



Gestión de residuos sólidos para la cultura ambiental en estudiantes universitarios

Solid waste management for environmental culture in university students

 José Bernardo Gonzales Guzmán^{1a}

 César Augusto Arbulú López^{2b}

 Carlos Javier Medina Valderrama^{1c}

 Oscar Reluz Salazar^{3d}

Fecha de recepción: 07/09/2023

Fecha de aceptación: 28/09/2023

DOI: <https://doi.org/10.26495/rch.v7i2.2517>



Correspondencia: José Bernardo Gonzales Guzmán

guzmanjb@uss.edu.pe

Resumen

El objetivo de la investigación fue diagnosticar el nivel de gestión de residuos sólidos y el nivel de cultura ambiental en los estudiantes del II ciclo de ingeniería de una universidad de Perú. La muestra estuvo conformada por 244 estudiantes universitarios. La Investigación fue de tipo aplicada con un diseño no experimental-transversal, con enfoque cuantitativo, con alcance descriptivo. Para la recolección de los datos se aplicó el cuestionario virtual utilizando la escala de Likert mediante un formulario en Google Drive, validado por juicio de expertos. Se calculó el índice de consistencia interna mediante el Alfa de Cronbach y se procesó la información con el Software SPSS V. 25. Los resultados evidenciaron un nivel bajo en cuanto a las dimensiones: gestión de residuos sólidos, diseño y aplicación de gestión de los residuos, actitudes, comportamientos y conocimientos ecológicos con valores próximos al 50%. Se concluyó, que el nivel de gestión de residuos sólidos y de cultura ambiental está en un nivel bajo en todas las dimensiones estudiadas por lo que es de suma necesidad propiciar programas de voluntariado y formación de brigadas ambientales para incentivar la sensibilización en temas ambientales promoviendo la toma de acciones oportunas en especial en la gestión de residuos sólidos.

Palabras clave: Gestión de residuos sólidos, cultura ambiental, reciclaje, economía circular.

Abstract

The objective of the research was to diagnose the level of solid waste management and the level of environmental culture in the students of the II cycle of engineering of a university in Peru. The sample consisted of 244 university students. The research was of the applied type with a non-experimental-transversal design, with a quantitative approach, with a descriptive scope. For data collection, the virtual questionnaire was applied using the Likert scale through a form in Google Drive, validated by expert judgment. The internal consistency index was calculated using Cronbach's Alpha and the information was processed with the SPSS V. 25 Software. The results showed a low level in terms of the dimensions: solid waste management, design and application of waste management, attitudes, behaviors and ecological knowledge with values close to 50%. It was concluded that the level of solid waste management and environmental culture is at a low level in all the dimensions studied, so it is extremely necessary to promote volunteer programs and training of environmental brigades to encourage awareness of environmental issues by promoting the taking timely actions, especially in solid waste management.

Keywords: Solid waste management, environmental culture, recycling, circular economy.

¹Universidad Señor de Sipán SAC, Pimentel - Chiclayo - Perú

²Universidad César Vallejo, Pimentel - Chiclayo – Perú

³Universidad San Martín de Porras - Chiclayo - Perú

^a Doctor en Educación, guzmanjb@uss.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0001-9081-3483>

^b Doctor en Ciencias Ambientales, arlopezca@ucvvirtual.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-1120-0978>

^c Doctor en Ciencias Ambientales, medinavcj@uss.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-7760-5476>

^d Magister en Ciencias – Gerencia de servicios de salud, oreluz@usmp.edu.pe, <https://orcid.org/0009-0005-2545-1048>

1. Introducción

La problemática de los residuos sólidos a nivel mundial aún continúa generando preocupación sobre todo en los países en proceso de desarrollo donde se tiene una mirada de problema frecuente mas no de oportunidad sostenible como lo visualizan los países europeos. Es importante señalar los compromisos globales asumidos por muchos países y que están contenidos en la Agenda 2030 para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y enfrentar el cambio climático para detener el deterioro ambiental a nivel global.

Los compromisos asumidos deben abordar la crisis ambiental desde un enfoque holístico-preventivo y que demanden integrar el análisis del ciclo de vida de los productos y la educación ambiental para consolidar una cultura ambiental como alternativa para lograr ciudades y comunidades más sostenibles (Calderón et al., 2019), En América Latina la gestión de residuos sólidos en época de pandemia durante la cuarentena Covid-19 ha ocasionó impactos ambientales negativos; acrecentando la problemática. En Honduras, se evidenció una disminución de los residuos orgánicos aprovechables, y un aumento en la proporción de los residuos inorgánicos no aprovechables, apareciendo en el proceso de caracterización nuevos residuos como guantes y mascarillas descartables. Estos residuos en la actualidad forman parte de la composición de los desechos sólidos urbanos y que necesitan ser gestionados de manera adecuada tanto en la vivienda, como también por los operadores de limpieza (Requena et al; 2022).

En México se evaluaron programas de residuos sólidos urbanos en dos universidades, consideraron que revisar conjuntamente aspectos técnicos y de infraestructura son necesarios para construir herramientas cualitativas o cuantitativas para un mejor estudio comparativo para casos de programas que incluyan políticas socioambientales desde la responsabilidad social de las universidades (Ruiz-Hernández et al., 2018). Desde esta perspectiva es necesario considerar el diseño de instrumentos que permitan evaluar la dimensión ambiental en la gestión universitaria, transversal a todas sus funciones inherentes.

