Solid waste management and environmental culture of students of the Environmental Engineering Study Program

ISBN: 978-628-96613-1-6, ISSN: 2414-6390 | Digital Object Identifier: https://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2025.1.1.2019

Abstract– ***The proper management of solid waste and the development of a strong environmental culture are essential elements in the preparation of future professionals, especially those who specialize in the environmental field, since they have a direct impact on sustainability and care for the environment. In this sense, it is essential to understand how students of careers related to the environment manage these aspects in their daily lives and how they develop in their ecological awareness. In this context, the research focused on knowing how students of the Environmental Engineering Program of the Faculty of Sciences and Engineering of the University of Sciences and Humanities manage their waste and evaluate their degree of environmental awareness, as well as exploring the relationship between both factors. To this end, questionnaires were applied to the students, and the data obtained were analyzed using the IBM SPSS Statistics software. These results showed a variability in students' practices and perceptions of sustainability, with a strong correlation between proper waste management and a strong environmental culture. Therefore, the importance of strengthening educational strategies to promote sustainable practices is highlighted, contributing to the training of professionals committed to caring for the environment and improving the quality of life of society.***

Keywords-- ***Solid waste management, Environmental culture, University.***

Manejo de residuos sólidos y la cultura ambiental de alumnos del Programa de Estudio de Ingeniería Ambiental

Katherine Paredes-Guerrero[1]; Fabiana Ávila-Remigio[2]; Luis Romero-Untiveros[3] ; Juan Lara-Herrera[3]; Enrique Chiroque-Zanabria[4]. [1,2,3,4] Universidad de Ciencias y Humanidades, Perú, kparedes@uch.edu.pe, fabavilare@uch.pe, luromero@uch.edu.pe, jlara@uch.edu.pe, echiroque@uch.edu.pe

Resumen— El manejo adecuado de los residuos sólidos y el desarrollo de una fuerte cultura ambiental son elementos esenciales en la preparación de los futuros profesionales, especialmente de aquellos que se especializan en el ámbito ambiental, ya que inciden directamente en la sostenibilidad y el cuidado del ambiente. En este sentido, es fundamental comprender cómo los estudiantes de carreras relacionadas con el ambiente gestionan estos aspectos en su vida diaria y cómo se desarrollan en su conciencia ecológica. En este contexto, la investigación se centró en conocer cómo los alumnos del Programa de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad de Ciencias y Humanidades gestionan sus residuos y evaluar su grado de conciencia ambiental, así como explorar la relación entre ambos factores. Para ello, se aplicaron cuestionarios a los estudiantes, siendo los datos obtenidos analizados mediante el software IBM SPSS Statistics. Dichos resultados mostraron una variabilidad en las prácticas y percepciones de los estudiantes sobre sostenibilidad, observándose una fuerte correlación entre la gestión adecuada de residuos y una cultura ambiental sólida. Por ello, se destaca la importancia de fortalecer las estrategias educativas para fomentar prácticas sostenibles, contribuyendo a la formación de profesionales comprometidos con el cuidado del ambiente y la mejora de la calidad de vida de la sociedad.

Palabras clave: Manejo de residuos sólidos, Cultura ambiental, Universidad.

I. Introducción

El manejo de residuos sólidos ha sido uno de los retos más significativos en el ámbito ambiental, especialmente en las instituciones educativas, que se posicionan como escenarios cruciales para promover una cultura ambiental sostenible. En este contexto, la educación superior juega un papel esencial en la formación de futuros profesionales con conciencia ecológica, capaces de enfrentar los desafíos ambientales del siglo XXI. [1]. La incorporación del manejo adecuado de residuos sólidos en el currículo de los Programas de Estudio de Ingeniería Ambiental no solo responde a una necesidad técnica, sino también a la urgencia de fomentar una cultura ambiental que permita la integración de prácticas sostenibles en todos los niveles de la sociedad [2].

El manejo adecuado de residuos sólidos es uno de los principales desafíos ambientales a nivel global. En el contexto de las instituciones educativas, este tema se ha convertido en un campo de acción clave, ya que las universidades no solo tienen la responsabilidad de formar profesionales en diversas disciplinas, sino también de inculcar una cultura ambiental que promueva la sostenibilidad y el respeto por el entorno. [3] Dentro de este marco, el Programa de Estudio de Ingeniería Ambiental juega un papel fundamental al ofrecer a los estudiantes herramientas técnicas y conceptuales para gestionar los residuos de manera adecuada, al mismo tiempo que fomenta una conciencia ecológica que va más allá de lo académico y se traduce en acciones cotidianas [4].

La gestión de residuos sólidos implica procesos que van desde la reducción en la generación de desechos hasta su reciclaje y disposición final de manera segura y responsable. En las instituciones educativas, estos procesos deben ser parte de una estrategia integral que no solo involucre a los alumnos en proyectos prácticos, sino que también sirva como modelo para la comunidad educativa en general [5]. Sin embargo, la eficiencia del manejo de residuos en las universidades depende en gran medida de la cultura ambiental prevalente, la cual está estrechamente relacionada con las actitudes, valores y comportamientos de los estudiantes frente al entorno natural [6].

