultura de la sustentabilidad y en poco tiempo transfieran esta cultura a la sociedad en general " (TecNM, 2016). Por lo anterior, se infiere que la mayoría de los estudiantes posee conocimientos sobre aspectos medioambientales, lo que los llevará a manifestar una percepción, actitud, conocimientos y comportamientos positivos hacia el cuidado y protección del medio ambiente basados en innovación tecnológica que ayude a reducir el desperdicio o bien, mediante el desarrollo de soluciones que permitan un uso más responsable y consciente de los recursos.

Para responder a la pregunta ¿existen diferencias en torno a la consciencia ambiental de los estudiantes de una Institución de Educación Superior Tecnológico en el Estado de Hidalgo atendiendo a su área de formación y programa educativo?, se presenta en la tabla 2 los resultados organizados en cuatro dimensiones: i) percepciones, ii) actitudes, iii) conocimientos y, iv) comportamientos. Se realiza una diferenciación entre estudiantes que cursan áreas de formación relacionadas con la ingeniería y aquellos que estudian licenciaturas. De acuerdo con los datos, las dimensiones de percepción y actitudes son las que muestran los comportamientos más deseables en ambas áreas de formación, aunque con una ligera ventaja en favor del estudiantado perteneciente al área de licenciatura.

Tabla 2.

Compromiso ambiental por dimensiones y área de formación de los estudiantes

Dimensión	Ingenierías	Licenciaturas
Percepción	0.6	0.66
Actitudes	0.56	0.62
Conocimientos	0.41	0.47
Comportamientos	0.43	0.46

Nota. Elaborado con datos del cuestionario adaptado de Santa Ana et al. (2025) procesados mediante SPSS, v.26 y Python 3.12.4

En la dimensión de *percepción*, se observa que 60 de cada 100 estudiantes de carreras afines al área de ingeniería manifiestan haber recibido influencias positivas "muy parecidas a mí" hacia el cuidado del medio ambiente, lo que contribuye en una percepción positiva hacia el tema ambiental (ver tabla 2). Las preguntas más significativas al respecto son ¿Consideras que el medio ambiente es vital para el ser humano?, ¿Consideras que es necesario cuidar y gestionar adecuadamente el agua potable?, así como, ¿Crees que el cuidado del medio ambiente es igual de importante que el desarrollo económico?

Al realizar un análisis más detallado, se destaca que los estudiantes de los programas educativos de Ingeniería Civil, Ingeniería en Gestión Empresarial, Ingeniería en Mecatrónica e Ingeniería en Industrias Alimentarias son quienes presentan una mayor proporción de alumnos con una percepción positiva hacia el medio ambiente. Por otro lado, el estudiantado de la Ingeniería Electromecánica, muestran un menor porcentaje de su matrícula con influencias positivas hacia este (ver figura 1).

En cuanto a los estudiantes de licenciaturas, la proporción que expresa haber tenido influencias positivas "muy parecidas a mí" hacia el cuidado del medio ambiente se eleva a 66 de cada 100 entrevistados (ver tabla 2). Al igual que en las ingenierías, existe una coincidencia en la importancia de las preguntas ¿Consideras que el medio ambiente es vital para el ser humano?, ¿Consideras que es necesario cuidar y gestionar adecuadamente el agua potable?, así como, ¿Crees que el cuidado del medio ambiente es igual de importante que el desarrollo económico?, para la construcción de una percepción positiva hacia el tema ambiental.

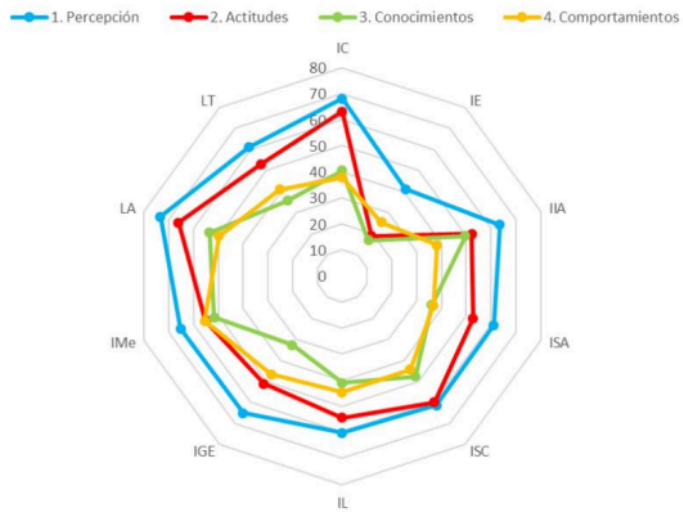
Dentro de este grupo, los estudiantes del programa educativo de Licenciatura en Administración manifiestan una mayor percepción positiva hacia el medio ambiente, en comparación con el estudiantado de la Licenciatura en Turismo (ver figura 1).

En cuanto a la dimensión *actitudinal*, los estudiantes que cursan carreras afines a las licenciaturas presentan una actitud favorable hacia el medio ambiente más alta que la manifestada por los alumnos de programas educativos relacionados con el área de ingenierías. De cada 100 estudiantes de licenciatura, 62 muestran una actitud favorable hacia el medio ambiente, mientras que, en el caso de los estudiantes de ingeniería, sólo 56 de cada 100 comparten esa misma actitud (ver tabla 2). Las preguntas más relevantes en este contexto son: ¿Crees que el cuidado del medio ambiente es responsabilidad de todos?, ¿Respetas las reglas establecidas cuando asistes a reservas naturales o lugares públicos como playas, ríos, parques, etc.?, así como, ¿Para ti es preocupante o alarmante la situación actual que se vive respecto al medio ambiente y los efectos del cambio climático?

Los estudiantes del programa educativo de Licenciatura en Administración revelan una mayor actitud hacia el medio ambiente, en comparación con el estudiantado de la Licenciatura en Turismo. De cada 100 alumnos de administración, 66 presentan una actitud positiva hacia el medio ambiente, mientras que sólo 53 de cada 100 estudiantes de turismo comparten esa misma postura (ver figura 1).

Figura 1.

Conciencia ambiental por dimensiones y programa educativo



Nota. Elaborado con datos del cuestionario adaptado de Santa Ana et al. (2025) procesados mediante SPSS, v.26 y Python 3.12.4

Por otro lado, los programas educativos de Ingeniería Civil, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Mecatrónica e Ingeniería en Logística, destacan por tener una mayor proporción de alumnos con una actitud favorable hacia el medio ambiente. En contraste, el estudiantado de la Ingeniería Electromecánica, se distingue nuevamente por mostrar el menor porcentaje de su matrícula con una actitud positiva hacia el ambiente (ver figura 1).

En relación con la dimensión de *conocimientos*, se observa que es la que presenta la mayor área de oportunidad. Este resultado es sorprendente, pues como se mencionó en líneas anteriores, la mayoría de los alumnos encuestados cursa o ha cursado la asignatura de Desarrollo Sustentable, en la que se abordan temáticas específicas relacionadas con el medio ambiente, las cuales buscan formar al estudiantado de todos los programas educativos en torno a la cultura de la sustentabilidad.

De acuerdo con la información mostrada en la tabla 2, 41 de cada 100 estudiantes de carreras afines al área de ingeniería manifiestan tener conocimientos sobre el impacto de sus acciones en el medio ambiente. En cambio, 47 de cada 100 estudiantes de áreas formativas de licenciatura conocen el impacto de sus acciones hacia el entorno. Las preguntas más relevantes al respecto son: ¿Cuidas que la llave del agua permanezca cerrada cuando no se esté utilizando?, ¿Apagas las luces cuando no se están utilizando?, ¿Conoces la importancia de reducir, reciclar y reutilizar?

Los estudiantes de los programas educativos de Licenciatura en Administración, Ingeniería Mecatrónica e Ingeniería en Industrias Alimentarias muestran un mayor conocimiento sobre el impacto de sus acciones hacia el medio ambiente, en comparación con el estudiantado de otros programas educativos. Aproximadamente la mitad de estos alumnos

manifiestan tener una conciencia reflexiva acerca de sus conocimientos. En contraste, los estudiantes de Ingeniería Electromecánica, Ingeniería en Sistemas Automotrices, Ingeniería Civil e Ingeniería en Industrias Alimentarias, destacan por presentar el menor porcentaje de su matrícula con conocimientos en favor del medio ambiente (ver figura 1).

Una reflexión derivada de los datos indica que aún es necesario implementar acciones para que el estudiantado de este Instituto Tecnológico reciba y comprenda información relacionada con el medio ambiente, y, en consecuencia, actúe en favor de su conservación.

Finalmente, los resultados obtenidos en la dimensión *comportamiento* evidencian que tanto los estudiantes que cursan carreras afines a las licenciaturas como aquellos de programas educativos relacionados con el área de ingenierías presentan conductas similares hacia el medio ambiente. De cada 100 estudiantes de licenciatura, 46 muestran un comportamiento favorable hacia el medio ambiente, mientras que, en el caso de los estudiantes de ingeniería, son 43 de cada 100 los comparten esa misma conducta (ver tabla 2). Las preguntas más relevantes en este contexto son: ¿Utilizas frecuentemente el transporte público?, ¿Acostumbas desconectar los aparatos electrónicos cuando no se están usando?

Los estudiantes de los programas educativos de Ingeniería Mecatrónica, Licenciatura en Administración e Ingeniería en Gestión Empresarial muestran una mayor proporción de estudiantes con conductas positivas hacia el medio ambiente en comparación con el estudiantado de programas educativos como Ingeniería Electromecánica, Ingeniería en Sistemas Automotrices, Ingeniería Civil e Ingeniería en Industrias Alimentarias (ver figura 1).

Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos se puede concluir que los estudiantes universitarios de una Institución de Educación Superior Tecnológica en el Estado de Hidalgo, presentan niveles medios de conciencia ambiental puesto que de cada 100 estudiantes de este Tecnológico, 51 cuenta con percepciones, actitudes, conocimientos y comportamientos en favor del medio ambiente. Aunque vale la pena resaltar que existen diferencias puntuales de acuerdo al área de formación (licenciatura o ingeniería) y el programa educativo cursado.

En términos institucionales, se destaca que la dimensión de percepción es la que presenta la mayor proporción de estudiantes con experiencias significativas que moldean sus juicios u opiniones positivas hacia el medio ambiente; particularmente, 64 de cada 100 estudiantes del Tecnológico comparten esta percepción. Por otro lado, la dimensión de conocimiento revela la menor proporción de estudiantes informados sobre la crisis ambiental y sus impactos en la sociedad, ya que sólo 42 de cada 100 alumnos de esta Institución de Educación Superior poseen conocimientos acerca del medio ambiente y sus problemáticas. Este dato es contrastante, pues 98 de cada 100 alumnos encuestados cursa o ha cursado la asignatura de Desarrollo Sustentable directamente relacionada al fomento de temáticas específicas relacionadas con el medio ambiente, las cuales buscan formar al estudiantado de todos los programas educativos en torno a la cultura de la sustentabilidad.

Como se destacó anteriormente, los estudiantes formados en programas de licenciatura presentan una ligera ventaja en cuanto a su nivel de conciencia ambiental con respecto a los alumnos que se forman dentro del área de ingeniería. Esta diferencia puede

responder a que los programas de licenciatura generalmente suelen abordar el contexto social y cultural de los problemas en general, siendo una de ellas, la ambiental, lo que les permite desarrollar una percepción más crítica y consciente de su entorno. Esta formación puede fomentar actitudes y comportamientos proactivos hacia el diseño e implementación de proyectos ambientales, basándose en un conocimiento real de las problemáticas existentes a nivel local o regional

Al realizar una comparativa por programa educativo, se observa que los estudiantes de la Licenciatura en Administración obtienen los mejores resultados en 3 de las 4 dimensiones evaluadas: percepción, actitudes y conocimientos. Entre los programas de ingeniería, los estudiantes en Ingeniería Civil destacan por tener la mayor cantidad de alumnos con comportamientos positivos en las dimensiones de percepción y actitud. Por otro lado, los estudiantes de Ingeniería en Mecatrónica destacan en las dimensiones de conocimientos y comportamientos. Finalmente, los estudiantes de Ingeniería en Electromecánica presentan las mayores áreas de oportunidad en las cuatro dimensiones a nivel institucional por lo que se recomienda reforzar el compromiso ambiental para que contribuyan con la disminución de su huella ecológica.

Los resultados obtenidos a través de este estudio, revelan de manera objetiva el nivel de compromiso ambiental de los estudiantes de licenciatura e ingeniería de esta Institución de Educación Superior. En general, se observa un compromiso ambiental positivo; sin embargo, surge la necesidad de plantear la siguiente pregunta, ¿Es posible lograr un mayor compromiso de toda la comunidad educativa hacia al beneficio del medio ambiente?

La respuesta a esta interrogantes podría impactar favorablemente la percepción, las actitudes, los conocimientos y comportamientos de dicha comunidad a través de posibles soluciones como: i) incluir en los programas de estudio una mayor reflexión crítica sobre problemáticas sociales y ambientales a nivel local o regional; ii) reflexionar sobre los impactos negativos y las posibles soluciones para dejar una menor huella ecológica; iii) fomentar foros locales, regionales, estatales, nacionales e internacionales que involucren una mayor participación entre gobiernos, instituciones educativas y la sociedad en general para desarrollar soluciones ambientales adaptadas a contextos geográficos específicos; finalmente, iv) es fundamental cultivar una responsabilidad social ambiental en los estudiantes, promoviendo la transición de la conceptualización a la aplicación práctica de conocimientos en la resolución de desafíos ambientales, algo que es esencial para su futuro profesional.

En suma, los resultados de este estudio, permitirán a las Instituciones de Educación Superior tener elementos y razones por las que será importante considerar acciones para fortalecer el compromiso de la comunidad estudiantil a favor del cuidado del medio ambiente.

De lo anterior, se concluye que se rechaza la hipótesis planteada en esta investigación, la cual sugiere que no existen diferencias en el nivel de conciencia ambiental de los estudiantes universitarios de una Institución de Educación Superior Tecnológica en el Estado de Hidalgo, debido a la inclusión de temas ambientales en su currículo académico de manera institucional en la asignatura de Desarrollo Sustentable, la cual es impartida en todos los programas educativos de esta institución. No obstante, de acuerdo a los resultados alcanzados, se observa que sí existen diferencias de acuerdo al área de formación

(licenciatura o ingeniería) y el programa educativo cursado. Por lo anterior, para futuras investigaciones una de las líneas de acción será evaluar las razones de los diferentes niveles de conciencia ambiental existentes entre los estudiantes de los diferentes programas educativos de una Institución Superior Tecnológica en el Estado de Hidalgo, medidos a través de las dimensiones: percepción, actitud, conocimiento y comportamiento, de igual manera analizar las acciones que pueden ser implementadas para incrementar esta conciencia ambiental dadas las particularidades de formación de los estudiantes de los diferentes programas educativos de una Institución Superior Tecnológica en el Estado de Hidalgo.

Referencias

- Álvarez, E., Morales, G., y Pérez, R. (2025). Assessing the implementation of sustainability practices in higher education institutions: Barriers and recommendations. *Sustainability*, 17(8), 3534. <https://doi.org/10.3390/su17083534>
- Ardines, D., y Atencio, J. (2022). La cultura ambiental: reflexiones para su fortalecimiento en la educación universitaria. *Visión Antataura*, 6(1), 193–210. <https://revistas.up.ac.pa/index.php/antataura/article/view/2960>
- Ariza, C., Rueda, L. (2016). La educación ambiental: una mirada desde el contexto universitario. *Revista Boletín Redipe*, 116-124. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/53>
- Bertossi, A., y Marangon, F. (2022). Revisión bibliográfica sobre las estrategias implementadas por instituciones de educación superior entre 2010 y 2020 para fomentar el comportamiento proambiental en los estudiantes. *Revista Internacional de Sostenibilidad en la Educación Superior*, 23(3), 522-547.
- Bonhne, A., Bruckmann, M., Martínez, A. (2019). El desarrollo sustentable en las instituciones de educación superior: un verdadero desafío. *Revista Digital Universitaria*, 20(15), 1-10. <https://www.revista.unam.mx/2019v20n5/el-desarrollo-sustentable-en-las-instituciones-de-educacion-superior-un-verdadero-desafio/>
- Callejas, M., Sáenz, O., Plata, Á., Holguín, M., y Mora, W. (2018). El compromiso ambiental de instituciones de educación superior en Colombia. *Praxis y Sabre*, 9 (21), 197-220. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2216-01592018000300197&lng=en&tlng=es.
- Carrasco, M., Ramón, E. (2016). La educación ambiental, un saber pendiente en la formación de jóvenes estudiantes universitarios. *Revista Interamericana de Educación de Adultos*, 38(2), 77-93. [Chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.redalyc.org/pdf/4575/457546143005.pdf](https://www.redalyc.org/pdf/4575/457546143005.pdf)
- Cruz, N. y Páramo, P. (2020). *Educación para la mitigación y adaptación al cambio climático en América Latina*, en *Educación y Educadores*, 23(3), 469–489. <https://doi.org/10.5294/edu.2020.23.3.6>
- González, E. y Arias, M. (2015). *La investigación en educación ambiental para la sustentabilidad en México, 2002-2011*. Asociación Nacional de Universidades e

Instituciones de Educación Superior, ANUIES. Consejo Mexicano de Investigación Educativa, México.

[chrome-](#)

[extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.comie.org.mx%2Fv5%2Fsitio%2Fwp-content%2Fuploads%2F2020%2F08%2FLa-investigaci%25C3%25B3n-en-educacion-ambiental....pdf&tabId=1907152704&chunk=true](#)

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*, México D.F.: McGraw-Hill.

Instituto Tecnológico Superior del Oriente del Estado de Hidalgo. (2023). *Plan Institucional de Desarrollo 2023-2028*.
http://tenemosunacuerdo.hidalgo.gob.mx/pids/ITESA/PID_ITESA_Oficio.pdf

Márquez, D., Hernández, A., Márquez, L., y Casas V, M. (2021). La educación ambiental: evolución conceptual y metodológica hacia los objetivos del desarrollo sostenible. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(2), 301-310.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2218-36202021000200301

Olmos, E., Contreras, R. y Gómez, D. (2016). El cambio climático: una perspectiva de género. *Opción*, 32(13), 1136-1157.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5844707>

Santa Ana, M., Reyes, O., Barrios, P., López, Y. (2025). Compromiso ambiental de los estudiantes universitarios: Estudio de caso, en *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 11(1), 1-16

<https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/3307>

Soriano, R., Morales, M., Moreno, H. (2024). La Educación Ambiental para la Sustentabilidad y el Desarrollo Sustentable en el TecNM: Revisión curricular en *Revista de la Educación Superior RESU*, 53, 47-68. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.scielo.org.mx/pdf/resu/v53n212/0185-2760-resu-53-212-47.pdf](#)

Tecnológico Nacional de México. (2024). *Modelo Educativo: Humanismo para la justicia social*.

https://www.tecnm.mx/archivos/slider/Modelo_Educativo_del_TecNM_digital_orig.pdf

Tecnológico Nacional de México. (2016). *Programa de estudios: Desarrollo sustentable (ACD-0908)*.

<https://www.apizaco.tecnm.mx/wp-content/uploads/2023/10/DesarrolloSustentable-AC008.pdf>

UNESCO (2022). Aprender por el planeta. Revisión mundial de cómo los temas relacionados con el medioambiente están integrados en la educación, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377362>

CAPÍTULO 10

Acción ambiental en la Universidad Tecnológica del Valle de Toluca: una evaluación del compromiso estudiantil hacia la sostenibilidad

Nadia Hernández Peñaloza
Dania Elba Villaseñor Padilla
Jorge Cuevas Sanabria

Resumen

En el presente capítulo se aborda el estudio y análisis de la acción ambiental en el contexto actual de la Universidad Tecnológica del Valle de Toluca (UTVT), a partir de cuatro dimensiones clave: percepciones, actitudes, conocimientos y comportamientos. El objetivo general es evaluar el nivel de compromiso ambiental de los estudiantes en relación con la sostenibilidad, mediante la aplicación de un cuestionario que permita identificar su grado de conciencia y participación en acciones orientadas al cuidado del medio ambiente. Para ello, se empleó una metodología de enfoque cualitativo, con base en un cuestionario estructurado diseñado por Santa Ana (2024), aplicado a estudiantes de los niveles de Técnico Superior Universitario y Licenciatura. Los resultados obtenidos revelan, de manera general, una tendencia positiva en cuanto a la percepción de la responsabilidad colectiva hacia el cuidado ambiental, así como una disposición favorable para modificar hábitos personales en beneficio del entorno. No obstante, también se identificaron áreas de oportunidad en el ámbito del comportamiento práctico y en el conocimiento específico relacionado con el impacto ambiental y las normativas vigentes. Esto sugiere que, si bien existe una base sólida de sensibilización ambiental entre el estudiantado, es necesario fortalecer las estrategias institucionales de educación ambiental, a fin de promover una acción más activa, coherente y alineada con los principios de desarrollo sostenible que la universidad declara en sus lineamientos institucionales.

Palabras clave: Acción ambiental, universidades, compromiso ambiental, sostenibilidad.

Abstract

His chapter presents the study and analysis of environmental action within the current context of the Universidad Tecnológica del Valle de Toluca (UTVT), based on four key dimensions: perceptions, attitudes, knowledge, and behaviors. The main objective is to evaluate the level of environmental commitment among students in relation to sustainability, through the application of a questionnaire designed to identify their degree of awareness and participation in actions aimed at environmental protection. A qualitative methodology was

employed, using a structured questionnaire developed by Santa Ana (2024), which was administered to students at the Technical University Higher Education (TSU) and bachelor's degree levels. The findings reveal a generally positive trend regarding the perception of collective responsibility for environmental care, as well as a favorable disposition toward modifying personal habits to benefit the environment. However, the results also highlight areas for improvement in terms of practical behavior and specific knowledge related to environmental impact and regulations. This indicates that, while there is a strong foundation of environmental awareness among students, it is necessary to strengthen institutional strategies for environmental education to foster more active and coherent engagement with the principles of sustainable development promoted by the university.

Keywords: Environmental action, universities, environmental commitment, Sustainability.

Introducción

La Universidad Tecnológica del Valle de Toluca (UTVT), como institución de educación superior tecnológica, ha asumido el compromiso de formar profesionales con una sólida base técnica, ética y con responsabilidad ambiental. Este compromiso está formalizado en su Plan Institucional de Desarrollo (PID), el Modelo Educativo, así como en sus Políticas y Ejes Transversales, los cuales guían la incorporación de la sostenibilidad como un eje formativo integral en todos los programas académicos, así como en la certificación ISO 14001 con la que se cuenta (UTVT, 2020).

En particular, el eje transversal de Compromiso Ambiental está enfocado en sensibilizar, formar y motivar a los estudiantes para que asuman actitudes y comportamientos responsables con el entorno natural. Este compromiso se estructura en tres dimensiones interrelacionadas: afectiva, cognitiva y conductual (Castillo, 2021), mismas que sirven como base para el análisis en esta investigación.

Siguiendo esta línea, la UTVT cuenta con asignaturas específicas dentro de sus programas educativos para fomentar la formación en sostenibilidad. Entre estas se encuentran:

Desarrollo Humano y Valores (1° cuatrimestre de TSU, 24 horas teóricas, 36 horas prácticas al cuatrimestre con 3.75 créditos), que, desde el desarrollo personal, busca que el estudiante actúe con responsabilidad social, promoviendo el respeto, la inclusión y el compromiso con el entorno. Favoreciendo la sostenibilidad social y ambiental desde una perspectiva de valores, basada en una convivencia armónica y sustentable.

Ética profesional (4° cuatrimestre de TSU, 24 horas teóricas, 36 horas prácticas al cuatrimestre con 3.75 créditos), enfocada en ética profesional y prácticas responsables.

Formación Sociocultural I (1° cuatrimestre de LINM, 8 horas teóricas, 22 horas prácticas al cuatrimestre), orientada a identificar beneficios de la sustentabilidad, modelos de desarrollo alternativos y ejes ecológicos.

Estas asignaturas no solo informan, sino que buscan transformar actitudes hacia una cultura de sostenibilidad, elemento clave del modelo educativo por competencias que promueve la UTVT. En este sentido, es importante resaltar que el presente estudio se realizó

en la Dirección de carrera de Negocios y Gestión Empresarial, la cual cuenta con una matrícula de 231 estudiantes en Técnico Superior Universitario (T.S.U.) en Mercadotecnia, 128 en T.S.U. en Ventas y 129 estudiantes que cursan la Licenciatura en Innovación de Negocios y Mercadotecnia.

El objetivo general es evaluar el nivel de compromiso ambiental de los estudiantes con relación a la sostenibilidad, mediante la aplicación de un cuestionario, para identificar su grado de conciencia y participación en acciones vinculadas al cuidado del medio ambiente.

Las preguntas de investigación formuladas son: ¿Cuál es el nivel de compromiso ambiental que manifiestan los estudiantes de la UTVT? y ¿Los estudiantes de Licenciatura en Innovación de Negocios y Mercadotecnia (LINM) muestran un mayor compromiso ambiental en comparación con los estudiantes de Técnico Superior Universitario (TSU)?

En términos generales los estudiantes de Licenciatura en Innovación de Negocios y Mercadotecnia (LINM) manifiestan un compromiso ambiental más elevado que los estudiantes de Técnico Superior Universitario (TSU), especialmente en lo que respecta al nivel de conocimientos y a la adopción de prácticas sostenibles, no obstante, el compromiso ambiental también se encuentra presente entre los estudiantes de TSU, sin embargo, estas diferencias resaltan la importancia de diseñar estrategias pedagógicas diferenciadas por nivel educativo, que permitan integrar desde etapas iniciales contenidos ambientales más profundos y contextuales, con el fin de promover una cultura ambiental institucional coherente, transversal y progresiva, que acompañe a cada uno de los estudiantes a lo largo de toda su formación académica.

La relevancia del estudio radica en su capacidad de aportar evidencia sobre el impacto de la educación ambiental universitaria y orientar futuras estrategias para fortalecer el compromiso ambiental estudiantil, especialmente en instituciones tecnológicas donde el enfoque práctico puede convertirse en una ventaja para la implementación de acciones sostenibles.

Acción ambiental en la educación

Para hablar de acción ambiental, es necesario comprender que el ambiente se concibe como una construcción dinámica, que integra a la población humana y sus elementos sociales, así como un entorno natural, con una interacción constante entre ambos. En este sentido, la educación ambiental representa una necesidad fundamental dentro de la formación integral del ser humano, lo que implica que desde el ámbito educativo se promueva una cultura de respeto y responsabilidad hacia el entorno (Martínez, 2010). Por ello, los modelos educativos contemporáneos deben abordar la crisis ambiental y promover el entendimiento de la sustentabilidad desde una perspectiva integral que incluya las dimensiones ecológicas, culturales, económicas y sociales (Hernández, 2020).

En este contexto, la sustentabilidad debe considerarse como un concepto que ha cobrado creciente relevancia en los últimos años, especialmente por su vinculación con la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por las Naciones Unidas en 2015. Entre estos objetivos, destaca el ODS 4, relacionado con la educación de calidad, el cual converge con la urgencia de fortalecer la educación ambiental como una herramienta clave para preparar a los estudiantes universitarios frente a los desafíos

ecológicos del planeta, promoviendo así una transformación hacia una cultura ambientalmente responsable (Patiño, 2025).

En este tenor, se entiende a la acción ambiental como el compromiso, el grado de implicación, la responsabilidad y la disposición que tienen los estudiantes para proteger, conservar y mejorar el ambiente. Este compromiso se manifiesta a través de actitudes, comportamientos, políticas y acciones concretas que buscan minimizar el impacto ambiental negativo y promover prácticas sostenibles (Cárdenas, 2019).

Por ello, es importante que se brinde educación ambiental en las universidades orientada hacia la sustentabilidad que esté a favor del ejercicio responsable de la ciudadanía, la igualdad de género, el desarrollo sostenible y la salud, para lo cual se requiere de una adecuación de los contenidos de dicha educación la cual propicie la adquisición de los conocimientos, capacidades, valores y actitudes que permitan asumir un papel activo en la resolución de problemas ambientales (Márquez, et.al., 2021). Por ello, resulta relevante considerar a la educación ambiental como un mecanismo eficaz para la enseñanza sobre la problemática del cambio climático, debido a su enfoque orientado a ayudar a la población a comprender este fenómeno y promover cambios actitudinales favorables al cuidado del medio ambiente (Gávilanes y Tipán, 2021).

De esta manera, la educación ambiental surge como un paradigma de vida frente a los grandes cambios sociales, tecnológicos y ecológicos actuales. Su propósito es concientizar, preparar y fomentar un sentido crítico respecto a la naturaleza y todo lo que implica (Jaimes, 2022), promoviendo así la reducción del deterioro ambiental desde esta perspectiva. De acuerdo con SEMARNAT (2018), se trata de un nuevo enfoque pedagógico que forma al individuo para desempeñar un papel crítico en la sociedad, con el objetivo de establecer una relación armónica con la naturaleza. Este enfoque proporciona herramientas para analizar la problemática ambiental actual y entender el papel del individuo en la transformación social, con el fin de mejorar las condiciones de vida.

La importancia radica en la comprensión de la interacción de los aspectos biológicos, físicos, sociales, económicos y culturales, con la finalidad de que se adquieran conocimientos, valores, comportamientos y habilidades prácticas para actuar de manera responsable y eficazmente en la prevención y la solución de los problemas ambientales.

Por ello, con la educación ambiental se pretende fomentar el compromiso en estudiantes para contribuir a un cambio social, cultural, ecológico y económico, a través del desarrollo de valores, actitudes y habilidades que les permitan asumir su responsabilidad, de tal forma que desempeñen un papel constructivo con respecto al ambiente en el que se desenvuelve, es decir, que se debe brindar las herramientas que permitan inducir cambios en la calidad de vida, en su conducta personal y en la interacción humana, que lleve al cuidado del planeta en general (Nay-Valero y Febres, 2019).

A su vez, Guamán-Gómez y Espinoza-Freire, (2022) señalan que la educación ambiental brinda conocimientos, habilidades y actitudes en términos de capacidad y de voluntad de una nueva generación para responder a los desafíos y contrarrestar las influencias negativas hacia el medio ambiente, por lo que se debe generar una cultura ecológica que esté orientada a corregir la conciencia ambiental de las personas (Ibañez-Moya, 2024).

Entonces, es necesario fomentar una conciencia ambiental desde los distintos sistemas educativos, entendida como el conjunto de vivencias, conocimientos y experiencias

que el individuo utiliza activamente en su relación con el entorno, lo que implica una dimensión subjetiva en dicho proceso de interrelación (Prada, 2013). En este sentido, la conciencia ambiental también se construye desde la educación. De acuerdo con la UNESCO (2021), esta se concibe como un proceso de aprendizaje y desarrollo continuo, tanto formal como informal, enfocado en la adquisición de conocimientos, habilidades, valores, actitudes y aptitudes que permitan mejorar la calidad de vida de las personas y de la sociedad en su conjunto.

Asimismo, la conciencia ambiental se define como el acto de sensibilizar el comportamiento individual para contribuir al cuidado del ambiente, a través de conocimientos y actitudes de manera que se impacte de forma positiva en el entorno natural, mediante un constructo multidimensional compuesto por elementos cognitivos, actitudinales y conductuales con el fin de erradicar la contaminación (Vierira y Zanon, 2023; Laso, et al. 2022 y Paiva, et al., 2020).

Por su parte, Pérez-Gámez, et al., (2021) la definen como el conjunto de percepciones, opiniones y conocimientos acerca del medio ambiente, que adoptan criterios proambientales conductuales, manifestando interés o predisposición a participar en actividades con el fin de mejorar. En este sentido, Vásquez-Tomás et al., (2020) mencionan que dichas actitudes deben ser durables y estables en la persona, direccionada a la psicología socioambiental con respecto a los factores externos con la finalidad de adaptarse y vivir en armonía con el medio que los rodea.

Por lo tanto, la acción y la conciencia ambiental representan dimensiones fundamentales en la formación integral de los estudiantes universitarios, especialmente en el contexto actual marcado por la crisis ecológica global. En este sentido, la educación ambiental permite desarrollar conocimientos, actitudes y valores que favorecen una relación armónica entre la sociedad y el entorno natural, ya que con su incorporación en los modelos educativos contemporáneos resulta indispensable para formar ciudadanos críticos, responsables y comprometidos con la sostenibilidad.

Asimismo, es necesario tomar en cuenta los Objetivos de Desarrollo Sostenible, particularmente el ODS 4, donde se evidencia cómo la educación ambiental fortalece el papel de las instituciones de educación superior como agentes clave en la promoción de una cultura ambientalmente consciente y activa. Fomentar el compromiso ambiental desde el ámbito universitario implica brindar a los estudiantes las herramientas necesarias para comprender la complejidad de los problemas ambientales, así como para participar en su solución de manera informada y responsable. Por tanto, promover una conciencia ambiental sólida es no solo una necesidad educativa, sino también una estrategia clave para enfrentar los desafíos del cambio climático y avanzar hacia un desarrollo verdaderamente sustentable.

Metodología

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, el cual se considera adecuado para lograr una evaluación integral del compromiso estudiantil hacia la sostenibilidad en la Universidad Tecnológica del Valle de Toluca (UTVT). Este enfoque permitió no solo medir el grado de participación y conocimiento ambiental, sino también profundizar en la comprensión de las percepciones, actitudes, valores y motivaciones que influyen en dicho compromiso. A través de esta metodología, se buscó captar la complejidad

de las experiencias individuales y colectivas de los estudiantes, lo cual resulta fundamental para identificar factores que favorecen o limitan su involucramiento con la sostenibilidad.

Asimismo, el estudio se enmarca en un diseño no experimental, descriptivo y de tipo transversal. Esto significa que los fenómenos se observaron tal como se presentan en su contexto natural, sin manipulación de variables, y en un momento específico del tiempo. Esta elección metodológica permitió recolectar información relevante y actual que refleja el estado del compromiso ambiental dentro de la comunidad estudiantil en un punto determinado, facilitando el análisis de tendencias y patrones de comportamiento ambiental. En conjunto, estas decisiones metodológicas posibilitaron una mirada holística y contextualizada que contribuyó a generar propuestas concretas para fortalecer la educación ambiental y la cultura de sostenibilidad en la institución.

La población objetivo de esta investigación estuvo conformada por los 580 estudiantes inscritos en los distintos programas educativos de la Universidad Tecnológica del Valle de Toluca (UTVT) al momento de la recolección de datos. Con el propósito de obtener resultados confiables, válidos y representativos, se optó por aplicar el instrumento de evaluación al 100% de dicha población. Para ello, se utilizó un formulario digital elaborado en la plataforma Google Forms, desarrollado originalmente por la Universidad de Colima (Santa Ana et al., 2024), específicamente diseñado para analizar el nivel de Compromiso Ambiental (CA) de los estudiantes en instituciones de educación superior.

El instrumento fue aplicado bajo la supervisión directa de los tutores académicos de cada grupo, quienes se encargaron de garantizar que la totalidad de los estudiantes respondiera el cuestionario, promoviendo así una alta tasa de participación y la veracidad de los datos recabados. La herramienta se estructuró con base en una escala de Likert de cinco niveles, donde 1 = "nada parecido a mí" y 5 = "muy parecido a mí", la cual permitió medir el grado de acuerdo o desacuerdo de los estudiantes ante una serie de afirmaciones relacionadas con sus percepciones, actitudes, conocimientos y comportamientos frente al medio ambiente. Esta escala facilitó una evaluación más precisa del compromiso ambiental al ofrecer una variedad de matices en las respuestas, más allá de una simple dicotomía. La implementación del instrumento en formato digital también permitió una recolección eficiente y sistemática de los datos para su posterior análisis.

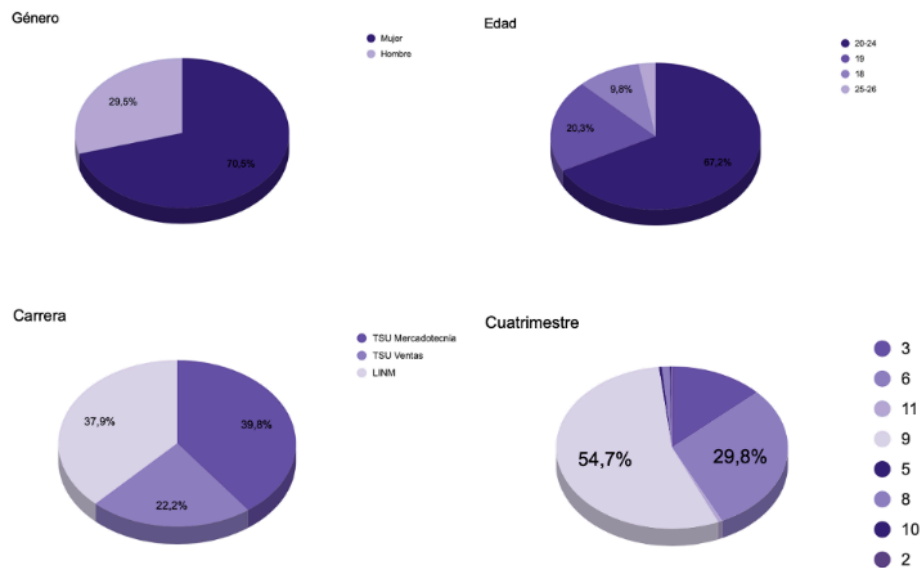
Resultados

Para una adecuada interpretación de los resultados obtenidos, se procedió a su organización conforme a las cuatro dimensiones que integran el compromiso ambiental: percepciones, actitudes, conocimientos y comportamientos, así como los datos generales de los estudiantes de la UTVT. En las secciones siguientes, se incorporan los gráficos correspondientes a cada una de estas dimensiones, a fin de analizar las respuestas emitidas por los estudiantes en los distintos cuatrimestres considerados en el análisis.

Datos generales

Figura 1

Datos generales de los estudiantes encuestados



Nota. Las gráficas representan los datos generales de los encuestados. Información de elaboración propia, con base en un cuestionario aplicado a estudiantes de la Universidad Tecnológica del Valle de Toluca mediante Google Forms.

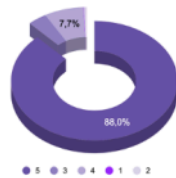
De acuerdo con las gráficas presentadas en la **Figura 1**, se observa que el **género predominante es el femenino**, con un **70.5%** del total de encuestados. En cuanto a la edad, el **67.2% de los estudiantes se encuentra en el rango de 20 a 24 años**, lo cual coincide con la etapa típica de ingreso al nivel superior. Respecto al grado académico, los **cuatrimestres con mayor matrícula** corresponden al **sexto cuatrimestre del TSU en Mercadotecnia** y al **noveno cuatrimestre de la Licenciatura en Innovación de Negocios y Mercadotecnia**.

Percepciones

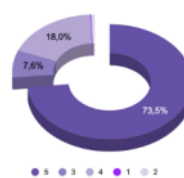
Figura 2.

Percepciones de los estudiantes encuestados

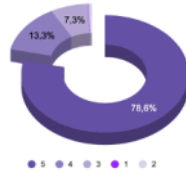
1. ¿Consideras que el medio ambiente es vital para el ser humano?



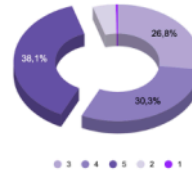
2. ¿Crees que el cuidado del medio ambiente es igual de importante que el desarrollo económico?



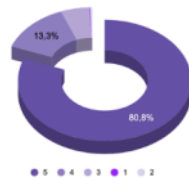
3. ¿Consideras que existe una gran problemática ambiental alrededor del mundo?



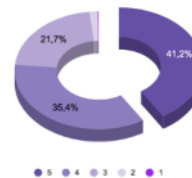
4. ¿Percibes que los niveles de contaminación ambiental son altos en tu localidad?



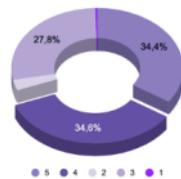
5. ¿Consideras importante separar la basura en contenedores?



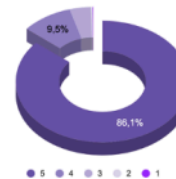
6. ¿Consideras que las diferentes áreas del campus son amigables con el medio ambiente?



7. ¿Consideras que las diversas actividades que se realizan en el campus son amigables con el medio ambiente?



8. ¿Consideras que es necesario cuidar y gestionar adecuadamente el agua potable?



Nota. Las categorías de respuesta en las gráficas se basan en una escala de Likert del 1 al 5, donde 1 = "nada parecido a mí" y 5 = "muy parecido a mí". Los datos provienen de un cuestionario de elaboración propia, aplicado a estudiantes de la Universidad Tecnológica del Valle de Toluca mediante Google Forms.

Los resultados obtenidos en la dimensión de percepción se presentan en la Figura 2 y están basados en lo que los estudiantes observan en su entorno respecto a la situación ambiental. Estos datos revelan un panorama alentador en cuanto a la conciencia ambiental, ya que en la pregunta 1, el 88% considera que el ambiente es vital para la vida humana. Asimismo, en la pregunta 2, el 73.5% opina que el cuidado del medio ambiente debe tener la misma importancia que el desarrollo económico, lo que evidencia una comprensión integral del concepto de desarrollo sostenible por parte de los encuestados.

De manera complementaria, en la pregunta 3, el 78.6% reconoce la existencia de una grave problemática ambiental a nivel mundial, y en la pregunta 4, el 68.4% percibe un alto nivel de contaminación en su localidad, al seleccionar las categorías 4 y 5. Esta percepción se traduce en una preocupación activa por parte del estudiantado, como se observa en la pregunta 5, donde el 88.8% indica que realiza la separación de basura, y en la pregunta 7, donde el 86.1% considera necesario gestionar adecuadamente el uso del agua. Estos resultados reflejan una actitud individual positiva y comprometida con la protección del entorno.

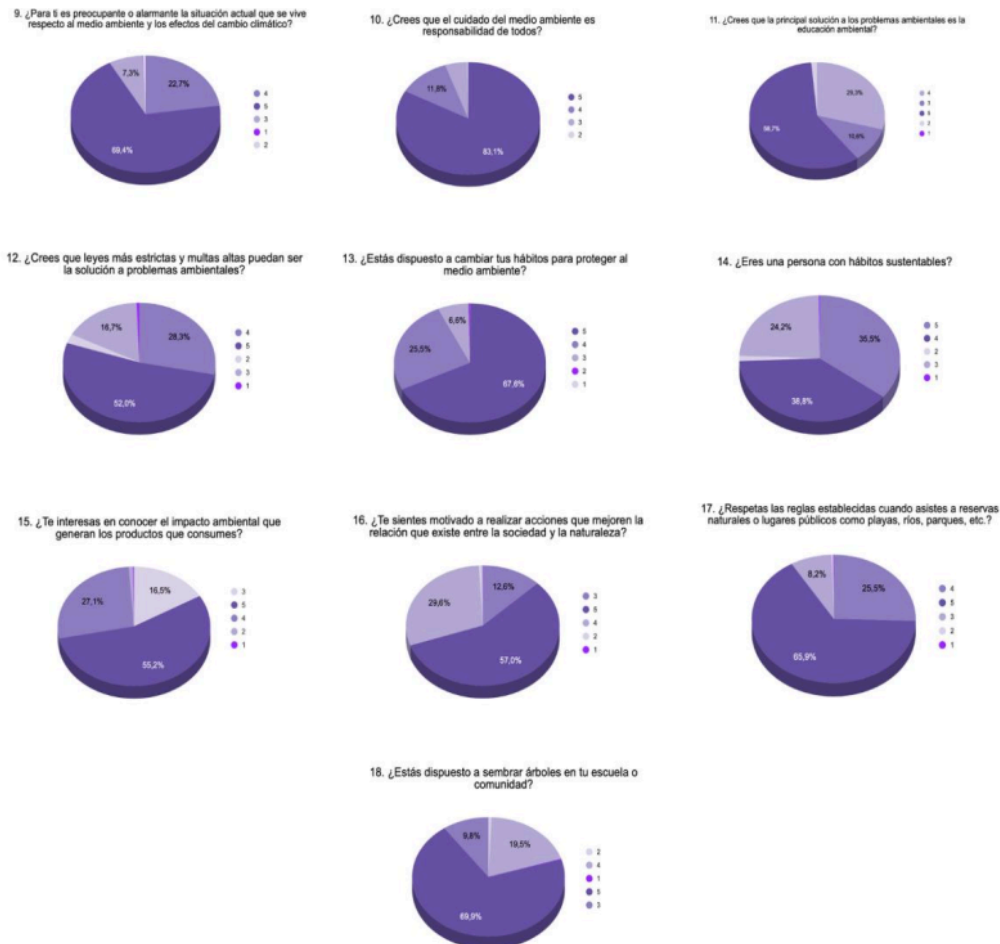
No obstante, los datos también revelan retos importantes en el ámbito institucional. Como se muestra en la pregunta 6, solo el 41.2% de los estudiantes considera que las actividades del campus son realmente amigables con el medio ambiente. Además, en la pregunta 7, la percepción sobre las áreas físicas del campus se sitúa en un nivel medio para el 34.6% de los encuestados, lo cual sugiere que la comunidad estudiantil identifica limitaciones tanto en la infraestructura como en las prácticas institucionales relacionadas con la sostenibilidad. Estos resultados apuntan a la necesidad de fortalecer el compromiso ambiental desde la gestión universitaria, promoviendo entornos coherentes con los valores que se busca fomentar en el estudiantado.

