



**Medición de la conciencia ambiental del alumnado
universitario en proceso de titulación de la carrera de
Ingeniería Industrial**

*Measurement of environmental awareness among university students in
the graduation process of the industrial engineering program*

Autor:

Mg. Francisco Ruperto Riccio Anastacio.¹

 0000-0003-1487-1379

Mg. Gianella Victoria Mantilla Campaña.²

 0000-0001-6086-0641

¹ Universidad de Guayaquil, Ecuador

francisco.riccioa@ug.edu.ec

² Investigador Independiente, Ecuador

gimacam@hotmail.com

Recepción: 29 de septiembre de 2025

Aceptación: 03 de octubre de 2025

Publicación: 05 de diciembre de 2025

Citación/como citar este artículo: Riccio, F. & Mantilla, G. (2025). Medición de la conciencia ambiental del alumnado universitario en proceso de titulación de la carrera de Ingeniería Industrial. Ideas y Voces, 5(3), Pág. 284-296.

Resumen

La crisis ambiental global constituye uno de los retos más relevantes de la actualidad, lo que demanda la formación de profesionales con una sólida conciencia ambiental. Este estudio tuvo como objetivo analizar la conciencia ambiental de estudiantes en proceso de titulación de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil, utilizando un enfoque multidimensional que incluyó dimensiones cognitivas, afectivas, conativas y activas. La investigación se realizó con una muestra de 73 estudiantes, a quienes se aplicó un cuestionario de 20 ítems tipo Likert. Los datos fueron procesados con el software SPSS mediante análisis de k-medias, lo que permitió identificar tres perfiles diferenciados: estudiantes no condicionados, con conciencia ambiental menor y con conciencia ambiental mayor. Los resultados evidencian una clara progresión desde la indiferencia o desconocimiento hasta un nivel alto de compromiso ambiental, aunque persisten brechas entre la intención y la acción en conductas sostenibles específicas. Se concluye que, si bien existe un nivel favorable de sensibilización y disposición hacia la protección ambiental, es necesario fortalecer la dimensión activa mediante estrategias formativas experienciales y comunitarias.

Palabras clave: conciencia ambiental, sostenibilidad, economía circular, educación superior.

Abstract

The global environmental crisis represents one of the most pressing challenges today, demanding the training of professionals with strong environmental awareness. This study aimed to analyze the environmental awareness of Industrial Engineering students at the University of Guayaquil who were in the final stage of their degree process, using a multidimensional approach that included cognitive, affective, conative, and active dimensions. The research was conducted with a sample of 73 students, who completed a 20 item Likert scale questionnaire. Data were processed with SPSS software through k-means cluster analysis, which identified three differentiated profiles: non-conditioned students, students with lower environmental awareness, and students with higher environmental awareness. The results show a clear progression from indifference or lack of knowledge to a high level of environmental commitment, although gaps persist between intention and action in specific sustainable behaviors. It is concluded that, although students exhibit a favorable level of awareness and willingness to protect the environment, it is necessary to strengthen the active dimension through experiential and community-based training strategies.

Keywords: environmental awareness; sustainability; circular economy; higher education.

Introducción

En las últimas décadas, la crisis ambiental global se ha convertido en uno de los principales desafíos para la humanidad, manifestándose en fenómenos como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la degradación de los ecosistemas. El Protocolo de Kioto (1997, en vigor desde 2005) es un acuerdo clave contra el cambio climático, pues impuso metas obligatorias de reducción de emisiones a países industrializados e impulsó la educación y la sensibilización pública como herramientas complementarias a las medidas tecnológicas. Su artículo 10.e insta a “promover la educación, la capacitación y la sensibilización del público respecto del cambio climático” vinculando la conciencia ambiental con los objetivos globales (Protocolo de Kioto, 1998). Esto subraya la importancia de incorporar la formación ambiental en la educación superior, especialmente en carreras técnicas e ingenieriles, tradicionalmente centradas en la eficiencia operativa más que en la sostenibilidad.