La cultura ambiental en las universidades debe ir más allá de la transmisión de conocimientos sobre la gestión de residuos y debe buscar transformar la visión de los estudiantes sobre la importancia de la sostenibilidad en su vida diaria [7]. En el caso de los estudiantes del Programa de Ingeniería Ambiental, es crucial que comprendan no solo la teoría, sino también las implicaciones prácticas del manejo de residuos dentro y fuera del campus universitario [8]. Este proceso implica que los futuros profesionales sean capaces de asumir roles activos en la gestión de residuos en

sus comunidades y empresas, liderando proyectos que favorezcan la sostenibilidad y el uso responsable de los recursos naturales [9].

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos educativos, algunos estudios han demostrado que la adopción de prácticas ambientales sostenibles entre los estudiantes no siempre se correlaciona directamente con los conocimientos adquiridos durante la formación académica. La cultura institucional, la infraestructura disponible para el manejo de residuos y las políticas ambientales implementadas en el campus juegan un papel esencial en el comportamiento ambiental de los estudiantes [10]. Por lo tanto, entender cómo se interrelacionan el manejo de residuos sólidos y la cultura ambiental dentro del Programa de Ingeniería Ambiental se presenta como un tema primordial para fomentar un cambio real y efectivo en las prácticas de los estudiantes, tanto dentro del entorno universitario como fuera de él. Por consiguiente, los objetivos del artículo son: Primero, conocer cómo gestionan los residuos sólidos los alumnos y su grado de cultura ambiental y, segundo, explorar la relación entre la gestión de los residuos y la cultura ambiental de los alumnos.

II. REVISIÓN DE FACTORES Y ESTRATEGIAS EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

A. Factores de influencia

La cultura ambiental de los estudiantes universitarios, entendida como el conjunto de conocimientos, actitudes, valores y prácticas relacionadas con el ambiente, constituye un factor interno crucial que determina su comportamiento en la gestión de residuos sólidos. Esta cultura actúa como un marco referencial interno que guía las decisiones y hábitos sostenibles de los individuos dentro de su entorno cotidiano. [11]

No obstante, existen también factores externos que influyen en el comportamiento ambiental de los estudiantes, los cuales se presentan a continuación:

1) Influencias sociales

Las expectativas y conductas de figuras cercanas, como la familia, los amigos y los compañeros de estudio, ejercen una presión significativa que puede orientar a los estudiantes hacia prácticas sostenibles, tal como la gestión adecuada de residuos. Se evidenció que estas influencias sociales no solo afectan las intenciones, sino también la frecuencia con la que se adoptan comportamientos proambientales. [12]

2) Infraestructura

La infraestructura adecuada influye significativamente en el comportamiento ambiental de los estudiantes. La presencia cercana y accesible de contenedores, centros de reciclaje o puntos de acopio facilita la adopción de prácticas como la separación, reciclaje y manejo adecuado de residuos. Cuando estos recursos están bien distribuidos, actúan como facilitadores y refuerzan la conducta ecológica en el entorno universitario. [13]

3) Condiciones sociodemográficas

Factores como la edad, nivel educativo, ideología política, situación económica y lugar de residencia inciden en la adopción de comportamientos ambientales. Las personas con mayor nivel educativo o con posturas políticas favorables a la sostenibilidad tienden a tener una actitud más proactiva hacia prácticas como el reciclaje y la gestión adecuada de residuos sólidos. [14]

4) Políticas institucionales y marco normativo

La existencia de un marco normativo claro, reflejado en la misión, visión, valores y políticas institucionales, influye significativamente en el compromiso ambiental de las universidades. Estas directrices promueven una cultura de sostenibilidad y motivan a los estudiantes a adoptar prácticas ambientales más responsables dentro y fuera del campus. [15]

5) Influencia económica

Los incentivos económicos son un factor eficaz para fomentar conductas proambientales. Recompensas tangibles, como beneficios económicos o canjes por materiales reciclables, motivan significativamente a los estudiantes a participar activamente en el reciclaje de residuos sólidos, fortaleciendo así su compromiso ambiental. [16]

B. Estrategias de éxito

Para fortalecer la cultura ambiental en universidades, se han propuesto intervenciones orientadas a transformar los hábitos y actitudes de la comunidad educativa, los cuales se precisan en las siguientes líneas:

1) Integración de sostenibilidad en el currículo académico

De acuerdo a las últimas investigaciones, incorporar la sostenibilidad en el currículo académico es una de las estrategias más aplicadas para fortalecer las actividades ambientales de las instituciones educativas. La inclusión de contenidos ambientales en los programas de estudio promueve una conciencia ecológica en los estudiantes, preparándolos para enfrentar desafíos ambientales actuales y futuros. [17]