En conjunto, estos resultados subrayan la importancia de fortalecer las estrategias de educación ambiental, no solo a través de la sensibilización individual, sino mediante una integración más profunda y visible de la sostenibilidad en la cultura organizacional dentro de la institución a través de las políticas universitarias y las actividades cotidianas de esta, promoviendo la participación activa y constante en proyectos ambientales, mejorar los espacios físicos y garantizar la coherencia institucional entre el discurso que se maneja desde la certificación de ISO 14001 y la práctica, siendo estrategias clave para consolidar una universidad ambientalmente responsable.

Actitudes

Figura 3.

Actitudes de los estudiantes encuestados



Nota. Las categorías de respuesta en las gráficas se basan en una escala de Likert del 1 al 5, donde 1 = "nada parecido a mí" y 5 = "muy parecido a mí". Los datos provienen de un cuestionario de elaboración propia, aplicado a estudiantes de la Universidad Tecnológica del Valle de Toluca mediante Google Forms.

Como parte de la dimensión de actitudes, en la Figura 3 se observa que, en la pregunta 9, el 69.4% de los encuestados considera alarmante la situación actual del medio ambiente y los efectos del cambio climático, mientras que un 22.7% la percibe como preocupante. Sólo un 7.7% no manifiesta una preocupación significativa. Estos resultados evidencian un alto nivel de sensibilidad ambiental, ya que más del 90% percibe esta problemática como urgente o grave. Esta percepción representa un elemento clave para fomentar una mayor disposición hacia la acción ambiental, así como una conciencia colectiva sólida sobre la magnitud del deterioro ecológico y climático.

En este mismo sentido, la pregunta 10 muestra que el 83.1% de los estudiantes considera que el cuidado del medio ambiente es responsabilidad de todas las personas, lo que refuerza la existencia de una alta conciencia colectiva. Esto implica el reconocimiento de que

los esfuerzos individuales y comunitarios son igualmente necesarios para enfrentar los desafíos ecológicos.

Por su parte, la pregunta 11 revela que el 58.7% de los estudiantes considera que la educación ambiental es la solución a los problemas ambientales. Esto sugiere que reconocen la necesidad de procesos formativos integrales que generen conciencia, valores y competencias para una convivencia armónica con el entorno. En consecuencia, la educación ambiental no debe limitarse a ser una asignatura aislada o actividad complementaria, sino que debe asumirse como un pilar transversal del modelo educativo universitario.

Respecto a la aplicación de leyes y sanciones, en la pregunta 12, el 80% de las respuestas, agrupadas en las categorías 4 y 5 consideran que la implementación de leyes y multas más estrictas puede ser una solución efectiva a los problemas ambientales. Esto refleja una confianza en los mecanismos normativos y coercitivos como herramientas estratégicas para frenar las conductas nocivas al ambiente.

Asimismo, los estudiantes muestran disposición individual al cambio, ya que la pregunta 13 señala que el 67% está dispuesto a modificar sus hábitos en favor del medio ambiente. Esta actitud es fundamental para una transición hacia una cultura de sostenibilidad. La pregunta 14 complementa esta información al revelar que el 70% ya adopta hábitos sustentables, lo cual refleja un impacto positivo tanto dentro como fuera del entorno universitario. Esto indica que la educación superior actúa como agente de cambio en la formación de ciudadanos responsables ambientalmente.

Por otro lado, los estudiantes también manifiestan una conciencia crítica sobre sus patrones de consumo. En la pregunta 15, el 55.2% expresa preocupación por los efectos ecológicos asociados a los bienes y servicios que consumen cotidianamente. Este interés señala que una parte significativa del estudiantado se encuentra en proceso de transición hacia un consumo más informado y responsable, alineado con los principios del desarrollo sostenible.

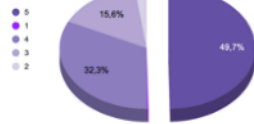
Finalmente, la pregunta 16 muestra que el 57% está dispuesto a participar activamente en acciones para mejorar la relación entre sociedad y naturaleza. Esta actitud proactiva se concreta en acciones específicas, como se observa en la pregunta 17, donde el 69% ha participado en la siembra de árboles, y en la pregunta 18, donde el 65.9% manifiesta respeto por las leyes en espacios naturales protegidos, como playas, ríos y parques.

Conocimientos

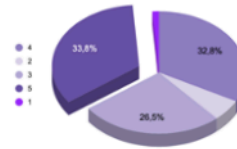
Figura 4.

Conocimientos de los estudiantes encuestados

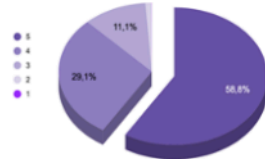
19. ¿Sabes qué es el cambio climático y cuáles son sus consecuencias?



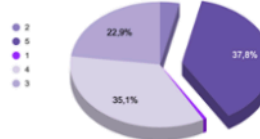
20. ¿Sabes en qué consisten los sistemas ecosistémicos y cómo nos benefician a los seres humanos?



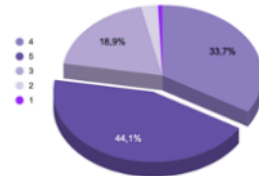
21. ¿Conoces la importancia de reducir, reciclar y reutilizar?



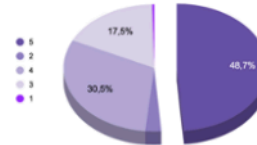
22. ¿Conoces qué factores son los causantes principales de la contaminación atmosférica?



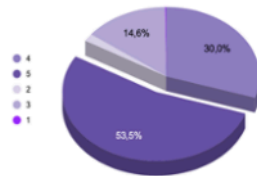
23. ¿Conoces cuáles son los efectos de la deforestación?



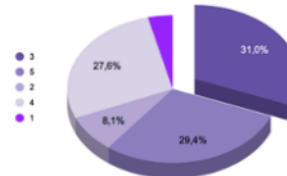
24. ¿Sabes qué es la sobreexplotación de recursos naturales y sus consecuencias?



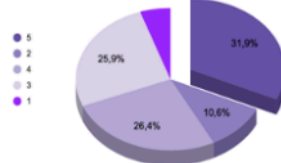
25. ¿Sabes que existe carencia de agua en algunos lugares y sus impactos en la población?



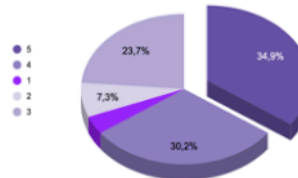
26. ¿Sabes cuáles son los efectos de la desertificación?



27. ¿Sabías que reduciendo el consumo de carne ayudas a disminuir el cambio climático?



28. ¿Sabes qué es la economía circular?



Nota. Las categorías de respuesta en las gráficas se basan en una escala de Likert del 1 al 5, donde 1 = "nada parecido a mí" y 5 = "muy parecido a mí". Los datos provienen de un cuestionario de elaboración propia, aplicado a estudiantes de la Universidad Tecnológica del Valle de Toluca mediante Google Forms.

En cuanto a la dimensión de conocimientos, la Figura 4 muestra que los estudiantes presentan un nivel general positivo de conciencia ambiental. En la pregunta 19, el 49.7% de

los encuestados afirma conocer qué es el cambio climático y sus consecuencias, mientras que un 32.3% se ubica en la categoría 4. Esto representa un total del 82% con conocimientos altos o aceptables, lo que indica una buena comprensión del fenómeno y sus implicaciones.

Asimismo, en la pregunta 20, un 66.6% de los estudiantes (sumando las categorías 5 y 4) señala que sabe qué son los sistemas ecosistémicos y cómo benefician a los seres humanos, lo que refleja un conocimiento sólido en materia ambiental. De forma similar, en la pregunta 21, el 58.8% afirma conocer la importancia de reducir, reciclar y reutilizar, a lo que se suma un 29.1% de la categoría 4, alcanzando un 87.9% en niveles altos de conocimiento. Este resultado es particularmente relevante, ya que dichas prácticas constituyen pilares fundamentales para la sostenibilidad.

Respecto a los factores que causan la contaminación atmosférica, la pregunta 22 revela que un 37.8% se posiciona en la categoría 5 y un 35.1% en la categoría 4, sumando un 72.9% de estudiantes con comprensión amplia sobre los agentes contaminantes y su origen.

En cuanto a los efectos de la deforestación, la pregunta 23 muestra que el 44.1% alcanza el nivel máximo de conocimiento y el 33.7% se sitúa en la categoría 4, lo que refleja que un 77.8% posee información sólida sobre esta problemática.

Por su parte, en la pregunta 24, el 48.7% de los estudiantes declara conocer qué es la sobreexplotación de los recursos. No obstante, este dato resulta preocupante, ya que el restante porcentaje no muestra claridad sobre el concepto, lo que sugiere la necesidad de reforzar este tema en su formación.

Respecto al conocimiento sobre la carencia de agua y su impacto social, la pregunta 25 arroja que el 53.5% se encuentra en la categoría 5 y el 30% en la categoría 4, sumando un 83.5% con un alto grado de conciencia. Esto refleja una preocupación significativa por la justicia hídrica.

En contraste, temas como los efectos de la desertificación y el impacto del consumo de carne en el cambio climático presentan niveles de conocimiento considerablemente más bajos. En la pregunta 26, solo el 31.0% demuestra conocimientos adecuados sobre la desertificación. De forma similar, la pregunta 27 indica que apenas el 31.9% está al tanto de que el consumo de carne influye en el cambio climático. Ambos casos revelan áreas de oportunidad para fortalecer la formación ambiental en aspectos menos abordados o difundidos.

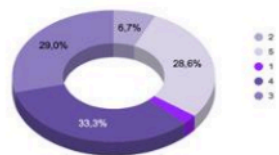
Finalmente, en la pregunta 28, aunque el 34.9% de los estudiantes declara saber qué es la economía circular y el 30.2% muestra conocimientos aceptables, el 30% restante presenta un nivel bajo o muy bajo de comprensión. Esto evidencia la necesidad de incorporar este concepto emergente en la formación ambiental universitaria, dado su papel clave en la promoción de modelos sostenibles de producción y consumo.

Comportamientos

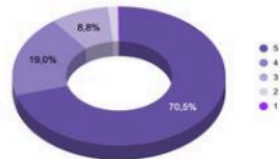
Figura 5.

Comportamientos de los estudiantes encuestados

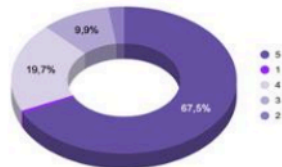
29. ¿Cuidas que la llave del agua permanezca cerrada cuando no se esté utilizando?



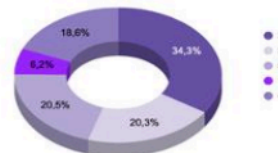
30. ¿Apagas las luces cuando no se están utilizando?



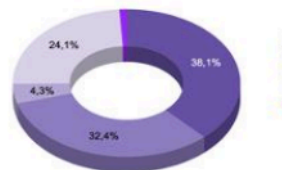
31. ¿Utilizas frecuentemente el transporte público?



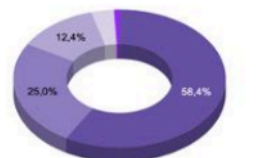
32. ¿Utilizas con regularidad plásticos desechables de un solo uso?



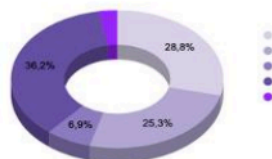
33. ¿Sueles reciclar o reutilizar materiales?



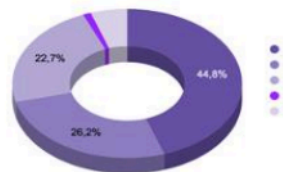
34. ¿Acostumbas desconectar los aparatos electrónicos cuando no se están usando?



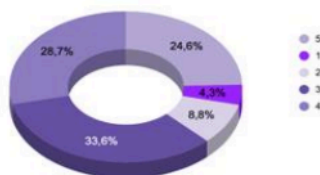
37. ¿Prefieres adquirir artículos que no requieran pilas o baterías?



35. ¿Separas la basura en orgánica e inorgánica?



36. ¿Disminuyes el consumo de carne en beneficio del medio ambiente?



Nota. Las categorías de respuesta en las gráficas se basan en una escala de Likert del 1 al 5, donde 1 = "nada parecido a mí" y 5 = "muy parecido a mí". Los datos provienen de un cuestionario de elaboración propia, aplicado a estudiantes de la Universidad Tecnológica del Valle de Toluca mediante Google Forms.

En la dimensión de conocimientos, representada en la Figura 5, se observan hábitos favorables relacionados con el cuidado del medio ambiente. Esto se evidencia en varios comportamientos reportados por los estudiantes. En la pregunta 29, un 62.3% (sumando las categorías 4 y 5) indica que mantiene la llave del agua cerrada cuando no se está utilizando, lo que demuestra conciencia sobre el uso responsable del recurso hídrico.

La pregunta 30 revela que un 70.5% de los encuestados apaga las luces cuando no las necesita, reflejando una conducta proactiva en cuanto al ahorro energético. Por su parte, la pregunta 31 indica que el 67.5% manifiesta utilizar frecuentemente el transporte público, lo cual contribuye a la reducción de emisiones contaminantes. De forma similar, en la pregunta 34, el 58.4% de los estudiantes señala que acostumbra a desconectar los aparatos eléctricos cuando no están en uso, lo que refuerza un comportamiento consciente en términos de eficiencia energética y reducción del consumo eléctrico innecesario. Estos resultados reflejan actitudes positivas y consistentes hacia el uso responsable de recursos y la mitigación del impacto ambiental.

En lo que respecta a la gestión de residuos, los resultados son mixtos. La pregunta 32 muestra que el 34.3% de los estudiantes utiliza plásticos desechables de un solo uso, lo cual es un dato preocupante, ya que este hábito representa una amenaza directa al medio ambiente. Sin embargo, en la pregunta 33, el 38.1% afirma que recicla o reutiliza materiales frecuentemente, y un 32.4% adicional se encuentra en la categoría 4, lo que indica que el 70.5% realiza esta acción de manera habitual.

Por otro lado, la pregunta 35 señala que el 44.8% de los estudiantes separa la basura en orgánica e inorgánica, lo que demuestra una alta disposición a participar en prácticas de manejo adecuado de residuos. Estos datos reflejan una base sólida de conciencia ambiental en la comunidad estudiantil, aunque se identifican áreas de oportunidad, especialmente en el uso de plásticos de un solo uso, donde es necesario reforzar los esfuerzos de sensibilización y cambio de hábitos.

En cuanto a la preferencia por productos sostenibles, la pregunta 37 indica que el 36.2% prefiere adquirir artículos que no requieren pilas o baterías, lo cual revela una tendencia hacia el consumo responsable, aunque todavía limitada. Finalmente, respecto a la reducción del consumo de carne como acción ambiental, la pregunta 36 señala que el 33.6% de los estudiantes lo hace frecuentemente con este propósito, mientras que un 24.6% está en la categoría 5 y un 28.7% en la categoría 3. Esto refleja un comportamiento mixto y aún incipiente, que continúa representando un reto, posiblemente influenciado por factores culturales, hábitos alimenticios o falta de información sobre su impacto ambiental.

Los resultados obtenidos en la dimensión de conocimientos revelan que los estudiantes poseen, en términos generales, una conciencia ambiental favorable, evidenciada tanto en sus conocimientos teóricos como en sus hábitos cotidianos. Se identifican altos niveles de comprensión respecto a temas clave como el cambio climático, la contaminación, la deforestación y el uso responsable de los recursos, lo cual se traduce en prácticas ambientales positivas, como el ahorro de agua y energía, el uso del transporte público y la separación de residuos.

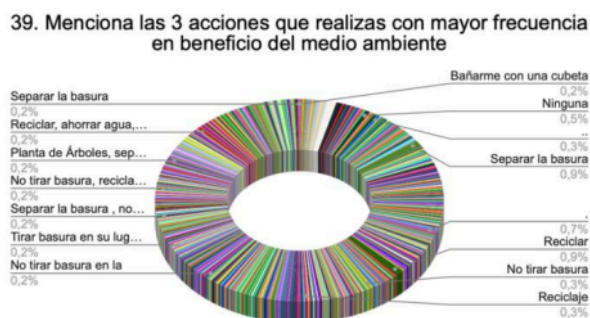
Sin embargo, también se detectan áreas de oportunidad que requieren atención. La persistencia en el uso de plásticos de un solo uso, el limitado conocimiento sobre conceptos emergentes como la economía circular y el bajo nivel de conciencia sobre problemáticas

menos abordadas, como la desertificación o la relación entre el consumo de carne y el cambio climático, indican la necesidad de fortalecer la formación ambiental desde un enfoque más integral y actualizado.

En conjunto, los resultados reflejan un panorama alentador, pero que demanda la implementación de estrategias educativas que profundicen en los aspectos menos comprendidos, promuevan cambios de hábitos más consistentes y fomenten una cultura ambiental crítica y participativa, orientada hacia la sostenibilidad.

Figura 6.

Acciones que realizan los estudiantes encuestados a favor del medio ambiente



Nota: Elaboración propia con base en los resultados del cuestionario aplicado mediante Google Forms.

En la Figura 6 se presentan los resultados de la pregunta 39, la cual fue de tipo abierto y se centró en identificar las acciones que los estudiantes realizan con mayor frecuencia en favor del medio ambiente. Aunque los porcentajes individuales son bajos debido a la diversidad de respuestas, se observa una tendencia común hacia prácticas básicas de sostenibilidad, tales como reciclar, plantar árboles, no tirar basura, ahorrar agua o bañarse utilizando una cubeta. Estas acciones refuerzan la idea de que existe un compromiso práctico con el entorno inmediato por parte de una parte significativa del estudiantado. No obstante, el registro de un 0.5% de respuestas en la opción "ninguna" evidencia que aún existe una pequeña proporción de estudiantes desvinculados de este tipo de conductas, lo cual subraya la necesidad de promover una mayor integración de hábitos sostenibles en la vida cotidiana.

Discusión

Para la discusión de la información presentada, se retomaron las preguntas de investigación planteadas: ¿Cuál es el nivel de compromiso ambiental que manifiestan los estudiantes de la UTVT? y ¿Los estudiantes de la Licenciatura en Innovación de Negocios y Mercadotecnia (LINM) muestran un mayor compromiso ambiental en comparación con los estudiantes de Técnico Superior Universitario (TSU)? El análisis se realizó a partir de las cuatro dimensiones evaluadas: percepción, actitudes, conocimientos y comportamientos.

¿Cuál es el nivel de compromiso ambiental que manifiestan los estudiantes de la UTVT?

En la dimensión de *percepción*, los estudiantes presentan una conciencia ecológica que les permite tener una visión clara y específica de lo que sucede a nivel global y local. Esto indica que están informados y sensibilizados respecto a fenómenos como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la contaminación y la sobreexplotación de los recursos naturales. Además, reconocen altos niveles de contaminación en sus comunidades, lo cual evidencia que no perciben los problemas ambientales como distantes o abstractos, sino como una realidad tangible que impacta directamente su calidad de vida. Esta percepción crítica es fundamental para fomentar comportamientos responsables, ya que la conciencia sobre los efectos locales de los problemas ambientales suele motivar una mayor disposición a actuar.

Asimismo, esta percepción refleja una visión sistémica de la crisis ambiental, al comprender que los fenómenos globales están interconectados con acciones locales. Esta perspectiva es clave en los procesos de educación ambiental, ya que promueve actitudes informadas y comprometidas que van más allá de la preocupación pasiva y se orientan hacia la transformación social y ecológica. En este sentido, la percepción crítica de los estudiantes puede considerarse un recurso estratégico para impulsar cambios significativos tanto en el ámbito universitario como en sus comunidades.

No obstante, se detecta una incongruencia entre el discurso institucional de la UTVT en torno al compromiso ambiental y la realidad percibida por los estudiantes. Aunque la universidad difunde mensajes en favor del medio ambiente, como la obtención de la certificación ISO 14001 o declaraciones en documentos oficiales, estos no se reflejan de manera tangible en la infraestructura, en las prácticas cotidianas ni en las decisiones organizativas. Esta falta de coherencia genera una disonancia entre el discurso y la práctica institucional, lo cual puede derivar en desconfianza, desmotivación o apatía, especialmente entre el estudiantado que ya muestra un alto compromiso ambiental y que busca espacios coherentes para canalizar su participación.

Este desfase podría reducir el impacto de los esfuerzos individuales, dado que el entorno institucional actúa como modelo de referencia. Por ello, es esencial que las políticas de sostenibilidad se manifiesten también en acciones concretas dentro de la institución, a fin de fortalecer el sentido de pertenencia y propósito compartido, y evitar que las prácticas ambientales se perciban como responsabilidades individuales aisladas.

En la dimensión de *actitudes*, los estudiantes evidencian un nivel alto de compromiso ambiental, reflejado en su disposición para modificar hábitos, participar en actividades de protección ambiental y respaldar políticas ambientales más estrictas. Esta disposición convierte la información ambiental en una fuerza impulsora de transformación cultural, institucional y social. Es fundamental, por tanto, que esta sensibilidad ambiental y conciencia colectiva sean promovidas por la universidad como uno de los pilares formativos, con el fin de preparar ciudadanos comprometidos, informados y capaces de enfrentar los desafíos de la sostenibilidad de manera crítica y colaborativa.

En cuanto a la dimensión de *conocimientos*, se observa que el estudiantado posee una conciencia ambiental cognitiva favorable en temas como el cambio climático y sus consecuencias. Muestran comprensión general sobre las problemáticas socioambientales globales y locales, y logran identificar alternativas de acción como reducir, reciclar y

reutilizar, lo que demuestra una apropiación consciente de herramientas clave para la acción individual y colectiva.

No obstante, también se identifican brechas temáticas en la formación, particularmente en temas emergentes como la desertificación, la economía circular y el impacto del consumo de carne en el cambio climático. Estos resultados sugieren que, si bien los estudiantes tienen una buena base en los problemas ambientales más difundidos, es necesario fortalecer su formación en áreas menos abordadas, mediante una integración transversal de estos contenidos en los planes de estudio universitarios.

Finalmente, en la dimensión de *comportamientos*, los estudiantes no solo manifiestan compromiso ambiental a través de conocimientos y actitudes, sino que también muestran disposición activa hacia prácticas sostenibles. Estas acciones van desde el uso responsable del agua y la energía hasta la participación en actividades comunitarias de reforestación o reciclaje, lo que permite generar impactos reales en su entorno. Estas prácticas, además, se fortalecen mediante los contenidos de educación ambiental que reciben en la universidad, permitiendo que los aprendizajes se integren en su vida cotidiana.

Sin embargo, se detectó que aún existe una proporción del estudiantado que permanece al margen de estas prácticas. Esto puede deberse a falta de información, escasa motivación, barreras institucionales o ausencia de oportunidades concretas de participación. Por ello, se considera fundamental ampliar y diversificar las estrategias de participación estudiantil, generando espacios inclusivos que fomenten la acción colectiva en favor del medio ambiente.

¿Los estudiantes de Licenciatura en Innovación de Negocios y Mercadotecnia (LINM) muestran un mayor compromiso ambiental en comparación con los estudiantes de Técnico Superior Universitario (TSU)?

Respecto a la dimensión de *percepción*, ambos grupos reconocen la gravedad de la crisis ambiental. No obstante, los estudiantes de TSU tienden a mostrar una percepción más general y menos crítica sobre la relación entre desarrollo económico y sostenibilidad. En cambio, los estudiantes de LINM adoptan posturas más equilibradas, considerando el desarrollo sostenible como una integración entre economía, sociedad y medio ambiente.

En la dimensión de *actitudes*, tanto los estudiantes de TSU como los de LINM atribuyen la responsabilidad ambiental de manera colectiva, reconociendo que el cuidado del entorno compete a todos los actores sociales. Esta visión compartida se traduce en la realización de acciones concretas tanto en el ámbito doméstico como universitario, lo cual refleja una conciencia ambiental presente desde etapas tempranas de la formación profesional.

En relación con la dimensión de *conocimientos*, los estudiantes de LINM presentan mayores porcentajes en los niveles altos (categorías 4 y 5), especialmente en temas como cambio climático, economía circular, consumo responsable y deforestación. Esto puede atribuirse a que cursan cuatrimestres más avanzados, lo que implica una mayor exposición a contenidos estratégicos y enfoques de innovación sostenible. Por su parte, aunque los estudiantes de TSU también presentan niveles aceptables de conocimiento, se evidencia la necesidad de reforzar los contenidos ambientales en los primeros ciclos de formación, alineándolos con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para promover una perspectiva integral desde el inicio de la trayectoria académica.

Finalmente, en la dimensión de *comportamientos*, se observa que los estudiantes de LINM muestran mayor disposición a modificar hábitos de consumo, participar en actividades de reforestación y adoptar prácticas sostenibles en su vida cotidiana. Además, demuestran una conciencia más desarrollada sobre el impacto ambiental de sus decisiones de consumo, así como un mayor interés en participar en iniciativas ecológicas. Esta diferencia podría explicarse por su nivel de formación y el enfoque curricular de su programa educativo, que integra la sostenibilidad como eje estratégico. Esto no implica que los estudiantes de TSU estén desvinculados o desinteresados, sino que es necesario fortalecer las estrategias institucionales en los niveles iniciales, para que desde etapas tempranas se promueva una formación ambiental sólida que se refleje tanto en el comportamiento cotidiano como en el desempeño académico y profesional.

Conclusiones

A manera de conclusión se considera que la UTVT debe avanzar en dirección hacia una coherencia institucional, en la que se reflejen los valores y objetivos expresados en su discurso, de manera que se materialicen en acciones concretas, visibles y consistentes, porque esta es la manera en que se podrá potenciar la participación estudiantil, además de fortalecer la cultura ambiental y convertir al espacio universitario en un verdadero laboratorio de sostenibilidad que inspire y legitime los esfuerzos individuales y colectivos de su comunidad, con la intención de formar profesionales que lleven estos conocimientos en cuestión ambiental a sus futuros lugares de trabajo y continúen diversificando el saber ambiental.

Esta actitud, si se apoya adecuadamente, puede generar un efecto multiplicador tanto dentro como fuera de la Universidad, consolidando el papel de las instituciones educativas como agentes de cambio socioambiental, porque es urgente tomar acciones desde todos los ámbitos, con la finalidad de extender las acciones que mitigan los impactos negativos hacia el entorno.

Por otra parte, también se concluye que los estudiantes de Licenciatura en Innovación de Negocios y Mercadotecnia (LINM) manifiestan un compromiso ambiental más elevado que los estudiantes de Técnico Superior Universitario (TSU), especialmente en lo que respecta al nivel de conocimientos y a la adopción de prácticas sostenibles, no obstante, el compromiso ambiental también se encuentra presente entre los estudiantes de TSU, estas diferencias resaltan la importancia de diseñar estrategias pedagógicas diferenciadas por nivel educativo, que permitan integrar desde etapas iniciales contenidos ambientales más profundos y contextuales, con el fin de promover una cultura ambiental institucional coherente, transversal y progresiva, que acompañe a cada uno de los estudiantes a lo largo de toda su formación académica.

Finalmente, el estudio demuestra que las cuestiones ambientales constituyen una base valiosa para su fortalecimiento dentro de la UTVT, por lo que, se obtuvo un panorama favorable al identificar que la universidad está contribuyendo a formar profesionistas con responsabilidad ambiental, aunque aún hay mucho que hacer en materia ambiental.

Referencias

- Castillo, A. B. (2021). Dimensiones del compromiso ambiental en la educación superior: Una propuesta formativa. *Revista Iberoamericana de Educación Ambiental*, 34(2), 55–72.
- Gavilanes-Capelo, R. M., & Tipán-Barros, B. G. (2021). *La educación ambiental como estrategia para enfrentar el cambio climático*. **Alteridad. Revista de Educación**, 16(2), 286–298. <https://doi.org/10.17163/alt.v16n2.2021.10>
- Hernández Govea, L. M. (Ed.). (2020). *Impacto del desarrollo sostenible como eje transversal del perfil profesional en las Facultades y Escuelas de Negocios*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. https://repositorios.fca.unam.mx/anfeca_docs/publicaciones/libros/desarrollo_sostenible.pdf
- Jaimes Martínez, K. L. (2022).** La educación ambiental en el nivel primaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 27(90), 15–34. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-21712022000100015
- Laso-Salvador, S., Marbán-Prieto, J. M., & Ruiz-Pastrana, M. (2022). Conciencia ambiental y cambio climático: Un estudio con docentes de Educación Primaria en formación. *Revista Electrónica Educare*, 26(3), 1–23. <https://doi.org/10.15359/ree.26-3.11>
- Márquez Delgado, D. L., Hernández Santoyo, A., Márquez Delgado, L. H., & Casas Vilardell, M. (2021). *La educación ambiental: evolución conceptual y metodológica hacia los objetivos del desarrollo sostenible*. **Revista Universidad y Sociedad**, 13(2), 301–310. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v13n2/2218-3620-rus-13-02-301.pdf>
- Martínez, R. (2010). *La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual*. *Revista Electrónica Educare*, 14(1), 97–111. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194114419010.pdf>
- Nay-Valero, M., & Febres Cordero-Briceño, M. E. (2019). Educación ambiental y educación para la sostenibilidad: historia, fundamentos y tendencias. *Encuentros*, 17(2), 24–45. <https://doi.org/10.15665/encuent.v17i02.661>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2020). *Educación para el desarrollo sostenible: Hoja de ruta*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374802>
- Paiva, L. E. B., Bandeira, E. L., Arruda, H. R. de, & Romero, C. B. A. (2020). Atitude para o consumo colaborativo: um estudo com base na consciência ambiental. *Revista de Gestão e Secretariado*, 11(2), 24–49.
- Patiño Solfredy, D. (2025). *El impacto de la educación ambiental en la construcción de una sociedad sostenible*. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(3), 59–81. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i3.17553
- Prada Rodríguez, E. A. (2013). *Conciencia, concientización y educación ambiental: conceptos y relaciones*. *Revista Temas*, (7), 231–244. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5894306.pdf>

Santa Ana Escobar, M. B., Reyes Real, O. B., Barrios Vargas, P. M., & López Monroy, Y. G. (2024). Compromiso ambiental de los estudiantes universitarios: Estudio de caso. *LATAM Revista*.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2018). *Compendio de Indicadores de la Gestión Ambiental*. https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio_2018/dgeiawf.semarnat.gob.mx_8080/ibi_apps/WFServleta7ab.html

Universidad Tecnológica del Valle de Toluca (UTVT). (2020). *Plan institucional de desarrollo 2020–2024*. Secretaría Académica, Dirección de Planeación y Evaluación. <https://www.utvtol.edu.mx/>

CAPÍTULO 11

Análisis del compromiso ambiental del alumnado del Instituto Tecnológico de Sonora

Francisco Alejandro Elías González Castro

Evelia Galindo Valenzuela

David Heberto Encinas Yepis

Lily Daniela López Ozuna

Resumen

El Instituto Tecnológico de Sonora, promueve una formación integral, responsable y sostenible mediante un marco estratégico basado en su misión, visión, valores y principios, incluyendo su Plan de Desarrollo Institucional (2020-2024) el cual establece esfuerzos en temas del ambiente. La sustentabilidad se imparte de forma transversal y como curso formal, con el fin de impulsar investigaciones y el compromiso ambiental de su comunidad estudiantil. No obstante, y como objetivo del presente documento, es importante conocer la perspectiva del alumnado en cuanto a su compromiso ambiental para refinar las estrategias que apoyan a generar una cultura sustentable. El presente estudio aplicó un instrumento creado por Santa Ana, et al. (2024), de manera descriptiva y correlacional, el cual se estructura en la medición de cuatro dimensiones: percepciones, actitudes, conocimientos y comportamientos, a través de este se obtuvo información precisa de una muestra poblacional de 387 estudiantes. Las competencias genéricas, como Sustentabilidad en ITSON, promueven a mejorar el compromiso ambiental de los estudiantes, esto puede verificarse con los valores obtenidos de las dimensiones de percepción, actitud y conocimiento, sin embargo, es de mencionar que, la dimensión de comportamiento tiende a disminuir conforme el alumno avanza en sus estudios universitarios.

Palabras clave:

Instituto Tecnológico de Sonora, compromiso ambiental, competencia genérica, sustentabilidad, plan de desarrollo.

Abstract

The Sonora Institute of Technology promotes comprehensive, responsible, and sustainable education through a strategic framework based on its mission, vision, values, and principles, including its Institutional Development Plan (2020-2024), which establishes efforts in

environmental issues. Sustainability is taught transversally and as a formal course, with the aim of promoting research and the environmental commitment of its student community. However, and as the objective of this document, it is important to understand the students' perspective regarding their environmental commitment in order to refine the strategies that support the generation of a sustainable culture. This study applied an instrument created by Santa Ana et al. (2024), in a descriptive and correlational manner, which is structured to measure four dimensions: perceptions, attitudes, knowledge, and behaviors. Through this, precise information was obtained from a population sample of 387 students. Generic competencies, such as Sustainability in ITSON, promote improved environmental commitment among students. This can be verified by the values obtained from the dimensions of perception, attitude, and knowledge. However, it is worth mentioning that the behavioral dimension tends to decrease as students progress through their university studies.

Keywords: Sonora Institute of Technology, environmental commitment, generic competence, sustainability, development plan.

Introducción

El Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) es una universidad pública autónoma, la cual cuenta con más de 50 programas educativos que incluyen nivel profesional asociado, licenciatura, maestría y doctorados en áreas como sociales y humanidades, económico administrativo, ingeniería y tecnología y recursos naturales.

Dentro de su marco estratégico, ITSON plantea su misión, visión, principios y valores, enfocado en su razón de ser (ITSON, 2021a). Por un lado, su misión es *“ser una universidad pública, autónoma y socialmente comprometida con formar profesionistas con ética, integridad, competencia internacional, habilidad emprendedora y empatía ante la realidad social; utilizando modelos educativos incluyentes e innovadores”*. Por otro lado, su visión es *“ser una universidad que contribuya a la mejora de la calidad humana y al desarrollo nacional y global. Reconocida internacionalmente por las aportaciones pertinentes a la ciencia, tecnología, deporte, arte y cultura que desarrollan estudiantes, personal académico y administrativo, egresados y demás grupos de interés externos, al vincularse para construir oportunidades en contextos dinámicos y complejos”*.

Los principios en que se basa ITSON, y que lo rigen en la perspectiva de la educación superior, son libertad académica, autonomía, inclusión, equidad, sustentabilidad, aprender a aprender y formación integral. Teniendo como valores la responsabilidad, respeto, integridad (honestidad y honradez), perseverancia, trabajo en equipo, liderazgo, servicio y compromiso social.

El ITSON plantea en su Plan de Desarrollo Institucional (2020-2024) cinco ejes rectores, siendo estos:

Eje rector 1. Educación de excelencia.

Eje rector 2. Investigación y desarrollo tecnológico.

Eje rector 3. Extensión universitaria y proyección social.

Eje rector 4. Gestión administrativa con enfoque en resultados.

Eje rector 5. Comunidad universitaria con sentido de identidad y pertenencia.

Dentro de estos ejes, específicamente en el Eje rector 4, se plantea como objetivo estratégico 4.2 fortalecer la responsabilidad social universitaria (RSU) en todas las funciones de la universidad contribuyendo al desarrollo sostenible, a través de la estrategia 4.2.6 que establece fortalecer la gestión y educación ambiental mediante prácticas de la comunidad universitaria.

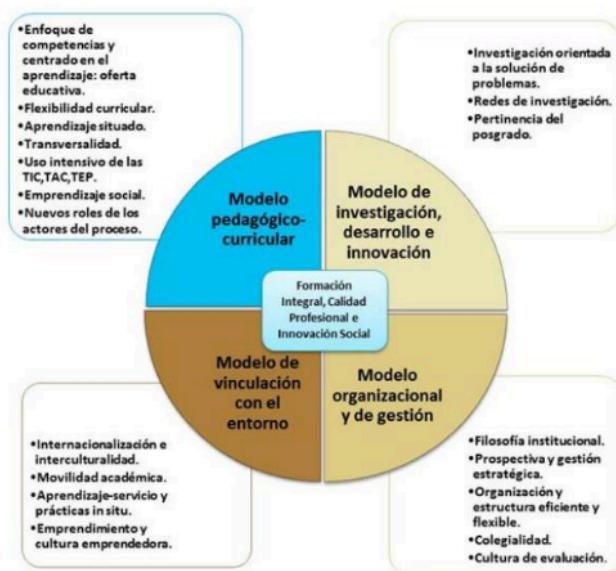
También se plantean distintas políticas institucionales, las cuales se agrupan en virtud de su incidencia, planteando entre ellas la *política de corresponsabilidad y participación*, integrando aquí:

- Compromiso institucional con el cuidado y preservación del medio ambiente, donde establece que será compromiso de todos, estudiantes, empleados, profesorado y directivos, el hacer de los campus un laboratorio de aprendizaje para encontrar soluciones a los retos de la sostenibilidad con énfasis en el medio ambiente.
- Contribución de las capacidades institucionales, al desarrollo regional sostenible, buscando orientar las actividades del ITSON al desarrollo económico, social, ambiental y cultural de las comunidades donde la institución tiene presencia, por lo que la formación profesional, la investigación científica, humanística y el desarrollo tecnológico, tienen un enfoque fundamental de resolver los problemas regionales y nacionales.

Acorde a lo que se establece en el modelo educativo del ITSON (ITSON, 2016), este se organiza en los tres componentes tradicionales de un modelo de naturaleza educativo innovador y de calidad, los cuales son el filosófico, pedagógico y político. En la figura 1, se pueden visualizar los cuatro modelos que se proponen, así como los elementos que lo componen.

Figura 1.

Ejes orientadores del Modelo Educativo del ITSON.



Fuente: Ángeles, O. (2016); ITSON (2021b).

ITSON, dentro de su operación educativa, se desarrolla bajo tres tipos de competencias: específicas, básicas y genéricas. Definiendo las competencias específicas como los aspectos directamente vinculados con una profesión o disciplina específica de estudio. Por otro lado, las competencias básicas se orientan al desarrollo de competencias a nivel metodológico, relacionadas con la solución de problemas en la formación profesional. Por último, las competencias genéricas son aquellas que se relacionan con capacidades, atributos, actuaciones y actitudes amplias, transferibles a distintos ámbitos profesionales.

En este sentido, la institución selecciona cuatro competencias sello y un conjunto de competencias de carácter genérico que deben impactar de manera transversal a través de la estrategia de impregnación curricular en el plan de estudio de los programas educativos:

Competencias sello:

- Integridad personal
- Compromiso social
- Emprendimiento
- Calidad profesional

Competencias genéricas que contribuyen al logro de las competencias sello:

- Solución de problemas
- Comunicación efectiva

- Vida saludable
- Sustentabilidad
- Uso de tecnologías de información y comunicación
- Atención a la diversidad cultural
- Administración de proyectos
- Compromiso ético
- Trabajo en equipo
- Aprendizaje autónomo

Tobón (2013) menciona sobre la importancia de las competencias genéricas al momento de visualizarlas como competencias transversales, por sus características como la gestión de formación de la persona, la base ética como derechos humanos, su importancia para la convivencia pacífica y armónica, así como para la resolución de conflictos interpersonales y sociales, permite la adaptación a diferentes entornos como sociales, ocupaciones laborales y profesionales.

Señalando las competencias genéricas que contribuyen, se hace énfasis en la competencia de Sustentabilidad, la cual es ofrecida para todos los programas educativos en la Institución desde el 2016. Galindo et al. (2017) describe la competencia como curso compuesto de tres unidades de competencia, a través de las cuales, durante la primera unidad, se enfoca a los fundamentos teóricos para la comprensión de la problemática ambiental, seguido por el planteamiento de proyectos dirigidos a desarrollar acciones sustentables, aplicando este proyecto durante la tercera unidad de competencia. Sustentabilidad, es un curso que los alumnos pueden llevar dentro de su currícula, desde el cuarto semestre como curso tópico, es decir ocho de los programas educativos lo tienen como curso obligatorio dentro de su plan de estudio, y el resto puede llevarlo como curso optativo, siendo elegido por el alumnado, consta de un curso de 3 horas a la semana, indicando 5.62 créditos.

La importancia de la sustentabilidad en las instituciones de educación superior, se destaca en González et al. (2021), donde lo relacionan con la responsabilidad social universitaria, ya que la sustentabilidad debe propiciar el desarrollo de conocimientos y habilidades para que los profesionales establezcan relaciones sustentables con su entorno y con ello toma decisiones responsables, bajo una estructura educativa más interesada en trabajo interdisciplinario, transdisciplinario y transversal de los programas educativos.

Considerando que dentro de las competencias genéricas se encuentra la sustentabilidad, es importante conocer cuál es la influencia que puede haber en la perspectiva ambiental del alumnado, para lo cual se plantea el objetivo de conocer el nivel de compromiso ambiental del alumnado ITSON a través de un instrumento digital aplicado, para la identificación y establecimiento de estrategias que apoyen a la generación de una cultura de sustentabilidad en la comunidad universitaria.

Metodología

El estudio se desarrolló de manera descriptiva y correlacional, basado en las metodologías indicadas por Hernández *et al.* (2014). De acuerdo a estos autores, la metodología descriptiva busca identificar las características y perfiles de grupos, así como la definición de variables a analizar, y en cuanto a la metodología correlacional su objetivo principal es explicar la relación entre las variables.

El cuestionario se aplicó de manera aleatoria a estudiantes de ITSON del Campus Náinari que dieron su consentimiento informado para participar, abarcando tanto semestres nones como pares, así como edades de 17 hasta los 25 años, distribuidos en 22 programas educativos (PE) de la institución.

El instrumento fue desarrollado por Santa Ana *et al.* (2024). Se trata de un cuestionario estructurado en cuatro dimensiones, con una escala Likert y un total de 38 preguntas. Su confiabilidad se determinó a través de una prueba piloto utilizando el coeficiente Alfa de Cronbach. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: percepciones (0.70), actitudes (0.81), conocimientos (0.86) y comportamientos (0.79), alcanzando una confiabilidad total de 0.90, lo que indica un nivel alto de consistencia interna (Hogan, 2015).

Se determinó el tamaño de muestra con base en una población finita, considerando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{5 \cdot N \cdot Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}{e^2 \cdot (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}$$

donde:

n = Tamaño de muestra buscado.

N = Tamaño de la población o universo.

z = Parámetro estadístico que depende del Nivel de Confianza.

e = Error de estimación máximo aceptado.

p = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito).

$q = (1 - p)$ = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado.

Para el caso, una vez aplicada la fórmula, se obtuvo que el tamaño mínimo necesario para el estudio era una muestra de 373, esto considerando una población total de 12,014 alumnos, una puntuación z de 1.96, un margen de error del 5% y una probabilidad de que ocurra el evento estudiado del 50%. Lo que se logra cumplir con una muestra total de 387 estudiantes.

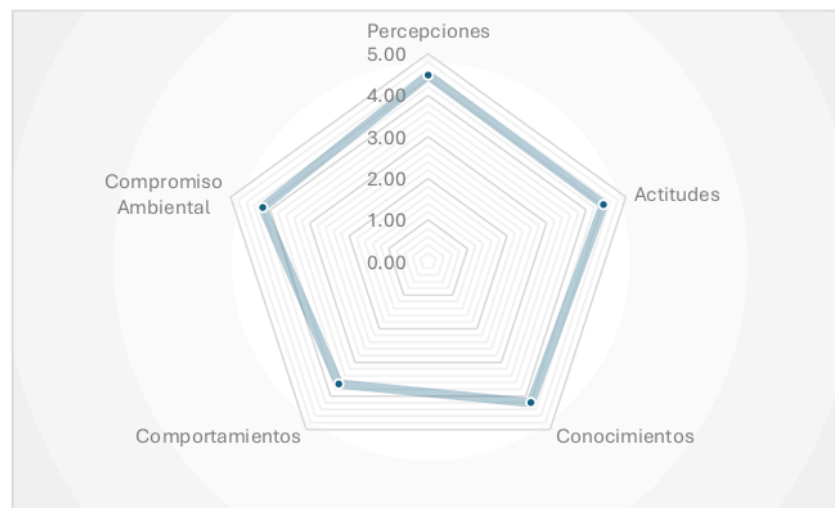
Posteriormente, se calculó el promedio de cada dimensión y compromiso ambiental a través de una hoja de cálculo de Excel, elaborando con ello gráficos que permitió analizar los resultados obtenidos a través de las categorías de semestre, direcciones y programas educativos.