Modelos como la economía circular se ha consolidado en los últimos años como una herramienta para avanzar hacia la sostenibilidad, al reemplazar el esquema lineal de producción y consumo por uno basado en la reducción, reutilización y reciclaje de materiales. Este enfoque no solo contribuye a disminuir el impacto ambiental, sino que también impulsa la innovación, la generación de empleo y la eficiencia en el uso de recursos, convirtiéndose en un pilar estratégico para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Ma et al., 2021). En el ámbito universitario, la economía circular se integra cada vez más en los procesos educativos y de investigación, fomentando competencias que preparan a los futuros profesionales para liderar la transición hacia modelos más sostenibles (Bugallo-Rodríguez & Vega-Marcote, 2020). Más recientemente, se ha resaltado su potencial como herramienta práctica para acelerar el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, al promover sistemas productivos que minimizan residuos y maximizan el valor de los recursos (García-Saravia Ortiz-de-Montellano et al., 2023). Además, estudios recientes muestran que la formación universitaria en economía

circular incide directamente en el desarrollo de actitudes y comportamientos proambientales en los estudiantes (Wardani et al., 2025). También se ha demostrado que la integración de proyectos de aprendizaje experiencial en sostenibilidad, como el diseño con materiales reciclados, aumenta la conciencia ambiental y las competencias prácticas de los estudiantes (Neinhuis & Steagall, 2021). Asimismo, nuevas metodologías educativas, como los cursos transdisciplinarios en economía circular, han evidenciado mejoras significativas en los conocimientos y percepciones positivas de los universitarios hacia la sostenibilidad (Navarro et al., 2024).

En este sentido, las universidades asumen un papel determinante en la formación de profesionales comprometidos con la protección ambiental, especialmente en carreras vinculadas al sector industrial, donde el impacto ecológico de los procesos productivos puede ser significativo si no se aplican principios de ecoeficiencia y gestión sostenible (Gomera Martínez et al., 2012). Por ello, abordar la conciencia ambiental desde una perspectiva formativa e integradora resulta imprescindible para el desarrollo de competencias ambientales en los futuros profesionales.

Desde una perspectiva teórica, la conciencia ambiental se concibe como un constructo multidimensional que abarca componentes cognitivos, afectivos, conativos y activos, relacionados con la capacidad del individuo para comprender, valorar y actuar frente a los problemas ecológicos que enfrenta su entorno. Esta conceptualización, respaldada por estudios como los de García Pereáñez y García Arango (2020), reconoce que la formación de una verdadera conciencia ambiental no se limita a la adquisición de conocimientos, sino que implica la interiorización de valores, la disposición emocional hacia el cuidado ambiental y la motivación intrínseca para ejecutar comportamientos sostenibles en el día a día. La educación ambiental, en este sentido, debe ir más allá de lo informativo y centrarse en el desarrollo de

competencias que articulen el saber, el saber ser y el saber hacer, promoviendo una cultura de corresponsabilidad ecológica en el ámbito universitario.

A su vez, investigaciones recientes en contextos latinoamericanos han demostrado que el fortalecimiento de la conciencia ambiental se ve potenciado cuando se vincula con experiencias concretas como el cálculo de la huella ecológica, las prácticas de reciclaje o la participación en charlas de sensibilización. Tal como evidenció Pino Villanera (2023) en un estudio aplicado a estudiantes de ingeniería, la incorporación de estrategias educativas orientadas al reconocimiento del impacto personal en el entorno permitió mejoras significativas en las dimensiones cognitiva, afectiva y activa de la conciencia ambiental. Estos hallazgos reafirman que el abordaje pedagógico de la sostenibilidad debe ser experiencial, interdisciplinario y contextualizado, especialmente en carreras técnicas, donde las decisiones profesionales futuras influirán directa o indirectamente en el equilibrio ambiental.