2) Programas de reciclaje y gestión de residuos participativos

Implementar programas de reciclaje y gestión de residuos que involucren activamente a la comunidad universitaria fomenta una cultura ambiental sólida. Estas iniciativas, al promover la participación de estudiantes, docentes y personal administrativo, contribuyen a la reducción de residuos y al desarrollo de hábitos sostenibles dentro del campus. [18]

3) Educación y campañas de sensibilización constante

La realización de campañas de sensibilización ambiental de manera continua es esencial para mantener y reforzar la conciencia ecológica en la comunidad educativa. Estas campañas, que pueden incluir talleres, charlas y actividades interactivas, ayudan a informar y motivar a los estudiantes y al personal sobre prácticas sostenibles y la importancia de la protección del medio ambiente. [19]

4) Participación estudiantil y liderazgo ambiental

Fomentar la participación activa de los estudiantes en iniciativas ambientales y desarrollar su liderazgo en este ámbito son estrategias clave para fortalecer la cultura ambiental en las universidades. Al involucrar a los estudiantes en proyectos ecológicos y en la toma de decisiones relacionadas con la sostenibilidad, se promueve un sentido de responsabilidad y compromiso con el medio ambiente. [18]

5) Alianza y trabajo de la comunidad

La participación en proyectos conjuntos fomenta la conciencia ecológica y el compromiso con la sostenibilidad. Estas experiencias prácticas refuerzan el aprendizaje ambiental y promueven valores ecológicos en los estudiantes a través de la colaboración directa con la comunidad. [20]

III. METODOLOGÍA

La metodología empleada para analizar el manejo de los residuos sólidos por parte de los estudiantes del programa de ingeniería ambiental, así como para evaluar su nivel de cultura ambiental y determinar la relación entre ambas variables, fue propuesta por Narazas [22], y se resume de la siguiente manera:

Paso 1: Recolección de datos.

Paso 2: Procesamiento de datos recolectados

Paso 3: Determinación de distribución de frecuencias de variables.

Paso 4: Prueba de normalidad.

Paso 5: Elección y aplicación de prueba estadística.

En ese sentido, a continuación, se describe cada uno de los pasos ejecutados:

1. Recolección de datos

La muestra estuvo constituida por los estudiantes del Programa de Estudio de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad de Ciencias y Humanidades (a enero 2025), conformados por alumnos de tercer y quinto ciclo. Se diseñaron dos cuestionarios estructurados, los cuales fueron validados por un panel de expertos, que consistió en dos secciones principales. La primera sección relacionada a la variable "manejo de residuos sólidos" y; la segunda, concerniente a la variable "cultura ambiental de los estudiantes", considerándose para ambas variables las siguientes dimensiones:

TABLA 1. VARIABLES DE ESTUDIO Y DIMENSIONES.

Variable	Dimensiones
Manejo de Residuos sólidos	Segregación
	Minimización
	Reciclaje
	Reutilización
Cultura Ambiental	Actitud
	Comportamiento
	Conocimiento Ambiental

Los cuestionarios fueron aplicados de manera virtual a los estudiantes, bajo condiciones controladas, garantizando la confidencialidad de sus respuestas. La recolección de datos se llevó a cabo durante un período determinado, con la participación voluntaria de los estudiantes.

En esa línea, el cuestionario correspondiente a "manejo de residuos sólidos" estuvo compuesto por las siguientes preguntas:

TABLA 2. CUESTIONARIO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Dimensiones	Preguntas
Segregación	¿Identifica qué tipo de residuos sólido genera?
	¿Al identificar el tipo de residuo sólido procede con su adecuada segregación?
	¿Tiene el hábito de colocar sus residuos en el contenedor/tacho de coloración adecuada?
	¿La universidad cuenta con contenedores de colores para clasificar los residuos sólidos?
	¿Separa/aisla los residuos peligrosos que genera?
Minimización	¿Evita adquirir bolsas plástico para reducir la generación de residuos sólidos?
	¿Reutiliza objetos para minimizar la generación de residuos sólidos?
	¿En caso no ubique un contenedor de residuos sólidos, mantiene su(s) residuos con usted hasta encontrar un tacho donde colocarlo?
	¿Evitar el uso de utensilios y platos de plástico?
	¿Evitar el uso de botellas desechables?
Reciclaje	¿En la universidad se promueven campañas de reciclaje de residuos sólidos?
	¿Participa en campañas o programas de reciclaje en la universidad u otro espacio?
	¿Considera que en la universidad se practica del reciclaje?
	¿Participaría de proyectos de reciclaje de implementación de planta de compost?
Reutilización	¿La institución fomenta la reutilización de materiales como compromiso con el cuidado del ambiente?
	¿Considera que al reusar los residuos sólidos se contribuye con el cuidado del ambiente?
	¿Reutiliza botellas de plástico, latas u otros productos (como macetas para plantas, porta lapiceros, entre otros)?
	¿Acostumbra a emplear las hojas de papel por ambas caras?