La elaboración de un plan de acción para minimizar la generación de residuos y diagnosticar la actitud de estudiantes de las carreras profesionales de ingeniería resulta necesaria, puesto que la propuesta de estrategias ecoeficientes como el reciclaje y compostaje mejoran la capacidad de conceptualización sobre educación ambiental lo cual fortalece las bases para desarrollar proyectos universitarios relacionados con el reciclaje, enfocándose en el desarrollo sustentable a partir del uso de la tecnología (Olaguez-Torres et al.,2019). La estrategia utilizada permite involucrar a todos los estamentos de la universidad a través de proyectos sustentables liderados desde la gestión institucional universitaria, y que permitan fortalecer la dimensión ambiental en todos los ámbitos de la universidad.

El análisis y tratamiento de la problemática ambiental relacionada a la inadecuada gestión de los residuos también se debe contemplar en los espacios académicos en todos los niveles educativos; en ese sentido en Colombia se viene articulando la dimensión ambiental en todos los procesos de la gestión institucional universitaria desde la perspectiva de la responsabilidad social (Callejas et al., 2018). Para ello es necesario que se incorporen en los currículos de manera transversal metodologías con un enfoque basado en una pedagogía para la sustentabilidad (Nousheen et al; 2019) y asuman un compromiso ambiental en sus diversos ámbitos de acción a través de estrategias que incluyan las fases de la gestión de los residuos, con incidencia en la sensibilización y el manejo de los mismos para alcanzar una cultura ambiental sostenible.

Vargas et al. (2021) analizó el problema de la generación de residuos sólidos y su manejo en el campus universitario de una universidad de Colombia, teniendo como base los resultados de la realización de un plan de manejo ambiental (PMA), donde se destaca que a pesar de que la institución universitaria ha implementado un sistema de gestión ambiental (SGA) en base a la norma ISO 14001: 2015, muestra deficiencias en su aplicación por parte de los estamentos de la universidad, mostrando poco compromiso ambiental y recomienda la necesidad de que el sistema sea reforzado a través de procesos formativos contemplando la gestión de los residuos sólidos, para maximizar su valorización económica y aprovechamiento utilizando estrategias ecoeficientes para el destino final de los mismos.

Investigaciones de Ruiz (2017) afirma que en China se implementó una experiencia de universidad sustentable a través de la implementación de planes integrales de gestión de residuos, así mismo en Nueva Zelanda se trabajan las actitudes del estudiante universitario en relación a la separación de residuos reciclables. así también, universidades en Estados Unidos ejecutan experiencias en cuanto al reciclaje de residuos orgánicos que se generan en un 75% que son aprovechados, producto de sus actividades cotidianas realizadas en quioscos, jardines, cafeterías, aulas y otros espacios comunes de los campus universitarios. Lo mencionado en el reflejo de un trabajo continuo que motiva a su involucrados en el desarrollo de estrategias ambientales que permitan el reaprovechamiento de los residuos orgánicos a través del compostaje como actividad económica sustentable.

La generación de residuos es un problema arraigado en muchos países, cabe mencionar que la gestión de los residuos sólidos urbanos en Europa durante los años 2010-2020, se encontró que países como Bulgaria, Grecia y Rumanía, a pesar de que han avanzado en prácticas de reciclaje y compostaje, todavía consideran que es necesario seguir impulsando y fortaleciendo el tratamiento de los residuos (Carvajal et al., 2022) donde medidas como la implementación de políticas basadas en la recojo o manejo de los mismos para promover la sostenibilidad de la gestión son aún insuficientes siendo necesario promover políticas enfocadas en el comportamiento de las personas.

Es necesario también tener en cuenta que la gestión debe incorporar la valorización de los mismos, implementando procesos de tratamiento, como de recuperación energética, reciclaje y compostaje, previos a su disposición final; el propósito es lograr el menor impacto ambiental posible. En ese sentido un programa de gestión o manejo debe incorporar conciencia, ética por el entorno, rentabilidad y satisfacción de las comunidades (Kundariya et al; 2021).

La cultura ambiental resulta necesaria impulsar basada en un cambio de comportamiento social y cultural, integrando valores costumbres y creencias en base a la sostenibilidad de los procesos de gestión adecuada de los desechos urbanos y el uso eficiente de los recursos. Pero también es importante señalar que en países en desarrollo hay pocos esfuerzos en intensificar el reciclaje donde la disposición de los residuos en lugares no apropiados termina siendo espacios degradados, focos de contaminación y de propagación de enfermedades infecciosas. En este contexto el reciclaje ha sido reconocido en términos de beneficios ambientales, como una de las estrategias más eficientes en la gestión de los desechos (Farzadkia et al; 2021).

En Brasil también se estimó oportuno caracterizar el comportamiento proambiental de los estudiantes que se graduaron en arquitectura y urbanismo donde se demostró que parte de los estudiantes participantes muestran una falta de compromiso y preocupación por la cantidad de residuos generados, así como de su eliminación y reciclaje donde se infiere que hubo deficiencias en el desempeño ambiental, y que es de urgente necesidad de que las universidades se preocupen por la formación ambiental de sus docentes contemplando las creencias y los valores ambientales de los estudiantes (Bescorovaine et al ; 2016).