La conciencia ambiental en los estudiantes universitarios no debe entenderse únicamente como un objetivo pedagógico, sino como un compromiso institucional estrechamente ligado a marcos legales, políticas públicas y acuerdos internacionales frente al cambio climático. Además, investigaciones recientes destacan que dicha conciencia se proyecta en actitudes y comportamientos concretos, como la disposición a apoyar productos y prácticas alineadas con la economía circular, lo cual evidencia la conexión entre la formación académica y la toma de decisiones sostenibles. En este sentido, la pertinencia del presente estudio radica en analizar si las estrategias institucionales implementadas en la educación superior logran consolidar en los futuros ingenieros industriales una actitud responsable y coherente con las exigencias de la sostenibilidad global (Yang et al., 2024).

Bajo este contexto, el presente artículo tiene como objetivo analizar la conciencia ambiental de los estudiantes en proceso de titulación de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil, tomando como base un enfoque multidimensional que comprende las

dimensiones cognitiva, afectiva, conativa y activa, tal como menciona Gomera Martínez et al. (2012). Esta investigación parte del supuesto de que la conciencia ambiental no puede ser entendida como una categoría unidimensional o estática, sino como un constructo dinámico, vinculado al contexto educativo, la experiencia personal y las influencias culturales, lo que justifica la necesidad de implementar herramientas específicas que permitan su medición, categorización y fortalecimiento (*POLITICA AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL*, 2023), en concordancia con los lineamientos del Acuerdo de París y los compromisos globales hacia la transición ecológica.

Metodología

La población objeto de estudio estuvo conformada por estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial que se encontraban en la etapa de titulación. A partir de este universo se seleccionó una muestra de 73 participantes, escogidos de manera no probabilística por conveniencia, dado que todos cumplieran con la condición de estar cursando la fase final de sus estudios universitarios. Se trató de un grupo homogéneo en cuanto a formación disciplinar, por lo que no se consideraron variables como la edad ni el sexo, puesto que todos pertenecían a la misma carrera. Esta delimitación aseguró que los resultados reflejaran la conciencia ambiental de un segmento específico y relevante: los futuros profesionales próximos a incorporarse al campo laboral.

El instrumento de recolección de datos consistió en un cuestionario estructurado con 20 ítems distribuidos en cuatro dimensiones de la conciencia ambiental: cognitiva, afectiva, conativa y activa. Cada ítem fue formulado en una escala tipo Likert de cinco puntos, donde 1 correspondía a “Totalmente en desacuerdo” y 5 a “Totalmente de acuerdo”. La dimensión cognitiva incluyó ítems sobre conocimientos básicos y específicos de temas ambientales; la afectiva exploró valores, creencias y percepciones respecto a la problemática ecológica; la

conativa evaluó la disposición a modificar conductas y participar en iniciativas sostenibles; y la activa midió las prácticas ambientales cotidianas de los estudiantes.

El procedimiento de recolección se llevó a cabo de manera digital, utilizando formularios en línea que fueron distribuidos a los estudiantes mediante sus canales institucionales. Una vez obtenidas las respuestas, los datos fueron exportados a una hoja de cálculo en Microsoft Excel 365, donde se realizó la depuración inicial y la codificación de los valores de la escala. Finalmente, la base de datos preparada fue procesada con el software IBM SPSS Statistics, a través del cual se efectuaron los análisis descriptivos y el análisis de agrupamiento, garantizando consistencia y confiabilidad en los resultados.

Resultados

El análisis de k-medias se utilizó en este estudio debido a su capacidad para clasificar a los estudiantes en grupos homogéneos a partir de sus respuestas en torno a la conciencia ambiental, permitiendo identificar perfiles diferenciados de actitudes, conocimientos y prácticas sostenibles. Esta técnica es especialmente útil cuando se busca explorar patrones latentes en los datos y segmentar a la población sin variables categóricas previas, ya que agrupa los casos en función de sus similitudes internas y maximiza las diferencias entre los clústeres. En este caso, la aplicación de k-medias facilitó la conformación de tres grupos claramente diferenciados: no condicionados, CA menor y CA mayor, lo que ofrece una visión de la diversidad de niveles de conciencia ambiental dentro de la muestra. Adicionalmente, la elección de este método se justifica porque permite manejar un número considerable de variables y obtener resultados interpretables que pueden vincularse con propuestas de intervención educativa específicas.