Mientas que, el cuestionario correspondiente a Cultura ambiental estuvo compuesto por las siguientes interrogantes:

TABLA 3. CUESTIONARIO DE CULTURA AMBIENTAL

Dimensiones	Preguntas
Actitud	¿Cuida las áreas verdes presentes en la universidad y en los exteriores de la misma?
	¿Estaría dispuesto a participar en eventos sobre el cuidado del ambiente?
	¿Presenta gran interés en desarrollar proyectos de investigación en temas relacionados al cuidado del ambiente?
	¿Considera que los docentes, personal administrativo y estudiantes de la universidad protegen el ambiente?
	¿Considera que la minimización, reutilización y reciclaje de residuos sólidos contribuye al cuidado del ambiente?
	¿Efectúa de forma voluntaria la minimización, reutilización y reciclaje de residuos sólidos para contribuir al cuidado del ambiente?
Comportamiento	¿Considera que debería ser obligatorio que docentes, personal administrativos y estudiantes se responsabilicen del cuidado de las áreas verdes, minimización, reutilización y reciclaje de residuos sólidos?
	¿Estaría a favor de una ley que fomente el uso de bicicletas para reducir la contaminación del aire?
	¿Participaría en campañas para solucionar problemas ambientales en su localidad?
	¿Opina que sería importante aumentar las áreas verdes en la institución y sus alrededores?
	¿Participaría en la sensibilización a las personas en la reducción del uso del agua?
Conocimiento Ambiental	¿Los docentes explican y resaltan las consecuencias de contaminar el agua, aire, suelo?
	¿Conoce el concepto de la educación ambiental?
	¿Considera que la minimización, reutilización y reciclaje de residuos sólidos pueden generar algún valor económico significativo?
	¿Investiga sobre las problemáticas ambientales existentes y las formas de solucionarlas?
	¿Comparte información sobre los problemas ambientales con sus familiares?
	¿Considera que el incremento de áreas verdes es importante para reducir los problemas ambientales e incrementar el bienestar de la población?
	¿Considera que la minimización, reutilización y reciclaje son medidas relevantes para mejorar la calidad de vida de las personas y el ambiente?

Es preciso señalar que, al solicitar a los estudiantes que evalúen su gestión de residuos sólidos, se reconoce que los participantes actúan simultáneamente como evaluadores y sujetos evaluados, lo que podría introducir sesgos en los resultados debido a la falta de imparcialidad inherente a esta dualidad de roles. En ese contexto, con la finalidad de mitigar este potencial sesgo y promover respuestas más objetivas, se implementaron dos intervenciones previas a la aplicación del cuestionario:

- Se brindaron charlas informativas que proporcionaron a los estudiantes conocimientos fundamentales sobre la gestión adecuada de residuos sólidos, incluyendo conceptos clave y prácticas recomendadas. Esta capacitación tuvo como objetivo asegurar que los participantes comprendieran los términos y procesos involucrados, reduciendo así malentendidos y respuestas basadas en información incorrecta.
- Se llevó a cabo una sesión de concientización enfocada en la importancia de la objetividad al responder el cuestionario. En la misma, se destacó cómo los sesgos personales pueden afectar la validez de los datos recopilados y se enfatizó la necesidad de reflexionar críticamente sobre las propias prácticas, promoviendo respuestas honestas y precisas, resaltando que ello permitirá la obtención de un diagnóstico más preciso que facilitará una toma de decisiones más informada y efectiva.

2. Procesamiento de datos recolectados

El procesamiento de los datos obtenidos a través de los dos cuestionarios se realizó utilizando el software Microsoft Excel, realizándose la organización de manera eficiente la información recabada.

3. Determinación de distribución de frecuencias de variables

Se analizaron los datos recopilados de los cuestionarios realizados, determinándose la distribución de las frecuencias correspondientes a las variables manejo de residuos sólidos y cultura ambiental.

4. Prueba de normalidad

Para verificar si las variables seguían una distribución normal, con apoyo de la herramienta del software IBM SPSS Statistics se realizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. Esta prueba es apropiada para muestras pequeñas (n<=50), ya que permite determinar si una variable se ajusta o no a una distribución normal [23].

TABLA 4. PRUEBAS DE NORMALIDAD

Kolmogorov-Smirnov	Shapiroo-Wilk
n > 50	n <= 50

Siendo las hipótesis:

- H_0: Los datos tienen distribución normal.
- H_a: Los datos no tienen distribución normal

Siendo el nivel de significancia:

- Confianza: 95 %
- Significancia (α): 5 % = 0,05

5. Elección y aplicación de prueba estadística

Cuando los resultados de la prueba de normalidad indican que las variables siguen una distribución normal, p-valor > α (0,05), se opta por la prueba de correlación de Pearson para analizar la correlación entre las variables [24]. Para su aplicación se utilizó el software IBM SPSS Statistics, siendo los resultados obtenidos interpretados según los siguientes rangos:

TABLA 5. RANGOS DE CORRELACIÓN DE PEARSON [8]

De	Hasta	Correlación Pearson
0.00	0.19	Correlación muy débil o nula.
0.20	0.39	Correlación débil.
0.40	0.59	Correlación moderada.
0.60	0.79	Correlación fuerte.
0.80	1.00	Correlación muy fuerte o perfecta.