Una gestión integral de los residuos sólidos urbanos basada en el enfoque pedagógico de la educación ambiental, implica el aporte interdisciplinario, técnico-legal, sociocultural y económico; además se destaca la responsabilidad socio ambiental de la universidad para el desarrollo de comunidades sostenibles (Cappa, 2016). Asimismo, un plan estratégico para promover la educación y cultura ambiental mediante la práctica del reciclaje de los desechos sólidos permite mejorar la cultura ambiental en los diferentes niveles educativos, incluido el universitario, contexto donde se consolidan las actitudes ambientales a través de los procesos formativos (Aguilera, 2016)

Una nueva definición de cultura ambiental considera la formación ambiental del docente, desarrollando capacidades para comprender y explicar de manera pragmática, axiológica, cognoscitiva, epistemológica y comunicativa la crisis ambiental global, de tal manera que los estudiantes desarrollen procesos críticos y reflexivos a través de los conocimientos, comportamientos, actitudes y valores para lograr cambios sustanciales en la calidad de vida dentro de un contexto sustentable local, nacional y global (Pérez de Villa et al., 2017).

En la misma línea, estudios realizados en estudiantes de bachillerato y media superior en México, evidenciaron el nivel de cultura ambiental es deficiente en las dimensiones cognitiva y actitudinal, donde probablemente dichos resultados sean debido a que los programas y la temática desarrollada en educación ambiental son procesos netamente instruccionales, sin considerar los procesos formativos que implica el enfoque (Vacio, 2017),

En el Perú, destacan los problemas ambientales como la contaminación atmosférica relacionada con el sistema de transporte, la inadecuada gestión de los desechos sólidos y vertimientos, la contaminación auditiva, la pésima gestión de las fuentes de agua dulce; problemática relacionada con una ineficiente evaluación y fiscalización ambiental de los entes relacionados con la gestión ambiental como parte esencial del cumplimiento de la política ambiental peruana, asimismo la ausencia de programas sostenibles de sensibilización y de cultura ambiental, que se evidencian en comportamientos y actitudes no sustentables frente al uso de los bienes ecosistémicos, así como en la generación de residuos. En tal sentido es preciso el trabajo sostenido para el fortalecimiento de la cultura ambiental y lograr la vinculación de manera armónica la relación economía-hombre-naturaleza (Ráez y Dourejeanni, 2016)

Estudios previos evidenciaron la incidencia significativa entre las variables residuos sólidos y calidad ambiental, donde refiere que la problemática se genera por una inadecuada planificación en la gestión debido a la carencia de un relleno sanitario, acciones de cultura ambiental, segregación de residuos en la fuente y prácticas de reciclaje, cuya mejoría puede darse mediante una adecuada gestión municipal con charlas de capacitación y la logística necesaria para su destino final (Herrera, 2022). Para tal efecto, la implementación de un programa de cultura ambiental es crucial para desarrollar capacidades ecológicas en los estudiantes en torno a tres ejes importantes: Tratamiento de los residuos sólidos y la cultura del reciclaje, el ahorro en el consumo de agua y energía y la generación de espacios de vida, propiciando fortalecer su comportamiento ecológico generando procesos de reflexión a través de compromisos asumidos desde la familia y la comunidad (Yangalí et al., 2021).

La generación proyectos y programas medioambientales en las universidades deben considerar el componente de valorización económica de los desechos sólidos a través del reciclaje en base a un nivel adecuado de cultura ambiental en el manejo de los mismos; teniendo en cuenta que la práctica de un reciclaje informal puede ocasionar inseguridad en la salud ocupacional de los recicladores o manipuladores, por ello es necesario procesos de capacitación para la promoción y prevención sanitaria (Jiménez de Aliaga et al; 2020).

La ineficiente gestión de los desechos sólidos contribuye de manera negativa con el aumento de la contaminación ambiental, la presencia de enfermedades, y que además la pobreza y la carencia de programas de sensibilización y concientización ambiental está deteriorando la calidad ambiental y desarrollo de la región Lambayeque (Gobierno Regional de Lambayeque, 2016). Bajo criterios establecidos de acuerdo al contexto es necesario la ambientalización del currículo desde las diferentes disciplinas con enfoque sostenible e impulsar el desarrollo de estrategias a través de proyectos socioambientales pertinentes y de impacto en la sociedad.

En ese sentido se plantea la pregunta problema: ¿Cuál es el nivel de gestión de residuos sólidos y de cultura ambiental en los estudiantes universitarios del II ciclo de ingeniería de una universidad privada en Perú?, cuyo objetivo principal fue diagnosticar el nivel de gestión de residuos sólidos y de cultura ambiental, ya que urge la necesidad de implementar procesos formativos orientados a promover de manera sostenible una educación y cultura ambiental para el desarrollo sostenible, fomentando acciones ambientales a través de la gestión adecuada de los residuos sólidos, maximizando su aprovechamiento y adecuado destino final.

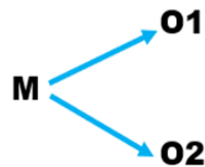
La investigación se justifica porque a través del diagnóstico, busca dilucidar los niveles de gestión de residuos sólidos y de cultura ambiental en el estudiante universitario, siendo este punto de partida para el análisis, reflexión y contrastación de teorías se pueda contribuir con información base para la elaboración de programas específicos que contemple las fases de la gestión de los desechos sólidos basada en la práctica de una cultura ambiental sostenible.

El estudio resultó pertinente por responder a una demanda socio ambiental ante la crisis climática global que

atraviesa el planeta, promoviendo la aplicación del enfoque de economía circular que se oriente a minimizar los impactos generados por las diferentes actividades humanas.

2. Materiales y métodos

La investigación tiene un enfoque cuantitativo ya que se basó en el análisis numérico a través de la recolección de datos para el análisis y la interpretación orientada a detallar la realidad problemática identificando los elementos de la población en estudio (Sánchez et al., 2018). Es de tipo aplicada con un diseño no experimental- transversal descriptivo.