Resultados

El total de la muestra fue de 387 estudiantes, de los cuales el 13.4% fueron del primer y segundo semestre, 50.6% del tercer y cuarto, 17.8% de quinto y sexto, 10.9% de séptimo y octavo, y 7.2% son de noveno semestre o superior. En términos generales, tal y como se aprecia en la figura 1, se resume el puntaje promedio obtenido por los alumnos en cada uno de las dimensiones analizadas, donde en Percepciones, entendiéndose como el proceso mediante el cual se interpreta y organiza la información que se recibe del entorno, se obtuvo un valor de 4.48 sobre 5; con respecto a Actitudes, que es la predisposición mental y emocional que influye en la forma en que una persona percibe, interpreta y responde a un objeto, persona, situación o idea, se obtuvo 4.44; Conocimiento, refiriéndose como el proceso cognitivo que permite entender, interpretar y dar sentido a la realidad que nos rodea, se consiguió un 4.20; y Comportamiento, como la forma en que un individuo responde a los estímulos de su entorno, se alcanzó un valor de 3.65.

Figura 1.

Promedio general por dimensiones y compromiso ambiental de la muestra total.



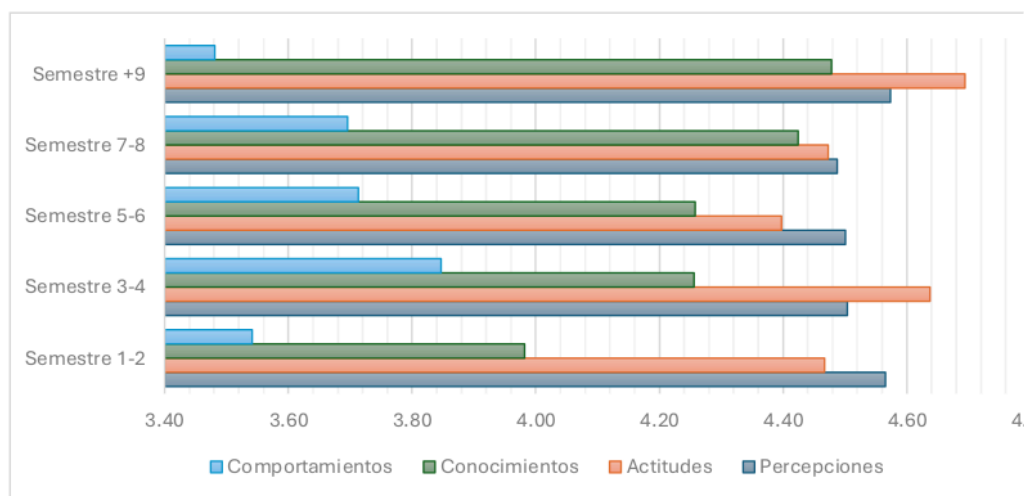
Con estos resultados, es de notar como los promedios tienen una tendencia a la baja, es decir, es alta la apreciación (percepción) de los estudiantes de lo que entienden como ambiente en comparación a practicar realmente (comportamiento) acciones sustentables a favor del mismo, puesto que se acerca a un punto de diferencia uno con otro, siendo específicamente una diferencia de 0.83.

Lo anterior puede indicar que, en términos generales, el alumno universitario del ITSON cuenta con información suficiente sobre la importancia de conservar los recursos naturales y las problemáticas ambientales que nos aquejan como sociedad, pero que aún le falta canalizar esa información en la aplicación de prácticas más acordes a las necesidades de sostenibilidad presentes. Aunque es de mencionar que, el compromiso ambiental de los estudiantes, definiéndose como el promedio de las dimensiones en estudio, se encuentra en un resultado satisfactorio, siendo éste un valor de 4.19.

Ahora bien, desde la perspectiva del compromiso ambiental por semestre, y observando la figura 2, es de señalar la variación de cada una de las dimensiones, pero con la misma tendencia a la baja de la apreciación a la práctica. En primera instancia, la percepción que tiene el alumnado es muy similar durante toda su estancia en la universidad, los de primer y segundo semestre comienzan con un valor de 4.57 en esta dimensión, después de ello baja ligeramente a 4.50/4.49 durante su estancia intermedia, pero regresa al valor inicial de 4.57 en los semestres superiores al octavo. En este sentido, se entiende que la percepción del alumnado es la misma, es decir, están familiarizados con su entorno y lo que sucede en él.

Figura 2.

Promedio de las dimensiones del compromiso ambiental de los estudiantes por semestre



Para la dimensión de actitud, se tiene una tendencia a la alta, es decir, la forma de ser y actuar de los alumnos con respecto a lo que sucede en el ambiente va mejorando, pasando de valores de 4.47 en sus primeros semestres a 4.69 ya para finalizar, una diferencia de veintidós decimales. Es de señalar que hay una oscilación en la dimensión, puesto que aumenta durante los primeros semestres, cayendo para el quinto y sexto semestre a un nivel

inferior a cómo se ingresó a la universidad (4.40), pero continúa con su tendencia al alta hasta el final.

Con respecto a la dimensión de conocimiento, es notable cómo va mejorando éste conforme los estudiantes van recorriendo cada uno de sus semestres, pasando de 3.98 a 4.48, una diferencia de cincuenta decimales. Si bien, sus valores promedios no son superiores a las otras dos dimensiones analizadas, su mejoría es más amplia.

En este sentido, se entiende que los estudiantes van cultivando la información que les proporciona los cursos afines para comprender conceptos, procesos o métodos más elevados de la conservación del ambiente, lo que les ayuda a generar un juicio propio y positivo sobre el tema, lo que a su vez mejora las actitudes de los mismos con su entorno, puesto que, de alguna manera, logran entender un poco mejor cómo funciona el ambiente, y también les ayuda a mantener esa percepción con la que el estudiantado ingresa a la universidad.

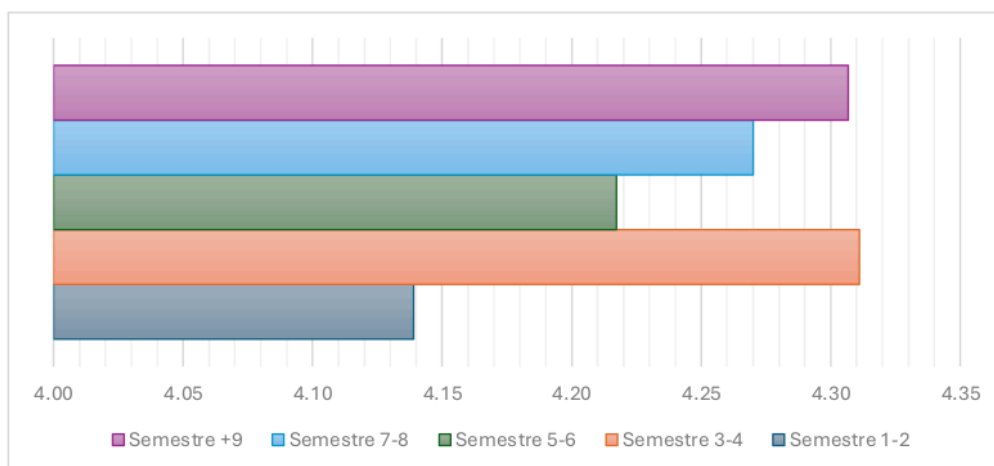
Esto comprueba que, en cuestión a la dimensión de conocimiento y actitud, y en menor medida de la percepción, las competencias genéricas, como Sustentabilidad en ITSON, promueven la mejora del compromiso ambiental de los estudiantes. No obstante, la dimensión de comportamiento cuenta una historia distinta al resto de las dimensiones, puesto que este mantiene una tendencia a la baja.

El estudiante inicia con valores de 3.54 en comportamiento, siendo ya valores bastante bajos en comparación al resto de las dimensiones; sin embargo, este aumenta a 3.85 (treinta y un decimales de diferencia) en comparación al tercer y cuarto semestre, situación que se puede deber que, a partir de estos semestres, ya está disponible la competencia genérica de Sustentabilidad en los planes de estudio de los PE. Pero, este comienza a disminuir conforme se avanza en la carrera estudiantil hasta caer a un puntaje de 3.48, es decir, más bajo a cómo se ingresó a la universidad.

Lo anterior coincide con lo señalado por Santa Ana, et al. (2021), donde se menciona que, aunque los estudiantes presentan actitudes favorables hacia el medio ambiente, estas no se reflejan en su comportamiento. Para el caso concreto de ITSON, se infiere que, una vez cursada la competencia genérica de Sustentabilidad, y donde se mejoró en cada uno de las dimensiones, con el tiempo el comportamiento va disminuyendo puesto que ya no hay continuidad en las actividades desarrolladas o en seguir mejorando sus acciones.

Figura 3.

Promedio del compromiso ambiental de los estudiantes por semestre

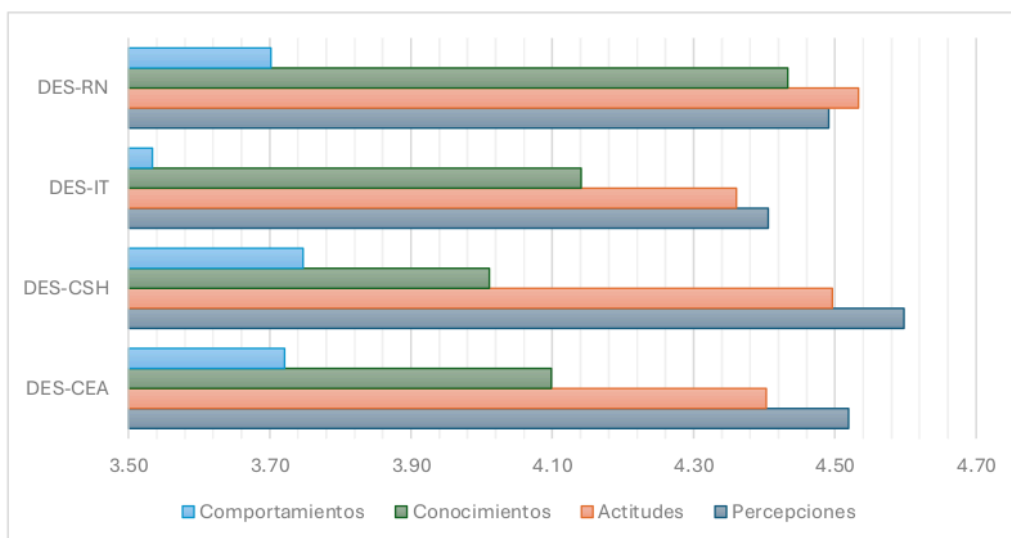


Independientemente de la tendencia a la baja en la dimensión de comportamiento, el compromiso ambiental entre los alumnos mejora conforme recorren su estancia en la universidad (ver figura 3), donde los semestres mejor evaluados son el tercero-cuarto y aquellos superiores al octavo.

Por otro lado, es de interés observar los resultados de las dimensiones obtenidos para cada dirección con la que cuenta el ITSON, puesto que, si bien, la mayoría de los PE llevan la competencia genérica de Sustentabilidad, hay direcciones con mayor afinidad al estudio de los procesos intrínsecos del ambiente. Se cuenta con cuatro direcciones en la organización de ITSON, siendo estos la Dirección de Ciencias Económico y Administrativas (DES-CEA), Dirección de Ciencias Sociales y Humanidades (DES-CSH), Dirección de Ingeniería y Tecnología (DES-IT) y Dirección de Recursos Naturales (DES-RN). Es de mencionar que, los estudiantes encuestados se dividieron en 18.3% de DES-CEA, 14.2% de DES-CSH, 38.0% de DES-IT y 29.5% de DES-RN.

Figura 4.

Promedio de las dimensiones del compromiso ambiental por dirección



De acuerdo a lo observable en la figura 4, DES-CSH es la dirección con una percepción más alta (4.60), aunque el resto no difiere mucho de este valor, siendo el valor más bajo de 4.41 con DES-IT, dejando esta dimensión en un rango de diecinueve decimales uno del otro. En este sentido, se llega a la misma conclusión ya observada con el análisis de los semestres, se entiende que la percepción del alumnado de los distintos PE es la misma, es decir, están familiarizados con su entorno y lo que sucede en él, ya sea por la información que ya conocían de antemano antes de ingresar a la universidad o la que han aprendido durante su estancia.

Con respecto a la dimensión de actitudes sucede algo similar a la percepción, los resultados por dirección se encuentran en un rango de 4.36 a 4.53, una diferencia de diecisiete decimales, donde DES-RN y DES-CSH se encuentran en el extremo más alto y DES-CEA y DES-IT en el más bajo. En este ámbito de actitudes, refiriéndonos a la forma de pensar o sentir sobre los temas ambientales, las direcciones con valor más alto sí tienen su afinidad, puesto que DES-RN se enfoca en general en el estudio de los procesos de los recursos naturales, es decir, el pensar sobre el ambiente; mientras que DES-CSH se enfoca en general en el estudio del cuerpo, mente y alma, es decir, el sentir sobre el ambiente.

Atendiendo la dimensión del conocimiento, es clara la dirección que sobresale del resto, siendo DES-RN precisamente por su enfoque al estudio de los procesos naturales como ya se había mencionado, obteniendo un resultado promedio de 4.43, es decir, se profundiza más en los conceptos relacionados al ambiente en comparación al resto de los PE ajenos a la dirección. Las otras tres direcciones obtuvieron un resultado similar entre ellas, en un rango de 4.01 a 4.14, es decir, cuentan con un conocimiento más básico sobre el entorno natural que les rodea.

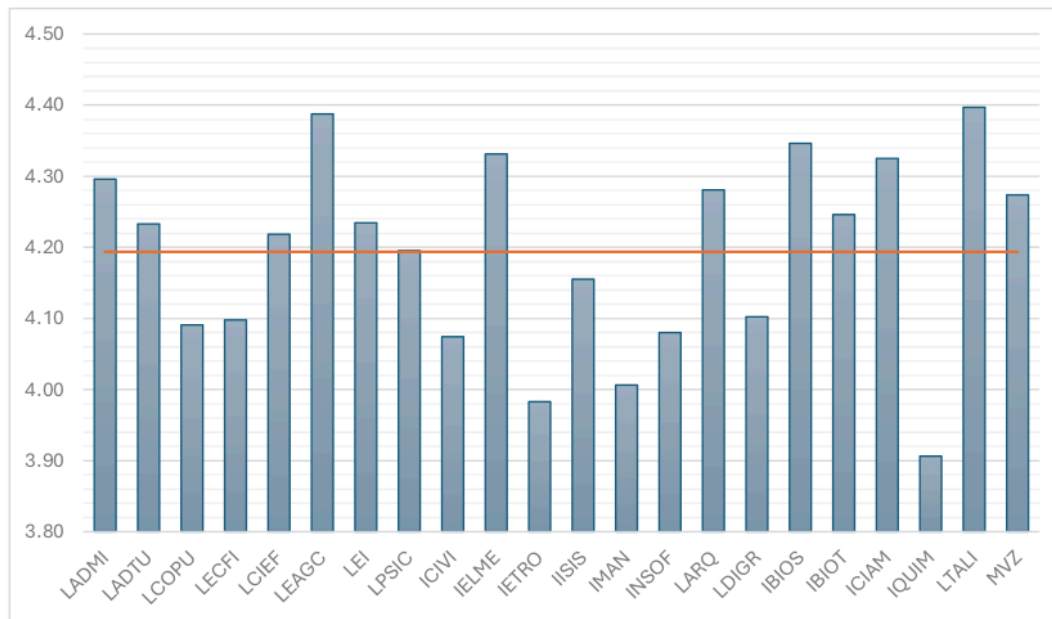
El comportamiento, por otro lado, es la dimensión de menor valor obtenido, con un rango de valores de 3.53 a 3.75 (una diferencia de veintidós decimales); aunque es de señalar que DES-IT es el que se encuentra en el rango más bajo, mientras que los otros tres en el

rango más alto, estando ligeramente DES-CSH a la cabeza. En este sentido, no hay mucha diferencia entre las direcciones, pero sigue reflejándose que los estudiantes presentan actitudes favorables hacia el medio ambiente, estas no se reflejan en su comportamiento.

En este sentido, el compromiso ambiental promedio de los estudiantes por dirección favorece a DES-RN con 4.29, después está DES-CSH con 4.21 y no muy lejos DES-CEA con 4.19, la dirección con el menor puntaje obtenido fue DES-IT con 4.11, una diferencia de dieciocho decimales con respecto al más alto.

Figura 5.

Promedio de compromiso ambiental por Programa Educativo



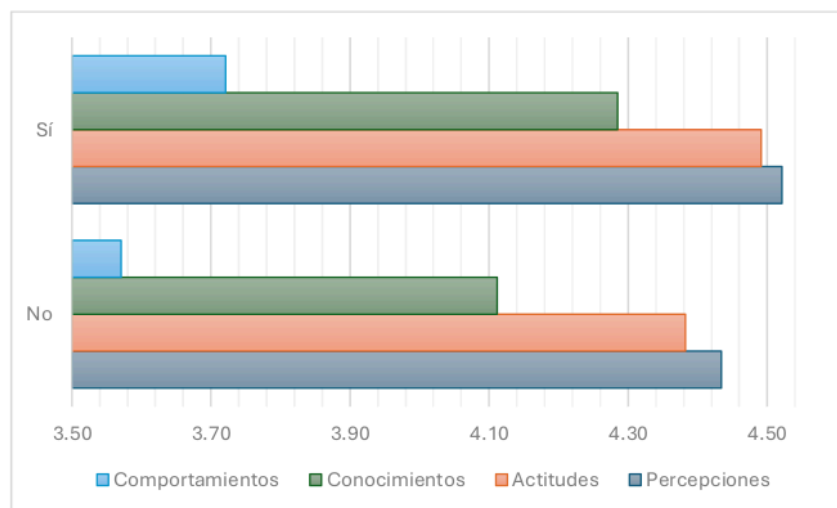
Como se había mencionado, fueron 22 los PE que atendieron la presente encuesta, teniendo una representatividad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (MVZ) con 14.7%, Ingeniería de Software (INSOF) con 14.5%, Ingeniero Industrial y de Sistemas (IISIS) con 9.8%, Licenciado en Psicología (LPSIC) con 9.3%, Licenciado en Administración (LADMI) con 6.2%, Ingeniero en Biosistemas (IBIOS) con 5.9% y Licenciado en Contaduría Pública (LCOPU) con 5.4%, que en conjunto suman el 70.8% del estudiantado encuestado, el resto de los PE representan el 29.2% restante.

Observando la figura 5, se muestra que el promedio de compromiso ambiental sigue manteniendo el 4.19, donde los PE como Licenciatura en Educación Artística y Gestión Cultural (LEAGC), Ingeniero Electromecánico (IELME), IBIOS, Ingeniero en Ciencias Ambientales (ICIAM) y Licenciado en Tecnología de Alimentos (LTALI) se encuentran por encima de 4.30 de compromiso ambiental. Mientras que Ingeniero en Electrónica (IETRO) e Ingeniero Químico (IQUIM) están por debajo de 4.0. Hay que considerar que los PE mencionados hasta el momento, sin contar IBIOS, representan el 8.5% de los encuestados, que forman parte del 29.2% restante, previamente abordado, es decir, posiblemente su compromiso ambiental varía ligeramente con un mayor número de participantes. No obstante, considerando el compromiso ambiental de los PE que forman parte del 70.8%, este alcanza los 4.21%, mientras que el resto se queda igual en 4.19%.

Por último, al contar ITSON con una competencia genérica que fortalece las dimensiones aquí analizadas, hablese del curso de Sustentabilidad, no se podía dejar por un lado el observar si dicha competencia tiene o ha tenido un efecto sobre el estudiantado.

Figura 6.

Promedio de las dimensiones del compromiso ambiental por estudiantes que han llevado la competencia genérica de Sustentabilidad



De acuerdo a la gráfica 6, efectivamente la competencia genérica de Sustentabilidad sí tiene un efecto positivo en cada una de las **dimensiones del compromiso** ambiental, con una diferencia de 9 décimas en percepción (4.52 vs. 4.43), 11 décimas en actitudes (4.49 vs. 4.38), 17 décimas en conocimientos (4.28 vs. 4.11) y 15 décimas en comportamiento (3.72 vs. 3.57), para dar un promedio de 4.25 de compromiso ambiental para los que sí han llevado

la competencia (199 estudiantes encuestados) contra 4.12 que no lo ha llevado (188 estudiantes encuestados). Si bien, trece decimales no parecen mucha diferencia, sí es lo suficiente para marcar un cambio en las dimensiones de cada estudiante, por lo que la competencia genérica de Sustentabilidad cumple con su objetivo.

Conclusiones

A través del presente análisis, se puede visualizar que los estudiantes comprenden y valoran su entorno en una alta percepción, la competencia de sustentabilidad tiene un efecto positivo influyendo en un comportamiento más consciente sobre el impacto que se puede generar al ambiente. Las dimensiones de percepción, actitud y conocimiento aumentan conforme avanzan en su plan de estudios. Sin embargo, la dimensión de comportamiento refleja valores bajos y que disminuyen conforme avanzan en sus estudios universitarios, probablemente por la tendencia a la situación ambiental actual, donde sus acciones individuales llegan a sentirse opacadas por un espectro de impacto ambiental más amplio provocado por actores empresariales transnacionales e inclusive por el consumismo de una sociedad cada vez más desmedida. No obstante, el compromiso ambiental de los estudiantes aumenta.

ITSON promueve una formación integral, responsable y sostenible, basado desde su marco estratégico, estableciendo esfuerzos en temas medioambientales. Es importante ofrecer propuestas de acción que apoyen a la formación y permanencia de una cultura sostenible a nivel institucional, tal como indica González, et al. (2021), la sustentabilidad en el nivel superior es de gran importancia debido al desarrollo interdisciplinario y transversal que establece dentro de los programas educativos y, por ende, su repercusión en la formación del estudiante.

Referencias

- Angeles, O. (2016). Ejes orientadores del Modelo Educativo del ITSON. México: ITSON.
- Galindo, V. E., Limón, D. M., y Encinas, D.H. (2017). Capítulo VII. Guía de la competencia genérica Sustentabilidad. En García, M. M., Ángeles, O. y Encinas, D. H., *Metodología para la impregnación curricular de competencias genéricas en Educación Superior*, 306-326. México: ITSON.
- González, P. Y., Holguín, M. T., Mercado, M. O., y Plata, R. A. (2021) *Guía básica para la sustentabilidad en la educación superior: Cooperación entre el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Alianza de Redes Iberoamericanas Universitarias por la Sustentabilidad y el Ambiente (ARIUSA)*. <https://ariusa.net/wp-content/uploads/2021/10/Guia-ba%CC%81sica-sustentabilidad.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, L. (2014). *Metodología de la investigación*, 5ta. Edición: <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Hogan, TP (2015). *Pruebas psicológicas: una introducción práctica* (Trad. J. Cisneros Herrera), 2a.edición. Editorial: El Manual Moderno.

- Instituto Tecnológico de Sonora (2016). *Actualización del Plan De Desarrollo Institucional 2020*. México: ITSON.
- Instituto Tecnológico de Sonora (2021a). *Marco estratégico actualizado: Misión, visión y valores (2021)*. Dirección de Planeación Institucional. https://itson.mx/universidad/Documents/marco-estrategico-actualizado-mision-vision-valores2021_micrositio_v02.pdf
- Instituto Tecnológico de Sonora (2021). *Plan de desarrollo institucional 2021-2024* [PDF]. Dirección de Planeación Institucional. <https://www.itson.mx/universidad/Documents/itson-pdi-2021-2024.pdf>
- Santa Ana, M. B. Deniz, A., López, R. R. & López, C. D. (2021). El compromiso de los Estudiantes hacia el Desarrollo Sustentable: Caso de Estudio. En *Trabajos de investigación en la educación superior - Morelia 2021*, págs. 1605 - 1610. Morelia: Academia Journals
- Santa Ana Escobar, M. B., Reyes Real, Óscar B., Barrios Vargas, P. M., & López Monroy, Y. G. (2024). Compromiso ambiental de los estudiantes universitarios: Estudio de caso: Environmental Commitment of University Students: A Case Study. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 6(1), 1– 16. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3307>.
- Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación* (4ta. Ed.). Bogotá: ECOE.

CAPÍTULO 12

Compromiso ambiental de los estudiantes universitarios: el caso de la Universidad Politécnica del Valle de Évora, Sinaloa, México

Mónica Acuña Jiménez

Juan Jaime Fuentes Uriarte

Karen Rubio Gastelum

Gonzalo Soberanes Flores

Resumen

Este estudio evalúa el nivel de compromiso ambiental en estudiantes universitarios de la Universidad Politécnica del Valle del Évora (UPVE), institución cuyo Programa Institucional 2022-2027 se alinea con el Plan Estatal de Desarrollo y el Programa Sectorial de Educación 2020-2024, incorporando principios de sostenibilidad social, ambiental y económica. El objetivo principal consistió en analizar de manera integral las percepciones, actitudes, conocimientos y comportamientos ambientales en una muestra representativa de estudiantes pertenecientes a siete programas educativos diferentes. Empleando un diseño metodológico cuantitativo, descriptivo y transversal¹⁸ se aplicó un cuestionario Likert validado a 321 estudiantes durante junio de 2025, con un nivel de confianza del 95% y margen de error del 5%. Los resultados revelan que, los estudiantes muestran altos niveles de preocupación por los problemas ambientales y reconocen la importancia de la educación como herramienta transformadora, aunque estas actitudes no siempre se traducen en prácticas sostenibles cotidianas. Se identificaron diferencias notables según el programa educativo, siendo los programas vinculados directamente con recursos naturales los que presentan mayor disposición proambiental, mientras que las disciplinas tecnológicas muestran menores niveles de compromiso conductual. Entre las principales brechas identificadas destacan el desconocimiento sobre la relación entre consumo cárnico y emisiones de carbono, así como la escasa comprensión de los principios de economía circular. Este estudio concluye que, son necesarias intervenciones pedagógicas contextualizadas y políticas institucionales específicas que promuevan la transformación de percepciones en acciones concretas.

Palabras clave: Compromiso ambiental, estudiantes universitarios, percepciones, conocimientos y comportamientos.

Abstract

This study assesses the environmental commitment of university students at the Polytechnic University of the Evora Valley (UPVE), an institution whose Institutional Program 2022-2027 aligns with regional and national educational policies incorporating sustainability principles. The main objective was to analyze comprehensively students'

environmental perceptions, attitudes, knowledge, and behaviors across seven different educational programs. Using a quantitative, descriptive, and cross-sectional methodology, a validated Likert-scale questionnaire (Santana, 2024) was administered to 321 students in June 2025, with a 95% confidence level and 5% margin of error. Results indicate that while students demonstrate a solid foundation of environmental awareness, significant gaps persist between theoretical knowledge and practical sustainable behaviors. Although students express high levels of concern about environmental issues and recognize education as a transformative tool, these attitudes do not consistently translate into sustainable daily practices. Notable differences were identified according to educational programs, with natural resources-related disciplines showing higher pro-environmental disposition, while technological fields exhibited lower behavioral commitment. Key identified gaps include limited understanding of the relationship between meat consumption and carbon emissions, as well as insufficient knowledge of circular economy principles. The study concludes that contextualized pedagogical interventions and specific institutional policies are necessary to transform environmental awareness into concrete actions, particularly in technical and technological programs, aligned with the United Nations Sustainable Development Goals.

Keywords: Environmental commitment, university students, perceptions, knowledge and behaviors.

Introducción

La Universidad Politécnica del Valle del Évora (UPVE) inició sus operaciones el 1° de septiembre de 2011 con programas educativos diseñados para responder a las demandas regionales y estatales, orientando su enfoque institucional hacia el trabajo colaborativo, la formación en valores y la promoción de una conciencia ambiental integral. Como organismo público descentralizado del Gobierno del Estado de Sinaloa, con personalidad jurídica y patrimonio propio, la UPVE se encuentra ubicada en el municipio de Angostura, uno de los 18 municipios que conforman Sinaloa. Este municipio pertenece a la región del Valle del Évora, integrada por Angostura, Mocorito y Salvador Alvarado. La accesibilidad al campus universitario se facilita mediante la carretera 500, vía terrestre principal que atraviesa el municipio y en la cual se localiza la Institución.

En este contexto, la UPVE ha desarrollado el Programa Institucional 2022-2027 (PDI 2022-2027), alineado estratégicamente con el Programa de Desarrollo Institucional de la Dirección General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas, así como con el Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027 y el Programa Sectorial de Educación 2020-2024. De acuerdo con este último (Secretaría de Educación Pública, 2020), la Nueva Escuela Mexicana plantea formar estudiantes con conciencia ambiental mediante una educación que integre principios de sostenibilidad social, ambiental y económica. En este marco, la acción puntual 2.2.2 de la Estrategia prioritaria 2.2 del Objetivo prioritario 2 propone "*propiciar la adopción de los principios de sostenibilidad social, ambiental y económica, a partir de la comprensión del entorno natural y social en las y los estudiantes y el fomento del pensamiento crítico y científico*" (p. 217). El Programa Institucional de la Universidad Politécnica del Valle del Évora 2022-2027 (PDI 2022-2027) establece tres ejes estratégicos que guían su desarrollo institucional: a) Docencia y Formación Profesional, b) Investigación, Innovación y c)

Desarrollo Tecnológico, y Vinculación. Estos ejes no solo reflejan el compromiso de la institución con la excelencia académica, sino también su alineación con prioridades regionales y globales en materia de sostenibilidad y responsabilidad social.

En el Eje 2, dedicado a la Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico, el rubro 8 enfatiza la necesidad de generar proyectos que respondan a las demandas de la región y el Estado. Así mismo, esta estrategia prioriza el diseño de iniciativas que promuevan la sostenibilidad ambiental, integrando enfoques innovadores para mitigar impactos ecológicos. Los resultados de estas investigaciones se difunden tanto internamente, mediante actividades académicas y culturales, como externamente, posicionando a la UPVE como un referente en soluciones tecnológicas y ambientales para la región del Valle del Évora.

Dentro de este contexto, la oferta educativa de la UPVE se estructura para formar profesionales comprometidos con los retos contemporáneos de desarrollo sostenible. Los programas educativos actuales son:

Ingeniería en Manejo de Recursos Naturales: Este programa proporciona a los estudiantes una sólida base en ciencias ambientales, manejo de ecosistemas y normativas ecológicas, preparándose para enfrentar los desafíos de sostenibilidad y conservación en distintos contextos. El Ingeniero en Manejo de Recursos Naturales aprende a desarrollar proyectos que promuevan el uso responsable de los recursos y a implementar soluciones innovadoras en el ámbito ambiental (Universidad Politécnica del Valle del Évora, 2024).

Ingeniería en Agrotecnología e Ingeniería en Agrobiotecnología: En estos Programas se forman profesionales capaces de enfrentar los desafíos en el sector agrícola y biotecnológico, proporcionando a los estudiantes una sólida base en ciencias agrícolas, biotecnología, y desarrollo de soluciones innovadoras que promuevan la competitividad y sostenibilidad de los sistemas agroalimentarios (UPVE, 2024).

Licenciatura en Administración y Gestión Empresarial, y Licenciatura en Administración: En ambos programas educativos se busca desarrollar procesos administrativos en las organizaciones en un marco de sustentabilidad. Se cuenta con asignaturas que fomentan el desarrollo económico de forma sustentable y con enfoque de cuidado hacia el medio ambiente. Algunas de estas asignaturas son: Proyectos de innovación sostenibles, Sustentabilidad y Responsabilidad social empresarial (UPVE, 2024).

Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería en Tecnologías de la Información e Innovación Digital: En el campo tecnológico, estos programas forman profesionales capaces de diseñar sistemas informáticos y soluciones digitales que mejoren la eficiencia organizacional, integrando el factor humano y la responsabilidad ambiental. Asignaturas como Tecnologías Disruptivas, Gestión de Proyectos Tecnológicos y Desarrollo Humano y Valores exploran aplicaciones de la inteligencia artificial en la optimización de recursos, los estudiantes pueden desarrollar algoritmos para reducir el consumo energético en edificios inteligentes (UPVE, 2024).

La conciencia ambiental frente a los retos de la Agenda 2030

De acuerdo con la Asamblea General de la ONU (2015):

En 2015 todos los Estados Miembros de las Naciones Unidas aprobaron 17 Objetivos y crearon un plan para alcanzarlos en 15 años. La ONU aprobó un total de 17 objetivos, 169 metas y 247 indicadores, 92 de los cuales están relacionados con el medio ambiente. Dentro de los objetivos planteados se proponen medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos, para conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible eliminando la contaminación marina de todo tipo en especial las producidas por actividades realizadas en tierra.

Dentro de la Agenda de las Naciones Unidas se incluyen acciones para proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, invertir en la degradación de las tierras y detener la pérdida de la biodiversidad (Naciones Unidas, 2015). Cabe señalar en un seguimiento de los progresos llevados a cabo por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2020) se señala que *“hay una tendencia positiva del 28%, un 14% representan acciones con poco cambio o tendencia negativa y un 58% son datos insuficientes o sin datos para determinar el progreso, esto indica que las medidas encaminadas a lograr dichos objetivos no avanzan a la velocidad ni en la escala necesarias”*.

Educación Ambiental: Pilar para el Desarrollo Sostenible

La educación ambiental es una poderosa herramienta para lograr y mantener el equilibrio y la salud del planeta. Se trata de un campo multidisciplinario que integra conceptos de las ciencias naturales, ciencias sociales y humanidades para promover una comprensión integral del medio ambiente y fomentar prácticas sostenibles. (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2024).

La UNESCO ha pedido que la educación para el desarrollo sostenible sea un componente central de los sistemas educativos en todos los niveles para 2025. Para ello, se ha adoptado la Declaración de Berlín sobre la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), en la que se declara lo siguiente:

Estamos seguros también de que la educación para el desarrollo sostenible (EDS), sustentada en la meta 4.7 de los ODS y como elemento facilitador de los 17 ODS, es la base de la transformación necesaria, ya que proporciona a todas las personas los conocimientos, las habilidades, los valores y las actitudes para convertirse en agentes de cambio para lograr el desarrollo sostenible [...] Creemos que la EDS debe basarse en el respeto a la naturaleza, así como en los derechos humanos, la democracia, el estado de derecho, la no discriminación, la equidad y la igualdad de género, y promoverlos. Además, debería promover el entendimiento intercultural, la diversidad cultural, una cultura de paz y no violencia, la inclusión y la noción de una ciudadanía mundial responsable y activa (UNESCO, 2021, P. 2).

En un contexto de desafíos ambientales apremiantes, las instituciones de educación superior (IES) emergen como catalizadores fundamentales para el cambio sistémico. El compromiso ambiental, tanto a nivel institucional como individual, implica más que solo generar conciencia; abarca un constructo multifacético que incluye componentes cognitivos

(conocimientos y creencias), afectivos (sentimientos y emociones) y conductuales (intenciones y acciones concretas) (Mencia-Sánchez et al., 2023).

En México se han establecido convenios de colaboración para desarrollar programas de educación ambiental en las Instituciones de Educación, como por ejemplo el Convenio de colaboración SEMARNAT-SEP (SEMARNAT, 2021) en el cual la Secretaría de Medio Ambiente, la Secretaría de Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Secretaría de Educación Pública (SEP) acordaron el 26 de abril de 2021 colaborar en las siguientes áreas:

- Incorporación de la dimensión ambiental a los planes y programas de estudio
- Regionalización de contenidos ambientales
- Formación, actualización y capacitación docente en materia ambiental
- Intercambio de información y asistencia técnica para la elaboración de contenidos ambientales para publicaciones y materiales didácticos
- Diseño, operación y evaluación de modelos de gestión ambiental escolar
- Realización de eventos académicos y de divulgación
- Inclusión del enfoque de la sustentabilidad en la formación para el trabajo
- Promoción de proyectos de educación forestal

Con base en lo anterior, se busca dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación. ¿Cuál es el nivel de compromiso ambiental de los estudiantes de la Universidad Politécnica del Valle del Évora (UPVE)?

Para dar respuesta a la pregunta de investigación, se establecieron los siguientes objetivos:

Objetivo general: Analizar el nivel de compromiso ambiental de los estudiantes de nivel superior de la Universidad Politécnica del Valle del Évora (UPVE), considerando de manera integral sus percepciones, actitudes, conocimientos y comportamientos.

Objetivos específicos

1. Identificar las percepciones, actitudes, conocimientos y comportamientos relacionados con el compromiso ambiental de los estudiantes de la Universidad Politécnica del Valle del Évora
2. Analizar las fortalezas y áreas de oportunidad de cada programa educativo respecto a las percepciones, actitudes, conocimientos y comportamientos de la comunidad estudiantil frente al compromiso ambiental.

Metodología

El presente estudio se realizó con un enfoque cuantitativo, con alcance descriptivo y diseño transversal no experimental. La población para el estudio consistió en el total de los

estudiantes matriculados en el cuatrimestre mayo - agosto 2025 de la Universidad Politécnica del Valle del Évora.

El cuestionario fue aplicado a 322 estudiantes de la Universidad Politécnica del Valle del Évora durante junio del 2025. El tamaño de la muestra se determinó con un nivel de confianza del 95% y un 5% de margen de error.

Para la recolección de datos, se utilizó un cuestionario (Santa Ana, 2024) compuesto de 39 preguntas, de las cuales en 38 se utilizó una opción de respuesta en escala Likert de 5 puntos y una pregunta con opción de respuesta abierta. Este cuestionario busca evaluar el compromiso ambiental de los y las estudiantes universitarios utilizando cuatro dimensiones: Percepciones, actitudes, conocimientos y comportamientos (Tabla 1).

Tabla 1.

Dimensiones del cuestionario de Compromiso Ambiental de los y las Estudiantes Universitarios - Caso UPVE

Dimensión	Ítems
Percepciones	1,2,3,4,5,6,7 y 8
Actitudes	9,10,11,12,13,14,15,16,17 y 18
Conocimientos	19,20,21,22,23,24,25,26,27 y 28
Comportamientos	29,30,31,32,33,34,35,36,37,38 y 39

Nota: Instrumento tomado de Santa Ana (2024).

El cuestionario fue aplicado mediante un formulario digital distribuido en coordinación con los Profesores de Tiempo Completo de cada programa educativo. La participación fue voluntaria y anónima. Para asegurar incrementar la tasa de respuesta se realizaron visitas presenciales a los grupos con estudiantes pendientes de participar. Los datos obtenidos se procesaron en una hoja de cálculo de Microsoft Excel, donde se realizaron análisis estadísticos descriptivos.

Resultados

De la muestra de participantes, 135 estudiantes son mujeres y 186 son hombres, los cuales representan el 42.1 % y el 57.9 % respectivamente. El rango de edad varió de 17 a 27 años teniendo la mayoría de 20 a 24 años que representan un 46.4% de los encuestados.

En cuanto a las prácticas ambientales específicas, más del 80% de los estudiantes valoran positivamente la importancia de la separación de residuos y la gestión eficiente del agua, con el programa de Ingeniería en Manejo de Recursos Naturales destacando con un 100% de coincidencia en ambas prácticas. Esta tendencia se mantiene en los programas

vinculados a recursos naturales y agroindustria, donde más del 85% de los estudiantes reconocen la importancia de estas prácticas. El análisis de los datos recolectados mediante el cuestionario Likert (Santa Ana, 2024) aplicado a una muestra de 321 estudiantes de la Universidad Politécnica del Valle del Évora (UPVE) permitió evaluar el nivel de compromiso ambiental en las dimensiones de percepciones, actitudes, conocimientos y comportamientos. Los resultados se presentan de manera objetiva y organizada, destacando únicamente los hallazgos más relevantes que responden directamente a la pregunta de investigación planteada: "¿Cuál es el nivel de compromiso ambiental de los estudiantes de la Universidad Politécnica del Valle del Évora (UPVE)?".

Percepciones ambientales

Los resultados indican que el 96% de los estudiantes considera que el medio ambiente es de vital importancia para la humanidad, con concentración de respuestas en las opciones "siempre" (82.2%) y "casi siempre" (13.8%) (véase Tabla 1). Este alto porcentaje refleja una conciencia generalizada sobre la relevancia del entorno natural para la supervivencia humana, alineándose con estudios previos que señalan una creciente sensibilización ambiental en poblaciones jóvenes (Callejas-Restrepo et al., 2018). Asimismo, el 91.6% de los encuestados reconoce la existencia de una problemática ambiental global significativa, con el 76.9% calificando esta situación como "siempre" preocupante.

En relación con el equilibrio entre desarrollo ambiental y económico, el 65.4% de los estudiantes valora ambos aspectos como igualmente importantes ("siempre"), mientras que el 16.8% lo considera "casi siempre" y el 14% con menor frecuencia. Este patrón sugiere una comprensión de la necesidad de integrar consideraciones ambientales en el desarrollo económico, un principio fundamental de la sostenibilidad según la Declaración de Berlín sobre Educación para el Desarrollo Sostenible (UNESCO, 2021).

En el ámbito local, el 56.1% de los estudiantes perciben niveles altos de contaminación en sus localidades de residencia, con el 32.1% identificando contaminación "regular" y el 23.4% "siempre". Esta percepción más crítica del entorno inmediato en comparación con la visión global podría indicar una mayor conciencia de problemas ambientales cercanos y tangibles, como lo sugieren Mencia-Sánchez et al. (2023) en su análisis de la proximidad geográfica y su influencia en la percepción ambiental.

Respecto a la sostenibilidad en el campus universitario, el 29.9% califica la situación como "regular", el 32.1% como "casi siempre" y el 29% como "siempre" (véase Tabla 1). Estos datos revelan una percepción más crítica del entorno inmediato en comparación con la visión global, sugiriendo que los estudiantes reconocen la necesidad de mejorar las prácticas ambientales dentro de la institución. administrativos, este porcentaje oscila entre el 70% y el 75%.

Tabla 1
Actitudes proambientales de los estudiantes de la UPVE.

Dimensión	Categoría
-----------	-----------

	Siempre (%)	Casi siempre (%)	Regular (%)	Poco (%)	Nada (%)
Importancia del medio ambiente	82.2	13.8	2.5	1.2	0.3
Problema ambiental global	76.9	14.7	5.6	2.2	0.6
Sostenibilidad universitaria	29	32.1	29.9	6.2	2.8

Nota. Elaboración propia con datos de la investigación

Un análisis más detallado por programas educativos revela que los estudiantes de Ingeniería en Manejo de Recursos Naturales presentan percepciones ambientales más sólidas en todas las dimensiones evaluadas. Por ejemplo, el 100% de estos estudiantes considera "siempre" que el medio ambiente es vital para la humanidad, en comparación con el 75% en Ingeniería en Tecnologías de la Información e Innovación Digital. Similarmente, en la percepción del problema ambiental global, el 92% de los estudiantes de Manejo de Recursos Naturales lo considera "siempre" preocupante, frente al 55% en los programas tecnológicos.

Este patrón se mantiene en la valoración de prácticas ambientales específicas. En la importancia de la separación de residuos, el 100% de los estudiantes de Ingeniería en Manejo de Recursos Naturales la valora "siempre", mientras que en Ingeniería en Sistemas Computacionales este porcentaje disminuye al 65%. En la gestión eficiente del agua, la diferencia es menos marcada pero persistente: 95% frente a 78% respectivamente.

Actitudes proambientales

En la dimensión actitudinal, el 61.7% de los estudiantes expresa "siempre" preocupación extrema por la crisis ambiental, mientras que el 23.4% lo hace "casi siempre" (véase Tabla 2). Este alto nivel de preocupación refleja una internalización de la gravedad de los problemas ambientales contemporáneos, particularmente en programas con enfoque directo en sostenibilidad.

Respecto a la responsabilidad colectiva, el 82.6% afirma que el cuidado del medio ambiente es "siempre" responsabilidad de todos. Este consenso casi unánime sugiere una comprensión de la naturaleza colectiva de los problemas ambientales y la necesidad de acción compartida, un principio fundamental de la educación para el desarrollo sostenible según la UNESCO (2021).

En cuanto a la solución a los problemas ambientales, el 46.1% identifica a la educación ambiental como la principal herramienta de cambio ("siempre"), complementado por un 31.5% que responde "casi siempre". Este reconocimiento de la educación como motor de transformación es particularmente alto en programas vinculados a recursos naturales y agroindustria, donde alcanza el 85-90%, mientras que en programas tecnológicos oscila alrededor del 40%.

Los resultados muestran diferencias notables según el programa educativo. Los programas vinculados directamente con recursos naturales (Ingeniería en Manejo de Recursos Naturales) presentan los porcentajes más altos en todas las categorías actitudinales (hasta 92% en preocupación ambiental), mientras que los programas tecnológicos (Ingeniería en Tecnologías de la Información e Innovación Digital) registran porcentajes ligeramente inferiores (55% en preocupación ambiental "siempre").

En relación con la disposición para la acción proambiental, el 58.3% de los estudiantes manifiesta "siempre" su disposición a cambiar hábitos para proteger el medio ambiente, el 46.4% se siente "siempre" motivado a realizar acciones que mejoren la relación sociedad-naturaleza, y el 59.5% "siempre" respeta las normas en espacios naturales (véase Tabla 2). El 66% de los estudiantes está dispuesto a participar "siempre" en actividades de reforestación.

Tabla 2

Actitudes proambientales de los estudiantes de la UPVE.

Dimensión	Categoría				
	Siempre (%)	Casi siempre (%)	Regular (%)	Poco (%)	Nada (%)
Preocupación ambiental	61.7	23.4	11.8	2.5	0.6
Responsabilidad Colectiva	82.6	10.6	4.7	1.6	0.6
Educación	46.1	31.5	17.4	2.8	2.2
Disposición para acción	58.3	25.5	14	1.2	0.9

Nota. Elaboración propia con datos de la investigación.