IV. EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LA CULTURA AMBIENTAL DE ALUMNOS DEL PROGRAMA DE ESTUDIO AMBIENTAL Y SU RELACIÓN

Con el propósito de evaluar el manejo de residuos sólidos y la cultura ambiental de los estudiantes del Programa de Estudio de Ingeniería Ambiental, se efectuó lo siguiente:

Procesamiento de datos

Tras la recopilación de los datos proporcionados por los encuestados, se procedió al procesamiento de la información, obteniéndose los resultados que se detallan a continuación:

TABLA 6. RESULTADOS OBTENIDOS DEL CUESTIONARIO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

	Preguntas	Alumnos													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Segregación	P1	5	5	5	5	5	4	5	5	5	3	3	3	5	4
	P2	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	3	5	5
	P3	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4	3	4	5	5
	P4	3	4	4	3	4	3	2	3	5	3	3	3	5	4
	P5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4
Minimización	P6	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	3	5	4
	P7	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
	P8	3	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	3
	P9	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4	3	4	5	5
	P10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Reciclaje	P11	4	5	4	4	5	4	5	5	5	4	4	4	5	5
	P12	4	4	3	4	4	3	3	4	5	4	5	3	5	5
	P13	5	5	3	4	4	5	5	5	5	4	4	3	5	3
	P14	5	4	4	4	3	5	4	4	5	4	5	5	5	5
Reutilizació	P15	4	3	2	4	4	5	4	5	5	4	3	3	5	4
	P16	5	4	3	5	4	5	3	5	5	4	4	3	5	5
	P17	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5
	P18	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Valores:
Nunca (1), Casi nunca (2), A veces (3), Casi siempre (4), Siempre (5)

TABLA 7. RESULTADOS OBTENIDOS DEL CUESTIONARIO DE CULTURA AMBIENTAL

	Preguntas	Alumnos													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Actitud	P1	5	4	4	5	3	5	4	5	5	3	3	4	5	4
	P2	5	4	4	5	5	5	2	5	5	4	2	3	5	3
	P3	4	4	5	5	4	4	3	5	5	5	3	4	5	4
	P4	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	2	4	5	5
	P5	4	4	5	4	5	4	3	5	5	4	2	5	5	4
	P6	4	5	2	4	4	1	2	4	5	4	4	3	3	4
Comportamiento	P7	5	4	4	4	4	1	3	4	5	3	4	3	5	4
	P8	5	3	3	5	5	4	5	5	5	3	5	4	5	3
	P9	3	3	4	4	4	3	2	4	4	5	5	4	4	3
	P10	3	3	2	4	3	1	2	4	4	3	3	3	4	3
	P11	3	4	4	3	4	2	3	4	3	4	2	3	5	3
Conocimiento ambiental	P12	3	4	4	3	4	3	5	5	4	4	3	3	5	5
	P13	3	4	2	3	5	2	3	4	4	3	2	3	5	4
	P14	4	4	5	5	3	5	5	5	4	2	3	3	5	4
	P15	2	4	2	4	5	3	3	4	4	2	3	3	5	5
	P16	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	3	5	4
	P17	4	4	5	4	3	4	2	5	4	4	3	2	5	5
	P18	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	5	1

Valores:
Nunca (1), Casi nunca (2), A veces (3), Casi siempre (4), Siempre (5)

Distribución de frecuencias

A continuación, aplicando la estadística descriptiva, se determinará la distribución de frecuencias de las variables analizadas:

TABLA 8. FRECUENCIAS DE VARIABLES RESPECTO AL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Niveles	Nivel bajo	4	28.6	28.6
	Nivel medio	7	50.00	78.6
	Nivel alto	3	21.4	100.0
	Total	14	100.0	-

La Tabla 8 muestra que, de los 14 colaboradores, respecto a la variable manejo de residuos sólidos; se pudo apreciar que 3 encuestados equivalentes al 21.4% percibieron un nivel alto, mientras que 7 encuestados proporcional al 50% perciben un nivel medio y 4 encuestados correspondiente al 28.6% perciben un nivel bajo.

TABLA 9. FRECUENCIAS DE LAS VARIABLES CON RESPECTO A CULTURA AMBIENTAL

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Niveles	**Nivel bajo**	4	28.6	28.6
	Nivel medio	6	42.90	71.4
	Nivel alto	4	28.6	100.0
	Total	14	100.0	-

En cuanto a la variable cultura ambiental, en la Tabla 9 se observa que, de los 14 colaboradores, 4 encuestados, que representan el 28.6%, tienen un nivel alto; mientras que 6 encuestados, correspondientes al 42.9%, reportan un nivel medio, y 4 encuestados, equivalentes al 28.6%, perciben un nivel bajo.

Relación de variables

Por otra parte, a continuación, se presenta el análisis de la relación de las variables manejo de residuos sólidos y cultura ambiental:

Para lo cual, inicialmente se realizará la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, a razón que la muestra es menor o igual a 50 (n<=50).