Dónde:

M = Muestra (estudiantes universitarios)

O1 = Observación para evidenciar el diagnóstico: Nivel de gestión de residuos sólidos

O2 = Observación para evidenciar el diagnóstico: Nivel de Cultura ambiental

Se aplicó la técnica de la encuesta y el instrumento fue el cuestionario la cual permitió recoger la información de las variables de estudio (Hernández et al., 2014).

La población estuvo conformada por los 664 estudiantes del II ciclo de la Facultad de Ingeniería de una universidad privada de Perú matriculados en el semestre académico 2022-II. La muestra estuvo conformada por 244 estudiantes universitarios. Los estudiantes muestreados fueron del II ciclo de los Programas Académicos de Ingeniería Industrial, Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica Eléctrica, Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Agroindustrial y Arquitectura. El muestreo se realizó en forma aleatoria simple (Otzen y Manterola, 2017, como se citó en Carhuancho y Nolazco, 2019). Para calcular el tamaño de la muestra de la investigación se utilizó la siguiente fórmula estadística:

$$\frac{N \times z^2 \times p \times q}{(N - 1)e^2 + z^2 \times p \times q}$$

En donde:

n = Es el tamaño de la muestra de la población que se tendrá en cuenta para el trabajo de investigación

N= Representa el tamaño de la población objeto que está en estudio 664

p= Representa el nivel de significancia que toma un valor constante de 0.5. q= 0.5 Representa el nivel de confianza que toma un valor constante de 0.5

E=Es el error estándar de la estimación, siendo 5% (0.05) el valor estándar usado en las investigaciones.

Z= Unidad de desviación estándar que toma un valor de 1.96

$$n = \frac{(664)(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(663)(0.25)+(1.96)^2+(0.25)}$$
$$n = 244$$

La investigación se realizó en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de una universidad privada de Perú en el semestre académico 2022-II, a través del departamento académico de estudios generales.

En cuanto a los procedimientos y recolección de datos, se empezó con un trabajo de gabinete, con la búsqueda, ordenamiento, revisión, análisis e interpretación de toda la información recopilada de fuentes confiables, respecto a las variables del trabajo de investigación.

Luego se coordinó con las autoridades de la universidad para gestionar los permisos respectivos. Asimismo, se diseñaron los instrumentos que sirvieron para el recojo de información de ambas variables, los mismos que fueron validados por juicio de expertos. El trabajo de campo para la recolección de datos se procedió a la aplicación del cuestionario virtual bajo la escala de Likert mediante un formulario en Google Drive.

El cuestionario constó de 20 ítems y que permitió medir la variable residuos sólidos en sus 4 dimensiones: diseño, aplicación, integración y evaluación, de igual modo se aplicó el cuestionario con 34 ítems que permitió diagnosticar la variable cultura ambiental en sus 5 dimensiones: valores, creencias, actitudes, comportamientos y conocimientos ecológicos. De inmediato se procesaron los datos, se codificó y se elaboró una base de datos de las variables respectivas.

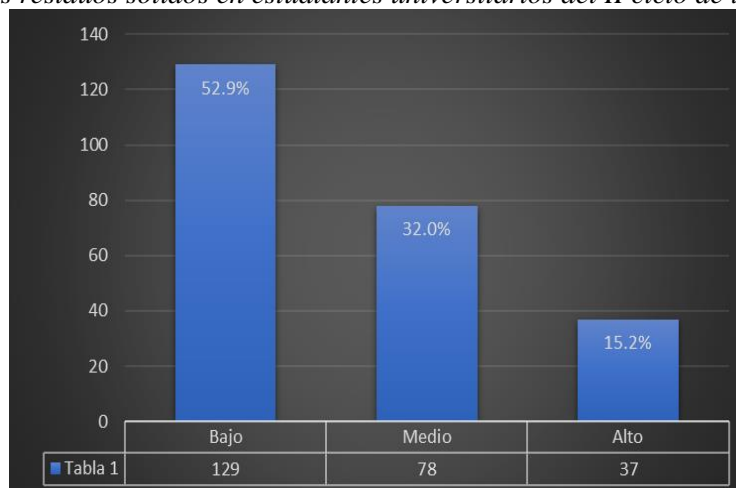
Para el estudio se procedió a calcular el índice de consistencia interna mediante el Alfa de Cronbach que arrojó un valor de 0.7 considerado confiable. Se utilizó la evaluación estándar tipo Likert con 4 alternativas para el instrumento gestión de residuos sólidos y con 5 alternativas para el instrumento cultura ambiental. La información se procesó con el software SPSS V. 25.

Durante el desarrollo del trabajo de investigación el estudiante no estuvo expuesto a circunstancias que atenten contra su integridad (Principio de Beneficencia). Se mantuvo la estricta confiabilidad y confidencialidad en los datos obtenidos, los mismos que fueron utilizados sólo con fines académicos (Principio de Justicia) además se respetó , la autonomía , la dignidad y principios culturales, así como el consentimiento informado de los estudiantes que le permitió conocer los objetivos de la investigación , su anonimato, y los resultados que se obtuvieron fueron con previa autorización de las autoridades universitarias para evitar en el futuro problemas de índole legal de la población estudiada.