Todo el procesamiento estadístico y los análisis descriptivos y de conglomerados se realizaron utilizando SPSS y herramientas de Microsoft Excel 365. En Excel se configuraron los

procedimientos de recodificación de ítems, estandarización y en SPSS la ejecución de K-medias ($K = 3$).

Tabla 1.

Distribución de cada grupo

Grupo	n	% del total
No condicionados	4	5.5%
CA menor	50	68.5%
CA mayor	19	26.0%
Válidos	73	100.0%

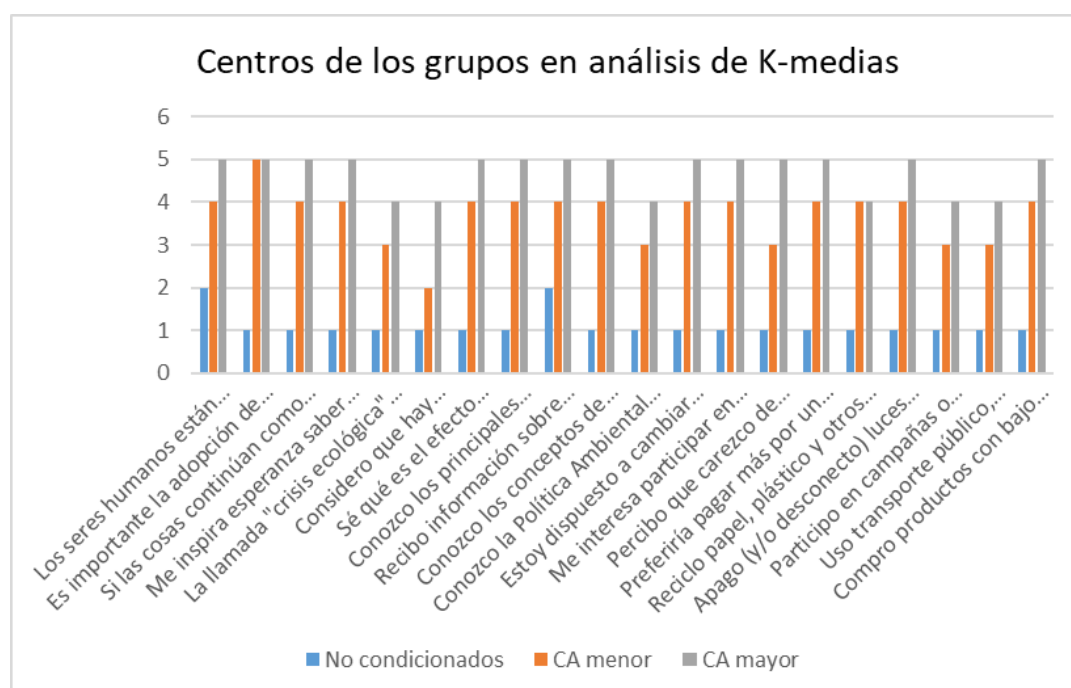
Los resultados obtenidos a partir del análisis de conglomerados en SPSS muestran claras diferencias en los niveles de conciencia ambiental de los tres grupos identificados. En el grupo de “No condicionados”, los valores tienden a concentrarse en los niveles más bajos (1 o 2), lo cual refleja un bajo nivel de acuerdo, conocimiento y disposición hacia prácticas de sostenibilidad. Por ejemplo, en ítems como “Es importante la adopción de medidas de protección para el medio ambiente” o “Estoy dispuesto a cambiar mis hábitos para proteger el medio ambiente”, este grupo apenas alcanza puntuaciones mínimas, lo que sugiere apatía o falta de conciencia respecto a la problemática ecológica.