TABLA 10. PRUEBAS DE NORMALIDAD

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Manejo de residuos sólidos	0.214	14	0.081	0.939	14	0.407
Cultura Ambiental	0.124	14	0.200*	0.961	14	0.744

a. Corrección de significación de Lilliefors.

Al ser el p-valor mayor que α (0,05), se acepta la H_0 y se rechaza la H_a, lo que significa que los datos tienen una distribución normal y, en consecuencia, implica la selección de una prueba paramétrica para el análisis posterior, siendo la seleccionada la Prueba de Pearson. A continuación, se muestras los resultados obtenidos producto de la aplicación de la prueba estadística:

TABLA 11. CORRELACIÓN DE VARIABLES

		Manejo de residuos sólidos	Cultura Ambiental
Manejo de residuos sólidos	Correlación de Pearson	1	0.759**
	Sig. (bilateral)		0.002
	N	14	14
Cultura Ambiental	Correlación de Pearson	0.759**	1
	Sig. (bilateral)	0.002	
	N	14	14

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

En la tabla anterior, se visualiza un nivel de significancia de 0,002 ($p < 0.05$), por lo cual, se refutó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna, obteniéndose un coeficiente de correlación igual a 0,759.

V. Resultados y Discusiones

En la Figura 1 se muestra la correlación obtenida entre las variables en estudio, manejo de residuos sólidos y cultura ambiental de los estudiantes del Programa de Estudio de Ingeniería Ambiental, comparada con los rangos de correlación establecidos por Field [24]. Se observa que la correlación obtenida de 0.76 se encuentra dentro del rango de 0.60 a 0.79, lo cual indica que existe una correlación muy fuerte entre las variables. Esto indica que, conforme los estudiantes desarrollan una mejor gestión de sus residuos sólidos, tienden a mostrar una mayor conciencia ambiental, lo que refleja una relación significativa entre ambas variables.

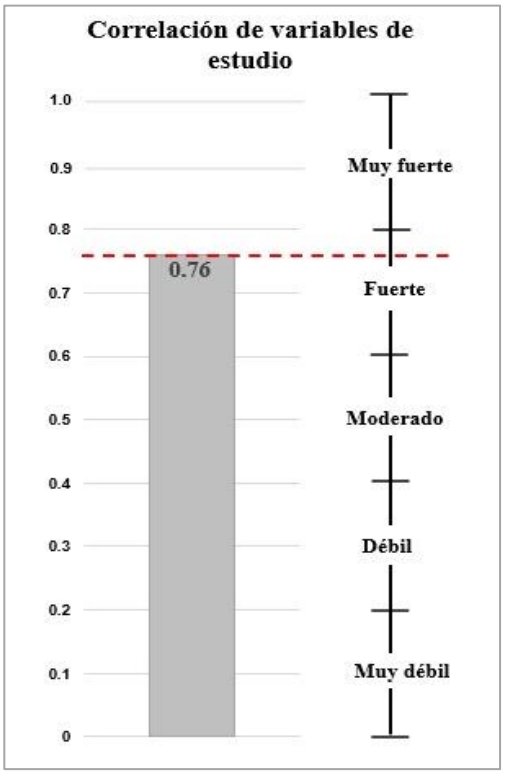

Fig. 1. Correlación de variables en estudios en comparativa con rangos de correlación según Field (2013)

El presente estudio revela una correlación alta de 0.759 entre las variables de manejo de residuos sólidos y cultura ambiental, lo cual sugiere una relación significativa entre ambas. Este resultado indica que, a medida que los estudiantes mejoran su capacidad para gestionar los residuos sólidos, también se observa un aumento en su nivel de cultura ambiental. Este hallazgo es coherente con la literatura existente que resalta la importancia de la educación ambiental como factor clave en la promoción de comportamientos sostenibles [24].

Al comparar estos resultados con los obtenidos en el estudio de Narazas [22] se observa una tendencia similar. En dicha investigación, la correlación entre el manejo de residuos sólidos y la cultura ambiental fue de 0.883, una correlación también considerada alta, lo que refleja una fuerte relación positiva entre las dos variables en el contexto de una institución educativa pública en Lima. Al igual que en nuestro estudio, este resultado indica que los estudiantes que gestionan adecuadamente los residuos sólidos tienden a tener una cultura ambiental más desarrollada. Asimismo, en el estudio en mención se utilizó la prueba de correlación Rho de Spearman, obteniendo una significancia bilateral de 0,000, lo que ratifica la validez estadística de la correlación encontrada.

Ambos estudios demuestran que el manejo adecuado de los residuos sólidos y el desarrollo de una cultura ambiental no solo están relacionados, sino que también se influyen mutuamente, lo que resalta la necesidad de integrar prácticas sostenibles dentro de la formación académica. Estos resultados sugieren que la educación superior desempeña un papel fundamental en la creación de conciencia y en la formación de futuros profesionales comprometidos con el cuidado ambiental, tal como se argumenta en diversos estudios previos [3].