Un análisis más detallado revela que en la disposición para cambiar hábitos, el programa de Ingeniería en Manejo de Recursos Naturales lidera con un 85% de estudiantes que "siempre" están dispuestos a modificar sus comportamientos, seguido por la Licenciatura en Administración y Gestión Empresarial con 80%. En contraste, en Ingeniería en Tecnologías de la Información e Innovación Digital, solo el 30% de los estudiantes manifiesta esta disposición "siempre", aunque un 40% lo hace "casi siempre".

En la motivación para realizar acciones que mejoren la relación sociedad-naturaleza, se observa un patrón similar: 78% en Manejo de Recursos Naturales, 70% en Administración, y 27% en Sistemas Computacionales. Estos datos sugieren una correlación entre la formación académica y la intensidad de las actitudes proambientales, aunque sin aplicar pruebas estadísticas inferenciales para cuantificar esta relación.

Respecto al interés en conocer el impacto ambiental de los productos consumidos, el 37.4% de los estudiantes manifiesta "siempre" este interés, y el 29.9% "casi siempre". Este interés es particularmente alto en Licenciatura en Administración y Gestión Empresarial

(55%), lo que podría relacionarse con su formación en responsabilidad social empresarial, y en Ingeniería en Manejo de Recursos Naturales (60%), reflejando su enfoque profesional.

Conocimientos ambientales

En la dimensión cognitiva, el 80.1% de los estudiantes reporta niveles altos ("bastante" o "demasiado") de conocimiento sobre el cambio climático y sus consecuencias. Este alto nivel de conocimiento refleja la difusión mediática y educativa sobre este tema en los últimos años, alineándose con estudios previos que señalan una mayor conciencia sobre el cambio climático en comparación con otros temas ambientales (Mencia-Sánchez et al., 2023).

Respecto a las causas de la contaminación atmosférica, el 66.3% presenta niveles altos de conocimiento. Sin embargo, se identifica una brecha significativa en el conocimiento sobre la relación entre consumo cárnico y emisiones de carbono, donde el 44% de los estudiantes reconoce tener "nada" o "poco" conocimiento sobre el tema. Esta brecha es particularmente pronunciada en programas tecnológicos y administrativos, donde alcanza el 55-60%, mientras que, en programas vinculados a recursos naturales y agroindustria, oscila alrededor del 30%.

En cuanto al deterioro de recursos naturales, el 72.3% de los estudiantes muestra niveles altos de conocimiento sobre los efectos de la deforestación y el 73.8% sobre la sobreexplotación de recursos. No obstante, el conocimiento sobre desertificación es más limitado, con solo el 46.7% en niveles altos y un 25.5% con conocimiento bajo ("nada" o "poco"). Esta disparidad en el conocimiento sugiere que algunos temas ambientales reciben mayor atención en los currículos educativos y en los medios de comunicación que otros.

El 84.2% de los estudiantes demuestra alto conocimiento sobre la escasez hídrica, mientras que el conocimiento sobre sistemas ecológicos y sus beneficios para los seres humanos es más limitado, con solo el 53.6% en niveles altos. En relación con la sostenibilidad, el 81.6% de los estudiantes muestra alto conocimiento sobre las prácticas de reducir, reciclar y reutilizar, pero solo el 28% conoce el concepto de economía circular, con un 43.9% que reconoce tener "nada" o "poco" conocimiento al respecto.

Un análisis por programas educativos revela que los estudiantes de Ingeniería en Manejo de Recursos Naturales presentan los niveles más altos de conocimiento en todas las dimensiones evaluadas, con porcentajes que oscilan entre el 85% y el 95% en niveles altos. Por ejemplo, en conocimiento sobre economía circular, este programa registra un 45% de estudiantes con alto conocimiento, mientras que, en Ingeniería en Tecnologías de la Información e Innovación Digital, este porcentaje disminuye al 18%.

En el conocimiento sobre la relación entre consumo cárnico y emisiones de carbono, los programas vinculados a recursos naturales y agroindustria muestran un 65-70% de estudiantes con alto conocimiento, en contraste con el 30-35% en programas tecnológicos y administrativos. Esta diferencia refleja la integración curricular de contenidos ambientales específicos en programas con enfoque directo en sostenibilidad.

Comportamientos ambientales

En la dimensión conductual, el 66% de los estudiantes declara "siempre" cerrar llaves de agua cuando no están en uso, y el 56.7% afirma "siempre" apagar luces innecesarias. Estos comportamientos sencillos y de bajo costo cognitivo presentan porcentajes aceptables, sugiriendo una internalización de prácticas básicas de ahorro de recursos.

En cuanto al consumo responsable, el 50.7% de los estudiantes recicla o reutiliza materiales "casi siempre" o "siempre". No obstante, se identifican brechas significativas en comportamientos más complejos: solo el 36.7% de los estudiantes reduce su consumo de carne regularmente, y el 63.3% no separa regularmente residuos orgánicos e inorgánicos.

Los resultados muestran una correlación entre el programa educativo y ciertos comportamientos ambientales. Los programas con enfoque directo en sostenibilidad (Ingeniería en Manejo de Recursos Naturales) presentan porcentajes más altos en prácticas ambientales específicas, mientras que los programas tecnológicos y administrativos registran porcentajes más bajos en comportamientos que requieren mayor compromiso continuo, como la separación de residuos orgánicos.

Por ejemplo, en la separación regular de residuos orgánicos, el programa de Ingeniería en Manejo de Recursos Naturales registra un 78% de estudiantes que lo hacen "siempre", frente al 45% en Ingeniería en Tecnologías de la Información e Innovación Digital. Similarmente, en la reducción del consumo de carne, los porcentajes son 65% frente a 25% respectivamente.

Tabla 3

Comparación del compromiso ambiental por programa educativo

Programa educativo	Percepción ambiental global	Preocupación ambiental	Conocimiento sobre economía circular	Separación de residuos orgánicos
Ingeniería en Manejo de Recursos Naturales	1	0.92	0.45	0.78
Ingeniería en Agrotecnología	0.85	0.78	0.3	0.65
Ingeniería en Agrobiotecnología	0.82	0.75	0.28	0.6
Licenciatura en Administración	0.78	0.7	0.25	0.55
Licenciatura en Administración y Gestión Empresarial	0.8	0.75	0.27	0.58
Ingeniería en Sistemas Computacionales	0.7	0.65	0.2	0.5

Ingeniería en Tecnologías de la Información e Innovación Digital	0.65	0.55	0.18	0.45
--	------	------	------	------

Nota. Elaboración propia con datos de la investigación.

La Tabla 3 presenta una comparación detallada del compromiso ambiental por programa educativo, revelando una tendencia clara: a mayor vinculación directa con temas ambientales en el currículo, mayor nivel de compromiso en todas las dimensiones evaluadas. Esta tendencia es particularmente marcada en dimensiones cognitivas y conductuales, donde las diferencias entre programas con enfoque ambiental y aquellos sin enfoque directo pueden superar el 30%.

En comportamientos relacionados con el ahorro de recursos, como el cierre de llaves de agua y el apagado de luces innecesarias, las diferencias entre programas son menos pronunciadas, con variaciones de sólo 10-15 puntos porcentuales. Esto sugiere que estos comportamientos, al ser más simples y de menor costo cognitivo, se han internalizado de manera más uniforme en la población estudiantil.

Sin embargo, en comportamientos más complejos que requieren cambios en hábitos establecidos, como la reducción del consumo de carne o la separación regular de residuos orgánicos, las diferencias entre programas se amplían significativamente, alcanzando diferencias de hasta 40 puntos porcentuales. Este patrón indica que la formación académica especializada tiene un impacto más pronunciado en comportamientos que requieren un mayor nivel de compromiso y conocimiento específico.

Un hallazgo notable es que incluso en programas sin enfoque directo en sostenibilidad, como Ingeniería en Tecnologías de la Información, los niveles de percepción y preocupación ambiental son significativos (65% y 55% respectivamente), lo que sugiere que la educación ambiental transversal y la difusión mediática han tenido un impacto positivo en la conciencia ambiental general de la población estudiantil.

Discusión

Los resultados obtenidos revelan que, si bien existe una sólida base de conciencia ambiental entre los estudiantes de la UPVE, persisten brechas significativas entre conocimiento teórico y comportamiento práctico. Este hallazgo coincide con lo reportado por Mencia-Sánchez et al. (2023), quienes señalan que el compromiso ambiental es un constructo multifacético que incluye componentes cognitivos, afectivos y conductuales, y que la mera posesión de conocimientos no garantiza la traducción en acciones concretas.

En la dimensión perceptiva (Tabla 1), los altos porcentajes de reconocimiento de la importancia del medio ambiente (96%) y de la existencia de una problemática ambiental global (91.6%) reflejan una conciencia ambiental sólida, en línea con estudios previos sobre jóvenes universitarios (Callejas-Restrepo et al., 2018). Sin embargo, la percepción de la sostenibilidad en el campus universitario resulta más crítica (solo 29% "siempre"), lo que sugiere una brecha entre la conciencia global y la valoración de las prácticas institucionales específicas.

Las actitudes proambientales (Tabla 2), muestran un patrón consistente con la literatura existente. El alto porcentaje de estudiantes que identifica a la educación como solución prioritaria (46.1% "siempre") refuerza la importancia de los procesos educativos en la formación de ciudadanos comprometidos con la sostenibilidad, tal como lo señala la Declaración de Berlín sobre la Educación para el Desarrollo Sostenible (UNESCO, 2021). La correlación entre el programa educativo y la intensidad de las actitudes proambientales sugiere que la exposición académica a temas ambientales es un factor clave en la formación de estas actitudes, aunque no se aplicaron pruebas estadísticas inferenciales para cuantificar esta relación, se observó que las carreras orientadas al manejo de recursos naturales presentan una mayor internalización de prácticas sostenibles y una disposición activa para el cambio, mientras que en programas tecnológicos y administrativos, las prácticas y conocimientos específicos aún presentan áreas de oportunidad.

En el ámbito cognitivo, los resultados evidencian un conocimiento sólido sobre temas ampliamente difundidos como el cambio climático (80.1%) y la escasez hídrica (84.2%), pero revelan importantes brechas en conceptos más especializados como la economía circular (sólo 28% con alto conocimiento). Este patrón coincide con lo observado por Kollmuss y Agyeman (2002), quienes señalan que el conocimiento ambiental tiende a concentrarse en problemas visibles y ampliamente mediáticos, mientras que los conceptos sistémicos y estructurales permanecen menos comprendidos.

La brecha más significativa se observa en la dimensión conductual, donde comportamientos simples como el ahorro de agua (66%) y energía (56.7%) presentan porcentajes aceptables, mientras que prácticas más complejas como la separación de residuos orgánicos (solo 36.7%) y la reducción del consumo cárnico (36.7%) muestran niveles insuficientes. Este fenómeno puede explicarse mediante el modelo de comportamiento proambiental propuesto por Kollmuss y Agyeman (2002), que identifica barreras psicosociales y contextuales que dificultan la traducción de actitudes en acciones concretas.

La comparación entre programas educativos (Tabla 3) revela una tendencia clara: los programas con enfoque directo en sostenibilidad y recursos naturales presentan niveles más altos de compromiso ambiental en todas las dimensiones analizadas. Este hallazgo refuerza la importancia de la integración curricular de contenidos ambientales, como lo propone el Convenio Semarnat-SEP (2021) para las instituciones educativas en México. Sin embargo, es notable que incluso en programas tecnológicos y administrativos, los niveles de conciencia ambiental son significativos, lo que sugiere que la educación transversal en sostenibilidad está teniendo un impacto positivo.

Los resultados indican que, aunque existe una base sólida de conciencia ambiental en la comunidad estudiantil de la UPVE, son necesarias intervenciones pedagógicas contextualizadas y políticas institucionales específicas que promuevan la transformación de percepciones en acciones concretas. Particularmente en áreas técnicas y tecnológicas, donde se observan las mayores brechas entre conocimiento y comportamiento, sería beneficioso integrar contenidos ambientales específicos relacionados con la huella hídrica en la producción de alimentos y los principios de economía circular, alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 (PNUMA 2020).

Este estudio, aunque limitado por su diseño descriptivo y transversal no permite establecer causalidades, proporciona una base empírica valiosa para la toma de decisiones

institucionales en materia de educación ambiental. Como propuesta, sería el establecer sistemas de monitoreo y mejora continua de las prácticas institucionales, incluyendo indicadores ambientales del campus (uso del agua, energía, residuos) y su vinculación con proyectos estudiantiles. Además, futuras investigaciones podrían profundizar en las barreras específicas que limitan la traducción de actitudes en comportamientos, utilizando enfoques metodológicos mixtos que combinen análisis cuantitativos con estudios cualitativos más profundos.

Conclusiones

Contar con un alto nivel de compromiso ambiental debe ser una prioridad tanto para la Universidad Politécnica del Valle del Évora (UPVE) como para las Instituciones de Educación Superior en general. La creciente complejidad de los problemas ambientales exige soluciones eficaces, y una vía fundamental para contribuir a ello es la formación de profesionistas con una sólida conciencia ambiental. En este contexto, el presente estudio se realizó con el propósito de analizar el nivel de compromiso ambiental de los estudiantes de nivel superior de la UPVE.

El presente estudio evidencia que los estudiantes de la UPVE manifiestan una preocupación por los problemas ambientales, sin embargo, no todos los estudiantes contemplan la adopción de comportamientos sostenibles en su vida cotidiana. Una de las principales fortalezas identificadas es el reconocimiento generalizado de la importancia del medio ambiente y del papel transformador de la educación ambiental, especialmente entre quienes cursan programas más apegados al cuidado del medio ambiente como Ingeniería en Manejo de Recursos Naturales, Ingeniería en Agrotecnología e Ingeniería en Agrobiotecnología. Sin embargo, en programas tecnológicos y administrativos, se observan niveles inferiores de compromiso conductual, particularmente en prácticas que implican un mayor cambio de hábitos o conocimientos especializados, como la reducción del consumo de carne, la separación de residuos orgánicos o la comprensión de la economía circular. Estos resultados representan un área de mejora de la UPVE, como puede ser la necesidad de reforzar la educación ambiental en todos los programas académicos, incorporando actividades afines que permitan reducir la brecha entre el conocimiento y la acción.

Por otro lado, resulta importante que la institución desarrolle políticas y estrategias específicas dirigidas a promover la internalización de prácticas sostenibles, así como el monitoreo y evaluación continua del impacto de dichas acciones. Por último, el estudio aporta evidencia para la toma de decisiones institucionales: avanzar en la sensibilización ambiental requiere no solo fortalecer el componente cognitivo, sino también implementar acciones que favorezcan la transformación de las actitudes en comportamientos efectivos. Por todo lo anterior, un reto para la UPVE consiste en consolidar una cultura ambiental que permee en todas las disciplinas, contribuyendo activamente a la formación de profesionales capaces de incidir positivamente en sus entornos locales y globales.

Referencias

Bañuelos, R.E.I. (2020). Proyectan en el municipio de Angostura separar basura con programa piloto. *El Debate*. <https://www.debate.com.mx/guamuchil/Proyectan-en->

el-municipio-de-Angostura-separar-basura-con-programa-piloto--20201129-0029.html

- Callejas-Restrepo, M. M., Sáenz-Zapata, O., Plata-Rangel, Á. M., Holguín-Aguirre, M. T. y Mora-Penagos, W. M. (2018). El compromiso ambiental de instituciones de educación superior en Colombia. *Praxis & Saber*, 9(21), 197–220.
<https://doi.org/10.19053/22160159.v9.n21.2018.8928>.
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. (2024). *Educación Ambiental: conocimiento y acción para salvaguardar el planeta*. Recuperado el 06 de agosto de 2025 de <https://www.gob.mx/imta/articulos/educacion-ambiental-conocimiento-y-accion-para-salvaguardar-el-planeta?idiom=es>
- Kollmuss, A. y Agyeman, J. (2002): Mind the Gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior?, *Environmental Education Research*, 8:3, 239-260.
- Mencia-Sanchez, N., Rivera-Casavilca, R., Castrejon-Valdez, M., Vargas-Martinez, J., & Alcos-Flores, K. (2023). *Actitudes y comportamientos ambientales en estudiantes universitarios*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.111>
- Naciones Unidas (2015). Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015. Disponible en <https://docs.un.org/es/A/RES/70/1>.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (2020). *Evaluación sobre los Progresos Medio ambiente y ODS*. Disponible en https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/36607/SDGMP_SP.pdf
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2024). *Conoce la huella hídrica de los cultivos y los alimentos*. Disponible en <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/conoce-la-huella-hidrica-de-los-cultivos-y-los-alimentos?idiom=es#:~:text=Esto%20signi%20ca%20que%20para,litros%20de%20agua%20en%20promedio>.
- Secretaría de Educación Pública (2020). *Programa Sectorial de Educación 2020-2024*. Sinaloa: México.
- Secretaría del Bienestar (2025). *Reciclaje y reutilización*. Disponible en <https://www.bienestar.gob.mx/sibien/index.php/sustentabilidad/20-sustentabilidad/29-reciclaje-y-reutilizacion#:~:text=Reciclar%20implica%20que%20los%20residuos,un%20menor%20costo%20de%20producci%C3%B3n>.
- SEMARNAT (2021). Convenio Semarnat-SEP. Disponible en: <https://www.gob.mx/semarnat%7Ceducacionambiental/articulos/convenio-de-colaboracion-semarnat-sep?idiom=es>
- UNESCO (2021). Declaración de Berlín sobre la Educación para el Desarrollo Sostenible. Disponible en <https://www.redcampussustentable.cl/wp-content/uploads/2022/07/Declaracion-Berlin-EDS-2021.pdf>

Universidad Politécnica del Valle del Évora (2024). *Oferta educativa*. Recuperado el 06 de agosto de 2025 de <https://www.upve.edu.mx/>

CAPÍTULO 13

Compromiso ambiental de los estudiantes de la FCEA-UNACAR como resultado de la educación para la sostenibilidad

Perla Gabriela Baqueiro López

José Manuel Baqueiro López

Tania Beatriz Casanova Santini

Antonia Margarita Carrillo Marín

Resumen

Actualmente, la educación universitaria enfrenta el reto de formar a los profesionales que sean capaces de contribuir a la sociedad desde sus respectivos ámbitos de estudio, pero también desde una perspectiva de sostenibilidad. En ese sentido, la educación ambiental se considera como parte de las competencias fundamentales que los estudiantes universitarios deben desarrollar. El objetivo de este trabajo fue determinar el grado de compromiso ambiental de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas (FCEA) de la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR). La metodología utilizada en este estudio es de enfoque cuantitativo, para lo cual se utilizó el instrumento desarrollado por Santa Ana et al. (2025) a una muestra de 288 estudiantes de las cinco licenciaturas que se imparten en la FCEA, el alcance de la investigación es descriptivo a través de una investigación no experimental de corte transversal. Los resultados muestran un alto nivel de compromiso ambiental en las dimensiones de percepciones y actitudes, seguidos de la dimensión de conocimiento, mientras que la dimensión de comportamientos tuvo la calificación más baja. Otro resultado destacado se encuentra en el análisis de los resultados por semestre, donde se observa un crecimiento en el compromiso ambiental, por lo que se concluye que las estrategias implementadas en la institución fomentan el compromiso ambiental de los estudiantes.

Palabras clave

Desarrollo sostenible, educación ambiental, compromiso ambiental.

Abstract

Currently, university education faces the challenge of training professionals capable of contributing to society from their respective fields of study, but also from a sustainability perspective. In this sense, environmental education is considered one of the fundamental competencies that university students must develop. The objective of this study was to determine the level of environmental commitment of students from the Faculty of Economic

and Administrative Sciences (FCEA) at the Autonomous University of Carmen (UNACAR). The methodology used in this study is quantitative, utilizing the instrument developed by Santa Ana et al. (2025) with a sample of 288 students from the five bachelor's programs taught at the FCEA. The scope of the research is descriptive through a non-experimental cross-sectional study. The results show a high level of environmental commitment, with the highest scores in the perceptions and attitudes dimensions, followed by the knowledge dimension, while the behavior dimension had the lowest score. Another notable finding is the analysis of semester results, which shows growth in environmental commitment. It is therefore concluded that the strategies implemented at the institution foster students' environmental commitment.

Key words

Sustainable development, environmental education, environmental commitment

Introducción

Aunque no son nuevos, actualmente la educación ambiental y educación para la sostenibilidad son temas muy relevantes a nivel global, ya que nos encontramos en un punto de inflexión ante el cambio climático y sus repercusiones. Saldaña-Almazán et al. (2020), señalan que la educación ambiental tiene como primer antecedente la Conferencia Mundial sobre el Medio Ambiente, celebrada en 1972 en Estocolmo, Suecia y en la que por primera vez se planteaba educar a las personas en cuestiones ambientales.

Posteriormente, con la adopción de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la Conferencia de Río en 2015, se hace evidente la necesidad de incluir a la educación para lograr el cumplimiento de los objetivos planteados. Particularmente, la UNESCO (2017) considera que se requiere una Educación para el Desarrollo Sostenible, que permita *“desarrollar competencias que empoderen a los individuos para reflexionar sobre sus propias acciones, tomando en cuenta sus efectos sociales, culturales, económicos y ambientales actuales y futuros desde una perspectiva local y mundial”* (p.7).

Ardines y Atencio (2022) exponen que dentro de la educación universitaria se debe fomentar la cultura ambiental, entendida como *“el conjunto de conocimientos que permitirán a cada persona, actuar responsablemente con el ambiente”* (p.196), esto implica que los estudiantes desarrollen una serie de comportamientos, conductas o actitudes y valores encaminados a la protección ambiental. Para lograrlo estos autores proponen incluir de manera formal en los planes de estudio la utilización de estrategias para el aprendizaje relacionadas con el tema.

Esto contrasta con la propuesta de la UNESCO (2017), en la que explica que la educación para el desarrollo sostenible requiere no únicamente de añadir contenidos relacionados con el tema a los planes de estudio, sino que la sostenibilidad debe verse de manera integral en la institución para servir de ejemplo a los estudiantes. Este enfoque implica el empoderamiento de los estudiantes para que se movilicen en favor del desarrollo sostenible.

De manera similar, Molina et al. (2024) consideran que la conciencia ambiental es más que simplemente adquirir conocimientos teóricos al respecto, sino que debe considerarse como un proceso holístico que incluya (además de los conocimientos) valores, actitudes y comportamientos sostenibles. Igualmente, Morán et al. (2025) sostienen que la educación ambiental requiere que se desarrollen hábitos de vida a favor de la sostenibilidad mediante la comprensión de los sistemas que nos rodean.

Finalmente, la UNESCO (2024) establece en su informe sobre educación y cambio climático que dentro de los objetivos que se persiguen en este tema se encuentran “*la mejora de conocimientos, la sensibilización y el cambio de actitudes, creencias y comportamientos*” (p. 4).

Entonces, aunque los autores citados previamente utilizan diferentes conceptos tales como cultura ambiental, educación para el desarrollo sostenible, conciencia ambiental o educación ambiental, la mayoría coinciden en que esta competencia debe construirse considerando una perspectiva global, que incluya a las instituciones educativas, los docentes, estudiantes y la comunidad.

En ese sentido, para la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR) la educación ambiental y la educación para la sostenibilidad son temas de gran importancia que han sido abordado desde hace más de 25 años, ya que dicha institución se encuentra ubicada dentro del Área Natural Protegida de Flora y Fauna de la Laguna de Términos, en el estado de Campeche.

En el Plan de Desarrollo Institucional 2022-2026 se ha tomado como referencia a la Ley de Educación Ambiental del Estado de Campeche para fundamentar los ejes estratégicos que guían el accionar institucional en la búsqueda de una “*cultura de innovación, responsabilidad social y sostenibilidad ambiental, preparando a sus estudiantes para ser agentes de cambio positivos y responsables en un mundo globalizado y en constante evolución*” (p.99), para lo que se plantearon una serie de ejes y objetivos estratégicos que permitan a la universidad cumplir con estas aspiraciones.

Específicamente en el objetivo estratégico 1.2 se establece la necesidad de contar con asignaturas específicas dedicadas a la sostenibilidad, establecer una cultura en la que se fomente la participación de la comunidad universitaria en iniciativas sostenibles, colaborar con organizaciones para el desarrollo de proyectos relacionados con el tema.

En concordancia con lo anterior, el Modelo educativo Acalán (UNACAR, 2017) también considera la educación ambiental como una competencia que se debe desarrollar en la formación integral de los estudiantes. En este documento la educación ambiental se incluye en la competencia genérica Educación para la sustentabilidad, y se entiende como la necesidad de promover cambios de conducta en los estudiantes para contribuir a la mejora de la calidad de vida (individual y de la comunidad) a través de la integración de los ámbitos social, económico y ambiental.

La Facultad de Ciencias Económicas Administrativas ofrece cinco programas de licenciatura: administración de empresas, administración turística, contaduría, mercadotecnia y negocios internacionales. En cada una de estas licenciaturas, la competencia de educación para la sostenibilidad se desarrolla, en primera instancia, con la impartición del curso Desarrollo Sustentable, que los estudiantes deben cursar en el primer o segundo

semestre. De igual forma, se incluyen contenidos de responsabilidad social y educación ambiental en los diferentes cursos impartidos a lo largo de cada una de las licenciaturas.

Considerando lo anterior, este trabajo pretende responder a la pregunta ¿En qué medida los estudiantes de la FCEA han desarrollado su compromiso ambiental?, por lo que el objetivo de investigación es determinar el grado de compromiso ambiental de los estudiantes de la FCEA.

Para el análisis del compromiso ambiental de los estudiantes de la FCEA de la UNACAR se consideraron cuatro dimensiones propuestas por Santa Ana et. al. (2025): percepciones, actitudes, conocimientos y comportamiento. Estas dimensiones fueron descritas por estos mismos autores tal como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1

Dimensiones del compromiso ambiental

Dimensión	Concepto
Percepciones	Proceso mediante el cual se interpreta y comprende la información captada a través de los sentidos.
Actitudes	Representan la forma en que una persona responde a diferentes estímulos de su entorno, específicamente ante el cuidado y la protección del medio ambiente.
Conocimientos	Implica entender la información respecto de cuestiones ambientales para poder actuar en consecuencia.
Comportamiento	Son las reacciones de los individuos originadas por factores internos o externos, es decir, las actuaciones de los estudiantes en favor del medio ambiente.

Fuente: Elaboración propia con base en Santa Ana et. al. (2025)

Metodología

La metodología utilizada en este trabajo es de enfoque cuantitativo ya que se pretende medir el compromiso ambiental de los estudiantes de la FCEA-UNACAR a través de métodos estadísticos, el alcance del estudio será descriptivo ya que únicamente se pretende exponer el fenómeno estudiado, sin tratar de identificar relaciones entre las variables. Dado que no se realizó manipulación alguna de las variables, el diseño de esta investigación es no experimental de corte transversal ya que la información se recopiló en un solo periodo.

Para la recolección de información se aplicó un cuestionario de 38 preguntas desarrollado por Santa Ana et al. (2024) en el cual se miden en escala de Likert las dimensiones citadas anteriormente, siendo el valor más bajo el 1 “nada parecido a mí” y el más alto el 5 “muy parecido a mí”.

En la primera fase de la investigación se determinó la población estudiada, que corresponde a los 1110 estudiantes de la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas (FCEA) inscritos en el periodo semestral febrero – junio 2025, distribuidos en cinco programas educativos: 279 estudiantes inscritos a la Licenciatura en Administración de Empresas, 87 de la Licenciatura en Administración Turística, 319 de la Licenciatura en Contaduría, 137 de la Licenciatura en Mercadotecnia y 288 de la Licenciatura en Negocios Internacionales. Para la obtención de la muestra se realizó un muestreo probabilístico aleatorio simple, para lo cual se utilizó la calculadora de muestras Survey Monkey considerando un nivel de confianza del 95% y un margen de error de 5%, obteniendo como resultado una muestra de 286 estudiantes.

La segunda fase de la investigación consistió en la aplicación del instrumento mencionado a la muestra de 286 estudiantes a través de un cuestionario desarrollado en la plataforma Microsoft Forms en el periodo comprendido del 4 al 11 de abril de 2025. Finalmente, la tercera fase de la investigación se enfoca en el análisis de los resultados.

Resultados

El cuestionario aplicado fue respondido por un total de 288 estudiantes, de los cuales la mayoría se encuentran en un rango de edades de entre 21 y 22 años (44.6%), mientras que la menor proporción es la de estudiantes de entre 17 y 18 años (4.8%). Respecto del género, el 65.1% es del género femenino y 34.9% son hombres. Con relación a la carrera estudiada, el 36.11% corresponde a la Licenciatura en Administración de Empresas, 29.17% a la Licenciatura en Contaduría, 27.43% a la Licenciatura en Negocios Internacionales, 3.82% a la Licenciatura en Mercadotecnia y 3.47% a la Licenciatura en Administración Turística.

Después de aplicar el instrumento se puede apreciar mediante un análisis estadístico que las medias por dimensión oscilan alrededor de 4 (parecido a mí), donde la dimensión de percepciones cuenta con la media más alta (4.3292) y comportamiento la más baja (3.7429), mientras que el compromiso ambiental obtuvo una puntuación de 4.1083. Los resultados generales de la media por dimensión y nivel de compromiso ambiental se muestran en la tabla 2.

Tabla 2

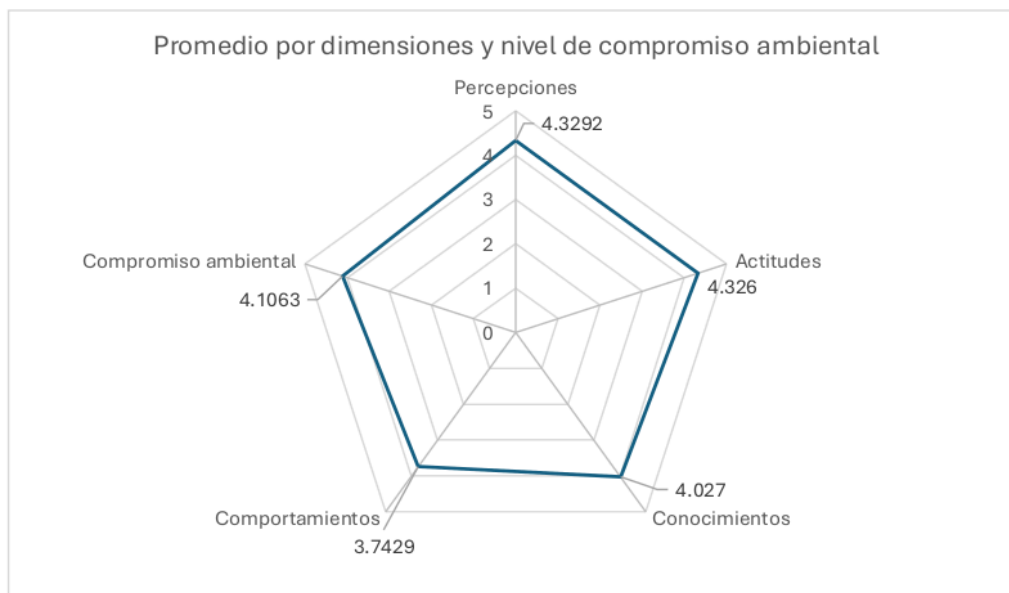
Media por dimensión

Dimensión	Resultado
Percepciones	4.3292
Actitudes	4.3260
Conocimientos	4.0270
Comportamientos	3.7429

Dimensión	Resultado
Compromiso ambiental	4.1062

Figura 1

Promedio por dimensiones y nivel de compromiso ambiental



En el caso de la dimensión de percepciones, la pregunta con la media más alta fue la 1 ¿Consideras que el medio ambiente es vital para el ser humano? con 4.8962, mientras que la más baja correspondió a la pregunta 7 ¿Consideras que las diversas actividades que se realizan en el campus son amigables con el medio ambiente? con 3.5813.

Por otro lado, para la dimensión de actitudes, la pregunta con la media más alta fue la 10 ¿Crees que el cuidado del medio ambiente es responsabilidad de todos? con 4.7266, mientras que la más baja correspondió a la pregunta 14 ¿Eres una persona con hábitos sustentables? con 3.7578.

De manera similar, para la dimensión de conocimientos, la pregunta con la media más alta fue la 21 ¿Conoces la importancia de reducir, reciclar y reutilizar? con 4.4844, mientras que la más baja correspondió a la pregunta 27 ¿Sabías que reduciendo el consumo de carne ayudas a disminuir el cambio climático? con 3.1938.

Finalmente, la dimensión de comportamientos tuvo como la pregunta con la media más alta la 29 ¿Cuidas que la llave del agua permanezca cerrada cuando no se esté utilizando? con 4.5606, mientras que la más baja correspondió a la pregunta 36 ¿Disminuyes el consumo de carne en beneficio del medio ambiente? con 2.8754. Para entender mejor estos resultados,

se desagregan los promedios por dimensión y por semestre, tal como se muestran en la tabla 3 y la figura 2.

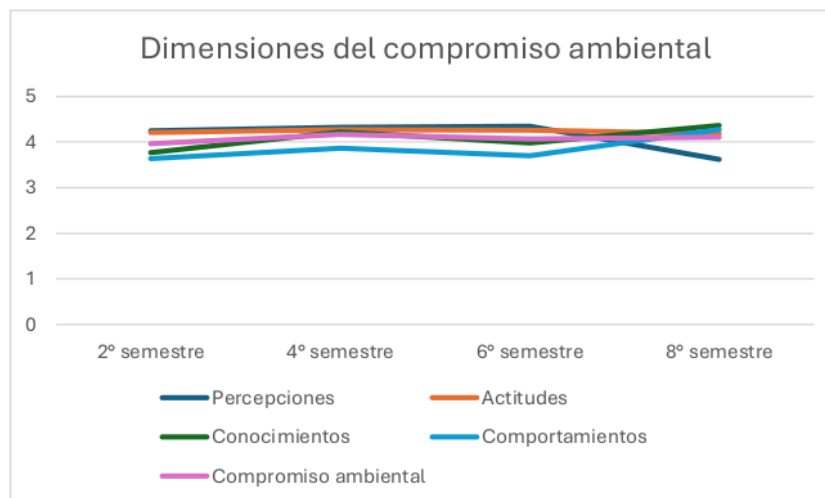
Tabla 3

Media por dimensión y semestre

Dimensión	2° semestre	4° semestre	6° semestre	8° semestre
Percepciones	4.2422	4.3182	4.3472	3.6206
Actitudes	4.2125	4.2727	4.2611	4.1853
Conocimientos	3.7688	4.2182	3.9777	4.3647
Comportamientos	3.6375	3.8636	3.7	4.2757
Compromiso ambiental	3.9653	4.1682	4.0715	4.1116

Figura 2

Promedio por dimensiones y semestres



Como puede observarse en la figura 2, los promedios para los conocimientos y comportamientos se incrementan conforme los estudiantes van avanzando a lo largo de su carrera, aunque para el sexto semestre se encuentran en niveles similares a los del segundo

semestre. En el caso de las actitudes, muestra promedios muy similares a lo largo del tránsito de los estudiantes por la licenciatura, aunque con un ligero descenso en los estudiantes de octavo semestre.

Merece una mención especial el caso de las percepciones, ya que para los estudiantes de segundo a sexto semestre muestran niveles similares, pero disminuye para los estudiantes de octavo semestre. Finalmente, se puede observar que el compromiso ambiental pasa de un valor de 3.9653 en segundo semestre a 4.1116 en octavo semestre.

Discusión

Considerando que la educación es uno de los medios más importantes para concientizar sobre el impacto que los seres humanos tenemos en el ambiente, la educación ambiental se torna en un asunto trascendental que se debe tratar en las instituciones de educación superior para lograr que sus estudiantes y egresados adquieran un alto grado de compromiso ambiental.

En el Modelo educativo Acalán (UNACAR, 2017) se incluye como una competencia deseable de los estudiantes de esta institución la “*educación para la sustentabilidad*” y en este documento se establecen las evidencias y dominios que un estudiante debe dominar y fortalecer para el desarrollo de la competencia en cuestión, tal como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4

Competencia “Educación para la sustentabilidad”

Dominio	Evidencias de desempeño
Reconoce y analiza las dimensiones de la sustentabilidad	Consulta diversas fuentes de información
Participa en el desarrollo de las diferentes actividades que favorecen el aprovechamiento, el manejo y la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente.	Asiste a eventos académicos y culturales.
Identifica los indicadores y los diferentes instrumentos de la gestión ambiental, así como las políticas institucionales a escala global, nacional, regional y local.	Participa en debates en diferentes foros de expresión, así como en el salón de clases para desarrollar un pensamiento crítico sobre los diferentes enfoques teóricos aplicados a la sustentabilidad.
Adquiere y promueve los valores necesarios de una cultura por la sustentabilidad.	Interactúa y vincula con otros perfiles profesionales en la resolución de problemas relacionados al desarrollo sustentable.
Resuelve problemáticas para alcanzar una mejor calidad de vida tanto a nivel individual como colectivo.	Promueve una participación activa con la comunidad y se integra a la resolución de problemas a través de proyectos institucionales.

Dominio	Evidencias de desempeño
Reconoce y aplica el marco jurídico ambiental en su quehacer profesional.	
Desarrolla una visión integral, realiza trabajo comunitario y aprende a tomar decisiones.	Adquiere compromisos y responsabilidad social y con el medio ambiente.

Fuente: Tomado de UNACAR (2017) Modelo Educativo Acalán 2017, pp. 72 a 74

Como puede observarse, estos dominios concuerdan con las dimensiones propuestas por Santa Ana et al. (2025) tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5

Correspondencia entre dimensiones y dominios

Dimensión propuesta	Dominio asociado
Percepciones	Reconoce y analiza las dimensiones de la sustentabilidad.
Actitudes	Adquiere y promueve los valores necesarios de una cultura por la sustentabilidad
Conocimientos	- Reconoce y aplica en marco jurídico ambiental en su quehacer profesional. - Identifica los indicadores y los diferentes instrumentos de la gestión ambiental, así como las políticas institucionales a escala global, nacional, regional y local.
Comportamiento	- Participa en el desarrollo de las diferentes actividades que favorecen el aprovechamiento, el manejo y la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente. - Resuelve problemáticas para alcanzar una mejor calidad de vida tanto a nivel individual como colectivo.

Otro aspecto que debemos valorar son las estrategias propuestas en el Plan de Desarrollo Institucional relacionadas con el eje estratégico de educación para la sustentabilidad:

- Desarrollo curricular sostenible
- Capacitación docente en sustentabilidad
- Fomento a la investigación y proyectos estudiantiles
- Alianzas para la sustentabilidad
- Modernización de la infraestructura
- Programas de extensión universitaria

- Campañas de sensibilización y comunicación
- Evaluación y mejora continua
- Desarrollo de políticas institucionales

Estas estrategias abordan de manera transversal a todos los integrantes de la comunidad universitaria y explican de alguna manera los resultados obtenidos en cuanto al compromiso ambiental de los estudiantes de la FCEA-UNACAR. Particularmente en la dimensión de comportamiento, que muestra valores entre 3.6375 y 3.8636 en los estudiantes de segundo a sexto semestre, pero que se incrementan hasta 4.2757 en los estudiantes de octavo semestre, lo cual podría explicarse por la participación de los estudiantes de semestres más avanzados en proyectos de investigación o estudiantiles relacionados con la sostenibilidad.

Esto parece repetirse para la dimensión de conocimientos, que conforme los estudiantes van avanzando en su trayectoria escolar se incrementa el puntaje, pasando de 3.7688 en segundo semestre hasta un valor de 4.3647 en octavo semestre. En cuanto a la dimensión de las percepciones, el comportamiento observado es el contrario, ya que disminuye de 4.2422 a 3.6206.

Para la dimensión de actitudes el comportamiento es muy similar en todos los semestres, con valores altos de entre 4.1853 y 4.2727; esto es muy importante ya que de acuerdo con Campoverde y Soplapuco (2022), las actitudes y conductas son un elemento significativo para el logro de compromisos.

Conclusiones

La educación ambiental es una pieza clave para el compromiso ambiental de los estudiantes, que incluye no solamente la transferencia de conocimientos por parte de los docentes hacia los alumnos. Otros aspectos como las percepciones, actitudes y comportamientos son también relevantes para el logro de un compromiso ambiental por parte de los estudiantes.

Esto quiere decir que en las FCEA-UNACAR se debe englobar en sus procesos educativos a todos los integrantes y sistemas de la comunidad universitaria para el pleno desarrollo de la competencia en educación para la sustentabilidad planteada en su modelo educativo.

Los hallazgos de la investigación muestran que el compromiso ambiental de los estudiantes de la FCEA situado en niveles altos y que se incrementa en el transcurso de su trayectoria escolar, lo que sugiere que las estrategias y líneas de acción llevadas a cabo en la facultad inciden en este crecimiento. Sin embargo, destaca que la percepción de su compromiso ambiental disminuye en los estudiantes de octavo semestre, por lo que se considera que una probable explicación a este respecto sea que los estudiantes de los primeros semestres, al tener menores conocimientos en educación ambiental, la percepción de su compromiso ambiental sea más alta.

Dentro de las limitaciones de este trabajo se encuentra el tiempo destinado a la investigación, ya que únicamente se analizó el compromiso ambiental en un momento dado,

es por ello que se considera para futuras investigaciones realizar este análisis a lo largo de la trayectoria escolar de una generación.

En conclusión, es necesario que la educación ambiental se aborde desde diferentes perspectivas para lograr impulsar un compromiso ambiental en los estudiantes que los inspire para trabajar en beneficio de la comunidad en la que se desarrollan.

Referencias

- Ardines Ortega, D., & Atencio Ávila, J. (2022) La cultura ambiental: reflexiones para su fortalecimiento en la educación universitaria. *Visión Antataura*, 6(1), 193-210. Recuperado de <https://revistas.up.ac.pa/index.php/antataura/article/view/2960>
- Campoverde, F. y Soplauco, J. (2022). Cultura ambiental sostenible en la educación. *Revista Científica de la UCSA*, 9 (2), 112-128. Recuperado de <https://revista.ucsa-ct.edu.py/ojs/index.php/ucsa/article/view/100/91>
- Molina, L., Chumpitaz, J., Rojas, L. y Romero, L.M. (2024). Competencias de conciencia ambiental en estudiantes universitarios del Perú. *Revista científica Uisrael*, 11 (1), 139-160. <https://doi.org/10.35290/rcui.v11n1.2023.1125>
- Morán, M.M., Ramírez, G.R., Ricardo, D.R., Santiana, F. y Tapia, J.A. (2025). El desarrollo sostenible y su transversalidad en la educación ambiental: un reto para las escuelas y docentes. *Ciencia y educación*, 6 (2), 141-153. Recuperado de <https://cienciayeducacion.com/index.php/journal/article/view/zenodo.14947880/971>
- Saldaña-Almazán, M., Maldonado-Astudillo, Y. Sampedro-Rosas, M.L., Carrasco-Urrutia, K.A., Rosas-Acevedo, J.L. y Juárez-López, A.L. (2020). Comportamiento proambiental de los estudiantes de la Universidad Autónoma de Guerrero, México. *Controversias y Concurrencias Latinoamericanas*, 11 (20), 307-320. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/5886/588663787018/588663787018.pdf>
- Santa Ana Escobar, M.B., Reyes Real, Óscar B., Barrios Vargas, P.M. & López Monroy, Y.G. (2025) Compromiso ambiental de los estudiantes universitarios: Estudio de caso. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 6 (1). 1-16. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3307>
- UNACAR. (2017). Modelo educativo Acalán. Recuperado de https://www.unacar.mx/Dir_General_Academica/Documentos/Modelo_Educativo_Acalan/Modelo_Ed_Acalan2017.pdf
- UNACAR. Plan de desarrollo institucional 2022-2026. Recuperado de https://www.unacar.mx/contenido/libros/PDI2022-2026/files/downloads/PDI_2022_2026.pdf
- UNESCO (2017). Educación para los objetivos de desarrollo sostenible. Objetivos de aprendizaje.
- UNESCO (2024). Informe de seguimiento de la educación en el mundo. Educación y cambio climático: aprender a cuidar de las personas y el planeta. <https://doi.org/10.54676/YEAZ8343>

CAPÍTULO 14

Educación ambiental y cultura ecológica en estudiantes del Instituto Tecnológico Superior de Guasave: Un modelo hacia la sostenibilidad

Grace Erandy Báez Hernández

Juan Héctor Álzate Espinoza

Adalid Graciano Obeso

Gregorio Polloreña López

Resumen

La crisis ambiental global ha evidenciado la necesidad urgente de fortalecer la conciencia ecológica desde la educación superior, donde se forman los futuros agentes de cambio. En este contexto, la educación ambiental se un componente esencial para la sostenibilidad, al fomentar actitudes responsables, hábitos sostenibles y competencias ciudadanas críticas. Sin embargo, diversos estudios advierten una contradicción entre el conocimiento ambiental declarado y la acción concreta, fenómeno identificado como la paradoja actitud-comportamiento. Esta brecha representa un desafío en la implementación efectiva de programas de educación ambiental. El objetivo de la investigación es analizar la educación ambiental y el compromiso ecológico de los estudiantes del Instituto Tecnológico Superior de Guasave y si están realizando acciones de gestión ambiental que contribuyan a la reducción de los impactos que sus actividades productivas tienen en el medio ambiente. Se generó una investigación cuantitativa, tipo exploratoria y descriptiva, para la recolección de datos se utiliza la técnica de encuesta. Con este trabajo se espera analizar el nivel de compromiso con el medio ambiente que tiene la comunidad estudiantil y proponer estrategias educativas orientadas a una acción transformadora en favor de la sostenibilidad.