3. Resultados

Figura 1

Nivel de gestión de los residuos sólidos en estudiantes universitarios del II ciclo de ingeniería

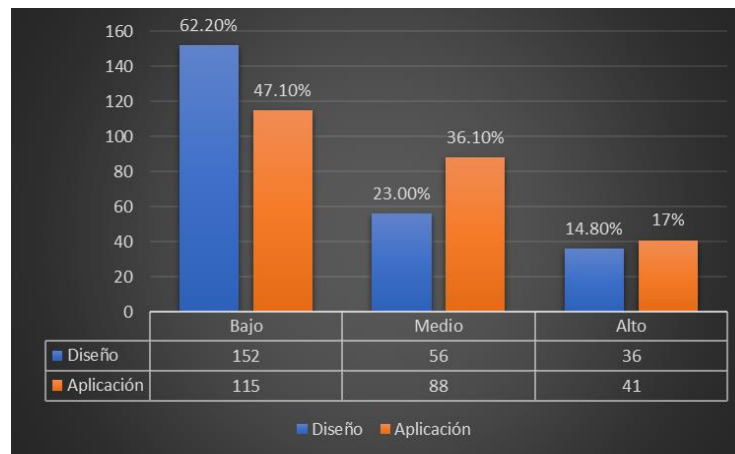


Nota. Los datos graficados corresponden a la aplicación de cuestionario a estudiantes de II ciclo.

La Figura 1 expone que el nivel bajo es el que más predomina en la gestión de los residuos sólidos en estudiantes universitarios del II ciclo de ingeniería de una universidad peruana, lo cual indica la necesidad de mejorar los procesos de gestión a través de acciones de reciclaje, valorización económica y disposición final.

Figura 2

Nivel en la dimensión diseño y aplicación de la gestión de los residuos sólidos en estudiantes universitarios del II ciclo de ingeniería

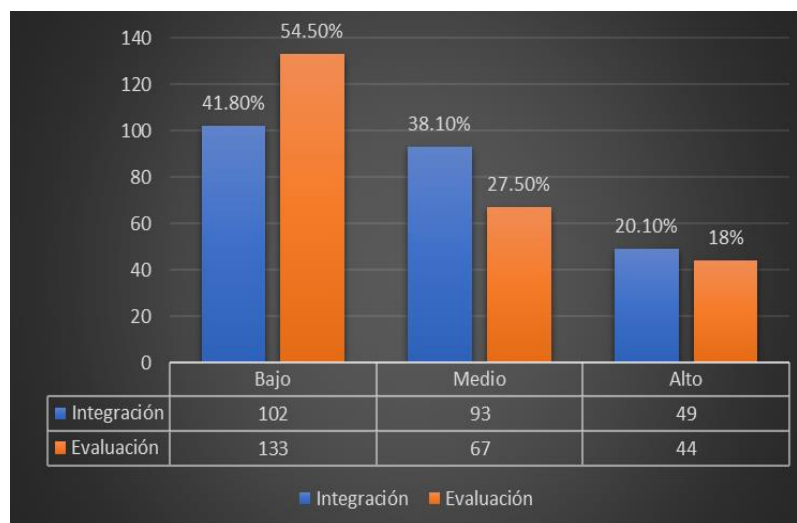


Nota. Los datos graficados corresponden a la aplicación de cuestionario a estudiantes de II ciclo.

La Figura 2 muestra que el nivel bajo es el que más predomina en las dimensiones diseño y aplicación de gestión de los residuos en estudiantes universitarios que indica en cuanto a la dimensión diseño acciones referidas a la falta de campañas de sensibilización y concientización del mismo modo hay un bajo nivel en la dimensión aplicación en el sentido, en que no se aprecia la articulación de la temática a procesos técnico- pedagógicos ; por lo tanto los procesos de sensibilización no se reflejan en acciones para el cambio de actitudes, hábitos y comportamientos.

Figura 3

Nivel en la dimensión integración y evaluación de la gestión de los residuos sólidos en estudiantes universitarios del II ciclo de ingeniería



Nota. Los datos graficados corresponden a la aplicación de cuestionario a estudiantes de II ciclo.

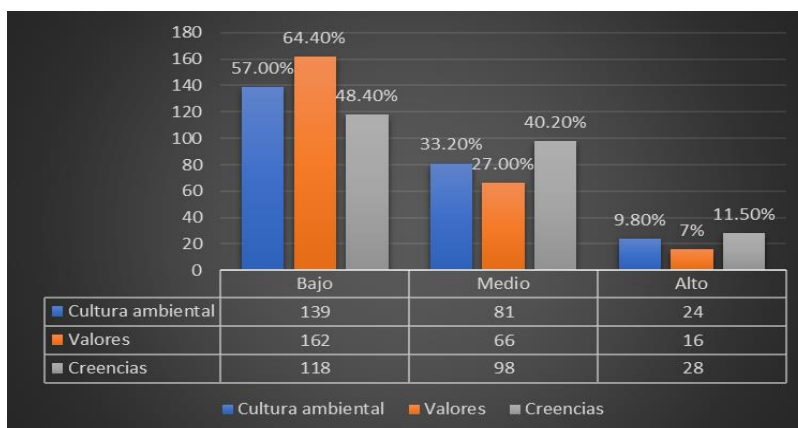
La Figura 3, señala que el nivel bajo es el que más predomina en las dimensiones, integración y evaluación de gestión de los residuos en estudiantes universitarios, referidos promover la unificación en los estudiantes de los diferentes programas académicos de ingeniería para la realización de diversas actividades ambientalistas para la gestión adecuada de los residuos sólidos a través del reciclaje y la economía circular.

Finalmente, no se puede evidenciar una evaluación de los procesos para la mejora de la calidad ambiental en la universidad.