Es relevante señalar que, a pesar de las similitudes en los resultados de ambas investigaciones, se presentan diferencias en los contextos, ya que el presente estudio se centra en los estudiantes del Programa de Estudio de Ingeniería Ambiental, mientras que el estudio de Narazas Nuñuri se realizó en una institución educativa pública de Lima [22] .Sin embargo, la consistencia de los resultados en ambos estudios resalta la importancia universal de promover el óptimo manejo adecuado de residuos, fomentando una cultura ambiental en entornos educativos como estrategia para enfrentar los retos ambientales globales.

Ante esta relación comprobada entre cultura ambiental y gestión de residuos sólidos, se hace necesario promover intervenciones sostenidas que refuercen el compromiso ambiental desde el entorno universitario. Tal como se señaló previamente, entre las estrategias que han mostrado resultados positivos en distintos contextos educativos, destaca la integración de la sostenibilidad en el currículo académico, a razón que permite que los estudiantes adquieran una visión crítica y sistémica sobre los desafíos ambientales actuales [17]. Esta formación académica, cuando se complementa con programas participativos de reciclaje y gestión de residuos, genera espacios prácticos que refuerzan los conocimientos adquiridos y fomentan hábitos sostenibles dentro del campus. [18]

Del mismo modo, las campañas de sensibilización constantes han demostrado ser efectivas para mantener activa la conciencia ecológica en la comunidad educativa, motivando la adopción de conductas responsables [19]. Además, la promoción del liderazgo estudiantil en iniciativas ambientales no solo fortalece el sentido de pertenencia, sino que también incrementa la participación activa de los jóvenes en la toma de decisiones y ejecución de proyectos sustentables [18]. Finalmente, las alianzas con actores externos, como gobiernos locales, ONGs o empresas, han contribuido significativamente a ampliar el impacto de estas acciones más allá del ámbito institucional, generando redes colaborativas que potencian la cultura ambiental. [21]

En conjunto, la aplicación de estas estrategias no solo permite optimizar la gestión de residuos sólidos, sino que consolidan una cultura ambiental que trasciende el espacio académico y prepara a los estudiantes para actuar como agentes de cambio frente a los retos ambientales globales.

VI. Conclusiones

El análisis de las percepciones y prácticas de los estudiantes del Programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Ciencias y Humanidades en relación con el manejo de residuos sólidos y la cultura ambiental revela una clara variabilidad en la forma en que los estudiantes gestionan los residuos y perciben la sostenibilidad. Aunque algunos de ellos muestran un manejo adecuado de los residuos y una cultura ambiental robusta, otros todavía enfrentan desafíos en cuanto a la aplicación de estas prácticas. Este panorama pone de manifiesto la necesidad de seguir fortaleciendo las estrategias educativas en torno a la gestión de residuos y la conciencia ambiental, con énfasis en la formación tanto teórica como práctica. Por consiguiente, es fundamental que las instituciones educativas sigan promoviendo actividades que integren el conocimiento con la acción, para lograr una mayor involucración de los estudiantes en la gestión de residuos y en la adopción de prácticas sostenibles.

Asimismo, la fuerte correlación observada entre el manejo de residuos sólidos y la cultura ambiental resalta cómo ambos aspectos se interrelacionan significativamente. A medida que los estudiantes presentan mejores prácticas en la gestión de sus residuos, también tienden a exhibir una mayor conciencia y compromiso con la sostenibilidad. Este vínculo refuerza la importancia de integrar de manera efectiva ambas dimensiones en el plan académico del programa de estudio, ya que fortalecer uno de estos aspectos tiene un impacto positivo en el otro. Al promover una cultura ambiental sólida en los alumnos, no solo se optimiza el manejo de residuos, sino que se contribuye a la formación de futuros profesionales que estarán mejor preparados para asumir roles de liderazgo en la implementación de prácticas sostenibles dentro de su campo de acción. De este modo, estarán capacitados para realizar una contribución significativa a la mejora de la calidad de vida de la sociedad, promoviendo un entorno más saludable y sostenible para las generaciones venideras.

REFERENCIAS

[1] González, J., & Torres, M. (2020). *La gestión de residuos sólidos en las instituciones educativas: Un enfoque hacia la sostenibilidad*. Editorial Académica Española.

[2] R. Bodáné Kendrovics and K. Demény, "The role of sustainable development in the Environmental Engineering Education," *2019 International Council on Technologies of Environmental Protection (ICTEP)*, Starý Smokovec, Slovakia, 2019, pp. 143-147, doi: 10.1109/ICTEP48662.2019.8968996.

[3] González, J., & Pérez, L. (2020). Educación superior y manejo de residuos: Desafíos y soluciones sostenibles. Editorial Universitaria.

[4] M. E. O. Luna and J. O. Arce, "Fostering Environmental Consciousness: Insights From Engineering Education and Sustainability Initiatives," *2024 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, Kos Island, Greece, 2024, pp. 1-5, doi: 10.1109/EDUCON60312.2024.10578661.