Palabras claves: Educación ambiental, compromiso ecológico, estrategias de sostenibilidad.

Abstract

The global environmental crisis has highlighted the urgent need to strengthen ecological awareness in higher education, where future agents of change are trained. In this context, environmental education is an essential component of sustainability, fostering responsible attitudes, sustainable habits, and critical civic competencies. However, various studies point to a contradiction between declared environmental knowledge and concrete action, a phenomenon identified as the "attitude-behavior paradox." This gap represents a challenge for the effective implementation of environmental education programs. The objective of this research is to analyze the environmental education and ecological commitment of students at the Guasave Higher Technological Institute and whether they are

taking environmental management actions that contribute to reducing the impacts their productive activities have on the environment. A quantitative, exploratory, and descriptive research study was conducted, using a survey technique to collect data. This work aims to analyze the level of commitment to the environment among the student community and propose educational strategies aimed at transformative action in favor of sustainability.

Keywords: Environmental education, ecological commitment, sustainability strategies.

Introducción

La crisis ambiental global ha puesto en evidencia la urgencia de fortalecer una educación ambiental en todos los sectores sociales, especialmente en la educación superior, donde los futuros profesionales adquieren las competencias que incidirán directamente en los modelos de desarrollo y en la sostenibilidad de los territorios. En este contexto, la educación ambiental se posiciona como una herramienta clave para fomentar actitudes responsables, promover hábitos sostenibles y desarrollar habilidades ciudadanas orientadas a la protección del medio ambiente (Leff, 2018; UNESCO, 2020).

Diversas investigaciones han señalado que, si bien los estudiantes universitarios manifiestan una actitud positiva hacia el medio ambiente, existe una brecha significativa entre el conocimiento ambiental y la acción concreta, lo cual evidencia un compromiso ambiental superficial o poco coherente con sus declaraciones (Vilches & Gil Perez, 2019). Este fenómeno, conocido como la “*paradoja actitud-comportamiento*”, representa uno de los principales retos en la implementación de programas de educación ambiental eficaces (Carmi, Arnon, & Orion, 2015).

En estudios recientes realizados en instituciones de educación superior de América Latina, se ha observado que los jóvenes universitarios presentan niveles variados de compromiso ambiental, influenciados por factores como el currículo académico, las experiencias previas, el contexto sociocultural y el acceso a actividades formativas prácticas (Hernández-Bello et al., 2022; Gómez-Ramírez et al., 2020). No obstante, la integración transversal de la dimensión ambiental de la sostenibilidad en los programas educativos aún es limitada, lo que dificulta el desarrollo de una conciencia ecológica profunda y transformadora (Murga Menoyo, 2020).

Esta problemática adquiere mayor relevancia a la luz de la Agenda 2030 de la ONU y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente el ODS 4 (educación de calidad) y el ODS 13 (acción por el clima), que instan a fortalecer el papel de la educación en la construcción de sociedades sostenibles y resilientes (Naciones Unidas, 2015). En este marco, resulta prioritario generar conocimiento sobre el nivel real de compromiso ambiental de los jóvenes universitarios y, con base en ello, diseñar estrategias educativas innovadoras, pertinentes y contextualizadas que potencien su responsabilidad y participación activa en la resolución de problemas socioambientales.

En el estado de Sinaloa, diversas instituciones de educación superior, como la la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), Universidad Autónoma de Occidente (UAdeO) Universidad Autónoma Indígena de México (UAIM) y el TecNM-Instituto Tecnológico

Superior de Guasave (ITSG) han asumido este reto, desarrollando políticas y acciones que promueven la sostenibilidad ambiental desde una perspectiva formativa.

En particular el Instituto Tecnológico Superior de Guasave (ITSG), ha incorporado la dimensión ambiental en su Modelo Educativo y en su *Programa Institucional de Desarrollo 2019–2024*, estableciendo lineamientos que favorecen la sostenibilidad como eje transversal en sus funciones sustantivas. Esta orientación institucional ha permitido justificar la incorporación de asignaturas ambientales en los planes de estudio que van desde el Desarrollo sustentable, Sistemas de gestión de calidad, y Manufactura verde, donde se desarrolla el contenido de la normativa internacional y nacional que alinea los indicadores de calidad, prácticas en mejora de procesos que va desde el cuidado y aprovechamiento de recursos naturales, respaldando el desarrollo de competencias ecológicas en la comunidad estudiantil, así como en su sistema Integral de gestión con la ISO 14001 implementada en la institución educativa (Instituto Tecnológico Superior de Guasave, 2020).

El ITSG cuenta con 16 años de creación, y con 8 licenciaturas (Ingeniería Industrial, Ingeniería en Industrias Alimentarias, Ingeniería en Gestión Empresarial, Ingeniería en Mecánica, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Innovación en Agrícola Sustentable, Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería Bioquímica) y un programa de Maestría en Ciencias en Desarrollo Regional y Tecnológico con una población estudiantil de 1323 estudiantes en licenciatura y 10 alumnos de Maestría.

A partir de este contexto, el presente artículo tiene como objetivo analizar el nivel de compromiso ambiental de los estudiantes universitarios y proponer estrategias educativas orientadas a fortalecer su participación activa en favor de la sostenibilidad, contribuyendo así al cumplimiento de la Agenda 2030 desde el ámbito educativo.

Metodología

La metodología empleada en la presente investigación es cuantitativa, se empleó un cuestionario con escala Likert con el objetivo de analizar el nivel de compromiso ambiental que los estudiantes; mientras que el alcance es descriptivo, ya que los resultados permitieron describir cómo se comportan las dimensiones del compromiso ambiental de los estudiantes.

El instrumento utilizado en esta investigación fue desarrollado por Santa Ana et al. (2024). Se trata de un cuestionario estructurado en cuatro dimensiones, con una escala Likert y un total de 38 preguntas. Su confiabilidad se determinó a través de una prueba piloto utilizando el coeficiente Alfa de Cronbach. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: percepciones (0.70), actitudes (0.81), conocimientos (0.86) y comportamientos (0.79), alcanzando una confiabilidad total de 0.90, lo que indica un nivel alto de consistencia interna (Hogan, 2015). El diseño de la investigación es no experimental y transversal dado que se aplicó el cuestionario en una sola ocasión, es una investigación básica pues contribuye a desarrollar el conocimiento acerca de la situación ambiental de los estudiantes en el contexto de la educación superior; es documental debido a la utilización de fuentes de información a fin de identificar antecedentes y artículos relacionados con el tema.(Santa Ana, et al. 2024).

Para la investigación desarrollada en el Instituto Tecnológico Superior de Guasave se determinó un alcance cuantitativo, así como exploratorio y descriptivo debido para conocer la percepción del compromiso ambiental de los estudiantes universitarios del ITSG.

Los datos fueron extraídos en forma directa de la realidad mediante la aplicación de una encuesta dirigida a estudiantes de 6 Ingenierías del Instituto Tecnológico Superior de Guasave (Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable, Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería en Gestión empresarial e Ingeniería en Industrias Alimentarias). Estas carreras son las que tiene mayor demanda y participación activa en diferentes actividades académicas, deportivas y culturales. En 5 ingenierías se llevan la materia de Desarrollo Sustentable en el quinto semestre. En el caso de Ingeniería mecatrónica en tercer semestre.

El tamaño de la población de 6 carreras que se encuestarán son: 1112 alumnos, de acuerdo con el Registro del departamento de servicios escolares del Instituto Tecnológico Superior de Guasave. (Instituto Tecnológico Superior de Guasave , 2020). Se realizó un muestreo probabilístico aleatorio, para obtener una pequeña parte de la población que fuera representativa y suficiente, cabe destacar que se trabajó con una población finita, por lo cual, se aplicó la siguiente fórmula:

Fórmula para poblaciones finitas de Aguilar (2005):

$$n = \frac{NZ^2 pq}{d^2(N - 1) + Z^2 pq}$$

Donde:

N 1112 Alumnos de las 6 ingenierías

Z 1.645 (90% grado de confianza)

p 60%

q 40%

d 7%

Sustituyendo valores:

$$n = \frac{1112 * 1.645^2 * 0.6 * 0.4}{0.07^2(1112 - 1) + 1.645^2 * 0.6 * 0.4}$$

$$n=123$$

De acuerdo con este cálculo, se obtiene que el número de alumnos de 6 carreras diferentes del ITSG a encuestar es de 123.

Para la aplicación de Encuesta, se realizó en el Instituto Tecnológico Superior de Guasave, se acercaron a los alumnos de diferentes carreras y se les explico el objetivo de la investigación, la importancia de la participación, Se aplicó un muestreo probabilístico sistemático, que de acuerdo con Casal y Mateu (2003) se selecciona el individuo inicial de manera al azar, mientras que el resto se encuentra condicionado por la elección del individuo correspondiente. Este método es muy sencillo de aplicar en el ámbito práctico y tiene la ventaja de que no se requiere tener un marco de encuesta elaborado, compartiendo el

instrumento para la recolección de datos, el procesamiento de datos se utilizó software Excel 2024 y SPSS 21.

La encuesta esta desarrollada en una parte general para la descripción de los elementos de los alumnos y **4 dimensiones: Percepciones, actitudes, conocimiento, comportamiento.**

Resultados y Discusión

Se presenta los resultados de la investigación con base a la encuesta aplicada a los estudiantes universitarios, Estos se basan en la Educación ambiental y compromiso ecológico que tienen los estudiantes de educación superior caso: TecNM-Instituto Tecnológico Superior de Guasave.

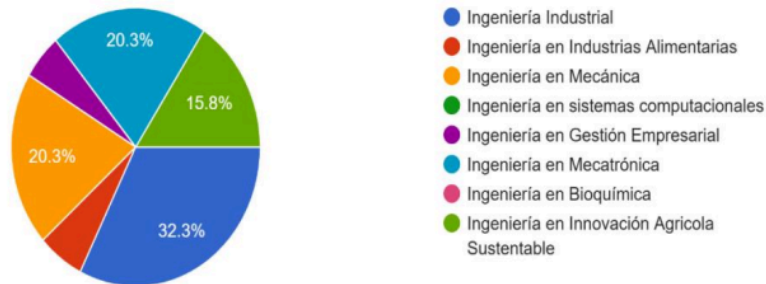
La encuesta se aplicó en el Instituto Tecnológico Superior de Guasave con una buena aceptación y respuesta superiores a la estimada en el cálculo de la fórmula de 133 encuestas contestadas.

Perfil del encuestado

Figura 1.

Alumnos participantes en la encuesta de las diferentes carreras.

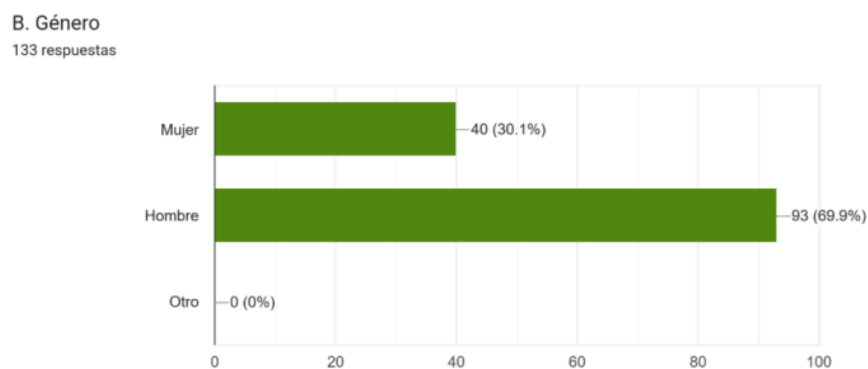
C. Carrera
133 respuestas



En el ITSG se realizó una encuesta a 133 estudiantes donde el 32.3% es de Ingeniería Industrial, 20.3% Ingeniería Mecánica, 20.3% Ingeniería Mecatrónica, 15.8% de Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable, 6% de Ingeniería en Industrias Alimentarias y 5.3% Ingeniería en Gestión Empresarial. Donde se identifica las carreras con mayor aceptación con respecto a este estudio de educación ambiental.

Figura 2.

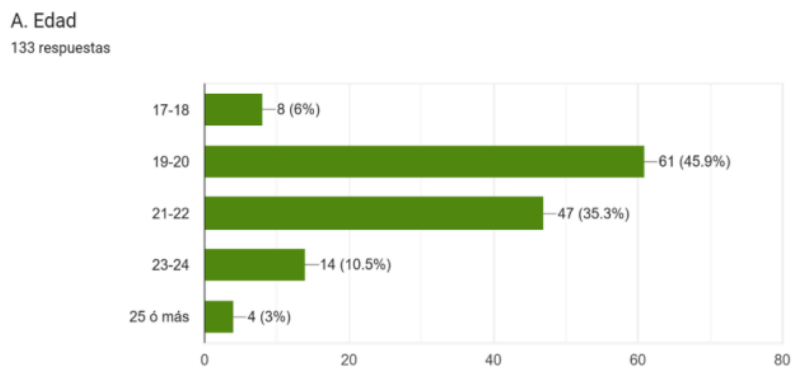
Conocimiento de género de los alumnos participantes en la encuesta



La participación activa dentro de la encuesta refleja que el 69.9% son Hombres y 30.1% son mujeres.

Figura 3.

Conocimiento de edad de los alumnos participantes en la encuesta.



Los alumnos de diferentes carreras que participan en la encuesta tienen edad promedio de 19 a 20 años representado con un 45.9% y 35.3% son alumnos de edades de 21 a 22 años.

Figura 4

Dimensión 1: Percepción de la educación ambiental

Percepción de la educación ambiental	Escala de Medición				
	5	4	3	2	1
¿Consideras que el medio ambiente es vital para el ser humano?	87.9%	6.8%	4.5%	0.8%	0.0%
¿Crees que el cuidado del medio ambiente es igual de importante que el desarrollo económico?	73.5%	16.7%	8.3%	1.5%	0.0%
¿Consideras que existe una gran problemática ambiental alrededor del mundo?	66.6%	22.0%	6.8%	3.8%	0.8%
¿Percibes que los niveles de contaminación ambiental son altos en tu localidad?	30.3%	23.5%	37.1%	8.3%	0.8%
¿Consideras importante separar la basura en contenedores?	68.9%	22.7%	8.4%	0.0%	0.0%
¿Consideras que las diferentes áreas del campus son amigables con el medio ambiente?	46.2%	31.8%	21.2%	0.8%	0.0%
¿Consideras que las diversas actividades que se realizan en el campus son amigables con el medio ambiente?	47.0%	31.8%	18.1%	2.3%	0.8%
¿Consideras que es necesario cuidar y gestionar adecuadamente el agua potable?	84.1%	9.1%	6.8%	0.0%	0.0%

Estos indicadores muestran la percepción de la educación ambiental desarrollada en los alumnos en las instituciones de educación superior. Los resultados reflejan el quehacer de los alumnos de ingeniería del ITSG. Identificando que el 87.9% de los alumnos considera que el medio ambiente es vital para el ser humano, y el 73.5% indica que el cuidado del medio ambiente es igual de importante que el desarrollo económico, y el 66.6% conoce la existencia de la gran problemática ambiental alrededor del mundo. En la estadística se ve que el 37.1% refleja que es regular los niveles de contaminación ambiental en su localidad, y que el 68.9% considera importante separar basura en contenedores. Las acciones que se realizan en el campus como parte de la educación ambiental son buenas, ya que el 46.2% de los alumnos considera que todas las áreas del campus son amigables con el medio ambiente, y el 47 % de los alumnos consideran que todas las actividades que relacionadas con el medio ambiente son buenas. Así como el 84.1% de los encuestados considera que es necesario cuidar y gestionar adecuadamente el agua potable.

Figura 5

Dimensión 2: Actitudes de los estudiantes con la educación ambiental

Actitudes de los estudiantes ante la educación ambiental	Escala de Medición				
	5	4	3	2	1
¿Para ti es preocupante o alarmante la situación actual que se vive respecto al medio ambiente y los efectos del cambio climático?	59.8%	27.3%	11.4%	1.5%	0.0%
¿Crees que el cuidado del medio ambiente es responsabilidad de todos?	80.3%	15.2%	3.0%	1.5%	0.0%
¿Crees que la principal solución a los problemas ambientales es la educación ambiental?	52.3%	24.3%	18.9%	4.5%	0.0%
¿Crees que leyes más estrictas y multas altas puedan ser la solución a problemas ambientales?	46.2%	20.5%	27.3%	4.5%	1.5%
¿Estás dispuesto a cambiar tus hábitos para proteger al medio ambiente?	67.4%	23.5%	9.1%	0.0%	0.0%
¿Eres una persona con hábitos sustentables?	38.7%	31.8%	28.0%	1.5%	0.0%
¿Te interesas en conocer el impacto ambiental que generan los productos que consumes?	40.9%	34.9%	21.2%	3.0%	0.0%
¿Te sientes motivado a realizar acciones que mejoren la relación que existe entre la sociedad y la naturaleza?	56.1%	27.3%	15.8%	0.8%	0.0%
¿Respetas las reglas establecidas cuando asistes a reservas naturales o lugares públicos como playas, ríos, parques, etc.?	68.20%	22.70%	8.30%	0.80%	0%
¿Estás dispuesto a sembrar árboles en tu escuela o comunidad?	67.40%	18.20%	12.90%	1.50%	0%

La actitud de los estudiantes ante este tema, es interesante porque para el 59.8% considera alarmante la situación actual que se vive con respecto al medio ambiente y el efecto del cambio climático y el 80.3% consideran que el cuidado del medio ambiente es responsabilidad de todos. El 52.3% está de acuerdo que la Educación ambiental es una de las principales soluciones a este problema, y el 46.2% identifica que las leyes deben de ser más estrictas y multas se podrán dar soluciones a estos problemas ambientales.

Se refleja que el 67.4% de los estudiantes están dispuestos a cambiar de hábitos para proteger el medio ambiente y el 38.7% identifica que sus prácticas son de unas personas con hábitos sustentables.

El 56.1% está motivado para realizar acciones para mejorar la relación que existe entre la sociedad y la naturaleza y el 68.2% respeta las reglas establecidas cuando asiste en reservas naturales o lugares públicos como playas.

Figura 6*Dimensión 3: Conocimiento en la educación ambiental*

Conocimiento de la educación ambiental	Escala de Medición				
	5	4	3	2	1
¿Sabes qué es el cambio climático y cuáles son sus consecuencias?	60.6%	22.7%	12.9%	3.0%	0.8%
¿Sabes en qué consisten los sistemas ecosistémicos y cómo nos benefician a los seres humanos?	42.4%	29.6%	24.2%	3.0%	0.8%
¿Conoces la importancia de reducir, reciclar y reutilizar?	68.2%	22%	9%	0.8%	0%
¿Conoces qué factores son los causantes principales de la contaminación atmosférica?	47.8%	29.5%	18.9%	3.8%	0%
¿Conoces cuáles son los efectos de la deforestación?	50%	25%	20.5%	4.5%	0%
¿Sabes qué es la sobreexplotación de recursos naturales y sus consecuencias?	51.5%	28.0%	15.2%	5.3%	0%
¿Sabes que existe carencia de agua en algunos lugares y sus impactos en la población?	59.8%	22.8%	17.4%	0%	0%
¿Sabes cuáles son los efectos de la desertificación?	39.4%	30.3%	23.5%	5.3%	1.5%
¿Sabías que reduciendo el consumo de carne ayudas a disminuir el cambio climático?	31.1%	18.9%	31.8%	8.3%	9.9%
¿Sabes qué es la economía circular?	31.9%	15.9%	28%	15.9%	8.31%

El Conocimiento es crucial para desarrollar un plan de trabajo en las instituciones, y a través de este punto se ve que el 60.6% de los alumnos conocen el cambio climático y sus consecuencias, así como el 42.4% sabe en qué consiste los sistemas ecosistémicos y como nos benefician a los seres humanos. El 68.2% conoce la importancia de reducir, reciclar y reutilizar, el 47.8% conoce los factores principales de la contaminación atmosférica, y el 50% identifica los efectos de la deforestación, así como el 51.5% reconoce la sobreexplotación de recursos naturales y sus consecuencias. 59.8% identifica la carencia de agua en algunos lugares y sus impactos en la población, así como el 31.1% sabe que reduciendo el consumo de carne ayuda a disminuir el cambio climático y que dentro la población estudiantil se ve que el 31.9% sabe que es la economía circular.

Figura 7*Dimensión 4: Comportamiento de los estudiantes ante la educación ambiental*

Comportamiento de los alumnos con la educación ambiental	Escala de Medición				
	5	4	3	2	1
¿Cuidas que la llave del agua permanezca cerrada cuando no se esté utilizando?	70.5%	17.3%	9.1%	2.3%	0.8%
¿Apagas las luces cuando no se están utilizando?	62.1%	19.7%	15.2%	3%	0%
¿Utilizas frecuentemente el transporte público?	36.4%	19.7%	25%	6.8%	12.1%
¿Utilizas con regularidad plásticos desechables de un solo uso?	25.8%	15.9%	31.1%	22.7%	4.5%
¿Sueles reciclar o reutilizar materiales?	36.4%	23.5%	28.7%	11.4%	0%
¿Acostumbas desconectar los aparatos electrónicos cuando no se están usando?	46.2%	22%	19.7%	10.6%	1.5%
¿Separas la basura en orgánica e inorgánica?	29.5%	22%	28.8%	12.1%	7.6%
¿Disminuyes el consumo de carne en beneficio del medio ambiente?	21.2%	21.2%	29.5%	15.2%	12.9%
¿Prefieres adquirir artículos que no requieran pilas o baterías?	31.80%	22.80%	37.10%	5.30%	3%
¿Implementas acciones en tu vida diaria en beneficio del medio ambiente?	36.40%	31.00%	27.30%	4.50%	0.80%

El comportamiento de los alumnos ante la educación es crucial para llegar a nuestro objetivo de cumplir con la Agenda 2030, se refleja que el 70.5% cuida el agua asegurando que permanezca cerrada la llave cuando no se utilice, en la energía el 62.1% de alumnos apaga las luces cuando no las utiliza en la escuela. El 36.4% utiliza el transporte público con frecuencia y el 25.8% utiliza con regularidad plástico desechables de un solo uso.

El Instituto Tecnológico Superior de Guasave genera acciones para cuidar el medio ambiente, que va desde el 36.4% que suele reciclar y reutilizar materiales y 28.8% separar la basura orgánica e inorgánica. El 31.8% prefiere adquirir artículos que no requieren baterías, y el 36.4% implementa acciones en su vida diaria para beneficio del medio ambiente. Mientras que el 67.4% muestra disponibilidad para sembrar árboles en la escuela o comunidad.

El objetivo de este trabajo analizar el nivel de compromiso ambiental de los estudiantes universitarios y proponer estrategias educativas orientadas a fortalecer su participación activa en favor de la sostenibilidad, contribuyendo así al cumplimiento de la Agenda 2030 desde el ámbito educativo.

A la luz de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos en la Agenda 2030, particularmente el ODS 4 (educación de calidad) y el ODS 13 (acción por el clima), los hallazgos de este estudio evidencian que la educación superior tiene un papel decisivo en la formación de ciudadanos comprometidos con la sostenibilidad y la resiliencia climática. Si bien se observa una creciente conciencia ambiental entre los jóvenes universitarios, aún persisten desafíos significativos en términos de participación activa, toma de decisiones informadas y adopción de estilos de vida sostenibles.

La educación ambiental es un proceso permanente y participativo que busca desarrollar en las personas una comprensión crítica del entorno natural y social, así como las habilidades, actitudes y valores necesarios para participar activamente en la solución de los problemas ambientales presentes y futuros. Este tipo de educación promueve la conciencia ecológica, la responsabilidad individual y colectiva, y la adopción de prácticas sostenibles orientadas a mejorar la calidad de vida y preservar los recursos naturales para las generaciones futuras. (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2020).

La Secretaría de Educación Pública realizó un convenio con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en abril de 2021, para realizar acciones que impulsen la educación ambiental en las universidades, que van desde la incorporación de la dimensión ambiental en planes y programas de estudio a nivel superior, formar y capacitar docentes en temas ambientales, entre otras acciones.

Conclusiones

En el estudio realizado se identificaron, fortalezas y oportunidades de mejora de la educación ambiental y compromiso ecológico que tienen los alumnos de nivel superior con las acciones ambientales. Una de las fortalezas más representativas es la creación de una comisión de cuidados de medio ambiente, donde se identifican los residuos, y su tratamiento dentro del instituto. Otra de ellas es la evaluación de los procesos administrativos y operativos que se desarrollan en el instituto. Otra fortaleza es el conocimiento de la normativa internacional y nacional que se debe considerar para la mejora y diseño de los procesos en empresas cuando los estudiantes puedan ingresar a trabajar. Todas las acciones alineadas a los ODS de la Agenda 2030.

El resultado de este trabajo de investigación muestra como la educación ambiental a nivel superior no solo fortalece la formación integral de los estudiantes, sino que constituye una vía estratégica para el cumplimiento de metas concretas de la Agenda 2030, en particular aporta al ODS 4 (Educación en calidad) mediante el impulso de la meta 4.7 que promueve el desarrollo sostenible y la ciudadanía global a través de la educación y la meta 4.3. que busca garantizar el acceso igualitario a una formación superior pertinente e inclusiva (Naciones Unidas, 2015).

Al mismo tiempo contribuye al ODS 13 (Acción por el clima) impactando la meta 13.3 al mejorar la capacidad humana para la adaptación y mitigación del cambio climático, y la meta 13.b al fortalecer procesos de planeación y participación ambiental desde el ámbito universitario. Por lo tanto, los programas de educación ambiental en los tecnológicos se consolidan como una aportación concreta y medible a los ODS, al preparar a las futuras generaciones para actuar con responsabilidad y resiliencia frente a los desafíos socioambientales actuales.

El Instituto Tecnológico Superior de Guasave, como parte del Tecnológico Nacional de México (TecNM) ha fortalecido su compromiso con la sostenibilidad mediante la implementación de políticas institucionales de responsabilidad social y ambiental. En 2019, el campus obtuvo el distintivo como Entidad Promotora de responsabilidad social, incluyendo una certificación en gestión ambiental, lo que refleja un compromiso formal con la integración de la sostenibilidad en su modelo educativo. Así mismo cuenta con una certificación de la iniciativa de 100% libre de plástico de un solo uso del Tecnológico Nacional de México TecNM, desde el 2023 hasta la fecha.

En el ámbito extracurricular, los alumnos participan activamente en actividades de extensión y vinculación, como proyectos comunitarios, acciones medioambiente, así como foros sobre desarrollo agropecuario y eficiencia hídrica, organizados por el propio Tecnológico. Estas iniciativas facilitan la adopción de prácticas sostenibles y presentan propuestas a problemáticas reales del entorno regional.

En consecuencia, se concluye que avanzar hacia una educación de calidad implica también avanzar hacia una cultura de la sostenibilidad, donde la acción climática se construye desde el aula, con base en la reflexión crítica, la experiencia participativa y el compromiso colectivo con el bienestar del planeta y las generaciones futuras.

Referencias

- Aguilar-Barojas, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en Tabasco*, 11(1-2), 333-338.
<https://www.redalyc.org/pdf/487/48711206.pdf>
- Bernal, C. (2006). *Metodología de la investigación, para administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Universidad de la Sabana Colombia: Pearson.
- Casal, J., & Mateu, E. (2003). Tipos de muestreo. *Rev. Epidem. Med. Prev*, 1(1), 3-7.
- Carmi, N., Arnon, S., & Orion, N. (2015). Transforming environmental knowledge into behavior: The mediating role of environmental emotions. *The Journal of Environmental Education*, 46(3), 183-201.
<https://doi.org/10.1080/00958964.2015.1028517>
- Hernández-Bello, H., Barba-Ruiz, M., & Jiménez-Domínguez, B. (2022). Educación ambiental en estudiantes universitarios latinoamericanos: actitudes, prácticas y retos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 88(1), 55-72.
<https://doi.org/10.35362/rie8815270>

- Gómez-Ramírez, M., Valderrama-Hernández, R., & Navarro-Miranda, R. (2020). Environmental education in Latin American higher education: A systematic review. *Sustainability*, 12(13), 5424. <https://doi.org/10.3390/su12135424>
- Gutiérrez Pulido, H., & De la Vara Salazar, R. (2012). *Análisis y Diseño de Experimentos*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2017). *Metodología de la investigación*. México, D.F. McGraw-Hill Education
- Instituto Tecnológico Superior de Guasave. (2020). *Programa Institucional de Desarrollo 2019-2024*. Guasave Sinaloa: Tecnológico Nacional de México- Campus Guasave
- ISO. (2023). *ISO Online Browsing Platform (OBP)*. Obtenido de <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:26000:ed-1:v1:es>
- Leff, E. (2018) *La apuesta por la vida: imaginación sociológica y pensamiento ambiental*. Siglo XXI Editores.
- México, G. d. (04 de julio de 2017). *Gobierno de México*. Obtenido de <https://www.gob.mx/inafed/articulos/que-es-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible>
- Murga-Menoyo, M. Á. (2020). Educación para el desarrollo sostenible: De la innovación educativa a la transformación social. *Revista Fuentes*, 22(2), 17–30. <https://doi.org/10.12795/revistafuentes.2020.v22.i2.01>
- Naciones Unidas. (2018). *Informe de los objetivos de Desarrollo Sostenible 2018*. New York: Naciones Unidas.
- Naciones Unidas (2015). *Transformar nuestro mundo: La agenda 2030 para el desarrollo Sostenible*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/agenda-2030/>
- Naciones Unidas. (2020). *Naciones Unidas*. Obtenido de <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-renewable-energy#:~:text=Las%20energ%C3%ADas%20renovables%20son%20un,estas%20fuentes%20se%20renuevan%20continuamente>.
- Naciones Unidas. (2021). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. New York: Naciones Unidas.
- ONU. (2023). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Naciones Unidas.
- Santa Ana Escobar, M. B., Reyes Real, Ó. B., Barrios Vargas, P. M., & López Monroy, Y. G. (2025). Compromiso ambiental de los estudiantes universitarios: Estudio de caso. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 6(1), 1-16 <https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3307>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2020). *Estrategia Nacional de Educación Ambiental para la sustentabilidad 2020-2024*. Gobierno de México. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/616957/ENEA_2020-2024.pdf

UNESCO (2020) Education for sustainable development: A roadmap. United Nations Educational, Scientific and Cultural organization.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374802>

Vilches, A., & Gil-Pérez, D. (2019). La educación para el cambio climático en la universidad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 16(2), 2102.
https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensendivulgcienc.2019.v16.i2.2102

CAPÍTULO 15

Análisis del comportamiento ecológico entre estudiantes de nivel medio superior, superior y posgrado en México: Tendencias y oportunidades en la gestión de residuos, agua y energía

Pablo Emilio Escamilla-García

Angel Eustorgio Rivera

Gibran Rivera González

Claudia Alejandra Hernández Herrera

Resumen

En este trabajo se aborda el comportamiento ecológico de estudiantes mexicanos de nivel medio superior, superior y posgrado para identificar patrones, tendencias, y oportunidades de fortalecimiento de la educación ambiental en contextos de profesionalización. Frente a la creciente crisis ambiental tanto global y nacional, se asume que la educación ambiental debe ser transformadora, promoviendo la acción crítica y comprometida en pro de la sostenibilidad. Mediante un estudio exploratorio-descriptivo de enfoque cuantitativo, se aplicó un cuestionario estructurado a 1,549 estudiantes de diferentes entidades del país, abordando aspectos de gestión de Residuos Sólidos Urbanos, consumo de agua y energía. Los resultados evidencian un nivel de conciencia ambiental generalizada, aunque disgregada, y condicionada por barreras estructurales como la lejanía a la infraestructura, la accesibilidad a puntos de reciclaje, y el desconocimiento de procedimientos específicos. Se encontró una mayor disponibilidad para prácticas diarias de bajo esfuerzo como cerrar la llave al cepillarse los dientes o apagar luces, mientras que las acciones que requieren de materialidad específica, como recaudar agua de lluvia o reciclar electrónicos, son más escasas. Se discute la necesidad de establecer una educación ambiental integral, transversal y contextualizada que fomente la consolidación de hábitos sostenibles, supere la brecha actitudinal-conductual y forme a los estudiantes como agentes de cambio frente a los desafíos socioambientales siglo XXI. Este capítulo deriva del proyecto de investigación “Economía del cuidado y desigualdades de género en el ámbito universitario: análisis del impacto en el desempeño académico” con clave SIP20253571.

Palabras clave: Comportamiento ecológico, conducta ambiental, residuos, agua, energía.

Abstract:

This study examines the ecological behavior of Mexican students at the upper secondary, undergraduate, and postgraduate levels to identify patterns, trends, and

opportunities for strengthening environmental education within professionalization contexts. In light of the growing environmental crisis at both global and national scales, it is assumed that environmental education must be transformative, fostering critical and committed action in favor of sustainability. Through an exploratory-descriptive study with a quantitative approach, a structured questionnaire was administered to 1,549 students from various regions of the country, addressing issues related to the management of municipal solid waste, and the consumption of water and energy. The findings reveal a generally widespread environmental awareness, albeit fragmented and shaped by structural barriers such as limited proximity to infrastructure, accessibility to recycling points, and lack of knowledge about specific procedures. Greater willingness was observed toward low-effort daily practices, such as turning off lights or closing the tap while brushing teeth, whereas actions requiring specific material conditions, such as harvesting rainwater or recycling electronic devices, were less common. The discussion highlights the urgent need for comprehensive, cross-cutting, and context-sensitive environmental education that promotes the consolidation of sustainable habits, bridges the attitude-behavior gap, and equips students as agents of change in the face of 21st-century socio-environmental challenges. This chapter is derived from the research project "Care Economy and Gender Inequalities in the University Context: Analysis of the Impact on Academic Performance" (Project Code: SIP20253571).

Keywords: Ecological behavior, environmental conduct, waste, water, energy.

Introducción

El mundo se enfrenta a un desafío ambiental significativo y que cada año muestra consecuencias devastadoras. El cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la contaminación del aire, el agua y el suelo, así como la sobreexplotación de los recursos naturales, constituyen amenazas globales que comprometen el bienestar de las personas tanto en la actualidad como en un futuro venidero. Estos problemas no son solo de carácter ambiental, sino que también están estrechamente relacionados con factores sociales, económicos y culturales que presentan un reto significativo para buscar estrategias de solución. El informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) enfatiza la necesidad de una reducción radical de las emisiones de gases de efecto invernadero para evitar una posible catástrofe. Esta advertencia se ve agravada por la rápida destrucción de biosistemas vitales y la creciente prevalencia de fenómenos extremos como sequías, incendios forestales e inundaciones. Sin embargo, la reacción social y política ante este desastre ha sido precaria. Una razón para esta falta de respuesta es la discrepancia entre la conciencia ambiental y el comportamiento individual (Wu, Wan y Yu, 2023). De esta manera, la educación ambiental no es una asignatura ni una lista de asignaturas, sino un proceso continuo que implica que las personas tengan la conciencia plena, característica de la educación interdisciplinaria, activa y crítica. Esto es, que la educación no solo busque transmitir información, sino que también busque desarrollar valores, actitudes y habilidades para formar personas capaces de contribuir a una sociedad sostenible. Uno de los principales objetivos de la educación ambiental, establecido en la Carta de Belgrado, es conducir a una nueva relación entre la sociedad humana y su medio ambiente (UNESCO, 1976), que garantice tanto el desarrollo humano como la protección del planeta.

Existe una conexión directa entre el nivel educativo y la conciencia ambiental, como lo indican numerosas investigaciones. La evidencia sugiere que las personas con mayor nivel educativo están más preocupadas por los problemas globales (cambio climático, contaminación del agua, pérdida de biodiversidad), mientras que las personas con menor nivel educativo se preocupan por su entorno vital inmediato, que puede observarse directamente (basura, ruido, etc.) (Jaoul-Grammare y Stenger, 2022). Esta asociación indica que la educación en sus niveles profesionalizantes es un ámbito crucial para iniciar cambios duraderos en el comportamiento y la percepción ambiental de la ciudadanía. En particular, el contexto universitario es un espacio privilegiado para el aprendizaje de habilidades ambientales con mayor impacto. No solo capacita a los futuros líderes para la toma de decisiones en diferentes áreas, sino que también sirve como espacio para la producción de conocimiento, la innovación y el liderazgo social. Por lo tanto, a nivel universitario, la educación ambiental no puede basarse únicamente en modelos informativos, sino que debe utilizar otros tipos de orientación pedagógica centrada en la acción, la resolución de problemas, la participación comunitaria y el pensamiento crítico.

Los argumentos expresados en el párrafo anterior tienen un fundamento en la literatura. Un metaanálisis de 169 estudios sobre conducta ambiental realizados en 43 países reveló que los programas de educación ambiental influyen significativamente de forma positiva en los conocimientos, actitudes, intenciones y comportamientos entre estudiantes en edades tempranas hasta aquellos con un perfil más profesional (Van de Wetering et al., 2022). Si bien en el citado estudio, estos aspectos se relacionaron principalmente con el conocimiento y cómo éste genera cambios en la disposición a actuar y el comportamiento, se expresa la importante relación de la conducta ambiental con el aprendizaje experiencial y contextualizado. Sin embargo, uno de los principales obstáculos que enfrenta la educación ambiental es la llamada brecha actitudinal-conductual, esto es que muchas personas que afirman cuidar el medio ambiente no actúan a diario de acuerdo con dicha afirmación (Wu, Wan y Yu, 2023). Esta discrepancia se debe a diversas causas, desde barreras estructurales hasta bloqueos cognitivos, desde la ausencia de infraestructura o incentivos económicos hasta bloqueos perceptivos (una sensación personal de impotencia, escepticismo o disonancia cognitiva). La educación ambiental crítica y transformadora puede ayudar a cerrar esta brecha, al capacitar a las personas para analizar el contexto en el que viven, cuestionar los supuestos dominantes sobre el desarrollo y proponer alternativas visionarias.

El caso de México no es la excepción. El país se ve afectado por graves problemas ambientales como la deforestación, la contaminación de ríos y acuíferos, la pérdida de especies endémicas y la expansión urbana descontrolada. Sin embargo, a nivel docente, la educación ambiental ocupa una posición limitada, fragmentada y, con frecuencia, marginal en el currículo. Si bien existen iniciativas institucionales, como la difusión obligatoria del tema de la sostenibilidad (transversal) en las asignaturas de algunas universidades, la ausencia de un plan nacional unificado, además de la escasa capacitación impartida al profesorado especializado en el tema, así como a la falta de programas obligatorios, constituye un obstáculo para ello y, sin duda, la razón que afecta su significado concreto.

Derivado de lo anterior surge la necesidad manifiesta de evaluar si la formación de estudiantes, sobre todo en nivel universitario, proporciona elementos y habilidades para generar una comprensión sistémica de la problemática ambiental y sobre todo cuál es el compromiso ético y político que estas personas desarrollan para abordarlo. Esto se debe a

que, como señala UNICEF (2024), la educación ambiental no solo trata de cambiar las actitudes de los individuos, sino también de cambiar la actitud de las organizaciones y las políticas públicas para multiplicar su impacto en la sociedad, por tanto, un estudiante que en el futuro inmediato estará operando estas organizaciones, es fundamental analizar su nivel de compromiso ambiental. Además, un enfoque educativo orientado a la sostenibilidad sugiere una preocupación intergeneracional y de justicia ambiental. Por lo tanto, la educación ambiental debe formar una ciudadanía crítica, capaz de comprender las desigualdades en el acceso a los recursos, los efectos más amplios del cambio climático en las regiones vulnerables, así como la necesidad de crear economías y modelos de vida que regeneren en lugar de destruir. Por lo tanto, las perspectivas de género, decoloniales e interculturales deben ser parte integral del currículo, especialmente considerando la diversidad y complejidad de las realidades de un contexto como el mexicano. Además, la tecnología no puede ser el único lugar donde la educación se base en el medio ambiente. Debería trascender los entornos formales e informales como centros comunitarios, medios de comunicación, redes sociales y el contacto con el medio ambiente en experiencias prácticas. Siguiendo a Ahmed (2022) y Ardoin et al. (2018), cuando el aprendizaje sobre el medio ambiente se conecta con la vida cotidiana, se percibe como relevante y se asocia con la acción. Esto implica pensar de forma diferente sobre los métodos de enseñanza, incluir el aprendizaje-servicio, estimular la cooperación y tener contacto real con la naturaleza. El vínculo emocional con el medio ambiente, es decir, el contacto físico con la biodiversidad, y el abordaje de problemas de la vida real siguen siendo fundamentales para construir una conciencia ambiental sólida (Kuo, Barnes y Jordan, 2019), por lo que resulta interesante conocer el contexto de los estudiantes para ver si hay una relación entre estos aspectos.

Por consiguiente, la crisis ambiental exige un replanteamiento completo de la educación, en particular a nivel profesional. No se trata solo de incluir temas ecológicos en los currículos actuales, sino de transformar las epistemologías, las moralidades y la praxis educativa. La universidad, como espacio de formación, reflexión y creación, tiene el papel de liderar este trabajo. La sustentabilidad como principio estructurante de las actividades académicas, el trabajo interdisciplinario, la investigación aplicada y la interacción con las comunidades son caminos claros para lograr dicha educación ambiental transformadora.

En este sentido, el siguiente estudio se inserta en el marco del sistema educativo mexicano, tomando como muestra a estudiantes de nivel medio superior, superior y de posgrado de instituciones públicas y privadas. Esta coyuntura ofrece una oportunidad estratégica para comprender hasta qué punto la formación académica impacta en la conciencia y comportamiento ambiental de la juventud, en términos de responsabilidad social y solidaria.

En este contexto, el objetivo principal de este estudio es analizar las prácticas, percepciones, actitudes y nivel de conciencia ambiental reportadas por los estudiantes mexicanos, en relación con el uso de agua, energía y gestión de residuos, desde la mirada formadora de la educación ambiental.

Por tanto, las preguntas de investigación a las que se busca responder son las siguientes: ¿Qué prácticas de cuidado ambiental cotidiano manifiestan los estudiantes sobre los tópicos de residuos, agua y energía? ¿Cuál es su nivel de conciencia y compromiso ambiental asociado a su proceso de formación académica? ¿Existen diferencias significativas en función del nivel educativo de los estudiantes? ¿Qué obstáculos estructurales o

actitudinales se presentan para la adopción de prácticas ambientalmente responsables? Las preguntas planteadas orientan el siguiente análisis de las secciones por venir, a fines de aportar evidencia útil al diseño de políticas educativas transformadoras, críticas e inclusivas.

Metodología

El presente estudio adopta un enfoque exploratorio-descriptivo. Su naturaleza exploratoria radica en abordar la situación particular de estudiantes desde una perspectiva ambiental en contextos académicos de México. Desde la perspectiva metodológica, un estudio se considera exploratorio cuando su propósito central es indagar preliminarmente sobre un fenómeno social o educativo aún no suficientemente documentado o comprendido en una población determinada. Dado que existe una carencia de estudios empíricos que sistematicen el comportamiento ambiental estudiantil en el ámbito educativo mexicano (especialmente con una mirada transversal que abarque diferentes niveles de formación académica), este enfoque es particularmente pertinente. Asimismo, el estudio adopta un enfoque descriptivo, ya que busca detallar las características, comportamientos, percepciones, actitudes e intereses ambientales de los estudiantes participantes, mediante la recopilación y análisis de datos cuantitativos obtenidos a través de un cuestionario estructurado. Es importante señalar que el análisis estadístico que se utiliza en este estudio es de carácter descriptivo dado que se parte de un objetivo de obtener un panorama comprensivo y contextualizado de las prácticas ambientales cotidianas y del papel que juega la educación ambiental en su desarrollo. Finalmente se utiliza un diseño no experimental, transeccional, dado que los datos se recolectaron en un solo momento en el tiempo, sin manipulación de variables, y con el objetivo de observar y describir las conductas, actitudes, percepciones y prácticas de los participantes respecto al medio ambiente.

La población objetivo estuvo conformada por estudiantes inscritos en instituciones educativas mexicanas, tanto públicas como privadas, que cursan estudios de nivel medio superior, superior (licenciatura) y posgrado (maestría y doctorado). Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, dada la accesibilidad a la población mediante medios digitales y la disponibilidad de los estudiantes para responder el cuestionario. Aunque este tipo de muestreo no permite la generalización estadística a toda la población estudiantil mexicana, es adecuado en estudios exploratorios y descriptivos donde el objetivo es identificar tendencias, patrones y percepciones dentro de un grupo determinado. En total, se recopilieron 1549 respuestas válidas. Los criterios de inclusión fueron: estar cursando estudios de nivel medio superior o superior en alguna institución mexicana, tener acceso a Internet y aceptar participar de forma voluntaria y anónima.