En contraste, el grupo de “CA menor” se caracteriza por puntuaciones intermedias (en su mayoría 3 y 4), lo cual indica que los estudiantes de este clúster reconocen la existencia de los problemas ambientales y manifiestan una aceptación parcial de actitudes y prácticas sostenibles. Sin embargo, en varios ítems clave, como “Conozco la Política Ambiental de la Universidad” o “Participo en campañas o actividades ambientales”, sus respuestas descienden a valores de 3, evidenciando limitaciones en el conocimiento institucional y en la participación. Finalmente, el grupo de “CA mayor” destaca consistentemente con los puntajes más altos (4 y 5) en casi todos los ítems, lo que refleja un nivel elevado de conciencia, conocimiento y compromiso ambiental. Este grupo manifiesta actitudes proactivas como “Preferiría pagar más

por un producto de bajo impacto ambiental” o “Apago y desconecto equipos cuando no los uso”, alcanzando el máximo de valoración en la mayoría de los indicadores. No obstante, incluso dentro de este grupo, existen ligeras diferencias en ítems vinculados a la práctica constante, como “Reciclo papel, plástico y otros residuos” o “Participo en campañas ambientales”, donde el valor es de 4, lo que muestra espacio para mejorar la acción práctica. Esto se puede apreciar en la siguiente grafica que muestra los centros de los clústeres obtenidos por medio de k-medias.

Gráfico 1.

Centros de los grupos para cada ítem en análisis de K-medias



En síntesis, la comparación entre los tres grupos evidencia una progresión clara desde la indiferencia o desconocimiento (No condicionados), pasando por un nivel intermedio de conciencia parcial (CA menor), hasta llegar a una conciencia ambiental elevada y con fuerte predisposición hacia la acción (CA mayor). Este patrón confirma la utilidad del análisis de K-medias para identificar perfiles diferenciados dentro del alumnado y resalta la necesidad de

estrategias formativas específicas para fortalecer la conciencia y la acción ambiental, especialmente en los grupos con menor nivel de implicación.

Discusión

Los resultados del presente estudio evidencian un nivel elevado de conciencia ambiental en los participantes, reflejado tanto en sus percepciones sobre la gravedad de la crisis ecológica como en su disposición a modificar hábitos cotidianos en favor de la sostenibilidad, se confirma que existe una clara sensibilidad afectiva hacia los problemas ambientales, acompañada de un grado significativo de conocimiento acerca de conceptos como el efecto invernadero, la economía circular o la gestión de residuos.

Sin embargo, se observa cierta contradicción entre la intención y la acción: aunque los participantes manifiestan disposición a reciclar, reducir consumos o pagar más por productos de bajo impacto ambiental, las conductas efectivas (como la participación en campañas ambientales o el uso constante de transporte sostenible) se encuentran menos consolidadas. Este hallazgo coincide con lo reportado por Laso Salvador et al (2019)., quienes argumentan una formación adecuada puede fortalecer la responsabilidad ambiental del alumnado, pero la discrepancia entre la intención y la acción evidencia la necesidad de estrategias que aumenten el conocimiento y promuevan conductas activas de prevención y reducción de problemas ambientales.

Asimismo, se aprecia que la conciencia cognitiva y afectiva está más desarrollada que la dimensión activa. Esta brecha sugiere la necesidad de reforzar estrategias educativas y de acompañamiento que no solo transmitan conocimientos, sino que también promuevan prácticas sostenibles a través de experiencias vivenciales y comunitarias que tengan resultados medibles.

Conclusiones

El estudio permitió identificar que los participantes poseen un alto grado de sensibilización respecto a los problemas ambientales globales y locales, además de una disposición positiva hacia la adopción de medidas de protección del entorno. No obstante, se evidencian limitaciones en la dimensión activa de la conciencia ambiental, lo que pone de manifiesto la importancia de implementar programas formativos y de sensibilización práctica que fortalezcan la coherencia entre actitud y conducta.