[5] González, J., & Torres, M. (2021). Estrategias educativas para la gestión de residuos en universidades: Retos y oportunidades. Ediciones del Medio Ambiente.

[6] Martínez, R., & Díaz, A. (2019). La influencia de la cultura ambiental en el comportamiento de los estudiantes universitarios. Revista de Educación y Medio Ambiente, 23(4), 45-62.

[7] G. S. Miñan-Olivos, Y. V. Rivera-Ramirez, J. M. Villota-Paz and L. A. Pulido-Joo, "Environmental Awareness: A Quantitative Analysis in Engineering University Students," *2023 International Symposium on Accreditation of Engineering and Computing Education (ICACIT)*, Lima, Peru, 2023, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICACIT59946.2023.10403670.

[8] Ramírez, C., & García, F. (2018). Transformación de la cultura ambiental en estudiantes de ingeniería: Un enfoque práctico. Ediciones Sostenibles.

[9] Mendoza, V. (2021). El liderazgo ambiental en los futuros profesionales: Implicaciones y retos en la gestión de residuos. Editorial Universitaria.

[10] Sánchez, P., & Rodríguez, J. (2021). El papel de las políticas universitarias en el manejo de residuos sólidos: Un estudio de caso. Revista de Estudios Ambientales, 34(2), 97-113.

[11] Lozano, R. (2021). Sustainability and the need for a cultural shift in higher education institutions. *International Journal of Sustainability in Higher Education, 22*(3), 483–499. https://doi.org/10.1108/IJSHE-08-2020-0310

[12] Romero Ciro, J. (2021). Influencia social y comportamiento ambiental en estudiantes universitarios: estudio en la Universidad Nacional de Colombia. Revista Colombiana de Psicología Social, 30(1), 75–90. https://doi.org/10.15446/rcps.v30n1.90231

[13] Hess-Medler, S. (2001). La infraestructura como facilitador del comportamiento ambiental: una aproximación desde la educación superior. Revista Latinoamericana de Medio Ambiente y Educación, 6(1), 23–32.

[14] Mencía-Sánchez, R., Córdova-Aguilar, S., & Palomino-Ayala, V. (2023). Influencia de factores sociodemográficos en el comportamiento ambiental de estudiantes universitarios. Revista Científica de Ciencias Ambientales, 29(3), 112–128. https://doi.org/10.56789/rcca.v29i3.564

[15] Cabana, E., Rodríguez, L., & Vélez, R. (2020). El papel de la gestión universitaria en la sostenibilidad ambiental: políticas institucionales y percepción estudiantil. Revista Científica de Educación y Sociedad, 18(2), 55–69. https://doi.org/10.32719/26312816.2020.18.2.4

[16] Unchupaico, A., Rojas, M., & Tejada, D. (2017). Incentivos económicos como estrategia para fomentar el reciclaje en contextos universitarios. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades, 22(4), 89–101. https://doi.org/10.22201/fcpys.2448492xe.2017.4.21234

[17] Clavijo Cevallos, J., et al. (2024). Integración de la sostenibilidad en el currículo académico: Un enfoque para fortalecer la cultura ambiental en instituciones educativas. Revista de Educación Ambiental, 15(1), 45–60.

[18] Barboza-Contreras, G., & Soto-López, L. (2023). Estrategias didácticas generadoras de una cultura ambiental de la disminución de residuos sólidos en estudiantes. Revista Kavilando, 7(2), 130–131. https://doi.org/10.35381/r.k.v7i2.1848ResearchGate

[19] Universidad Libre. (2023). La Facultad de Educación realizó campaña de sensibilización sobre temas ambientales. https://www.unilibre.edu.co/socorro/index.php/event-program/nuestra-universidad/noticias-home/949-la-facultad-de-educacion-realizo-campana-de-sensibilizacion-sobre-temas-ambientalesUnilibre - Nacional.

[20] Guarniz Aranda, Y. M. (2022). Gestión comunitaria para la conservación ambiental en Lima Metropolitana: asociación ecológica Lomas de Primavera [Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria La Molina]. https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/5426

[21] Pérez Suárez, M. (2021). *Fortalecimiento de la cultura ambiental en la universidad a través de la vinculación con la comunidad*. Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia.

[22] Narazas Nuñuri, J. A. (2023). *Manejo de residuos sólidos y la cultura ambiental en una institución educativa pública de Lima, 2022* (Tesis de maestría, Universidad de Lima). Recuperado de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/112123/Narazas_NJA-SD.pdf?sequence=1]

[23] Shapiro, S. S., & Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). Biometrika, 52(3/4), 591-611.

[24] Field, A. (2013). Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics. SAGE Publications.

[25] M. E. O. Luna and J. O. Arce, "Fostering Environmental Consciousness: Insights From Engineering Education and Sustainability Initiatives," *2024 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, Kos Island, Greece, 2024, pp. 1-5, doi: 10.1109/EDUCON60312.2024.10578661.