El cuestionario fue diseñado con base en una revisión de literatura sobre comportamientos proambientales, actitudes ecológicas y educación ambiental en contextos universitarios. Se optó por un instrumento estructurado que midiera diversas dimensiones del comportamiento ambiental de forma autoadministrada, mediante escalas tipo Likert y preguntas cerradas. La construcción del instrumento respondió al objetivo general del estudio: describir y analizar las prácticas, percepciones, actitudes y nivel de conciencia ambiental de estudiantes mexicanos, considerando el rol de la educación ambiental en estos aspectos.

El diseño del cuestionario consideró ítems que reflejaran constructos relevantes como: conducta sobre la gestión de residuos y el reciclaje, consumo responsable de agua y energía.

Tabla 1.

Matriz de operacionalización de variables para el cuestionario

Variable	Dimensión	Indicador	Ítems	Tipo de escala
Conducta ambiental	Gestión de residuos	Frecuencia de reciclaje de materiales comunes	Ítem 6	Likert 1–5 (frecuencia)
		Percepción de accesibilidad al reciclaje en comunidad y universidad	Ítem 7	Likert 1–5
	Ahorro de agua	Factores que influyen en el reciclaje	Ítem 8	Likert 1–5
		Prácticas cotidianas de ahorro de agua	Ítem 9	Likert 1–5 (frecuencia)
		Conciencia del consumo de agua en el hogar	Ítem 10	Likert 1–5
	Ahorro de energía	Prácticas cotidianas para reducir el consumo eléctrico	Ítem 11	Likert 1–5 (frecuencia)

Cabe señalar que el diseño del cuestionario buscó capturar tanto comportamientos observables (frecuencia de acciones) como actitudes y percepciones (nivel de acuerdo, obstáculos percibidos, conciencia), lo cual permite una aproximación integral a la conducta ambiental estudiantil. Las escalas tipo Likert facilitaron el análisis estadístico descriptivo mediante distribución de frecuencias, medias y rangos, mientras que las preguntas cerradas nominales apoyaron la segmentación de respuestas según experiencias previas y participación en actividades ambientales. Asimismo, el instrumento fue diseñado para ser aplicado en formato digital, privilegiando una redacción clara, concisa y culturalmente contextualizada para el estudiantado mexicano.

La recolección de datos se realizó durante el mes de mayo de 2025, utilizando la plataforma Google Forms. El cuestionario fue distribuido electrónicamente mediante correo institucional, redes académicas y contactos personales de los investigadores, con el objetivo de maximizar la cobertura geográfica y la diversidad de disciplinas representadas. La participación fue completamente voluntaria, anónima y confidencial, y se informó a los participantes sobre el propósito del estudio y el uso exclusivo de los datos para fines académicos. No se ofrecieron incentivos económicos ni materiales.

Dado el carácter descriptivo del estudio, se utilizó exclusivamente estadística descriptiva para el tratamiento de los datos. Las variables cuantitativas se analizaron mediante medidas de tendencia central (media, mediana) y dispersión (desviación estándar), mientras que las variables categóricas se reportaron a través de frecuencias absolutas y relativas (porcentajes). Asimismo, se recurrió a tablas de frecuencia, gráficos de barras y diagramas para ilustrar los patrones de conducta ambiental y percepciones identificadas en los distintos grupos. Los análisis se llevaron a cabo utilizando Microsoft Excel.

La investigación cumplió con los principios éticos aplicables. Se garantizó el anonimato, la confidencialidad de la información y el consentimiento informado de los participantes. El estudio no implicó riesgos físicos, psicológicos ni sociales, y se respetaron los lineamientos institucionales y normativos sobre la recolección y uso de datos personales.

Resultados

Perfil sociodemográfico de los participantes

Con respecto a la edad de los participantes la mayor proporción se ubicó en el rango de 19 a 25 años ($n=740$), lo cual es congruente con la población universitaria. Le sigue el grupo de 15 a 18 años ($n=350$), asociado principalmente al nivel medio superior, y un número considerable de personas mayores de 30 años ($n=248$), compuesto mayormente por los participantes en nivel posgrado. En menor presencia se ubicaron los participantes de entre 26 a 30 años ($n=195$) y menores de 15 ($n=9$). Por otra parte, el género está equilibrado con una ligera mayoría femenina: 764 mujeres, 770 hombres, 1 persona no binarie y 7 que prefirieron no declarar su género. En relación con la residencia de los encuestados, se tuvo 1,018 estudiantes de la Ciudad de México seguida por el Estado de México con 382. Aunque hay representación de otros estados, su frecuencia es significativamente menor. Esto indica un fuerte sesgo geográfico que es pertinente declarar como una limitación del estudio.

Referente a las áreas de conocimiento se tuvo la siguiente distribución: Económico-Administrativas: 482 estudiantes; Físico-Matemáticas: 375 estudiantes; Médico-Biológicas: 86 estudiantes; Sociales, Artes y Humanidades: 1 estudiante; Tronco común: 598 estudiantes. El tronco común refiere a los estudiantes de nivel medio superior que no consideran la formación técnica aún en su currículo.

Gestión de residuos

La sección sobre gestión de residuos en la encuesta permitió examinar no solo las prácticas cotidianas de reciclaje entre los estudiantes, sino también las percepciones sobre la accesibilidad y los factores que influyen en estas decisiones. A continuación, se presentan los principales hallazgos y su interpretación.

La figura 1 muestra los resultados obtenidos sobre la frecuencia de reciclaje. Es posible observar que determinados materiales como el papel, el cartón y los plásticos presentan tasas de reciclaje más elevadas en comparación con residuos como aceites de cocina, electrónicos, vidrio o solventes domésticos. Esta disparidad sugiere que las decisiones individuales de reciclaje están fuertemente mediadas por factores como la

accesibilidad a la infraestructura, la percepción de facilidad o dificultad del proceso y el nivel de conocimiento sobre el impacto ambiental de ciertos residuos. El papel y cartón, por ejemplo, son reciclados siempre por un 25.4% de los encuestados, frecuentemente por el 30.8% y ocasionalmente por un 36.6%, mientras que solo el 12.2% admite no reciclarlo nunca. Esto indica que existe una cultura relativamente consolidada en torno al reciclaje de estos materiales.

De forma similar, el reciclaje de plásticos mantiene cifras alentadoras, con un 30.8% que afirma reciclar siempre, un 29.9% frecuentemente y un 35.0% ocasionalmente, dejando a una minoría del 10.7% que nunca lo hace. Particularmente en esta tipología de residuos, sus tasas de reciclaje responden a que la disponibilidad de un mercado minorista para la compra de estos materiales. En diversas localidades (mayormente urbanas) es posible encontrar recintos dedicados a la compra de papel, cartón y plásticos, lo que posibilita la separación y venta por parte de la población.

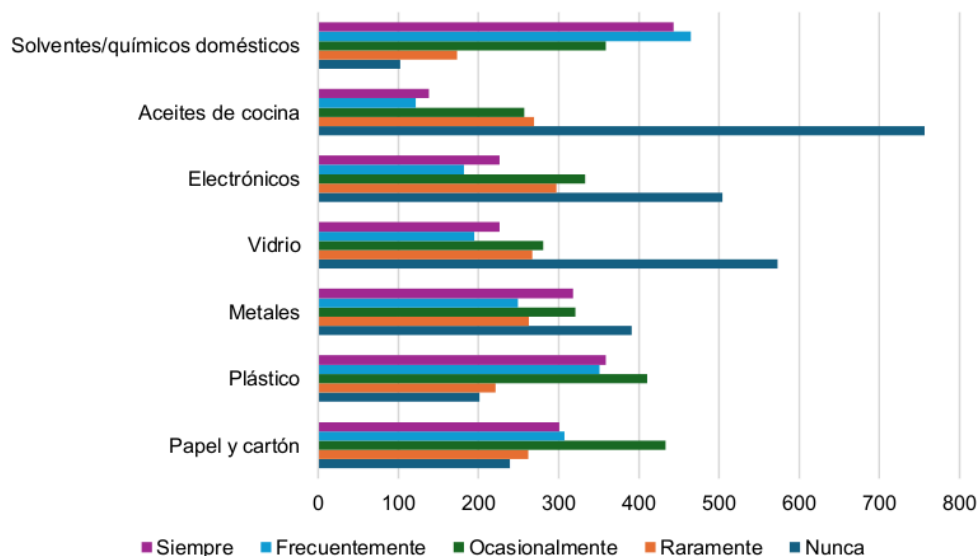
No obstante, la situación cambia drásticamente cuando se analizan residuos más complejos como los metales, el vidrio, los electrónicos y los aceites usados. En el caso de los metales, aunque el 27.0% de los estudiantes declara reciclarlos siempre y un 20.2% frecuentemente, un preocupante 33.1% nunca lo hace. Esta cifra refleja, posiblemente, una falta de conocimiento sobre su reciclabilidad o bien la ausencia de puntos de recolección accesibles para estos materiales. La tendencia negativa es aún más marcada en el caso del vidrio: casi la mitad de los encuestados (49.5%) afirma que nunca lo recicla, a pesar de que se trata de un material 100% reciclable. Su peso, fragilidad y la falta de infraestructura adaptada podrían estar actuando como barreras importantes.

El panorama se vuelve especialmente crítico en lo que respecta al reciclaje de residuos electrónicos y aceites de cocina. En el primero de los casos, el 43.5% de los estudiantes nunca recicla dispositivos electrónicos, mientras que solo un 19.5% lo hace siempre. Este hallazgo es alarmante si se considera que los residuos electrónicos contienen metales pesados y compuestos tóxicos que pueden contaminar suelos y cuerpos de agua. La gestión adecuada de estos residuos requiere mecanismos específicos que, al parecer, aún no están al alcance de buena parte de la población estudiantil. Algo similar ocurre con los aceites de cocina usados, el tipo de residuo menos reciclado según los datos: un 65.3% nunca lo recicla, lo que evidencia un desconocimiento generalizado sobre sus efectos nocivos si se desechan en el drenaje público.

Por otro lado, los resultados respecto a los solventes y productos químicos domésticos son relativamente mixtos. Aunque un 30.4% de los estudiantes indica reciclar estos materiales frecuentemente y un 28.9% siempre, todavía existe un grupo considerable que no lo hace nunca (7.0%) o rara vez (11.6%). Estos residuos, por su peligrosidad y potencial para generar emisiones tóxicas o contaminar fuentes de agua, deberían estar en el centro de las estrategias educativas sobre gestión de residuos. El hecho de que existan porcentajes significativos de estudiantes que aún no los reciclan adecuadamente subraya la necesidad de una intervención educativa más focalizada.

Figura 1.

Tendencias sobre el reciclaje de residuos



Ahora bien, los resultados sobre estas tendencias pueden vincularse a la existencia de infraestructura para el reciclaje y sobre la accesibilidad a ellas. Por lo que se cuestionó a los estudiantes sobre qué tan accesibles son este tipo de instalaciones, centros o iniciativas.

Los resultados mostraron una notable diferencia entre la accesibilidad percibida en la comunidad frente a la universidad. Mientras que solo 140 estudiantes consideran el reciclaje “nada accesible” en sus comunidades, más de 75% consideran accesible o muy accesible el reciclaje en sus universidades (tabla 2).

Tabla 2.

Percepción sobre la disponibilidad de centros de reciclaje

Lugar	Nada accesible (1)	Poco accesible (2)	Regular (3)	Accesible (4)	Muy accesible (5)
Comunidad	140	195	419	429	359
Universidad	58	74	243	402	765

Esto se vincula igualmente con los aspectos clave que incentivan o desmotivan el que los estudiantes decidan reciclar.

Al cuestionar a los estudiantes sobre qué factores pueden incentivar o desmotivar al reciclaje, se observó que el aspecto más relevante fue el impacto ambiental personal, con un 27.91% del total (ver figura 2). Este resultado sugiere que una porción significativa del estudiantado percibe que sus acciones individuales, particularmente el reciclaje, tienen consecuencias ambientales concretas. Esta alta valoración es alentadora, ya que indica un nivel elevado de conciencia ecológica interiorizada, donde la conducta ambiental está motivada por la responsabilidad personal y no sólo por factores externos. Este tipo de motivación suele ser la más sostenible en el tiempo, y es un buen indicio para el diseño de políticas educativas orientadas a la acción.

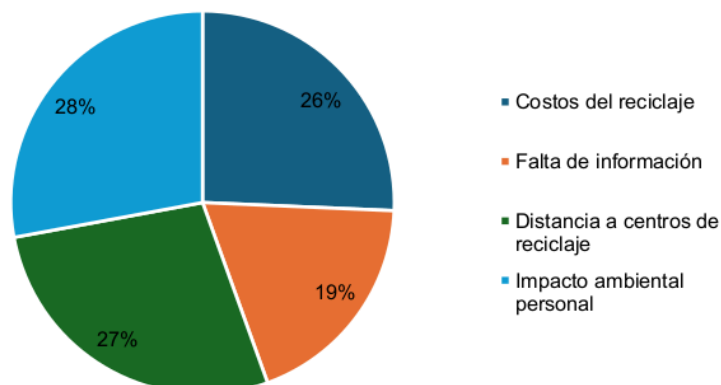
Con respecto a desmotivaciones, se observó que la distancia a los centros de reciclaje es un factor importante en la toma de decisiones. Esto revela que, aunque existe motivación personal, la accesibilidad sigue siendo un factor crítico. Si los centros de acopio están lejos o son poco accesibles, los estudiantes podrían desistir de reciclar a pesar de su intención positiva. Es un llamado claro a mejorar la infraestructura y logística del reciclaje, especialmente en espacios universitarios y educativos.

En tercer lugar, con un 25.68%, aparece el costo del reciclaje. Esto puede interpretarse de varias formas. Algunos estudiantes pueden asociar el reciclaje con un gasto económico (por ejemplo, tener que pagar por llevar residuos a un centro especializado o comprar productos para separar residuos), o bien lo vinculan con un costo de tiempo y esfuerzo. Aun cuando la diferencia con los dos factores anteriores no es muy grande, sugiere que la percepción de esfuerzo o gasto es una barrera importante que debe ser abordada con estrategias que hagan el reciclaje más sencillo, gratuito y automático.

El factor que resultó menos influyente fue la falta de información, con solo el 18.81% de ponderación. Este dato es interesante porque implica que la mayoría de los estudiantes sí se sienten informados sobre qué es el reciclaje, cómo se hace y por qué es importante. Sin embargo, también puede señalar que el problema actual no es la ausencia de información, sino más bien la ausencia de condiciones prácticas o incentivos para actuar con base en ese conocimiento.

Figura 2.

Factores que influyen en la decisión de reciclar



Consumo y manejo de agua

La figura 3 muestra los resultados de prácticas relacionadas con el uso y manejo responsable del agua entre estudiantes. Cuatro comportamientos específicos fueron evaluados: cerrar el grifo al cepillarse, usar cargas completas en la lavadora, recolectar agua de lluvia y reportar fugas. La frecuencia con la que los estudiantes realizan estas acciones proporciona información valiosa sobre el grado de compromiso y conciencia hídrica dentro del grupo encuestado. El comportamiento más frecuente y con mayor adherencia es cerrar el grifo mientras se cepillan los dientes, donde destaca que el 77.1% de los estudiantes afirma hacerlo "siempre", seguido de un 11.0% que lo hace "frecuentemente". Solo un 1.0% nunca lo hace.

En segundo lugar, en términos de cumplimiento aparece usar cargas completas en la lavadora, con un 47.6% de los estudiantes que indica hacerlo "siempre" y un 21.9% que lo hace "frecuentemente". A pesar de ser una práctica también eficiente para el ahorro de agua, su frecuencia es algo menor, posiblemente porque depende más del contexto familiar, del acceso a lavadoras y de la posibilidad de acumular suficiente ropa. Esto introduce una variable práctica que puede limitar su implementación, a diferencia del cierre del grifo, que depende exclusivamente del hábito individual.

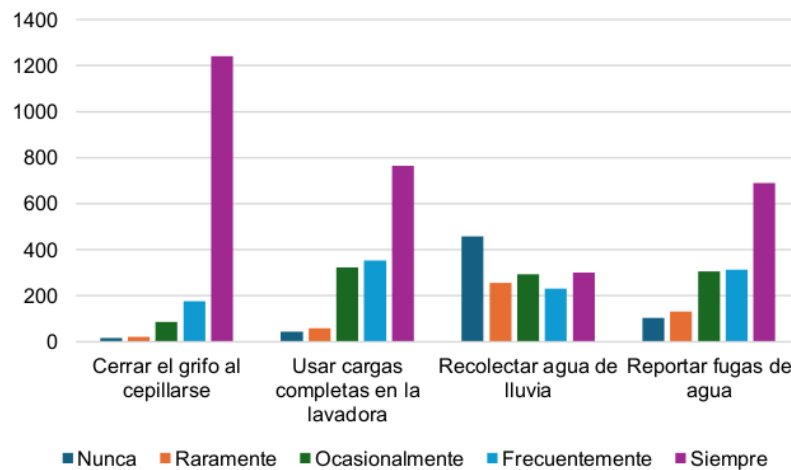
Un caso diferente se presenta con la acción de reportar fugas de agua, donde las respuestas se distribuyen de manera menos polarizada. El 36.7% lo hace "siempre", y un 16.7% lo hace "frecuentemente", pero también hay un 20.3% que lo hace solo ocasionalmente, y más del 17% que rara vez o nunca lo hace. Este comportamiento, aunque importante, parece depender en parte de factores estructurales como vivir en lugares donde sea claro a quién reportar una fuga, o si se cuenta con la confianza de que se tomará acción. Esto podría explicar por qué no todos los estudiantes lo hacen a pesar de que se trata de una medida crucial para evitar el desperdicio involuntario de agua.

El comportamiento que menos se realiza con regularidad es recolectar agua de lluvia, con solo un 18.7% de los estudiantes que indica hacerlo "siempre" y un 14.4% que lo hace "frecuentemente". Por el contrario, el 38.0% nunca lo hace, y el 21.2% lo hace raramente. Esta práctica, aunque muy valiosa desde una perspectiva ecológica y de gestión sustentable,

requiere condiciones estructurales que no todos los estudiantes tienen (como acceso a patios, azoteas o sistemas de captación). Además, es probable que esta acción no esté tan arraigada en el imaginario cotidiano, lo cual se relaciona con una falta de promoción o integración en los espacios urbanos y educativos.

Figura 3.

Tendencias sobre el consumo y manejo de agua



Adicionalmente, se cuestionó a los estudiantes sobre el tiempo promedio que utilizan para tomar una ducha. Sobre el tiempo promedio en que la regadera permanece abierta los resultados se pueden apreciar en la figura 4.

Como se puede apreciar, los resultados sobre el tiempo que los estudiantes universitarios mantienen abierta la regadera al ducharse reflejan patrones importantes en relación con el consumo de agua y el nivel de conciencia ambiental cotidiana. La mayoría de los estudiantes (38.26%) indicó que tarda entre 6 y 10 minutos en la ducha. Este rango es considerado un tiempo moderado, aunque desde una perspectiva de ahorro de agua, sigue representando un consumo significativo. Una ducha de 10 minutos puede gastar entre 90 y 150 litros de agua, dependiendo del tipo de regadera, por lo que, aunque no es un uso excesivo, tampoco es óptimo si se buscan hábitos sustentables.

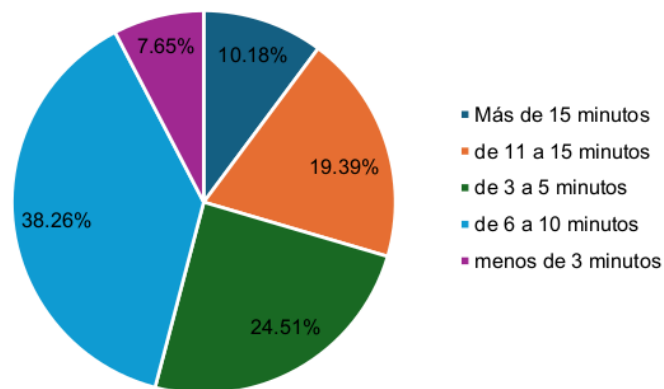
Un 24.51% de los estudiantes se baña en un tiempo aún más corto, de entre 3 y 5 minutos. Este grupo puede considerarse como el que presenta hábitos más eficientes en términos de ahorro hídrico. No obstante, un porcentaje importante (19.39%) se encuentra en el rango de 11 a 15 minutos, y un 10.18% permanece más de 15 minutos bajo la regadera. Estos dos grupos representan casi el 30% del total y evidencian comportamientos que podrían clasificarse como poco sustentables. El uso prolongado de la ducha, especialmente en

contextos urbanos con estrés hídrico, como ocurre en varias zonas del país, contribuye al agotamiento de recursos hídricos y al aumento innecesario de la huella hídrica personal.

Finalmente, un 7.65% reporta duchas de menos de 3 minutos, aunque es una proporción pequeña, es significativa porque implica un nivel alto de conciencia sobre la necesidad de reducir el consumo de agua. Sin embargo, es posible que algunos de estos casos reflejen condiciones de infraestructura limitada (como presión baja o falta de suministro), más que una decisión consciente de ahorro.

Figura 4.

Tiempo promedio del flujo de agua en la ducha



Consumo de energía

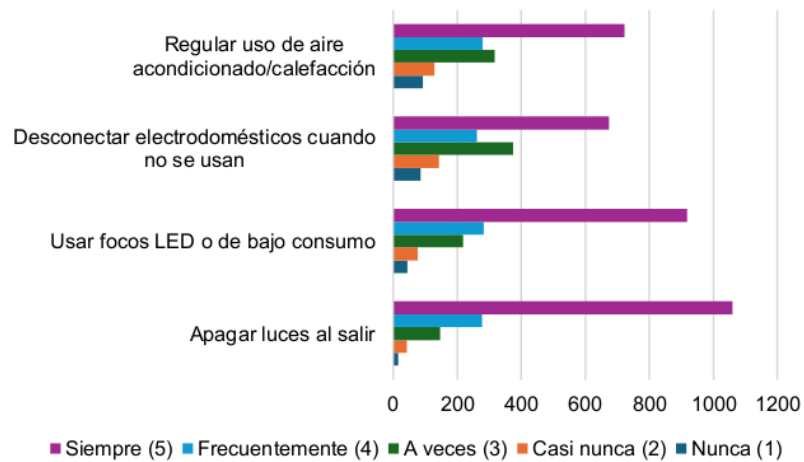
El último elemento analizado tuvo que ver con las tendencias y el comportamiento de los estudiantes respecto al consumo de energía. Nuevamente se consideraron cuatro prácticas clave: apagar luces, usar focos ahorradores, desconectar aparatos y regular el uso de aire acondicionado o calefacción.

Como se aprecia en la figura 5, el apagar las luces al salir del hogar es una de las prácticas de ahorro energético más adoptadas y probablemente más fáciles de incorporar en la rutina diaria. Con respecto al uso de focos LED o de bajo consumo mayormente hay una tendencia de siempre y frecuentemente, esto puede deberse a la creciente disponibilidad de focos LED en el mercado y su uso común. Sobre desconectar electrodomésticos cuando no se usan los resultados sugieren que, aunque hay conciencia del ahorro energético, la acción de desconectar aparatos no está tan internalizada, posiblemente por comodidad, olvido o falta de percepción del impacto. Finalmente, la regulación del uso de aire acondicionado o calefacción mostró una distribución más dispersa y menos centrada en las frecuencias altas. Esto tiene que ver con el contexto geográfico dado que estos electrodomésticos son de muy alto consumo energético, sin embargo, su uso esta más focalizado en regiones de climas

calientes, siendo la CDMX y el Estado de México regiones que no entran en este contexto. Por tanto, es muy probable que muchos estudiantes no tengan acceso directo o frecuente a estos sistemas, lo que limita su participación en esta acción.

Figura 5.

Tendencias sobre el consumo energético



Discusión e implicaciones de los resultados

Los resultados obtenidos en los temas de residuos, agua y energía revelan un panorama complejo y a la vez esperanzador sobre la conducta ambiental de los estudiantes mexicanos desde nivel medio superior hasta posgrado. Aunque se identifica una base de conciencia ambiental, también se exponen limitaciones estructurales, actitudinales y educativas que requieren atención para consolidar un comportamiento ambientalmente responsable.

En el caso de los residuos, una parte considerable de los estudiantes muestra disposición al reciclaje, especialmente de materiales comunes como papel, plástico y metales. Sin embargo, los niveles de reciclaje disminuyen considerablemente cuando se trata de residuos de manejo especial como electrónicos, aceites o químicos domésticos, lo cual puede atribuirse a una combinación de falta de infraestructura, desconocimiento de los procedimientos y percepción de dificultad. Este hallazgo es coherente con estudios como el de Barr et al. (2001), que señalan que el comportamiento de reciclaje está mediado no sólo por actitudes positivas, sino por la accesibilidad a los servicios y la información disponible. El hecho de que factores como la distancia a los centros de acopio, la falta de información y los costos percibidos sean considerados muy relevantes por los estudiantes encuestados confirma que la conducta ambiental no puede entenderse como un fenómeno exclusivamente individual, sino estructural y cultural. Esto igualmente se alinea con lo reportado por Taher et al. (2021) quien en un estudio sobre factores de reciclaje encontró que la disponibilidad de

información sobre costos y procedimientos es clave para detonar la participación ciudadana, sobre residuos tecnológicos.

Por otro lado, la gestión del agua también evidencia una dualidad interesante. Aunque una proporción significativa de los estudiantes reporta acciones cotidianas de ahorro como cerrar la llave al cepillarse los dientes o utilizar cargas completas en la lavadora, los datos sobre el tiempo promedio de ducha revelan que la mayoría permanece bajo la regadera entre 6 y 10 minutos, y una parte considerable incluso más de 11 minutos. Según estimaciones de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), en una ducha se consumen de 12 a 34 litros por minuto. Solo el 32% de los estudiantes cumple con la recomendación oficial de bañarse en menos de 5 minutos. Esta disonancia entre acciones de bajo esfuerzo (como cerrar el grifo) y otras que requieren mayor compromiso (como reducir el tiempo de baño) refleja una conciencia ambiental parcial que debe ser fortalecida. Tal como apunta la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2021), la educación para el uso sostenible del agua es un elemento central para alcanzar el ODS 6 (Agua limpia y saneamiento), y en el contexto universitario puede ser abordada mediante proyectos interdisciplinarios, laboratorios de innovación y formación docente específica.

En términos de consumo de energía, los datos muestran que acciones simples como apagar luces o usar focos LED están bien arraigadas entre los estudiantes, lo cual sugiere que las prácticas visibles y socialmente normalizadas tienen mayor nivel de adopción. Sin embargo, otras prácticas como desconectar electrodomésticos o regular el uso de aire acondicionado muestran menor frecuencia, lo cual es coherente con lo planteado por Abrahamse et al. (2005), quienes encontraron que el comportamiento energético tiende a consolidarse más cuando las acciones son automáticas o implican bajo esfuerzo cognitivo. Este hallazgo es clave, ya que permite identificar que los programas educativos deben no solo informar, sino facilitar herramientas para modificar hábitos, como el uso de regaderas inteligentes o temporizadores, además de ilustrar de forma tangible el ahorro logrado. Según la Agencia Internacional de Energía (IEA, 2023), el sector residencial puede reducir hasta un 15% de su consumo eléctrico solo con medidas conductuales, por lo que promover estas prácticas en jóvenes representa un nicho estratégico de intervención.

Los datos también permiten reflexionar sobre cómo la educación ambiental se expresa de forma diferente según el nivel educativo. Aunque la lógica esperaría que estudiantes de posgrado tengan una conciencia ambiental más consolidada, los resultados no muestran diferencias tajantes en todos los comportamientos, lo que sugiere que el avance académico no siempre está acompañado de una formación ambiental estructurada. Esto puede deberse a que muchas universidades siguen sin integrar contenidos ambientales de forma transversal en sus planes de estudio, lo que limita el desarrollo de competencias ecológicas profundas (Escamilla-García et al., 2024). En contraste, los estudiantes que han recibido formación ambiental, incluso en niveles básicos, tienden a mostrar actitudes más favorables. Esto confirma lo planteado por Velasco-Martínez et al. (2020), que advierten que la educación ambiental debe ser continua, contextual y vinculada a la práctica real, no limitada a asignaturas aisladas o enfoques meramente informativos. Un aspecto particularmente relevante en la discusión es el cruce entre conducta ambiental y nivel socioeconómico. El análisis preliminar sugiere que los estudiantes con ingresos más altos presentan mejores prácticas ambientales, especialmente en el uso de tecnologías eficientes o en el reciclaje de materiales especiales. Esto puede interpretarse como una expresión de la conciencia

ecológica de élite descrita por do Paco et al. (2017), quienes argumentan que ciertos comportamientos verdes requieren recursos económicos, tiempo y acceso a servicios que no están al alcance de todos. No obstante, esto no implica que los estudiantes con menor ingreso no tengan interés o conciencia, sino que enfrentan mayores barreras estructurales (Kunche et al., 2024). Por ello, la educación ambiental debe ser también una estrategia de equidad, que proporcione alternativas viables para actuar en todos los contextos socioeconómicos.

Finalmente, en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la lucha contra el cambio climático, los resultados refuerzan la necesidad de formar liderazgos juveniles con competencias ambientales sólidas. La educación ambiental, sobre todo en niveles medio superior, superior y posgrado, no debe ser vista como un complemento, sino como un eje transversal de la formación profesional. Tal como destaca la Agenda 2030, los cambios transformadores requieren de ciudadanos informados, comprometidos y empoderados para actuar desde lo local hacia lo global. La universidad, en este sentido, tiene el doble papel de formar técnicos y científicos competentes, pero también agentes de cambio con ética ambiental y compromiso social. No debe dejarse de lado tampoco el papel de la educación básica; es en la infancia y adolescencia donde se establecen los hábitos más duraderos. En este sentido, políticas integrales que articulen desde la primaria hasta el posgrado permitirán construir una ciudadanía ambientalmente responsable y preparada para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

Conclusiones

Los resultados de este estudio sugieren la existencia de una base sustancial de sensibilidad y preocupación ecológica entre los estudiantes mexicanos, si bien esta se expresa de forma desigual y está condicionada por factores estructurales, económicos y educativos. Los primeros son más comunes y requieren menos esfuerzo e infraestructura, mientras que los segundos enfrentan barreras físicas. Esta perspectiva resalta la necesidad de reimaginar los modelos educativos para que la sostenibilidad se convierta en un tema transversal en todos los niveles de aprendizaje, pero particularmente en los ámbitos de la educación media superior, superior y posgrado. Igualmente, es necesario reforzar la infraestructura, la información accesible y los incentivos pragmáticos para posibilitar la acción ambiental. Es decir, más allá del currículo, la educación ambiental debe incluir una experiencia fundamentada, la elaboración involuntaria y un compromiso ético con el medio ambiente. Si la formación considera elementos para detonar pensamientos y actitudes críticas, activas y colaborativas la formación de futuros líderes capaces de generar cambios profundos y sistémicos en favor de la justicia ambiental será más prometedora.

En síntesis, tal como se propuso inicialmente, los hallazgos de esta investigación informan de manera rigurosa y completa acerca de cómo las actitudes, percepciones y prácticas ambientales están expresadas en estudiantes mexicanos de todos los niveles educativos. Con base en las preguntas de investigación se lograron analizar las diferencias y similitudes de la vida cotidiana en términos de agua, energía y residuos. Si bien se constató un nivel general de conciencia ambiental, la misma no encuentra respuestas sostenidas si existen barreras de acceso, estructuras inadecuadas o incentivos insuficientes. Además, hubo algunas variaciones entre niveles de escolaridad, pero fueron en general más moderadas de las esperadas, lo que sugiere que la educación ambiental no se convierte en un esquema

progresivamente sólido a lo largo de la vida académica de las personas. En otros términos, estos hallazgos ratifican la necesidad urgente de repensar los modelos pedagógicos y las políticas educativas, para asegurarse de que la formación ambiental sea coherente, práctica y accesible, y que se vincule con una comprensión ética y transformadora de la sustentabilidad en México. Esta investigación proporciona una base empírica para, el futuro, impulsar políticas educativas y prácticas institucionales que trabajen para formar ciudadanos ambientalmente alfabetizados, justos y resilientes en el contexto de la crisis climática y los problemas ambientales actuales.

Referencias

- Abrahamse, W., Steg, L., Vlek, C., & Rothengatter, T. (2005). A review of intervention studies aimed at household energy conservation. *Journal of Environmental Psychology*, 25(3), 273–291. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2005.08.002>
- Ahmed, S. (2022). *Identify the problems and needs of Environmental Education*. The New School Dhaka. <https://www.researchgate.net/publication/361347074>
- Ardoin, N., Bowers, A., & Gaillard, E. (2020). Environmental education outcomes for conservation: A systematic review. *Biological Conservation* 241, 108224. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108224>
- Barr, S., Ford, N. J., & Gilg, A. W. (2001). Differences between household waste reduction, reuse and recycling behaviour: A study of reported behaviours, intentions and explanatory variables. *Environmental and Waste Management*, 4(2), 69–82.
- do Paco, A., Alves, H., Shiel, C., & Filho, W. (2013). Development of a green consumer behaviour model. *International Journal of Consumer Studies*, 41(1), 136–144. <https://doi.org/10.1111/ijcs.12009>
- Escamilla-García, P.E., Caire, C., Dorantes-Hernández, P.I., Pérez-Soto, F., & Arellano-Narváez, R. (2024). Diseño de una asignatura con temática ambiental para una carrera de administración mediante el enfoque de competencias y las habilidades del siglo XXI. *Educade. Revista de Educación en Contabilidad, Finanzas y Administración de Empresas*, 15, 23-45.
- IEA (2023). *Energy Efficiency 2023*. International Energy Agency. <https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-2023>
- Jaoul-Grammare, M., & Stenger, A. (2022). *Education and concern for the environment: Empirical evidence from international survey data*. *T&E*, 155(1), 29–54.
- Kunche, S., Prabha, D., Yadav, Sapna, Ahire, P., Ramdas, S., & Khan, M. (2024). Understanding the Barriers to Environmental Education in Developing Countries. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 14(1), 44-52.
- Kuo, M., Barnes, M., & Jordan, C. (2019). Do experiences with nature promote learning? Converging evidence of a cause-and-effect relationship. *Frontiers in Psychology*, 10, 1-12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00305>
- ONU (2021). *Resumen actualizado de 2021 sobre los progresos en el ODS 6: agua y saneamiento para todos*. Organización de las Naciones Unidas.

https://www.unwater.org/sites/default/files/app/uploads/2021/12/SDG-6-Summary-Progress-Update-2021_Version-July-2021_SP.pdf

- SEMARNAT (2015). *Tu huella hídrica. Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable*. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2011/CD001606.pdf>
- Taher, Y., Noriza, J., Balan, S., & Siti, O. (2021). Factors Affecting Mobile Waste Recycling through RSCM: A Literature Review. *Recycling*, 6(2), 30. <https://doi.org/10.3390/recycling6020030>
- UNESCO. (1976). *The Belgrade Charter: A global framework for environmental education*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://www.eusteps.eu/wp-content/uploads/2020/12/Belgrade-Charter.pdf>
- UNICEF (2024). *Climate Change and Environmental Education. A companion to the Child Friendly Schools Manual*. United Nations Children's Fund. <https://www.unclearn.org/wp-content/uploads/library/unicef31.pdf>
- Van de Wetering, H., Leijten, P., Spitzer, A., & Thomaes, S. (2022). *What works in environmental education? A meta-analysis of 30 years of empirical studies*. *Journal of Environmental Psychology*, 81, 101784. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2022.101784>
- Velasco-Martínez, L.C., Martín-Jaime, J.J., Estrada-Vidal, L.I., & Tójar-Hurtado, J.C. (2020). Environmental Education to Change the Consumption Model and Curb Climate Change. *Sustainability*, 12(18), 7475. <https://doi.org/10.3390/su12187475>
- Wu, Y., Wan, J., & Yu, W. (2023). Impact of environmental education on environmental quality under the background of low-carbon economy. *Frontiers in Public Health*, 11, 1-11. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1128791>

CAPÍTULO 16

La contribución en la mejora al medio ambiente de los estudiantes universitarios en energías renovables

Angelina González-Rosas

Blanca Andrea Ortega Marín

Gildardo Godínez Garrido

Resumen

En los últimos años la contaminación ambiental en el planeta se ha incrementado de manera incontrolable, ocasionando cambios climáticos cada vez más drásticos; según investigaciones de expertos es necesario realizar cambios en el consumo de energía provenientes de combustibles fósiles y abrirse a las energías más limpias y sostenibles. Es importante la participación de las instituciones de educación superior para preparar a los futuros profesionistas que solucionen los problemas ambientales. De manera particular la educación tecnológica está formando capital humano que se apropia y aplica los conocimientos científicos e innovación tecnológica en el uso eficiente de la energía que proviene del sol y atiendan los requerimientos energéticos de manera sostenible. El presente capítulo tiene el objetivo de presentar el impacto de las energías renovables en la solución de los problemas ambientales, así como la asignatura Integradora impulsa la formación integral de los estudiantes y establecen alternativas innovadoras, económicas que minimizan los efectos negativos al medio ambiente. La metodología utilizada fue: destacar la importancia y aportación al sector productivo de bienes y servicios de las Universidades Tecnológicas en México en las últimas tres décadas; describir el valor de la asignatura Integradora en la formación de los estudiantes para la toma de decisiones, en la resolución de problemas energéticos en los sectores productivo y social; identificar el tipo de energía a utilizar que beneficie al medio ambiente conforme al lugar de estudio; presentar un caso de eficiencia energética y mostrar la contribución de la participación de los estudiantes en la sostenibilidad ambiental.

Palabras claves: Educación tecnológica, sostenibilidad ambiental, eficiencia energética

Abstract

In recent years, environmental pollution on the planet has increased uncontrollably, causing increasingly drastic climate changes; according to expert research, it is necessary to make changes in the consumption of energy from fossil fuels and open up to cleaner and

more sustainable energies. The participation of higher education institutions is important to prepare future professionals to solve environmental problems. In particular, technological education is forming human capital that appropriates and applies scientific knowledge and technological innovation in the efficient use of the energy that comes from the sun and meets the energy requirements in a sustainable manner. The objective of this chapter is to present the impact of renewable energies in the solution of environmental problems, as well as how the Integrating subject promotes the integral formation of students and establishes innovative, economic alternatives that minimize the negative effects on the environment. The methodology used was: to highlight the importance and contribution to the productive sector of goods and services of the Technological Universities in Mexico in the last three decades; to describe the value of the Integrating subject in the formation of students for decision making, in solving energy problems in the productive and social sectors; identify the type of energy to be used that benefits the environment according to the place of study; present a case of energy efficiency and show the contribution of student participation in environmental sustainability.

Keywords: Technology education, environmental sustainability, energy efficiency

Introducción

Antecedentes de la educación técnica en México

Las instituciones de educación superior tienen la responsabilidad de formar profesionistas competentes que cumplan con las necesidades propias que el mercado laboral exige (López, 2008), en este sentido la educación superior en México ha tenido grandes avances históricos en el sector educativo con respecto a la formación profesional que ya desde el siglo XVIII formaba en artes y oficios conforme a los requerimientos para satisfacer necesidades para la sobrevivencia. En el siglo XIX se crean las instituciones educativas de corte politécnico con la finalidad de apoyar en las actividades económicas, la creación de infraestructura y los servicios como en las minas, la construcción de caminos, puentes, canales, comercio, artes y oficios (Ruiz, (2011), (Ortega (2012), (Dirección General de Educación Tecnológica [DGETI], 2016). En el siglo XX surgen las escuelas de nivel superior para Ingenieros Mecánicos y Electricistas que fue modificada y en 1932 se transformó en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica [ESIME].

Con la instauración de la Secretaría de Educación Pública [SEP], s/f), se institucionaliza la educación a nivel nacional, se incluye la Enseñanza Técnica Industrial y Comercial que concentra las diversas opciones en la Ciudad de México y a nivel regional tanto para mujeres como hombres. Según Sánchez (1980); Stevens (1995); y Ruiz (2011). Esta opción abre las puertas al conocimiento científico y tecnológico en el manejo de máquinas para apoyar al sector industrial y el desarrollo económico en México. En la década de los 30's se conforma el Sistema de Enseñanza Técnica en distintos niveles (medio y superior) y modalidades derivando en la Institución Politécnica y la Escuela Politécnica para formar ingenieros de altos estudios técnicos. Se crea también el Instituto Politécnico Nacional [IPN] cuyos egresados apoyarán al modelo de industrialización de sustitución de importaciones que México estaba impulsando en apoyo al sector industrial con mano de obra

especializada en los diferentes niveles tecnológicos, al campo y en la instalación de la infraestructura hidráulica en todo el país (DGETI, 2016).

En la década de 1950 inicia la apertura de los Institutos Tecnológicos; y el Tecnológico Nacional de México (1948) y la oferta educativa superior continúa ampliándose, su contribución al desarrollo de la sociedad y la economía ha sido de gran importancia a lo largo del tiempo; en particular para el sector productivo de bienes y servicios a nivel nacional, regional y sectorial, contribuyendo a su crecimiento (Cardona, et al., 2007).

Los esfuerzos en el apoyo a la formación educativa tecnológica han sido muy importantes para la población mexicana como alternativa para la mejora económica y social, aunque -según los datos estadísticos sobre egresados- solo 20% de los matriculados concluyen y se titulan argumentando carencias económicas y debiendo laborar en el corto plazo. Para resolver lo anterior y continuar apoyando con profesionales a las diversas áreas tecnológicas en el país, en el Plan Nacional de Modernización Educativa (1989-1994) se propuso la formación de profesionales con conocimientos científicos y tecnológicos para dar respuesta a las demandas específicas del sector productivo nacional, sectorial y regional.

Se analizaron las opciones educativas en otros países del mundo (Alemania, Francia e Inglaterra), identificando instituciones educativas que formaban profesionales de nivel medio superior en la industria, resultando ser una opción para equilibrar la oferta y la demanda educativa para los egresados del bachillerato interesados en insertarse en el sector productivo a corto plazo (SEP, 1991).

En respuesta a lo anterior, se crea el modelo de las Universidades Tecnológicas [UT's] para ofrecer una educación superior tecnológica de corta duración, enfocada en la formación de técnicos superiores universitarios [TSU]. El modelo se caracteriza por la combinación de teoría (30%) y la práctica (70%), así como la inclusión de un periodo de estadía en empresas (SEP, 1991; SEP-Coordinación General de Universidades Tecnológicas [CGUT], 2008). Las UT's son organismos públicos descentralizados de los gobiernos estatales, que ofrecen carreras que responden a los requerimientos tecnológicos y organizativos de la planta productiva de bienes y servicios y acordes con los avances científicos y tecnológicos contemporáneos (Flores-Crespo, 2009) y con una rápida inserción en el mercado laboral (SEP-CGUT, 2008).

Destaca del nuevo Modelo Educativo de las UT's, su alta calidad, pertinencia, intensidad, continuidad, polivalencia y flexibilidad. Su plan de estudios es de dos años, con un total de 3,000 horas de estudio, divididas en seis cuatrimestres y, al concluir sus estudios, reciben el título de TSU, con la opción de continuar sus estudios de licenciatura, ingeniería, especialidades o posgrados (CGUT, 2010).

Las UT's inician sus actividades en 1991 (Villa, 2013) y, a partir del año 2000, con la apertura de las Universidades Politécnicas, los egresados de las UT's pueden continuar con sus estudios de licenciatura. Al mismo tiempo las UT's inician sus certificaciones como instituciones que ofrecen educación tecnológica de calidad.

A partir de 2009 se amplía el alcance de la formación tecnológica mediante el reconocimiento de estudios profesionales con la opción de obtener certificación profesional al término de los primeros tres cuatrimestres; titularse como TSU 5B al término de seis cuatrimestres y, ya titulado, acceder a la continuidad de estudios en las mismas UT's, con la opción de obtener

una Ingeniería Técnica al término de nueve cuatrimestres o el título de Licenciatura 5A al término de once cuatrimestres (SEP-CGUT, 2008).

Las UT's han alcanzado resultados destacados en cuanto a calidad, operan con un Sistema de Gestión de Calidad basado en la norma ISO 9000, cuentan con el mayor número de programas educativos calificados en el nivel 1, por los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior [CIEES], así como también poseen el mayor número de programas educativos acreditados por organismos reconocidos por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior [COPAES], (SEP-CGUT, 2008).

Cabe señalar que como parte de la visión e influencia regional de las UT's se previó una vinculación estrecha con las empresas y sectores económicos motores del desarrollo económico y social del país (Fernandez, 2023). Con el fin de que los programas educativos sean pertinentes para las necesidades de formación profesional se realizan estudios de factibilidad que indican las carreras que requiere el sector productivo en lo regional y se incluyó una estancia más en la empresa (dos estancias en diferentes momentos de su formación académica) a fin de que los estudiantes practiquen los conocimientos adquiridos, realizando actividades o proyectos de acuerdo con su nivel de aprendizaje.