Estos resultados permitieron diagnosticar un bajo nivel en la gestión de residuos sólidos, tal como se evidencia en las figuras 1, 2, y 3 correspondientes a las dimensiones de la variable en estudio: diseño, aplicación, integración y evaluación, respectivamente.

Figura 4

Nivel de cultura ambiental, valores y creencias en estudiantes universitarios del II ciclo de ingeniería

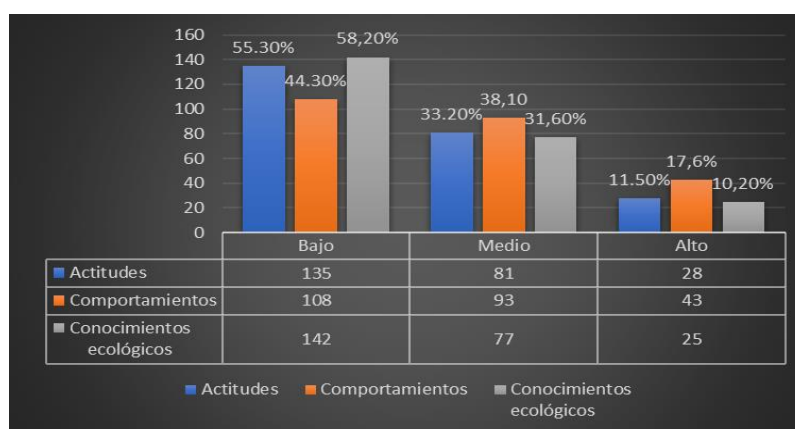


Nota. Los datos graficados corresponden a la aplicación de cuestionario a estudiantes de II ciclo.

Como se observa en la Figura 4, el nivel bajo es el que más predomina en la variable cultura ambiental esto probablemente tenga relación con la carencia de programas de concientización para la gestión adecuada de los residuos. Por otro lado, se observa niveles bajos de la misma variable en las dimensiones valores y creencias.

Figura 5

Nivel de actitudes, comportamientos y conocimientos ecológicos de cultura ambiental en estudiantes universitarios del II ciclo de ingeniería



Nota. Los datos graficados corresponden a la aplicación de cuestionario a estudiantes de II ciclo.

En la Figura 5, se puede observar que el nivel bajo es el que más predomina en las dimensiones: actitudes, comportamientos y conocimientos ecológicos de la variable cultura ambiental en estudiantes universitarios. Estos resultados permiten constatar un bajo nivel de cultura ambiental, tal como se evidencia en las tablas 4 y 5 correspondientes a las dimensiones de la variable en estudio: valores, creencias, actitudes, comportamientos y conocimientos ecológicos, respectivamente, lo que urge la necesidad de implementar un programa de gestión de residuos para mejorar la cultura ambiental de los estudiantes del II ciclo de ingeniería.

4. Discusión

De la Figura 1 se observa que destaca un nivel bajo como resultado global con 52,9% en cuanto al conocimiento de los procesos en la gestión de residuos sólidos, de igual manera en la Figura 2 se evidencia un nivel bajo en su dimensión diseño (62,2%) , resultado que puede estar relacionado a la falta de campañas de sensibilización y concientización, desconocimiento de la norma técnica peruana (NTP) para el manejo del código de colores, para la disposición temporal de los residuos en contenedores, del mismo modo la carencia de infraestructura adecuada para el almacenamiento temporal de los residuos, no se evidencia una bitácora de registro diario de residuos generados, asimismo falta promover estrategias didácticas ambientalistas en los procesos formativos; resultados relacionados elementalmente con los encontrados por (Conceição et al ; 2020) en un estudio similar, donde concluye que hay una carencia de recolectores en los sitios de generación de los residuos, así como de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos en el ecosistema universitario postura que coincide con el estudio realizado por (Almeida et al ;2017), y que además recomienda la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA).

En ese mismo sentido también se reporta un bajo nivel en la dimensión aplicación (47,1%) en la cual se infiere que no se aprecia la articulación de la temática a procesos técnico- pedagógicos relacionados con actividades ambientalistas participativas, como eventos académicos, ejecución de programas de cultura ambiental para promover el manejo de los residuos sólidos a través del enfoque de economía circular, así mismo no se desarrolla campañas de reciclaje en la universidad, falta impulsar una política ambiental vinculada a la economía circular.

También en el diagnóstico se evidencia un nivel bajo de integración (41,8%) en la gestión debido a que no existe acciones para promover la unificación en los estudiantes de los diferentes programas académicos de ingeniería, a través del voluntariado y la formación de brigadas ambientales, así mismo falta promover la creatividad y la innovación para la conservación del medio ambiente a través de acciones colaborativas para la gestión adecuada de los residuos sólidos a través del reciclaje y la economía circular.

De la Figura 3 se observa que destaca un nivel bajo del 41,8% en la dimensión integración de la gestión, resultado que se relaciona con la ausencia de acciones para la integración de los estudiantes de los diferentes programas académicos de ingeniería, a través del voluntariado y la formación de brigadas ambientales; así también para la evaluación de los procesos de gestión para la mejora de la calidad ambiental en la institución y las comunidades, se reporta un nivel bajo del 54.5 %.