Se concluye que la educación ambiental en contextos universitarios debe trascender la transmisión de información y enfocarse en la generación de competencias prácticas y actitudes sostenibles. En este sentido, resulta clave fomentar espacios de participación y colaboración que permitan a los estudiantes experimentar y consolidar hábitos proambientales.

Finalmente, aunque los hallazgos son alentadores, se reconoce que la muestra utilizada constituye una limitación, lo que sugiere la necesidad de ampliar futuras investigaciones a contextos más diversos. Asimismo, sería pertinente evaluar el impacto de intervenciones específicas (talleres, campañas, programas curriculares) para analizar su influencia en la consolidación de conductas ambientales sostenibles. Además, para mejorar la exactitud en la medición de la conciencia ambiental, se recomienda complementar los instrumentos cerrados con preguntas abiertas que permitan indagar el conocimiento específico de los estudiantes, favoreciendo una comprensión más profunda de sus percepciones y competencias ambientales.

Bibliografía

- Bugallo-Rodríguez, A., & Vega-Marcote, P. (2020). Circular economy, sustainability and teacher training in a higher education institution. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 21(7), 1351–1366. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-02-2020-0049>
- García Pereáñez, J. A., Alberto, D., & Arango, G. (s/f). *Conciencia ambiental en estudiantes universitarios: eLearning y eMarketing para la sostenibilidad*.
- García-Saravia Ortiz-de-Montellano, C., Samani, P., & van der Meer, Y. (2023). How can the circular economy support the advancement of the Sustainable Development Goals (SDGs)? A comprehensive analysis. *Sustainable Production and Consumption*, 40, 352–362. <https://doi.org/10.1016/J.SPC.2023.07.003>
- Gomera Martínez, A., Villamandos de la Torre, F., & Vaquero Abellán, M. (2012). *Medición y categorización de la conciencia ambiental del alumnado universitario: contribución de la universidad a su fortalecimiento* (Vol. 16, Número 2).
- Laso Salvador, S., Marbán Prieto, J. M., & Ruiz Pastrana, M. (2019). Diseño y Validación de una Escala para la Medición de Conciencia Ambiental en los Futuros Maestros de Primaria. *Profesorado*, 23(3), 297–316. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i3.11181>
- Ma, H. W., Shih, H. C., & Liao, M. I. (2021). Circular Economy and New Research Directions in Sustainability. *International Series in Operations Research and Management Science*, 301, 141–168. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58023-0_6
- Navarro, L. V., Villegas, E. R., Pérez, M. M. G., Coronado-Apodaca, K. G., Figarola, A. F., & Trejo, C. E. E. (2024). Evaluating the Impact of a Transdisciplinary Circular Economy Course on University Students: Enhancing Proficiency, Awareness, and Positive Sentiments in Sustainable Practices. *IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON*. <https://doi.org/10.1109/EDUCON60312.2024.10578651>
- Neinhuis, A., & Steagall, M. (2021). Design education for sustainability: promoting a circular economy and increasing environmental awareness through the upcycling of plastic waste. *Link Symposium Abstracts 2020*, 2. <https://doi.org/10.24135/LINK2021.V2I1.157>
- Pino Villanera, Y. E. (2023). *Huella ecológica y conciencia ambiental de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas e Informática de Huacho, 2023*.
- Política Ambiental De La Universidad De Guayaquil*. (2023).
- Protocolo de Kioto. (1998). *Protocolo de Kioto de la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático*.
- Wardani, D. K., Sabandi, M., Kardiye, K., & Indira, F. R. (2025). Circular economy awareness of students in higher education: the assessment of knowledge, attitudes, and behavior. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 19(2), 988–997. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v19i2.21432>

Yang, C. H., Chuang, M. C., & Chen, D. F. (2024). Role of Higher Education Students' Environmental Awareness and Environmental Concern in the Purchase Intention of Circular Economy Products. *Sustainability* 2024, Vol. 16, Page 1979, 16(5), 1979. <https://doi.org/10.3390/SU16051979>