Con lo antes descrito se advierte el proceso de madurez y consolidación del Modelo de las UT's que ha ido adecuando periódicamente sus planes y programas de estudio mediante la cooperación internacional con países como Francia, Canadá, Estados Unidos, España, Chile, Colombia y Cuba; ofertando oportunidades de estudio a los jóvenes de escasos recursos económicos y el Modelo de Evaluación del Servicio Educativo que presentó la Secretaría de Educación Pública a través de la Subsecretaría de Educación Superior y la Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas en marzo de 2013.

En este mismo año (2009), con la finalidad de cumplir con la pertinencia de sus programas educativos y el compromiso de formación integral de sus estudiantes, basado en competencias profesionales, se incluye una nueva asignatura denominada Integradora, como estrategia didáctica para medir el desempeño del estudiante (Flores, 2009). Esta asignatura está orientada a la realización de un proyecto, caso, investigación o una práctica en una empresa, y tiene el objetivo de que el estudiante demuestre lo aprendido presentando propuestas de solución (Torres, et al. 2012). La asignatura Integradora se aplica en tres cuatrimestres de su formación: en tercero y quinto cuatrimestre de TSU antes de realizar su periodo de estadía en la empresa y en décimo cuatrimestre de la Ingeniería previo a llevar a cabo su segundo periodo de estadía (CGUT, 2010; DGUTyP, 2024).

Hay que destacar que los proyectos integradores fomentan entre los estudiantes el trabajo en equipo, la aplicación directa de las habilidades adquiridas, la comunicación asertiva, la resolución de problemas, el pensamiento crítico, su creatividad, advierten su avance académico, identifican los conocimientos que deben complementar o incorporar durante el desarrollo del proyecto. En conjunto muestran el compromiso de cada estudiante en la aportación de sus saberes de manera sistemática y propositiva aplicados a requerimientos reales del sector productivo, así como el medio ambiente y la sostenibilidad (Programa Educativo Integradora).

Las UT's participan en los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), emitidos por la Organización de las Naciones Unidas [ONU] y las metas al 2030, que plantean una nueva visión de la educación, en particular con los objetivos 4: Educación de calidad y el 7: Energía

asequible y no contaminante, así como el Protocolo de Kyoto (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA], 2005), resultado de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático que comprometió a los países industrializados a limitar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y estableció sus propias metas. De manera paralela se solicitó a los países adoptar políticas y medidas de mitigación y disminución del 5% de sus emisiones contaminantes.

Objetivo

Probar el impacto de los estudiantes en energías renovables en la solución de problemas ambientales a través del aprovechamiento de la energía del sol.

Metodología

La metodología establecida para la realización del estudio consiste en:

- Destacar la importancia y aportación al sector productivo de bienes y servicios de las Universidades Tecnológicas en México en las últimas tres décadas, mediante la revisión histórica de su origen, modelo educativo y aportaciones al sector productivo de bienes y servicios.
- Describir el valor de la asignatura Integradora en la formación de los estudiantes para la toma de decisiones, en la resolución de problemas energéticos en los sectores productivo de bienes y servicios, social y en la sostenibilidad ambiental.
- Identificar la aportación y disponibilidad de las energías renovables y el tipo de energía a utilizar que beneficie al medio ambiente conforme al lugar de estudio.
- Presentar un caso de eficiencia energética y mostrar la contribución de la participación de los estudiantes en la sostenibilidad ambiental, acceder a una mejor calidad de vida con una visión de cuidado a los recursos naturales y el ambiente.

Uso de la energía a través de la historia

Desde la antigüedad y a lo largo de la historia, el hombre ha necesitado de la energía para su desarrollo, crecimiento y supervivencia empleándola de acuerdo con sus necesidades (Roldan, 2008), iniciando con la utilización del fuego para cocinar alimentos y como fuente de calor (Pacheco y Melo, 2015), posteriormente la fuerza hidráulica y los molinos de viento, aumentando la demanda de combustible para la manufactura y los hogares. Con la revolución industrial se intensifica la utilización de los combustibles fósiles no renovables como principal fuente de energía (Pacheco y Melo, 2015), los cuales son estratégicos para el desarrollo de los países, sin embargo, al ser no renovables están sujetos a su agotamiento.

El sistema energético mundial actual se basa en el consumo de combustibles fósiles como el petróleo (en 2023 fue de 100,221 millones de barriles diarios, según Energy Institute [EI], 2024), en 2018 ya se menciona el incremento diario del consumo de este recurso (International Energy Agency [IEA], 2018), carbón y gas natural, que es finito (Banco Bilbao Vizcaya Argentaria [BBVA], 2025) por lo que es necesario buscar otras alternativas energéticas. En 2018 la IEA indicaba el incremento de estos combustibles, sin embargo, el consumo per cápita diario a nivel mundial es de 1.5 barriles, lo que equivale a 8 mil millones

de barriles de consumo mundial por día (IEA, 2025). Aun así, hay 750 millones de personas sin acceso a la electricidad y más de 2 mil millones sin combustibles limpios para cocinar (IEA World Energy Outlook, 2024). La quema de combustibles fósiles para el transporte, la producción de energía y la actividad industrial, el uso de clorofluorocarbonos, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos (en general, CFCs) y fluoruros de azufre (SF_x), el metano proveniente de ganadería intensiva, los cambios de uso de la tierra, la deforestación y la aviación (García, 2014; González, et al., 2018) están afectando los receptores acuíferos.

La utilización de este tipo de combustibles daña la salud de la gente, eleva el riesgo social y los derechos humanos, agrava la pobreza energética y la crisis climática, lo que está provocado cambios sustanciales en el medio ambiente (Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente [AIDA], 2021), su afectación es tal, que se observan y sienten a través de los drásticos cambios climáticos. La temperatura media mundial del planeta ya es de 1.2 °C por encima de los niveles preindustriales (BBVA, 2025), lo que sigue incrementando el cambio climático con aproximadamente el 75% de las emisiones de los GEI (Nunez, 2023) y del 90% de CO₂ del planeta, sus efectos se presentan en el incremento de la temperatura en la atmósfera con olas de calor y días más calurosos, evaporación de la humedad generando tormentas más potentes y destructivas -fenómenos meteorológicos extremos- sin que las emisiones de GEI hayan alcanzado todavía su punto máximo (IEA, 2023). De igual manera se está modificando la disponibilidad de agua al modificarse los ciclos hidrológicos y hacerla más escasa, contribuyendo así al aumento de la sequía, poniendo en alto riesgo a la agricultura y los ecosistemas (Naciones Unidas [NU], 2021). Al mismo tiempo hay desaparición de especies, escasez de alimentos, se arriesga la salud de las personas, se provoca la migración y la pobreza extrema (NU, 2021; González, et al. 2021). De acuerdo con estimaciones de 103 países, que representan el 86 % de la población mundial, 1200 millones de personas están expuestas al menos a un peligro relacionado con el clima y son altamente vulnerables (Banco Mundial [BM], 2021). El ser humano tiene la necesidad de seguir manteniendo sus niveles de actividad y desarrollo, pero con una energía menos dañina al planeta que sea sostenible mediante fuentes renovables (BBVA, 2025).

En la actualidad el 80% del sistema energético mundial se basa en el consumo de petróleo, carbón y gas natural (Nunez, 2023; Foster y Elzinga, 2015), para proporcionar principalmente a los seres humanos electricidad, calor, transporte y la transformación de los procesos industriales, lo que ha provisto de comodidad, pero su utilización es la fuente de aproximadamente dos tercios de las emisiones globales de dióxido de carbono (CO₂) que tanto daño están haciendo al medio ambiente (Foster y Elzinga, 2015) y es el sector energético el principal causante de la contaminación del aire que respira más del 90% de la población mundial y de más de 6 millones de muertes al año (IEA, 2023).

La falta de acceso garantizado a fuentes sostenibles de agua amenaza la seguridad alimentaria en muchos países e incluso es causante de conflictos sociales (Ortiz, et al., 2021), ya que aproximadamente el 20% de la población mundial enfrenta escasez de agua. La escasez es cada vez mayor en las aguas dulces debido al crecimiento demográfico, a la urbanización y a los cambios climáticos (BM, 2021). Esto, está dando lugar al uso creciente de aguas residuales para la agricultura, la acuicultura, la recarga de aguas subterráneas y otras áreas (González, et al., 2018) y se necesita más agua para regar los **c2**tivos (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2014; IEA, 2023). Asimismo, una de cada tres personas en todo el mundo no tiene acceso a agua potable limpia (Organización

Mundial de la Salud [WHO], 2019). En este sentido el agua se ha convertido en un elemento clave para abordar las cuestiones de la seguridad energética y la sostenibilidad ambiental (Aslov, 2013). El agua desempeña un papel fundamental en el desarrollo de la humanidad al igual que la electricidad (Rahmon, 2018).

La demanda energética está provocando que las reservas de combustibles fósiles se agoten más rápidamente de lo esperado (González, et al., 2021; BBVA, 2025), ocasionando la sobreexplotación de esta fuente de energía (Charfi, et al., 2018).

De acuerdo con el Renewables Global Status Report GSR (REN21, 2020), la demanda mundial de energía sigue aumentando y por consiguiente el CO₂ y los GEI empeoran la situación climática, a menos que se haga un cambio mayor a las energías más limpias -energías renovables- que no afecten los recursos naturales.

Como se ha planteado anteriormente, la energía eléctrica es una necesidad básica en todo el mundo (Hernández, et al. 2019). El sistema eléctrico ha transformado las actividades de la sociedad, al iluminar los interiores de los hogares, las calles, el desplazamiento de trenes urbanos e interurbanos y en los procesos industriales a través de la potencia mecánica en las fábricas al incrementar la producción y el trabajo (Pacheco y Melo, 2015).

Los estudios realizados por el Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de la Organización de las Naciones Unidas [ONU-DAES] (2024) indica que la población mundial es de 8400mp y crecerá en los próximos sesenta años hasta alcanzar los 10,300mp, lo que representa un gran reto para los países del mundo, entre los principales problemas a atender se encuentran la sostenibilidad de los recursos, la desigualdad social y económica; de acuerdo con el BM (2024) la pobreza extrema representa el 8.5% de la población mundial (700mp) si no se adoptan medidas, tomará décadas erradicarla, de igual manera la pobreza afecta el acceso a la educación, salud, electricidad, servicios básicos -agua potable o saneamiento-seguridad alimentaria y nutrición, entre otros (BM, 2024). De igual manera la demanda mundial de energía aumentó al mismo ritmo que la electricidad en aproximadamente 1100 teravatios-hora, debido al incremento de las temperaturas récord globales -refrigeración, aumento del consumo en la industria, transporte, crecimiento de centros de datos y la inteligencia artificial- (IEA, 2025).

El mundo necesita alejarse de los combustibles fósiles y adoptar una combinación energética dominada por fuentes de energía con bajas emisiones de carbono: tecnologías renovables y energía nuclear (Ritchie and Rosado, 2020). Ningún país es una isla energética por tanto no están aislados de los riesgos del cambio climático (IEA, 2023).

El Sol como fuente de energía

El Sol es la estrella del sistema solar cuya influencia y gravedad mantiene unido todo lo que gira alrededor de él, es de tipo espectral G2 y luminosidad V (G2V), su luz, calor y energía son el motor que propicia la vida en la Tierra (Rodríguez, 2023; National Aeronautics and Space Administration [NASA], 2025), emite una potencia de 62 mil 600 kilowatts (kilovatios) por metro cuadrado de su superficie, esta cantidad de energía mantiene la vida en el planeta (Arancibia y Best, 2010). Se formó hace aproximadamente 4,650 millones de años y se calcula que aún tiene para otros 5,500 millones de años de vida para generar combustible; por lo tanto, es una fuente inagotable de energía (Sachmann, et al., 1993;

Arancibia and Best, 2010; O'Connor, et al., 2023). La intensidad de la radiación solar cerca de la atmósfera terrestre es de 1360 W/m^2 , conocida como la constante solar (Sehai, 2019), ha cumplido durante miles de años un rol fundamental en la vida humana (National Geographic, 2022). La energía emitida por el sol es una fuente renovable que se regenera naturalmente con el tiempo y no se agota, es clave para la transición energética, es limpia, protege la salud humana y el medio ambiente siendo las más importantes la energía solar (fotovoltaica y termosolar), eólica, hidroeléctrica, geotérmica, biomasa, marina -mareomatriz y las olas- (Enel Green Power [Enel], s/f), producen la energía más consumida y ecológica en la obtención de electricidad (Sehai, 2019). Sin embargo, ante la creciente crisis climática cobra una importancia mayor al utilizar su inmensa energía solar como estrategia eficaz para reducir el calentamiento global (National Geographic, 2022). Por cada incremento adicional que se observe en la temperatura global los cambios son extremos y por tanto los riesgos son mayores (NU, 2024) notándose en el incremento de olas de calor, precipitaciones extremas, sequías agrícolas y ecológicas, incendios forestales entre otros.

Es necesario tomar medidas rápidas a través de una transición inmediata con respecto al uso eficiente de la energía, el cuidado de la tierra, considerar la afectación de los espacios urbanos y de los sistemas de apoyo como el transporte, de los edificios y sobre todo la adecuación de los sistemas productivos en las industrias (IPCC, 2020). De acuerdo con el REN21 las energías renovables tienen el potencial de abastecer de energía al mundo por completo, pero se requiere de mejoras urgentes en la infraestructura de la red y una planificación integrada, es una opción que genera beneficios sociales y económicos concretos. En 2024 la participación estimada de estas energías en la producción mundial de electricidad fue de 66.5% de electricidad no renovable; 33.5% de electricidad renovable; 15% energía hidroeléctrica; 8% energía eólica; 6% de solar fotovoltaica; 3% de bioenergía; y 0.5% de energía geotérmica (REN21, 2024; IEA, 2024; International Renewable Energy Agency [IRENA], 2024). El consumo de energía eléctrica mundial fue de 1080.1TWh (IEA, 2024). México genera el 32% de su capacidad eléctrica mediante energía renovable (IRENA, 2024).

El consumo de la energía humana en todo el mundo se estimó en 619.63ExaJ para 2023 (IEA, 2024). En tanto que la demanda mundial per cápita en 2023 fue de 3,7MWh (EMBER-Energy, 2024), el consumo per cápita en México fue de 2807kWh (269.8TWh).

En 2024, se destaca la importancia de asegurar el acceso a, agua potable, combatir la pobreza multidimensional y enfrentar desafíos como éste, que se ven agravados por el crecimiento poblacional. El consumo mínimo necesario para tener acceso a la electricidad, según la metodología de la Agencia Internacional de la Energía [AIE], es de 250kWh anuales para hogares rurales y de 500kWh anuales para hogares urbanos (Ritchie, et al., 2019). La rápida y continua adopción de tecnologías de energía limpia limita el aumento anual de las emisiones de dióxido de carbono (CO_2) relacionadas con la energía, por tanto, es indispensable el fortalecimiento del Sistema Eléctrico Nacional para que sea resiliente ante los embates del cambio climático (AIDA, 2021).

El acceso a la electricidad y a combustibles limpios para cocinar es vital para un buen nivel de vida y una buena salud (Ritchie, et al., 2019), sin embargo, el acceso a la electricidad no se distribuye equitativamente entre las poblaciones rurales y urbanas.

Estrategias para aplicar energías limpias

México se encuentra en un sitio privilegiado por sus coordenadas geográficas en la latitud 23.634501 y longitud -102.552784 (Geodatos, s,f), la irradiación solar media anual se encuentra entre 3.5 - 5.5 kWh/m² por día (Limón, 2017; Singh, 2019) llegando a tener en algunas zonas del país por arriba de los 8 kWh/m²/d. El país está integrado por 32 estados y de acuerdo con la Secretaría del Bienestar en la Declaratoria de las Zonas de Atención Prioritaria para el año 2025 con 1345 municipios considerados de Alta y Muy Alta Marginación, Grado de Rezago Social y personas en Pobreza Extrema con mayor o igual al 50%, información emitida por el Diario Oficial de la Federación de la Cámara de Diputados del Honorable Congreso de la Unión (DOF, 2024), considerando únicamente los municipios que se encuentran como Alta y Muy Alta Marginación y Alto y Muy Alto Grado de Rezago Social un total de 665 municipios, 9% con respecto a la valoración de 2024. Sin embargo, la radiación solar que se recibe diariamente es suficiente para aprovecharla y desarrollar sistemas fotovoltaicos y fototérmicos que les permita generar energía eléctrica y agua caliente para sus necesidades básicas como la cocción de alimentos, calentar líquidos e iluminación en sus hogares y calles, desalinizar agua de mar y limpiar agua contaminada entre otras funciones.

La UTT destaca en su Programa Institucional de Desarrollo 2023-2028: la calidad, la cual constituye la responsabilidad en la mejora continua, la incorporación de nuevas formas de gestión y administración, generando una cultura institucional que tenga como referentes ineludibles la eficacia, la eficiencia, la pertinencia, la evaluación de los procesos y por supuesto la transparencia y rendición de cuentas. Asimismo, hace suyos los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 4: Educación de calidad y el 7: Energía asequible y no contaminante y comprometida con la formación de capital humano integral con competencias, habilidades, destrezas y valores para el bienestar social y el desarrollo sostenible, en el caso de los estudiantes de la Ingeniería en Energías Renovables hoy Energía y Desarrollo Sostenible desarrollan habilidades para resolver problemas y capacidades de negociación con responsabilidad social, liderazgo y respeto al medio ambiente al coadyuvar en la diversificación de la matriz energética a través del aprovechamiento de la energía solar para el diseño, desarrollo e implementación de sistemas energéticos en distintas escalas para la reducción de GEI y los costos asociados a su puesta en marcha, cumpliendo de esta manera con el objetivo principal de la Educación Superior en México.

Resultados

Proyecto Geen House

Este proyecto corresponde a un equipo de tres estudiantes del quinto cuatrimestre. Iniciaron analizando la información del sitio de estudio donde se desarrollará el sistema energético, considerando el potencial de la radiación solar, tomando en consideración la latitud, la hora del día y de las condiciones atmosféricas, las horas promedio de mayor recepción y la orientación óptima de mejor aprovechamiento, para identificar el potencial disponible y con esta información dimensionar el sistema energético óptimo para desplazar total o parcialmente las necesidades eléctricas del edificio, se conecte a la red de servicio institucional o autónomo. De igual manera deben realizar los cálculos para determinar la potencia requerida con base a las características técnicas de las celdas fotovoltaicas, inversores, microinversores, conectores, baterías, etc., en función del tipo de sistema a

desarrollar. Los planos eléctricos, unifilares y el arreglo del sistema propuesto, utilizando software de diseño como: System Advisor Model versión libre, SolidWord, AutoCad entre otros.

En una de las comunidades del municipio de Acaxochitlán del estado de Hidalgo, México; se encuentra ubicada una cabaña cerca de una presa, rodeada de una abundante vegetación que favorece el aprovechamiento de la biomasa, además posee la suficiente radiación solar para desarrollar sistemas fotovoltaicos, biogás y energía eléctrica entre otros. A pesar de contar con acceso a la red eléctrica, la zona enfrenta los desafíos comunes de las áreas rurales, como la dependencia de fuentes de energía convencionales y en consecuencia los altos costos por su consumo, afectando la economía de los habitantes de la cabaña y los recursos naturales que los rodean.

El proyecto consiste en el desarrollo de un sistema energético que combina dos subsistemas: uno que genera energía eléctrica y otro que proporciona agua caliente para el uso doméstico y el aseo personal de los inquilinos que sea una opción eficiente, sostenible y que reduzca la huella de carbono del sistema. El dimensionamiento debe cubrir las necesidades energéticas de la cabaña, incluyendo iluminación, electrodomésticos y otros dispositivos eléctricos de uso cotidiano.

Variables meteorológicas

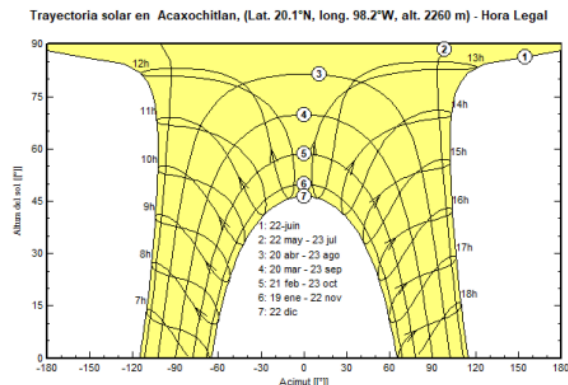
La radiación solar promedio de la zona es de aproximadamente 5.30 kW-h/ m² de acuerdo a la información obtenida de la plataforma de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA Power) con una temperatura media anual de 15°C, humedad relativa de 48% del promedio anual, su clima es templado húmedo, precipitación total anual de 1000mm-2000mm, y la presión atmosférica aproximadamente es de 1006.1 milibares.

Análisis de la zona

Para realizar el dimensionamiento primero se hizo el análisis de la zona utilizando el software System Advisor Model de uso libre, para determinar la viabilidad de la instalación del sistema fotovoltaico, generando la carta solar que se presenta en la figura 1.

Figura 1.

Carta solar

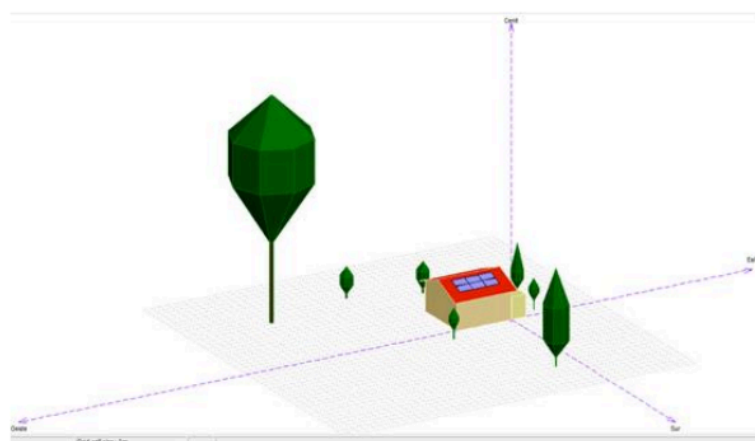


Nota. Permite mediante el uso horario y el número de día, identificar posibles sombras a lo largo de 24 horas que reduzcan la eficiencia del sistema. Fuente: elaborado mediante el software System Advisor Model.

Modelado en 3D, muestra la simulación del paso del sol a lo largo del día con el objetivo de completar el estudio de sombras que asegure que la posición de los módulos fotovoltaicos sea la más óptima, que no se vea interrumpida por sombras de algún árbol o construcción cercana tal y como se presenta en la figura 2.

Figura 2.

Vista isométrica del estudio de sombras



Nota. Fuente: elaborado mediante el software de diseño

Análisis del consumo de la vivienda, en la figura 3 se muestra el cuadro de cargas de los equipos electrónicos que se utilizan en la cabaña.

Figura 3.

Cuadro de cargas de los equipos utilizados en la cabaña

Equipo	Potencia (W)	Cantidad	Cantidad (W)	Horas de uso promedio diario	Wh/día
Refrigerador	300	1	300	7	2100
Lámpara	30	10	180	6	1800
Pantalla	70	2	140	1	140
Microondas	1000	1	1000	0.2	200
Lavadora	200	1	200	0.5	100
Bomba de agua	373 (1/2hp)	1	373	0.2	74.6
Potencia nominal			2193		4414.6 Wh/día

En la figura 4 se presenta el registro bimestral de consumo de energía eléctrica en la cabaña durante un año.

Figura 4.

Registro bimestral del consumo de energía durante el año 2024

Periodo	Bimestre	Consumo (KWh)
07 Dic 23-07 Feb 2024	1	261
07 Feb- 06 Abr 2024	2	257
06 Abr-07 Jun 2024	3	296
07 Jun-07 Ago 2024	4	310
07 Ago-24 Oct 2024	5	310
24 Oct-07 Dic 2024	6	331
Energía promedio consumida		4.81917808 Wh/día

Una vez realizado el análisis del consumo de energía se inició con los cálculos correspondientes, estableciendo información predeterminada que son la base para el dimensionamiento subsecuente como se muestra en la figura 5.

Figura 5.

Información del rendimiento y eficiencia se los componentes

Recurso solar RS	4.96
Rendimiento térmico del módulo RT (valor fijo)	0.88
Eficiencia del cableado	0.95
Eficiencia del inversor ni	0.927
Eficiencia del sistema nt	0.855

Considerando lo anterior se obtendrán los valores energéticos de demanda que necesitan cubrirse por el sistema, se tiene la Potencia pico y la Potencia pico +20%, mismas que se presentan en la figura 6.

Figura 6.

Información de la potencia pico y potencia pico más 20%

Potencia pico Pp	1.25801018 kWh/día	1258.01018 Wh/día
Pp (+20%)	1.50961222 kWh/día	1509.61222 Wh/día

En la figura 7 se presenta la información de los cálculos realizados

Figura 7.

Cálculos del total de elementos del sistema fotovoltaico

Módulos en serie	4.199	<table><tr><td colspan="2">Datos del inversor</td></tr><tr><td>Potencia (KW)</td><td>2000</td></tr><tr><td>Vop(V)</td><td>140</td></tr><tr><td>Rango V</td><td>120 - 335V</td></tr></table>		Datos del inversor		Potencia (KW)	2000	Vop(V)	140	Rango V	120 - 335V	Se ocupa un inversor de 2000W
Datos del inversor												
Potencia (KW)	2000											
Vop(V)	140											
Rango V	120 - 335V											
Potencia por Rama (KW)	1.86											
Ramas en paralelo	0.812											
Total de módulos	6											
Voltaje del AFV (V)	200.04											
Corriente de AFV (A)	9.3											
Proteccion en CC	11.625											
Potencia en AFV(KW)	1.86											

En la tabla 1 se muestran los componentes del sistema fotovoltaico para el prototipo.

Tabla 1.

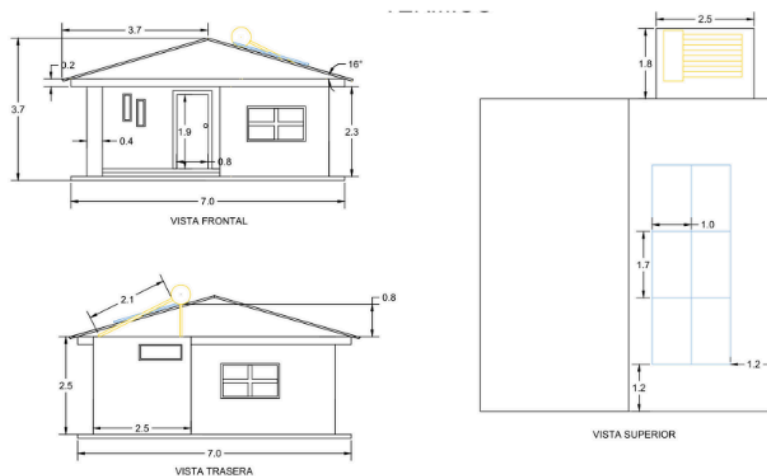
Componentes del sistema fotovoltaico

Componentes del Sistema FV					
Nombre	Uso	Unidad de medida	Cantidad	Costo (\$)	Total (\$)
Mini panel solar	Generar energía a escala para la maqueta	Pieza	6	66	396
LED de bajo consumo	Simular iluminación o consumo energético	Pieza	9	4	36
Cables delgados	Conectar panel, controlador, LED y batería	Metro	7	10	70
TOTAL					502

Las figuras 8, 9 y 10 muestran el plano arquitectónico de la cabaña y los diagramas eléctrico y unifilar del sistema obtenido.

Figura 8.

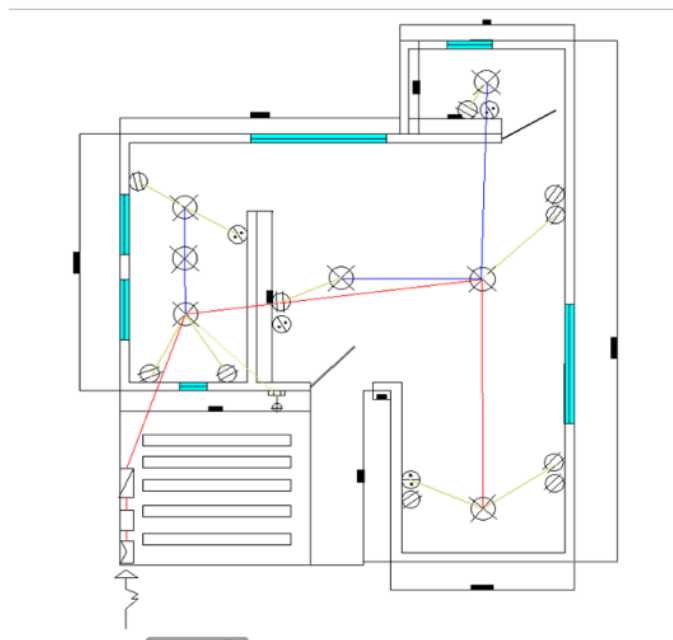
Plano arquitectónico de la cabaña



Nota. Fuente: elaborado mediante el software System Advisor Model

Figura 9.

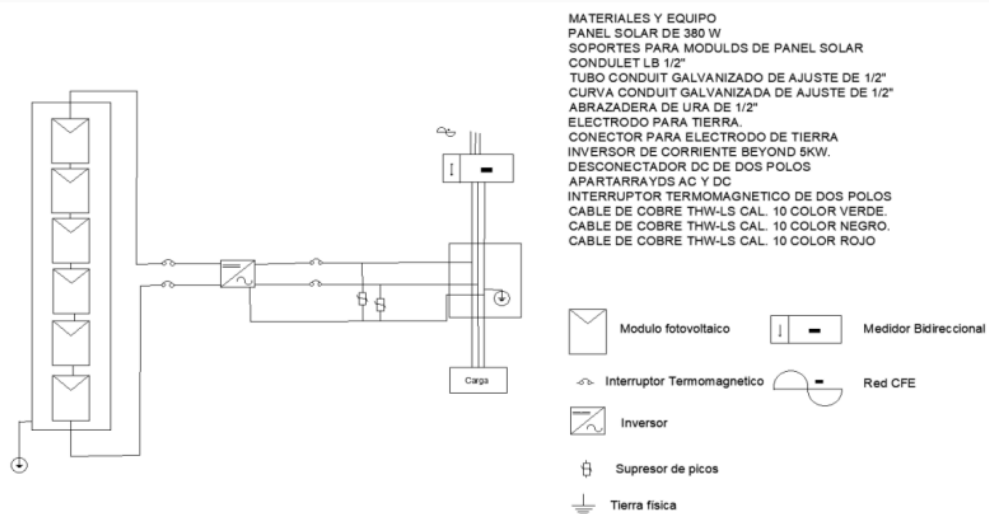
Diagrama eléctrico de la cabaña



Nota. Fuente: elaborado mediante el software System Advisor Model

Figura 10.

Diagrama unifilar del sistema fotovoltaico para la cabaña



Nota. Fuente: elaborado mediante el software System Advisor Model

En las figuras 11 y 12 se muestran las evidencias de la construcción y resultado del prototipo de la cabaña funcionando.

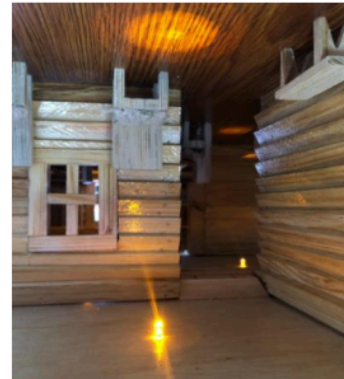
Figura 11.

Construcción del prototipo de la cabaña



Figura 12.

Sistema de iluminación funcionando en el prototipo



Se realizó el análisis de costo beneficio arrojando un tiempo estimado de recuperación de la inversión de cuatro años. La normatividad vigente que se consultó para el desarrollo del sistema fotovoltaico y termosolar para una cabaña, enfocada en normas de seguridad, mantenimiento y operación son; las NOM-001-SEDE-2012; NMX-J-618-ANCE-2017; NMX-J-500-ANCE-2005; Código Eléctrico Nacional (NEC), Artículo 690 (sirve de guía para el diseño y seguridad de sistemas fotovoltaicos. Incluye secciones sobre desconexión, protección contra sobre corrientes y cableado); para el sistema termosolar: NMX-ES-004-NORMEX-2011; ISO 9459; ISO 9806; NMX-EC-17025 (calibración y mantenimiento). NMX-CC-9001-IMNC (relacionada con calidad de sistemas) entre otras. Se elaboró el estudio técnico integrando sus manuales de mantenimiento y seguridad y se entregó al propietario de la cabaña para su análisis y posterior puesta en marcha.

Este es solo un ejemplo de lo que los estudiantes pueden desarrollar, de igual manera plantean sistemas de captación de agua y su filtración para asegurar su uso doméstico; sistemas de biodigestión para la producción de biocombustibles y electricidad entre otros.

Discusión

Como se puede observar la asignatura Integradora es un instrumento que impulsa la formación integral de los estudiantes para establecer alternativas innovadoras, económicas en beneficio del medio ambiente al aplicar los conocimientos adquiridos en el aula en la solución de problemas energéticos reales de los sectores productivo y social con un enfoque humanista, (atendiendo el ODS 4) crítico y creativo, en la toma de decisiones al aprovechar la energía que proviene del sol limpia y amigable con el medio ambiente, no contaminan, no producen gases efecto invernadero (cumpliendo el ODS 7), sumando al control de la temperatura promedio del planeta y contribuyendo en la disminución de los efectos del calentamiento global.

De acuerdo con la información aportada sobre el Modelo Educativo de las UT's este se ha ido actualizando para estar alineado con los requerimientos tanto de los sectores productivo, de bienes y servicios, con la sociedad, el medio ambiente y aportando a la participación activa en la agenda 2030 de la ONU a través de la formación educativa pertinente y de calidad, haciendo llegar las energías limpias y de costo accesible a los actores antes indicados. Al mismo tiempo, las asignaturas relacionadas con el diseño de proyectos,

proponen una metodología y ejecución programática, se relacionan en general con la solución de necesidades donde el área de las energías renovables aportan soluciones, por lo que, considerando el objetivo de la presente publicación, los estudiantes desde el inicio de sus estudios como TSU y, posteriormente, al completar con los de Ingeniería, van transformando su interés por la carrera en la sensibilización sobre la importancia del cuidado del medio ambiente y los recursos naturales y con la aplicación de la metodología en la que se les instruye se mantienen enfocados en el diseño de soluciones sostenibles por medio de las energías renovables.

Conclusiones

Los estudiantes están preparados para diseñar soluciones creativas e innovadoras al aplicar las energías renovables para mejorar la eficiencia energética utilizando la energía ilimitada y gratuita proveniente del sol. El desarrollo de cualquier tipo de sistema energético utilizando energías limpias dará como resultado la eficiencia energética donde se implementen, siendo posible un notorio ahorro de energía eléctrica, que se refleja en el pago del consumo hasta en un 75%. Cabe señalar que la inversión se recupera entre cuatro y seis años, mejora la calidad de vida de los usuarios y la sostenibilidad de los recursos naturales, de esta manera se contribuye de forma adicional al logro de los siguientes ODS: 1 Fin de la Pobreza; 3 Salud y Bienestar; 10 Reducción de las desigualdades y 13 Acción por el clima.

La asignatura Integradora es un instrumento de formación integral donde los estudiantes demuestran las competencias para desarrollar sistemas de energías renovables mediante el diseño de soluciones innovadoras, administrando el capital humano, recursos materiales y energéticos para mejorar la competitividad de las empresas y de la sociedad al contribuir a su desarrollo sostenible.

El impulso de proyectos como la presente publicación son fundamentales para que los estudiantes constaten la importancia de sus aportaciones con los diversos proyectos que diseñan y desarrollan durante su formación académica y que son ejemplo de su compromiso con el cuidado al medio ambiente, la eliminación del uso de los recursos fósiles en favor de un ambiente sano y sumar a la sostenibilidad de los recursos naturales.

Referencias

- Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente (AIDA) (2021). *El aumento del uso de combustibles fósiles en la generación eléctrica eleva el riesgo social, ambiental y en derechos humanos*. https://aida-americas.org/es/prensa/el-aumento-del-uso-de-combustibles-fosiles-en-la-generacion-electrica-eleva-el-riesgo-social?gad_source=1&gbraid=0AAAAAD2Tv2TM7VDstA8xsb14CoBeG3ikX&gclid=EAIaIQobChMI35P03eH4jAMVKiVECB1YozlfEAAYASAAEgIRv_D_BwE
- Arancibia Bulnes C., Best y Brown R. (2010). Energía del Sol, *Revista Ciencia* 61 (2), Energías Alternativas. https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/61_2/PDF/EnergiaSol.pdf

- Aslov S. (2013). Hacia el Año Internacional de la Cooperación en la Esfera del Agua. *Crónica ONU*. <https://www.un.org/es/chronicle/article/hacia-el-ano-internacional-de-la-cooperacion-en-la-esfera-del-agua-2013>
- Banco Mundial (2021). Cambio climático. <https://www.bancomundial.org/es/topic/climatechange/overview>
- Banco Mundial (BM) (2024). *Nueve gráficos: Los principales desafíos del desarrollo en 2024. El mundo no va por buen camino para reducir la pobreza*. Resumen del año. <https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2024/12/17/2024-in-nine-charts>
- BBVA (2025). Combustibles fósiles: qué son y cómo impulsan la energía global. Energía fósil. <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-el-combustible-fosil-la-energia-que-se-obtiene-de-la-materia-organica/>
- Cámara de Diputados del Honorable Congreso de la Unión. (2024, diciembre 31). *Decreto por el que se formula la Declaratoria de las Zonas de Atención Prioritaria para el año 2025*. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5746130&fecha=24/12/2024
- Cardona Acevedo M., Montes Gutiérrez I. C., Vásquez Maya J. J., Villegas González M. N., Brito Mejía T. (2007). Capital Humano: Una mirada desde la educación y la experiencia laboral. *Cuaderno de investigación*. Semillero de Investigación en Economía de EAFIT –SIEDE–Grupo de Estudios Sectoriales y Territoriales (ESyT). ISSN 1692-0694. Medellín, Colombia. Documento 56 – 042007. <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/cuadernos-investigacion/%20article/view/1287/1166>
- CGUT (2010). *Lineamientos de Operación de los Programas Educativos por Competencias Profesionales*. Coordinación General de Universidades Tecnológicas en <http://www.utsoe.edu.mx/normateca/LINEAMIENTOS%20DE%20OPERACION%20CGUT.pdf>
- Charfi W., Chaabane M., Mhiri H., Bournot P. (2018). Performance evaluation of a solar photovoltaic system. *Energy Reports*. 4, November 2018, 400-406. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2018.06.004>
- Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI). (2016). *Historia de la educación tecnológica en México*. <https://uemstis.sep.gob.mx/index.php/quienes-somos/82-historia-dgeti>
- DOF (2024). *Decreto por el que se formula la Declaratoria de las Zonas de Atención Prioritaria para el año 2025*. Cámara de Diputados del Honorable Congreso de la Unión. Diario Oficial de la Federación. 31 de diciembre 2024. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5746130&fecha=24/12/2024
- Ember. (2024). *Global electricity review 2024: World passes 30% renewable electricity milestone*. <https://ember-energy.org/app/uploads/2024/05/Report-Global-Electricity-Review-2024.pdf>
- Energy Institute. (2024). Statistical review of world energy (73rd ed.). <https://www.energyinst.org/statistical-review>

- Enel Green Power. (s.f.). *Energía verde: Presente y futuro de la electricidad. ¿Qué son las energías renovables?* <https://www.enelgreenpower.com/es/learning-hub/energias-renovables>
- Fernández Fassnacht, E. (2023). Los avatares de la educación superior tecnológica en México: Historia, estado actual y desafíos. *Revista Universidades*, 74(95), 43–56. <https://www.udualerreu.org/index.php/universidades/article/view/675>
- Flores Crespo, P. (2009). *Trayectoria del modelo de Universidades Tecnológicas en México (1991–2009)*. Universidad Nacional Autónoma de México, Dirección General de Evaluación Institucional. <https://www.ses.unam.mx/cursos2015/pdf/11sep-Flores.pdf>
- Foster, S., & Elzinga, D. (2015). El papel de los combustibles fósiles en un sistema energético sostenible. *Crónicas ONU*. <https://www.un.org/es/chronicle/article/el-papel-de-los-combustibles-fosiles-en-un-sistema-energetico-sostenible>
- García Cubero R. (2014), *Producción de biomasa de microalgas rica en carbohidratos acoplada a la eliminación fotosintética de CO₂*, [Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Sevilla, España]. <https://idus.us.es/server/api/core/bitstreams/8b1d44a3-b918-4b5f-9855-bc8daf2ba5c2/content>; <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=69788>
- Geodatos (s.f). *Coordenadas geográficas de México*. <https://www.geodatos.net/coordenadas/mexico>
- González Rosas A., Godínez Garrido G., Miranda Gómez J. M., González Islas J. C. (2018). Cumplimiento de la normatividad en el análisis y utilización de fertilizante orgánico. *Compendio de Investigación. Academia Journals Chetumal* 2018. 10 (4), 1001-1006.
- González-Rosas, A., Ortega-Marín, B. A., & González-Islas, J. C. (2021). Estudio de la factibilidad del desarrollo de sistemas de biodigestión para su aprovechamiento en zonas rurales. En *Innovación y multidisciplinariedad en la práctica docente: Contribución significativa al aprendizaje* (pp. 305–316). Ediciones ILCSA. https://investigadores.unison.mx/ws/portalfiles/portal/42751502/banda_diagnostico_2021.pdf
- Hernández-Callejo, L., Gallardo-Saavedra, S., & Alonso-Gómez, V. (2019). A review of photovoltaic systems: Design, operation and maintenance. *Solar Energy*, 188, 426–440. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2019.06.017>
- International Energy Agency. (2018). *Perspectivas energéticas mundiales: World energy outlook 2018*. https://iea.blob.core.windows.net/assets/77ecf96c-5f4b-4d0d-9d93-d81b938217cb/World_Energy_Outlook_2018.pdf
- International Energy Agency. (2023). *World energy outlook 2023*. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023?language=es>
- International Energy Agency. (2024). *World energy outlook 2024*. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/140a0470-5b90-4922-a0e9-838b3ac6918c/WorldEnergyOutlook2024.pdf>
- International Energy Agency. (2025). *El crecimiento de la demanda mundial de energía aumentó en 2024 a casi el doble de su promedio reciente*.

<https://www.iea.org/news/growth-in-global-energy-demand-surged-in-2024-to-almost-twice-its-recent-average>

- International Renewable Energy Agency. (2024). *Renewable capacity statistics 2024*. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2024/Mar/IRENA_RE_Capacity_Statistics_2024.pdf
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2014). Summary for policymakers. En C. B. Field et al. (Eds.), *Climate change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability. Part A: Global and sectoral aspects* (pp. 1–32). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415379>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2020). *Calentamiento global de 1.5 °C: Informe especial del IPCC*. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM_es.pdf
- Limón Portillo, A. (2017, junio 2). *Energía solar en México: Su potencial y aprovechamiento*. Centro de Investigación Económica y Presupuestaria. <https://ciep.mx/energia-solar-en-mexico-su-potencial-y-aprovechamiento/>
- López Barrios, J. (2008). Las Universidades Tecnológicas Mexicanas. Un modelo eficaz, una inversión pública exitosa, un sistema a fortalecer de Jacques Mazeran. *Tiempo de Educar*, 9(17), 147–152. <https://www.redalyc.org/pdf/311/31111439007.pdf>
- National Aeronautics and Space Administration (NASA). (2025, abril). *Nuestro Sol: Datos*. <https://science.nasa.gov/sun/facts/>
- National Geographic. (2022, abril). *La energía solar y su potencial para ayudar a reducir el calentamiento global*. <https://www.nationalgeographicla.com/medio-ambiente/2022/04/la-energia-solar-y-su-potencial-para-ayudar-a-reducir-el-calentamiento-global>
- Naciones Unidas. (2021). *Causas y efectos del cambio climático*. <https://www.un.org/es/climatechange/science/causes-effects-climate-change>
- Naciones Unidas. (2024). *1,5 °C: Qué significa y por qué es importante*. <https://www.un.org/es/climatechange/science/climate-issues/degrees-matter>
- Núñez, C. (2023). *Explicación de qué son los combustibles fósiles*. National Geographic. <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/explicacion-que-son-combustibles-fosiles>
- O'Connor, C. E., Bildsten, L., Cantiello, M., & Lai, D. (2023). Giant planet engulfment by evolved giant stars: Light curves, asteroseismology, and survivability. *The Astrophysical Journal*, 950(2). <https://doi.org/10.3847/1538-4357/acd2d4>
- División de Población del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas (ONU-DAES). (2024). *La población mundial llegará a un máximo de 10.300 millones en este siglo*. <https://news.un.org/es/story/2024/07/1531126>
- Ortega-Marín, B. A. (2012). *Historia de la educación técnica en México en Educación Superior en Hidalgo. Crecimiento con calidad en la formación técnica*. El Colegio

del Estado de Hidalgo, Instituto Politécnico Nacional. Amalgama Arte Editorial. México.