En ese sentido frente a la problemática estudiada Carvajal et al. (2022) analizaron que los niveles bajos en la gestión de los residuos sólidos urbanos aún persisten y manifiestan, que a pesar de que se ha avanzado en prácticas de reciclaje y compostaje, todavía es necesario impulsar el tratamiento de los residuos y recomiendan que urge la necesidad de promover políticas enfocadas en una cultura ambiental sostenible. Sin embargo, es perceptible que los impactos de los programas de concientización resultan ser poco eficientes, donde probablemente las estrategias de manejo y de gestión serían las más adecuadas frente a esta problemática. El reciclaje como proceso y actitud ha sido reconocido como una de las estrategias más eficientes de la gestión de residuos en términos de beneficios económicos y ambientales (Farzadkia et al., 2021), postura concordante con Olaguez-Torres et al (2019), para construir las bases para desarrollar proyectos universitarios, enfocándose en el desarrollo sustentable a partir del uso de la tecnología.

La incorporación del modelo de economía circular (Sharma et al., 2020) en los procesos de gestión de los desechos sólidos permitieron recuperar materiales y generar energía. Sandoval et al (2020) afirman que también es necesario diseñar un modelo de aprovechamiento de los desechos orgánicos, incorporando en las fases, el aprovechamiento con sistemas de compostaje y lumbricultura. Por ello se reafirma que promover la gestión de desechos de origen orgánico a través de los principios del enfoque de economía circular constituye una oportunidad de convertir los flujos de residuos en materiales valiosos, contribuyendo a la mejora ambiental y la minimización de los gases de efecto invernadero (Bertolucci et al; 2019). En esa misma línea Cosenza et al. (2020) sostienen que un modelo de economía circular está basado en la producción limpia y eliminación de residuos, en la reutilización y el reciclaje en torno a la reparación y renovación de materiales y obtención de energía.

Como estrategia para mejorar la gestión de los residuos, Salinas (2021) planteó que por medio del uso de las tecnologías (TIC) y la inteligencia artificial se puede desarrollar un contenedor automático capaz de reconocer y almacenar residuos sólidos reciclables. Asimismo, Ruiz (2017) menciona que un modelo de universidad sostenible a través de un plan de gestión integral de residuos sólidos, debe contemplar las actitudes de los estudiantes universitarios frente al manejo en relación a la separación de residuos reciclables.

En ese sentido también Aguilera (2016) como resultado de un estudio diagnóstico con niveles bajos en la gestión de residuos propuso un plan estratégico para aplicar el reciclaje de los desechos sólidos para promover la educación y cultura ambiental; además Zarpán y Caro (2018) plantearon la propuesta de un programa de gestión de residuos sólidos para reducir la contaminación ambiental que contribuyó muy significativamente en las prácticas ecológicas de los estudiantes. La investigación diagnóstica de Cappa (2016) que reportó niveles bajos en la gestión, permitió elaborar un modelo para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos (GIRSU) tomando el aporte de la educación ambiental para su respectiva implementación dentro del enfoque de responsabilidad social.

De otro lado, se observa en la Figura 4 que destaca el 57.0% en cuanto al nivel global bajo de la variable cultura ambiental coincidiendo con lo encontrado por Vásquez et al (2019) en su investigación en estudiantes de una universidad peruana, recomendó un rediseño curricular con asignaturas que aborden la temática ambiental de manera transversal y poder mejorar la cultura ambiental en la universidad.

En cuanto a la dimensión valores de la variable, se observa un nivel bajo (66,4%), donde se constató que todavía hay deficiencias en el comportamiento ético ambiental para prevenir la contaminación y el ahorro de recursos. El bajo nivel (48,4%) en la dimensión creencias, consideró que la crisis ecológica global que enfrentamos se está exagerando y demostraron poco interés por estar sensibilizados con la problemática ambiental, en concordancia con Saldaña (2020), que llegó a la conclusión que solo el 59% de los estudiantes de una universidad mexicana tenían una performance ético-ambiental y se involucran en actividades sostenibles; el resultado mostró que todavía no se promueve la educación y cultura ambiental en dichos nivel de estudio.

También en la Figura 5 se evidencia un bajo nivel (55,3%) en la dimensión actitud, que refiere poca disposición para el uso de los tachos y contenedores con desconocimiento del código de colores según la Norma Técnica Peruana N° 900.058:2019, así como para las acciones de reciclaje aplicando las 5Rs en sus acciones cotidianas. Por consiguiente, también hay comportamientos no adecuados, observándose un nivel bajo (44,3%) con la percepción de que la gestión de los desechos es trabajo y responsabilidad exclusiva de la gestión administrativa, coincidiendo con Yangalí et al.(2021) quien concluyó que antes de la aplicación del programa de cultura ambiental los estudiantes mostraron poca preocupación por los problemas ambientales en esa misma línea Herrera-Mendoza et al.(2016) afirman que un programa de intervención logró fortalecer los comportamiento ecológicos de los estudiantes de una universidad de Colombia.

Finalmente, se constató que es bajo el nivel (58,2%) de conocimiento disciplinar de los contenidos ecológicos relacionados con la problemática ambiental, resultado que coincide con el estudio realizado por Vacio (2017) en estudiantes de México, donde concluyó que el nivel de cultura ambiental es deficiente en las dimensiones cognitiva y actitudinal. Así mismo, Liu et al. (2020) afirman que el conocimiento ambiental influye de manera positiva sobre las actitudes ambientales y estos sobre las conductas proambientales y las intenciones de comportamiento ambiental.

5. Conclusiones

El nivel de gestión de residuos sólidos y de cultura ambiental en los estudiantes universitarios del II ciclo de ingeniería de una universidad privada en Perú está en un nivel bajo en todas sus dimensiones: diseño, aplicación, integración y evaluación, asimismo en la cultura ambiental en todas sus dimensiones: valores, creencias, actitudes, comportamientos y conocimientos ecológicos, lo que es de suma necesidad propiciar programas de voluntariado y la formación de brigadas ambientales e incentivar la sensibilización en temas ambientales promoviendo la tomas de acciones oportunas en especial en la gestión de residuos sólidos desde la fuente de origen creando de esta manera una cultura ambiental que se fortalecerá en los centros de educación superior propiciando cambios desde la concepción de las mallas curriculares de formación profesional.