- Ortiz, R., Núñez, A., Cathala, C., Rios, A. R., & Nalesso, M. (2021). *El agua en tiempos de sequía II: Lecciones de sequías alrededor del mundo* (Nota Técnica No. IDB-TN-2246). Banco Interamericano de Desarrollo, División de Agua y Saneamiento. <https://doi.org/10.18235/0003425>
- Pacheco-Flórez, M., & Melo-Poveda, Y. E. (2015). Recursos naturales y energía: Antecedentes históricos y su papel en la evolución de la sociedad y la teoría económica. *Energética*, 45, 107–115. <https://www.redalyc.org/pdf/1470/147040741010.pdf>
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2005). *¿Qué es el Protocolo de Kyoto?* https://unfccc.int/es/kyoto_protocol
- Rahmon, E. (2018). *Agua para el desarrollo sostenible*. Crónica ONU. <https://www.un.org/es/chronicle/article/agua-para-el-desarrollosostenible>
- Ritchie, H., Rosado, P., & Roser, M. (2019). *Access to energy*. Our World in Data. <https://ourworldindata.org/energy-access>
- Ritchie, H., & Rosado, P. (2020). *Energy mix: Explore global data on where our energy comes from, and how this is changing*. Our World in Data. <https://ourworldindata.org/energy-mix>
- Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21). (2020). *Global status report*. https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/gsr_2020_full_report_en.pdf
- Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21). (2024). *Renewables global status report (GSR)*. <https://www.ren21.net/gsr-2024/>
- Rodríguez, H. (2023, marzo 23). *El Sol, la estrella que sostiene la vida en la Tierra*. National Geographic España. https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/sol-estrella-que-sostiene-vida-tierra_18659
- Roldán Vinoria, J. (2008). *Fuentes de energía, instalaciones eólicas*. Cengage Learning Paraninfo.
- Ruiz-Larraguivel, E. (2011). La educación superior tecnológica en México: Historia, situación actual y perspectivas. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 2(1), 3–21. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-28722011000100002
- Sackmann, I. J., Boothroyd, A. I., & Kraemer, K. E. (1993). Our Sun. III. Present and future. *The Astrophysical Journal*, 418, 457–468. <https://doi.org/10.1086/173407>
- Sánchez Flores R. (1980). *Historia de la tecnología y la invención en México*, Fomento Cultural Banamex. Salvat Mexicana de Ediciones. México.
- Sehai, O. M. (2019). Sun energy. En *Energy efficient technologies* (pp. 46–62). Vernadsky Taurida National University. <https://doi.org/10.36059/978-966-397-105-6/46-62>

- Secretaría de Educación Pública (SEP). (s.f.). *Historia de la Secretaría de Educación Pública*. <https://www.gob.mx/sep/acciones-y-programas/historia-de-la-secretaria-de-educacion-publica-15650>
- Secretaría de Educación Pública (SEP). (1991). *Universidad Tecnológica: Una nueva opción para la formación profesional a nivel superior* (Libro Azul). <https://www.utparral.edu.mx/transparente/files/entrega-recepcion/normas%20leyes%20reglamentos/9.%20Libro%20Azul%20Universidad%20Tecnologica.%20Una%20nueva%20opcion%20para%20la%20formacion%20profesional%20a%20nivel%20superior.pdf>
- Secretaría de Educación Pública, Coordinación General de Universidades Tecnológicas. (2008). *Fortalecimiento del subsistema de universidades tecnológicas: Su evolución al nivel de estudios 5A*. <https://dgutyp.sep.gob.mx/Estructura/Areas/CoordAcademica/FSUTcgut.pdf>
- Singh, N. (2019). *Radiografía de la energía solar de México: Los estados con mayor potencial y parques fotovoltaicos en operación comercial*. Energía Estratégica. <https://www.energiaestrategica.com/radiografia-solar-de-mexico-los-estados-con-mayor-promedio-de-irradiancia-y-los-parques-fotovoltaicos-en-operacion-comercial/>
- Stevens W., E. (1995). *The grammar of the machine. Technical literacy and early industrial expansion in the United States*, Yale University Press.
- Tecnológico Nacional de México (1948). *Breve historia de los Institutos Tecnológicos en México*. <https://www.tecnm.mx/?vista=Historia>
- Torres Romero A. I., Barba Martínez C., López López F. G., Márquez Murillo J. G. (2012). *Proyectos integradores: estrategia didáctica para el desarrollo de competencias en la Universidad Tecnológica de Chihuahua. Estudio de caso*. Primer Congreso Internacional de Educación. Área Temática 1: La innovación pedagógica y la formación en el enfoque por competencias. pp251-264. http://cie.uach.mx/cd/docs/area_01/a1p18.pdf
- Villa Lever, L. (2013). Modernización de la educación superior, alternancia política y desigualdad en México. *Revista de la educación superior*, 42(168), 81-103. Recuperado en 23 de junio de 2025, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602013000400004&lng=es&tlng=es.
- World Health Organization. (2019, junio 18). *1 de cada 3 personas en todo el mundo no tiene acceso a agua potable segura: UNICEF y OMS*. <https://www.who.int/news-room/detail/18-06-2019-1-in-3-people-globally-do-not-have-access-to-safe-drinking-water-unicef-who>

SEMBLANZAS

Adalid Graciano Obeso. Profesor Investigador de Tiempo Completo Titular B del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico Superior de Guasave, cuenta con Doctorado en Ciencias en Estudios para la Sostenibilidad y Medio. Sus líneas de investigación son Sistemas de Producción Agrícola Sustentable Y Biotecnología. Forma parte del Cuerpo Académico en Consolidación ITESGUA-CA-1, tiene el reconocimiento de Perfil Deseable de PRODEP. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII) Candidato, y del Sistema Sinaloense de Investigadores y Tecnólogos (SSIT) del estado de Sinaloa. <https://orcid.org/0000-0002-0849-0054>

Adrián Cuevas López. Doctor en Innovación y Administración Educativa, área de especialidad desarrollo económico y sostenibilidad, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad Autónoma de Sinaloa, México, ORCID 0009-0004-5449-2079, correo electrónico: adriancuevas@uas.edu.mx

Adriana del Carmen Bautista Hernández. Doctora en Desarrollo Regional por el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, AC. Hermosillo, Sonora, México. Gastrónoma y docente en el programa de Licenciatura en Gastronomía de la Universidad de Colima. Su producción académica se centra en las expresiones socioculturales de la alimentación y el cambio alimentario, correo electrónico acbautista@uacol.mx

Angel Eustorgio Rivera. Profesor investigador de la Sección de Estudios de Posgrado de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas del Instituto Politécnico Nacional (SEPI-UPHICSA-IPN). Realizó sus estudios de doctorado en Filosofía en Administración en la EGADE del Tecnológico de Monterrey. Sus áreas de investigación son la administración del conocimiento, las organizaciones cooperativas, los sistemas de gestión organizacionales, así como la metodología de investigación. Actualmente imparte cátedra en la Maestría en Ingeniería Industrial de la UPHICSA-IPN y en el Doctorado en Gestión y Políticas de Innovación del IPN. Desde el primero de febrero de 2024 y hasta la fecha es el coordinador de la Red de Desarrollo Económico del Instituto Politécnico Nacional. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (Nivel 1). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5636-9825>. Scopus ID: 57188748164

Angélica Belén Ruíz-Contreras. Doctorante en Educación, cuenta con formación en Informática por el Tecnológico Nacional de México, Campus Orizaba, Maestría en Ingeniería Administrativa por la misma casa de estudios. Actualmente es Profesor de Tiempo Completo en el Programa Educativo Desarrollo de Negocios en la Universidad Tecnológica de Tehuacán y Profesor del Posgrado Innovación y Negocios. Integrante del Cuerpo Académico de Arquitectura Organizacional, Mercadotecnia e Imagen Pública. Cuenta con Perfil deseable con estatus vigente ante PRODEP Miembro Investigador RELAYN (Red de Estudios Latinoamericanos de Administración y Negocios), pertenece a la Red RELEG (Red

Latinoamericana de Estudios de Género), ReNIUTyP (Red Nacional de Investigación de Universidades Tecnológicas y Politécnicas), RIIGESDO (Red Internacional de Investigaciones en “Gestión y Desarrollo de las Organizaciones”, que han permitido la difusión de resultados de investigación en Congresos Nacionales e Internacionales. Autora y coautora en capítulos de libros impresos y electrónicos con editoriales internacionales como Peter Lang y McGraw Hill y artículos en Revistas

Angelina González-Rosas – Maestra en Energías Renovables, Profesora de Tiempo Completo adscrita al Programa Educativo de Energías Renovables y Energía y Desarrollo Sostenible, docente del PE de Mecatrónica de la Universidad Tecnológica de Tulancingo, Representante del Cuerpo Académico Electromecánica Industrial con grado de Consolidado, con dos patentes otorgadas por el IMPI. ORCID: 0000-0002-5631-0281, agonzalez@utectulancingo.edu.mx

Antonia Margarita Carrillo Marín. Es originaria de Tabasco, es egresada de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de la Licenciatura en Administración de Empresas, realizó estudios de Maestría en Administración en la Universidad del Valle de México Campus Villahermosa. Desde 2001 es profesor de tiempo completo en la Universidad Autónoma del Carmen. Es miembro del Cuerpo Académico Innovación en las Organizaciones. Desde julio del 2009 cuenta con el perfil PRODEP y en ese mismo año obtiene el registro como académico certificado de ANFECA. Es miembro fundador de la Red de Cuerpos Académico en Responsabilidad Social Empresarial(RECARSE).

Aurelio Deniz Guízar. Profesor e investigador de tiempo completo en Universidad de Colima, Doctor en Turismo por la USMP del Perú, y Doctor en Administración por la Universidad IEXPRO de Chiapas. Actualmente es Director de la Facultad de Turismo y Gastronomía. Cuenta con publicaciones nacionales e internacionales.

Aurora Gurrola Rodríguez. Doctora en Administración y Desarrollo Empresarial por el Colegio de Estudios Avanzados de Iberoamérica, con una maestría en Planificación y Desarrollo Empresarial; egresada de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales; estas últimas del Instituto Tecnológico de Durango. Poseo experiencia docente a nivel licenciatura y media superior, y en la parte administrativa del área de Recursos Humanos de la Secretaría de Educación del Estado de Durango. Actualmente imparto clases en la Universidad Juárez del Estado de Durango en la Escuela de Ciencias y Tecnologías. ORCID: 0009-0003-7985-3814

Blanca Andrea Ortega Marín Doctora en Medio Ambiente y Desarrollo, Profesora de Asignatura del Programa Educativo de Energías Renovables y Energía y Desarrollo Sostenible del Área Electromecánica Industrial, se desempeña en el Sistema Integral de Calidad de la Universidad Tecnológica de Tulancingo. ORCID: 0000-0002-6821-8239, blancaortega@utectulancingo.edu.mx.

Carlos Daniel López Preciado. Doctor en Ciencias Administrativas egresado de la ESADE Business School en Barcelona, España, y poseedor de un MBA otorgado por el Tecnológico de Monterrey en México. Profesor de tiempo completo en la Escuela de Mercadotecnia de la Universidad de Colima. Forma parte del SNI, Nivel 1.

Claudia Alejandra Hernández Herrera. Es Doctora en Ciencias Sociales con especialidad en Sociedad y Educación. Profesora investigadora del Instituto Politécnico Nacional, adscrita a la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA), Sección de Estudios de Posgrado e Investigación. Integrante del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII), nivel 1. Participa en los cuerpos académicos de la Maestría en Administración y la Maestría en Estudios Interdisciplinarios para las Pequeñas y Medianas Empresas. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4060-2941>

Cristina Rodríguez-Suárez. Doctorante en Dirección e Innovación de Instituciones, Maestra en Mercadotecnia y Licenciada en Comunicación y Periodismo. Experiencia profesional en medios de comunicación, sobre todo en radio cultural, así también en logística, ventas y asesora independiente a Mypes. Experiencia docente en licenciatura y maestría. Actualmente, Profesor de Tiempo completo en el Programa de Negocios y Mercadotecnia de la Universidad Tecnológica de Tehuacán y el Posgrado Innovación y Negocios, con materias principalmente de mercadotecnia, imagen pública y gestión del talento humano. Colaboradora del Cuerpo Académico de Arquitectura Organizacional, Mercadotecnia e Imagen Pública. Autora como coautora en capítulos de libros impresos y electrónicos con editoriales internacionales como Peter Lang y McGraw Hill, así como en artículos en revistas académicas. Miembro investigador en distintas redes nacionales e internacionales, entre ellas RELAYN (Red de Estudios Latinoamericanos de Administración y Negocios), RELEG (Red Latinoamericana de Estudios de Género), RIIGESDO (Red Internacional de Investigadores en Gestión y Desarrollo de las Organizaciones) y ReNIUTyP (Red Nacional de Investigación de Universidades Tecnológicas y Politécnicas), Red Internacional de Investigadores en Gestión y Desarrollo de las Organizaciones (RIIGESDO), con participación en congresos nacionales e internacionales, otras actividades adicionales como revisor a doble ciego y evaluadora de proyectos.

Dania Elba Villaseñor Padilla. Mexicana, Doctora en Administración, especializada en la gestión y desempeño de micro y pequeñas empresas. Actualmente se desempeña como profesora-investigadora en la Universidad Tecnológica del Valle de Toluca. Pertenecer al cuerpo académico de Competitividad de los Negocios, forma parte de las redes Red de Estudios Latinoamericanos en Administración y Negocios (RELAYN) y Red de Investigación Latinoamericana en Competitividad (RILCO) <https://orcid.org/0000-0002-3003-061X>

David Heberto Encinas Yepis. Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Sonora, Jefe del Departamento Académico de Ciencias del Agua y Medio Ambiente. Químico Biólogo por la UNISON y Maestro en Administración de Recursos Hidráulicos por el

ITSON. Línea de trabajo: Proyectos vinculados a Recursos Hídricos, Ciclos Biogeoquímicos, Desarrollo Sostenible y Gestión Ambiental. Línea de trabajo: Proyectos vinculados a recursos hídricos, gestión ambiental y sustentabilidad, vinculación académica con sector industrial y sector gubernamental.

Deyre Odette Canedo Obeso. Profesora Investigadora Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad Autónoma de Sinaloa, maestría en MiPyME empresas, doctorado en Administración, colaboradora del cuerpo académico UAS CA361 Estudios Económicos Sociales y Administrativos Contemporáneos para el Desarrollo Regional, Humano y Sostenible. Académica certificada en Negocios Internacionales por ANFECA, certificada en Liderazgo Efectivo en las Organizaciones por CONOCER y asesora de prestadores de Servicio Social FCEA. Líneas de investigación Clima Organizacional y Desarrollo Regional Sostenible ORCID: 0009 0009 5696 8158 correo electrónico: deyrecanedo@uas.edu.mx

Enrique Moreno Vargas. Profesor-investigador del Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico Superior del Oriente del Estado de Hidalgo. Maestro en "Gestión Administrativa". Formó parte activa del Cuerpo Académico "Administración y Competitividad en las Organizaciones". Áreas de interés: Estrategia, Toma de decisiones y Responsabilidad Social. Perfil deseable ante PRODEP. **ORCID** 0000-0003-3274-586X

Evelia Galindo Valenzuela. Maestra Auxiliar del Departamento de Ciencias del Agua y Medio Ambiente, Responsable de Academia de Sustentabilidad, del Programa de Formación General Institucional de ITSON. Ingeniera en Ciencias Ambientales, ITSON. Maestría en Ciencias en Recursos Naturales, ITSON.

Francisco Alejandro Elías González Castro. Maestro Auxiliar del Departamento de Ciencias del Agua y Medio Ambiente, Responsable de las Academias de Impacto Ambiental y Ordenamiento Territorial. Ingeniera en Ciencias Ambientales por el ITSON y Maestría en Ciencias en Recursos Naturales por el ITSON. Línea de trabajo: Proyectos vinculados a recursos hídricos, ambientales y sustentabilidad.

Gibran Rivera González. Estudió su Doctorado en Estudios de la Información en la Universidad de Sheffield, Reino Unido. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNII) Nivel 1 y Miembro del Registro de Evaluadores Acreditados (RCEA) de la SECIHTI. Actualmente se desempeña en la UPIICSA del Instituto Politécnico Nacional donde participa en los Posgrados del Doctorado en Gestión y Políticas de la Innovación y en la Maestría en Estudios Interdisciplinarios para Pequeñas y Medianas Empresas. Sus principales temas de interés están relacionados con administración del conocimiento e innovación, innovación social y organizaciones cooperativas, conocimiento tradicional y agroecología, adopción y uso de tecnologías de información en contextos organizacionales, datos abiertos y la promoción de vocaciones científicas en la niñez. Web of Science Researcher ID: O-3362-2017. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2805-5524>, Scopus ID: 57040704800.

Gildardo Godínez Garrido – Doctor en Ciencia en Automatización, profesor de Tiempo Completo adscrito al Programa Educativo de TSU e Ingeniería en Mecatrónica, docente del PE Energías Renovables y Energía y Desarrollo Sostenible, de la Universidad Tecnológica de Tulancingo, integrante del Cuerpo Académico Electromecánica Industrial con grado de Consolidado. con dos patentes otorgadas por el IMPI. ORCID: 0000-0002-5462-4818, gildardo.godinez@utectulancingo.edu.mx

Gonzalo Soberanes Flores. M.C. en Electrónica y Telecomunicaciones (CICESE), Profesor de tiempo completo en la Universidad Politécnica del Valle del Évora (México). Área de investigación en Internet de las cosas (IoT). Investigador asistente en el Sistema Sinaloense de Investigadores y Tecnólogos (SSIT 2024-2026-1121) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5450-0815> Google Scholar: gJW5HfwAAAAJ

Grace Erandy Báez Hernández. Profesora Investigadora de Tiempo Completo Titular B del Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico Superior de Guasave, Doctora en Ciencias en Desarrollo Sustentable de Recursos naturales. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII) Nivel I. Sus líneas de investigación son: Sustentabilidad, Desarrollo Regional, Diseño y mejora de procesos y productos. Líder del Cuerpo Académico en Consolidación ITESGUA-CA-1, cuenta con el reconocimiento de Perfil Deseable de PRODEP. Integrante del Sistema Sinaloense de Investigadores y Tecnólogos (SSIT) del estado de Sinaloa. <https://orcid.org/0000-0003-1580-2199>

Graciela Barraza Rubio. Candidata a Doctora en Ciencias Sociales, Líneas de investigación: Exclusión social, Trabajo decente, Mercados laborales, Género y ODS, Profesora Investigadora de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad Autónoma de Sinaloa, Mexicana, ORCID: 0000-0001-8181-9541, Miembro del Grupo Disciplinar UAS-GD-38 Gestión Empresarial y Desarrollo Sostenible, Académica Certificada en Negocios Internacionales por la ANFECA, Miembro del Comité nacional revisor para otorgar el Distintivo Compromiso para la Igualdad de Género de la ANFECA, Miembro del comité evaluador en el proceso de certificación académica de la ANFECA Zona I Noroeste, Perfil Prodep 2024 correo electrónico: graciela.barraza@uas.edu.mx

Gregorio Pollorena López. Profesor Investigador de Tiempo Completo Titular B del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico Superior de Guasave, Maestro en Ciencias en Tecnologías de Alimentos por el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo Unidad Hermosillo. (CIIAD). Línea de Investigación: Tecnología e Ingeniería de la conservación y procesamiento de productos alimentarios. Forma parte del Cuerpo Académico en Consolidación ITESGUA-CA-1, tiene el reconocimiento de Perfil Deseable de PRODEP. Integrante del Sistema Sinaloense de Investigadores y Tecnólogos (SSIT) del estado de Sinaloa. <https://orcid.org/0000-0002-2847-0093>

Guadalupe Azuara García. Estudió la Licenciatura en Diseño Urbano Ambiental y la Maestría en Economía en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Es doctora en

Ingeniería agraria, alimentaria, forestal y de desarrollo rural sostenible por la Universidad de Córdoba España desde 2017 y se encuentra adscrita como investigadora invitada en el Centro de Investigación en Biodiversidad, Alimentación y Cambio Climático (CIBACC) del Instituto de Ciencias de la BUAP, donde también colabora con el Cuerpo Académico 321. De 2018 a la fecha es parte del Sistema Nacional de Investigadores, primero como Candidata y actualmente como Investigadora Nacional nivel 1. Desde 2018 pertenece a la Red de Investigación en Cambio Climático del PINCC-UNAM, y a la Red temática de Patrimonio Biocultural en México, donde coordinó de 2020 a 2023 el Nodo Puebla-Centro. Desde 2018 pertenece a la Red de Investigación en Cambio Climático del PINCC-UNAM, y a la Red temática de Patrimonio Biocultural en México, donde coordinó de 2020 a 2023 el Nodo Puebla-Centro.

Isidro Amaro Rodríguez. Doctor en Sistemas Computacionales, profesor del Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Durango. Cuenta con perfil PRODEP y se desempeña como investigador en el Departamento de Ingeniería Industrial. Es miembro del Sistema Estatal de Investigadores de Durango y del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Ha colaborado en diversos proyectos de investigación científica en el ámbito de la ingeniería y las tecnologías computacionales. ORCID: 0000-0001-7502-2894

Israel Ivan Gutiérrez Muñoz. Doctor en Administración y Desarrollo Empresarial, ORCID 0000-0002-8496-8849, profesor del tiempo completo de la Universidad Tecnológica de Durango, perfil PROMEP e integrante del cuerpo académico denominado, Desarrollo y Competitividad Regional con clave UTDGO-CA-4, miembro del Sistema Estatal de Investigación del estado de Durango y del Sistema Nacional de Investigación.

Jorge Cuevas Sanabria. Mexicano, Doctor en Desarrollo Humano, director de la Carrera en Negocios y Mercadotecnia en la Universidad Tecnológica del Valle de Toluca. Docente desde hace más de 15 años en la Universidad Autónoma del Estado de México. Colaborador del Centro de Investigación y Desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa y la Microempresa del Estado Carabobo (CIDPyMESMicro), Venezuela. Investigador en Desarrollo Humano Sostenible en Instituciones de Educación Superior. <https://orcid.org/0009-0008-0086-2774>, www.linkedin.com/in/jcuevass y <https://scholar.google.com/citations?user=XcgZILIAAAAJ&hl=es>

José Manuel Baqueiro López. Es originario de la Ciudad de México, es Ingeniero Industrial egresado del Instituto Tecnológico de Mérida, con Maestría y Doctorado en Administración por la Universidad del Sur Campus Mérida (Yucatán). De 2014 a 2024 se desempeñó como profesor por horas y desde 2025 es profesor de tiempo completo en la Universidad Autónoma del Carmen impartiendo cursos de nivel licenciatura en áreas de las matemáticas, finanzas y administración en la Universidad Autónoma del Carmen. Ha laborado como consultor en las áreas de desarrollo humano para empresas como Desarrollo y Capacitación Organizacional, y Asesores en Capacitación Empresarial. Líneas de investigación: Emprendimiento, Sustentabilidad, Calidad en el Servicio y Competitividad en las Organizaciones.

José Ramón Valdez Gutiérrez. Maestro en Ciencias Computacionales, Ingeniero en Sistemas Computacionales, actualmente Docente de tiempo completo del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Durango, ORCID: 0009-0005-2902-1766; <https://scholar.google.com/citations?user=HFxhWM4AAAAJ&hl=en>.

Juan Hectór Alzate Espinoza. Profesor Investigador de Tiempo Completo Asociado B del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico Superior de Guasave, Doctor en Administración por el Centro Universitario de Ciencias e Investigación. Es líder del cuerpo académico en formación ITESGUACA-4: Tecnologías Multidisciplinarias en Ingeniería de Sistemas, Procesos, Educación y Gestión de las Organizaciones. Cuenta con Perfil Deseable PRODEP desde 2021 y es miembro del Sistema Sinaloense de Investigadores y Tecnólogos. Además, pertenece al Colegio Mexicano de Ingenieros en Gestión Empresarial y a la Sociedad Mexicana de Ingeniería Mecánica. Su ORCID es <https://orcid.org/0000-0002-9569-7634>.

Juan Jaime Fuentes Uriarte. M.C. en Ciencias de la Computación (Tecnológico de Tijuana) y doctorante en la UAIM, es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Politécnica del Valle del Évora (México). Especialista en inteligencia artificial (lógica difusa, redes neuronales), drones para agricultura de precisión y tecnologías educativas. Sistema Sinaloense de Investigadores y Tecnólogos (SSIT 2024-2026-1185) 2024-2026 <https://orcid.org/0000-0001-6582-1844> Google Scholar: li4HaOsAAAAJ

Karen Rubio Gastélum. Maestría en Administración y Certificación en Psicología Industrial Organizacional, Profesora de tiempo completo en la Universidad Politécnica del Valle del Évora. Tecnóloga en el Sistema Sinaloense de Investigadores(as) y Tecnólogos(as) (SSIT) 2024-2026, línea de investigación: Innovación y vinculación empresarial. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7849-4253>.

Laura Elena Santos Díaz. Profesora investigadora del Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Doctora en Estudios de Población. Formó parte activa del Cuerpo Académico "Administración y Competitividad en las Organizaciones". Áreas de interés: Mercados de Trabajo, Migración Calificada, Responsabilidad Social Empresarial, Habilidades Directivas, Tecnologías de Información y Comunicación para la toma de decisiones. Perfil deseable ante PRODEP. **ORCID:** 0000-0002-3519-8630

Lily Daniela López Osuna. Asistente del Departamento de Ciencias del Agua y Medio Ambiente del ITSON. Ingeniera en Ciencias Ambientales. Línea de trabajo: Proyectos del Departamento de Ciencias del Agua y Medio Ambiente del ITSON.

Lizbeth Beltrán Lugo. Profesora Asignatura Base de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Doctorado en Sustentabilidad. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Miembro del Grupo Disciplinar UAS-GD-38 Gestión Empresarial y Desarrollo Sostenible, Línea de investigación:

Sustentabilidad, Responsabilidad Social Empresarial y Competitividad en Pequeñas y Medianas Empresas. Correo electrónico: lizabethbeltran@uas.edu.mx

Lourdes Teresa Lugo Hernández. Profesora investigadora de Universidad Autónoma de Sinaloa, adscrita a la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas (FCEA). Licenciada en Administración de Recursos Humanos cuenta con una Maestría y Doctorado en Administración. Es Miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII), Investigadora Honorífica del Sistema Sinaloense de Investigadores(as) y Tecnólogos (as) (SSIT), Divulgadora de ciencia y titular de la Red Estatal de Divulgadores de la Ciencia y la Tecnología en Sinaloa. Líder del grupo disciplinar UAS-GD-38 Gestión Empresarial y Desarrollo Sustentable. Contacto: lourdeslugo@uas.edu.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6380-5290>.

Luis Alejandro Torres Monreal. Profesor investigador en la Escuela de Ciencias y Tecnologías de la Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED). Obtuvo el grado de Doctor en Ciencias de la Educación por el Instituto Anglo Español de Durango y el de Maestro en Ciencias en Ingeniería Electrónica por el Instituto Tecnológico de Durango. Sus principales áreas de desarrollo incluyen la aplicación de inteligencia artificial, el procesamiento de imágenes, el desarrollo de sistemas inteligentes para la educación y la investigación evaluativa en procesos directivos. Ha colaborado en diversos proyectos académicos y tecnológicos enfocados en la innovación educativa mediante herramientas digitales avanzadas. ORCID: 0009-0004-2137-3057

Ma. Teresa Sarabia Alonso. Profesora investigadora del Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Doctora en Ciencias de la Gestión Administrativa, Líder del cuerpo académico "Administración y Competitividad en las Organizaciones". Áreas de interés mercadotecnia, educación, administración, desarrollo humano, Tecnologías de Información y Comunicación, innovación, entre otras. Cuento con perfil deseable ante PRODEP. **ORCID:** 0000-0002-5925-8677. **ResearchGate:** https://www.researchgate.net/profile/Ma_Sarabia_Alonso
<https://www.linkedin.com/in/ma-teresa-sarabia-alonso-9aa750352/>

María Dolores Solís Gallegos. Doctora en Administración y Desarrollo Empresarial, ORCID 0009-0007-4246-7601, jefa del Área de Servicios Administrativos del Centro de Capacitación para el Trabajo Industrial N°36.

María Montoya Valdez. Docente investigadora de la Universidad Autónoma de Sinaloa, en la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas y en la Escuela de Derecho, área Ciencias Sociales, Académica certificada en Administración por la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Contaduría y Administración (ANFECA), Presidente de la Academia de Derecho de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Colaboradora del grupo disciplinar UAS-GD-38 Gestión Empresarial y Desarrollo Sustentable Asesora certificada en proyectos de servicio social. Ponente en diferentes

congresos nacionales e internacionales. Contacto: mariamonto-ya@uas.edu.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4065-280X>.

María Oralía Urías Rivas. Profesora Investigadora de la Universidad Autónoma de Sinaloa, adscrita a la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas, Extensión Sinaloa de Leyva. Licenciada en Contaduría Pública, con Maestría en Administración de Pequeñas y Medianas Empresas y Doctorado en Administración. Miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII) y distinguida como investigadora honorífica en el Sistema Sinaloense de Investigadoras(es) y Tecnólogas(os). Divulgadora de ciencia y titular de la Red Estatal de Divulgadores de la Ciencia y la Tecnología en Sinaloa. Miembro del Grupo Disciplinar UAS-GD-38 Gestión Empresarial y Desarrollo Sustentable. Contacto: maria.urias@uas.edu.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6634-3100>.

Martha Beatriz Santa Ana Escobar. Profesora e investigadora de tiempo completo desde el año 2000, en la Facultad de Contabilidad y Administración de Manzanillo; Universidad de Colima. Doctora en Estudios Organizacionales por la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, Maestra en Administración por el ITESM, y Licenciada en Administración por el Instituto Tecnológico de Colima; cuenta con Perfil PRODEP y es miembro del SNI, nivel C. Integrante del Cuerpo Académico UCOL-CA-114 “Gestión e Innovación para un Desarrollo Sostenible”. Ha escrito diversos artículos y capítulos de libro sobre la temática de Responsabilidad Social y Dirección, asimismo ha coordinado varios libros colectivos con los mismos temas. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8183-6146> Correo. m_santaana@ucol.mx

Miguel Antonio Mascarúa-Alcázar. Estudió Economía política en la BUAP y fue miembro del cuerpo de gerencia para la empresa F.W. Woolworth Co. Mexicana. Master en Administración y mercadotecnia en UPAEP y doctor en Ciencias de la Educación por el Instituto de Estudios Superiores del Estado de Puebla. Académico visitante en Oklahoma State University y becario del programa Proyecta cien mil en Missouri Western State University. Docente de pregrado y posgrado en Universidades como UPAEP, el Instituto de Estudios Universitarios de Puebla; la Universidad del Valle de Puebla y la Universidad Tecnológica de Tehuacán. Miembro investigador por el Consejo Nacional de Ciencias, Humanidades y Tecnología. Autor de diferentes capítulos de libros como el “Análisis sistémico de la micro y pequeña empresa en Ajalpan, Altepexi, Miahuatlán y Tehuacán”. Además de contar con publicaciones nacionales e internacionales sobre micro y pequeñas empresas. La más reciente se publicó en la Revista Gerencia Moderna de la Universidad Tecnológica de Resovia en Polonia y se llama “Arquitectura organizacional, Industria 4.0 y Análisis de datos para las pequeñas y medianas empresas”. Actualmente reparte su tiempo entre las aulas, la escritura y en asesorar a la prensa local.

Mónica Acuña Jiménez. Grado académico: Doctorado en Ciencias en Biotecnología. Profesora Asociada B en la Universidad Politécnica del Valle del Évora, de nacionalidad mexicana. Soy un profesional con una trayectoria en el campo de la agrobiotecnología y la

educación superior. Investigadora en el Sistema Sinaloense de Investigadores(as) y Tecnólogos(as) (SSIT) 2024-2026, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8777-6896>.

Nadia Hernández Peñaloza. Mexicana, Doctorado en Estudios Turísticos por la Facultad de Turismo de la Universidad Autónoma del Estado de México, con reconocimiento del Sistema Nacional de Investigadores (SNII). Actualmente soy profesora-investigadora de la Universidad Tecnológica del Valle de Toluca, en la Licenciatura de Innovación de Negocios y Mercadotecnia. Secretaria de la Red Latinoamericana de Investigadores en Desarrollo y Turismo (RELIDESTUR), Profesora de asignatura en la Universidad UTEL. <https://orcid.org/0000-0003-1875-9210>,
<https://scholar.google.com/citations?user=qJkCm8MAAAAJ&hl=es> y
www.linkedin.com/in/nadia-hernandez-326409128

Nuchnudee Chaisatit. Doctora en Relaciones Transpacíficas de la Universidad de Colima, Maestra en Ciencias Ambientales de la Universidad Autónoma del Estado de México y Licenciada en Industria Turística de la Universidad De Suan Dusit, Tailandia. Profesora-Investigadora de Tiempo Completo de la Facultad de Turismo y Gastronomía de la Universidad de Colima. Sus líneas de investigación abordan los temas del estudio turístico, medio ambiente a nivel local y Asia Pacífico. Correo nuchnudee@ucol.mx

Omar Cuellar Herrera. Profesor de tiempo completo del Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico Superior del Oriente del Estado de Hidalgo. Mtro. en Finanzas y Gestión, asesor financiero en inversiones. Áreas de interés: Finanzas, Inversiones, Administración y Proyectos. **ORCID:** 0009-0004-0022-6701

Óscar Bernardo Reyes Real. Universidad de Colima. Doctor en Estudios Fiscales por el CUCEA, Universidad de Guadalajara, Maestro en Fiscal por la Universidad del Valle de Atemajac. Perteneció al programa PRODEP-SEP, al SNI-CONAHCYT nivel 1 y cultiva la línea de investigación sobre modernización, innovación y competitividad en organizaciones del sector público y privado en entornos nacionales e internacionales. Ha sido evaluador del PNPC (actual SNP del CONAHCYT) en la convocatoria 2020, participado en los comités académico de diseño para la delimitación del objeto de medida del EGEL Plus sección disciplinar y para la validación final de reactivos del Examen General en Comercio/Negocios Internacionales (EGEL+D-CNI). Profesor-investigador de la Facultad de Contabilidad y Administración de Manzanillo, Universidad de Colima, México y líder del cuerpo académico UCOL-CA-114 “Gestión e Innovación para un Desarrollo Sostenible”. oscarreal@ucol.mx
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7631-1946>; Google academic:
<https://scholar.google.com.mx/citations?user=bJtGfE0AAAAAJ&hl=es>; Researchgate:
<https://www.researchgate.net/profile/Oscar-Bernardo-Reyes-Real>

Pablo Emilio Escamilla-García. Doctor en Ingeniería Mecánica por la Universidad de Manchester en Reino Unido, realizó una estancia posdoctoral en la División de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Autónoma Chapingo. Actualmente es profesor investigador a nivel superior y posgrado en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de

Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA) del Instituto Politécnico Nacional. Es parte del Sistema Nacional de Investigadores nivel 1, así como de las redes de investigación en Desarrollo Económico y la Red de Medio Ambiente del IPN. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6704-521X> ResearchGate: <https://www.researchgate.net/profile/Pablo-Escamilla-Garcia-2/research>

Perla Gabriela Baqueiro López. Nació en la Ciudad de México, es Licenciada en Administración de Empresas por la UNACAR (Campeche), con Maestría y Doctorado en Administración en la Universidad del Sur Campus Mérida (Yucatán). Desde 2018 es profesor de tiempo completo en la UNACAR, es miembro del Cuerpo Académico Contaduría, Innovación, Desarrollo y Emprendimiento. Ha laborado como analista presupuestal y analista en áreas administrativas para empresas de la iniciativa privada. Líneas de investigación: Emprendimiento, Sustentabilidad, Calidad en el Servicio y Competitividad en las Organizaciones.

Roberto Serrano Osuna. Docente investigador de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Maestría en Mercadotecnia y Negocios Internacionales, Licenciatura en Contaduría Pública. Coordinador de Servicio Social de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Asesor certificado en proyectos de servicio social. Auditor líder en sistemas de gestión de calidad, norma ISO 9001:2015; sistemas de gestión ambiental, norma ISO 14001:2015; y sistemas de gestión anti soborno, norma ISO 37001:2016.; certificado por el organismo BQSR. Colaborador del Grupo Disciplinar UAS-GD-38 Gestión Empresarial y Desarrollo Sustentable. Profesor de asignatura base de FCEA - UAS. Contacto: robertoserrano@uas.edu.mx ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-8435-0025>.

Rubén Pizarro Gurrola. Docente de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Durango con 28 años de experiencia en materias relacionadas con Tecnologías de información. Master en Business Intelligent y Data Science 2019-2020. Innovation & Entrepreneurship Business School S.L. IEBS; Master en Ciencia de los Datos 2017. Big Data 4Success S.L.U; SoyData.Net; Maestría en Administración de Sistemas de Información (MAI) en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) campus Monterrey en 1995 y Licenciado en informática egresado del Instituto Tecnológico de Durango en 1991. ORCID: 0009-0004-2618-0166

Salvador Álvarez Mercado. Doctor en Administración y Desarrollo Empresarial, ORC ID 0009-0000-0583-7924 profesor del tiempo completo de la Universidad Tecnológica de Durango, perfil PROMEP e integrante del cuerpo académico denominado, Desarrollo y Competitividad Regional con clave UTDGO-CA-4, miembro del Sistema Estatal de Investigación del estado de Durango.

Selene Soria Pérez. Contador Público por la Universidad Juárez del Estado de Durango, Maestra en Innovación Educativa por el Instituto Superior Ibérico, Doctora en Gestión Institucional por el Instituto Superior Ibérico. He trabajado como docente en nivel superior en la Universidad Politécnica de Durango, además en nivel medio superior, he trabajado

como docente en el Colegio de Bachilleres de Durango; en la Universidad Juárez del Estado de Durango me desempeñé como docente en la Escuela de Ciencias y Tecnologías. ORCID: 0009-0007-8213-1133

Sergio Martín Barreiro Zamorano. Licenciado en Biología con Especialidad en Ecología Acuática. Universidad Veracruzana 1980-1985. Estudios de Posgrado Maestría en Ciencias Ambientales en el Área de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Instituto de Ciencias BUAP. Director de la Escuela de Biología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla periodo 1993 a 1995. Director de Servicio Social Universitario BUAP en el periodo 1996 a 1997. Coordinador del Plan Ambiental Institucional BUAP 2004-2006. Línea de investigación: Biodiversidad, alimentación y Cambio Climático. Responsable del Cuerpo Académico 321 nivel consolidado. Coordinador de Vinculación y Responsabilidad Social del Instituto de Ciencias periodo 2015-2020. Encargado de Despacho del Herbario y Jardín Botánico marzo 2020 a marzo 2021. Actualmente Coordinador del Centro de Investigación en Biodiversidad, Alimentación y Cambio Climático del Instituto de Ciencias BUAP. ORCID No. 0000-0002-7776-110 <https://www.researchgate.net/profile/Sergio.Barreiro.Zamorano>

Sigfrido Soriano Lerma. Doctor en Administración y Desarrollo Empresarial, ORCID ID 0009-0001-3353-176X, profesor del tiempo completo de la Universidad Tecnológica de Durango, perfil PROMEP e integrante del cuerpo académico denominado, Desarrollo y Competitividad Regional con clave UTDGO-CA-4, miembro del Sistema Estatal de Investigación del estado de Durango.

Simón Orea-Barragán. Doctor en Administración Tributaria, Maestro en Neuromarketing y Desarrollo de Negocios, y Licenciado en Mercadotecnia. Actualmente se desempeña como profesor de tiempo completo en la Universidad Tecnológica de Tehuacán y docente en el Centro Universitario Milenium, impartiendo materias en licenciatura y posgrado. Es fundador y director general de Importaciones SAIDIH y de SIAB Consultoría Integral, con experiencia en comercio electrónico, importaciones, exportaciones y asesoría empresarial. Ha colaborado en el sector bancario como analista en Banamex, cuenta con más de una década de experiencia en la docencia, impartiendo talleres y conferencias sobre emprendimiento, comercio digital e innovación.

Ha participado como escritor e investigador en revistas científicas nacionales e internacionales. **Tania Beatriz Casanova Santini.** Es originaria de Campeche, egresada de la Universidad Autónoma del Carmen de la Licenciatura en Contaduría, realizó estudios de Maestría en Ingeniería Administrativa en el Instituto de Estudios Universitarios sede Puebla. Desde 2013 es profesor de tiempo completo de la Universidad Autónoma del Carmen, es líder de la Academia de Costos en dicha institución y desde 2015 cuenta con el perfil PRODEP.

Tonantzin López Lozano. De nacionalidad mexicana, Licenciada en Diseño Urbano Ambiental (2003), Maestría en Ordenamiento del Territorio (2023) en la Facultad de Arquitectura de la BUAP, Proyectista de obra exterior y urbana (BUAP), Responsable de

sustentabilidad social y gestión Ambiental en la Coordinación General de Desarrollo Sustentable de la misma institución (2015 – 2024), Consultor en Planes y Programas de Desarrollo y Ordenamiento Urbano (2014 – a la fecha), Certificación en estándar de competencia EC0490 de gestión ambiental estratégica en las organizaciones productivas y de servicios en SEP –CONOCER (2024).

Zaira Ramírez Apud López. Profesor Investigador del Centro de Investigaciones en Biodiversidad, Alimentación y Cambio Climático (CIBACC), del Instituto de Ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (2005 a la fecha). Tiene la Licenciatura en Biología, la Mtría. en Manejo de Ecosistemas para Zonas Áridas de la Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada B. C y el Doctorado en Educación para las Ciencias Ingenierías y Tecnologías Actualmente es Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I, Cuenta con publicaciones arbitradas e Indexadas (Springer, ANUIES, CONCYTEP) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9912-8316>.

Educación para la sustentabilidad. Un análisis del compromiso ambiental de estudiantes universitarios

INFORME DE ORIGINALIDAD

1 %
ÍNDICE DE SIMILITUD

FUENTES PRIMARIAS

1	6c4c0e79-5037-4121-8947-f810287f95d6.filesusr.com Internet	143 palabras — < 1 %
2	cathi.uacj.mx Internet	72 palabras — < 1 %
3	www.anea.org.mx Internet	65 palabras — < 1 %
4	redibai-myd.org Internet	57 palabras — < 1 %
5	Frida Terrazas Carrillo, Juana Hernández-Chavarría. "Cultura organizacional de IES en Durango: Un análisis comparativo según el modelo de Cameron y Quinn", Revista Inclusiones, 2025 Crossref	55 palabras — < 1 %
6	www.theibfr.com Internet	50 palabras — < 1 %
7	Norella Cruz Castaño, Pablo Páramo. "Educación para la mitigación y adaptación al cambio climático en América Latina", Educación y Educadores, 2020 Crossref	43 palabras — < 1 %
8	hdl.handle.net	

43 palabras — < 1 %

9 documentop.com
Internet

38 palabras — < 1 %

10 Sergio Alejandro Quijano Duarte, Sonia Carolina Mantilla Toloza, Jaiver Moisés Arregoces Mieles, Claudia Magaly Espinosa Méndez et al. "Nível de atividade física, marcadores antropométricos e estilos de vida em estudantes de fisioterapia", Retos, 2025
Crossref

21 palabras — < 1 %

11 idoc.pub
Internet

20 palabras — < 1 %

12 César Nava Escudero. "Estudios ambientales", Universidad Nacional Autonoma de Mexico, 2018
Crossref

19 palabras — < 1 %

13 Diaz Chirre, Mario Martin. "Hacia un Analisis de la Gestion de Ecoeficiencia Minera : Un Estudio de Seis Empresas Mineras en el Peru.", Pontificia Universidad Catolica del Peru - CENTRUM Catolica (Peru), 2021
ProQuest

19 palabras — < 1 %

14 Hernández Salazar, Johanna Marcela | Castro Agudelo, Santiago. "C.R.E.A App (Crear, reutilizar, eco, app)", Universidad El Bosque (Colombia)
ProQuest

19 palabras — < 1 %

15 CEIICH UNAM. "Mundo Nano. Revista Interdisciplinaria en Nanociencias y Nanotecnología, Vol. 9 No. 17 julio-diciembre 2016", Mundo Nano. Revista Interdisciplinaria en Nanociencias y Nanotecnología, 2017
Crossref

18 palabras — < 1 %

16	Ana Catalina Bohne García, Mónica Bruckmann Maynetto, Adrián Alejandro Martínez González. "El desarrollo sustentable en las instituciones de educación superior. Un verdadero desafío", Revista Digital Universitaria, 2019 Crossref	17 palabras — < 1 %
17	www.researchgate.net Internet	17 palabras — < 1 %
18	archive.org Internet	16 palabras — < 1 %
19	comunicacion-cientifica.com Internet	16 palabras — < 1 %
20	documents.mx Internet	16 palabras — < 1 %
21	repositorio.cuc.edu.co Internet	16 palabras — < 1 %
22	www.uttt.edu.mx Internet	16 palabras — < 1 %

EXCLUIR CITAS

ACTIVADO

EXCLUIR FUENTES

DESACTIVADO

EXCLUIR BIBLIOGRAFÍA

ACTIVADO

EXCLUIR COINCIDENCIAS < 16 PALABRAS