6. Referencias

- Almeida, R., Bassani, F., Motta, BL da S., & Campos, JF (2017). Diagnóstico ambiental de una institución de educación técnica, integrada y superior. *Revista de gestión ambiental y sostenibilidad* , 6 (3), 223–243. <https://doi.org/10.19177/rgsa.v6e32017223-243>
- Aguilera, I.(2016). Reutilización de residuos sólidos en la promoción de la cultura ambiental.*Revista Scientific*, 1(1), 212-230 DOI: <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2016.1.1.12.212-230>.
- Bertolucci, L; Stolte, B; Mattos, R; Jugend, D y Gomes, R. (2019). Organic solid waste management in a circular economy perspective – A systematic review and SWOT analysis, *Journal of Cleaner Production*, 239. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652619329567>
- Bescorovaine, W., da Silva, G. A., da Silva, J. R., Pires Milani, L. H., & Grossi Milani, R. (2016). Comportamento Pró-Ambiental E Descarte De Resíduos Sólidos Por Estudantes De Arquitetura: Apontamentos Para a Educação Ambiental. *Revista Geográfica Acadêmica*, 10(2), 105–115. <https://web.p.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=2&sid=fe06712b-f1cf-4d9b90d791f97c5b6b5c%40redis&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZI#AN=120677600&db=a9h>
- Callejas-Restrepo, María Mercedes, Sáenz-Zapata, Orlando, Plata-Rangel, Ángela María, Holguín-Aguirre, María Teresa, & Mora-Penagos, William Manuel. (2018). El Compromiso Ambiental de Instituciones de Educación Superior en Colombia. *Praxis & Saber*, 9(21), 197-220. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2216-01592018000300197

- Cappa, V. (2016). *Aporte de la Educación Ambiental para la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos de la Comunidad Universitaria*. El caso de la Universidad Nacional de Quilmes. [Tesis de posgrado, Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina]. URL: <https://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.20500.11807/206>
- Carvajal, H; Tejeiro, M y García. (2022). Analysis of the management of urban solid waste in Europe. *Universidad y Sociedad*, 14(1).402-415. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0->
- Carhuancho Mendoza, I. M. & Nolazco Labajos, F. A. (2019). *Metodología de la investigación holística*. Universidad Internacional del Ecuador. <https://elibro.net/es/lc/bibsipan/titulos/131261>
- Cosenza, P., Mamede de Andrade, E., & Mendes G. (2020). A circular economy as an alternative for Brazil's sustainable growth: analysis of the National Solid Waste Policy. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade (GeAS)*, 9 (1), 1–28. <https://doi.org/10.5585/geas.v9i1.16147>
- Da Conceição, M. M. M., & Pereira, A., Júnior. (2020). Diagnosis of solid waste in a higher education institution. [Diagnóstico dos resíduos sólidos em uma instituição de ensino superior] *Multidisciplinary Science Journal*, 2 doi:10.29327/multiscience.2020007
- Farzadkia, M., Mahvi, A.H., Norouzian Baghani, A., Sorooshian, A., Delikhoon, M., Sheikhi, R., Ashournejad, Q.(2021). Municipal solid waste recycling: Impacts on energy savings and air pollution. *Journal of the Air and Waste Management Asociación*, 71 (6), pp. 737-753. Cited 2 times. 1) <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10962247.2021.1883770>
- Gobierno Regional de Lambayeque. (2016-2021). *Plan Regional de Acción Ambiental*.[https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5_uibd.nsf/D3F1FEAA39CAEBF10525824300545536/\\$FILE/Plan_Regional_Acci%C3%B3n_Ambiental_Lambayeque.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5_uibd.nsf/D3F1FEAA39CAEBF10525824300545536/$FILE/Plan_Regional_Acci%C3%B3n_Ambiental_Lambayeque.pdf)
- Herrera-Mendoza, K., Rodríguez, M. A., Ordoñez, M. J. R., & De la Hoz Alvarez, M. (2016). Attitudes and ecological behavior of college students. [Actitud y conducta pro-ecológica de jóvenes

universitarios] *Opcion*, 32(Special Issue 13), 456-477. www.scopus.com

Jiménez-de-Aliaga, K. M., Meneses-La-Riva, M. E., Gutiérrez-Orellana, B. E., Rey- Córdova, N. G., Suyo Vega, J. A., Baldárrago-Baldárrago, J. L. A., ... & Jiménez-Sánchez, L. I. (2020). Across-sectional study on the environmental culture and occupational health of informal waste pickers in Lima, Peru. [Estudio transversal de la cultura ambiental y la salud ocupacional de recicladores informales de Lima, Perú]. *Medwave*, 20 (6), e7952. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0->

Kundariya, N., Mohanty, S. S., Varjani, S., Ngo, H. H., Wong, J. W., Taherzadeh, M. J., ... & Bui, X. T. (2021). A review on integrated approaches for municipal solid waste for environmental and economical relevance: Monitoring tools, technologies, and strategic innovations. *Bioresource technology*, 342. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960852421013249>

Liu, P., Teng, M., & Han, C. (2020). How does environmental knowledge translate into pro-environmental behaviors?: the mediating role of environmental attitudes and behavioral intentions. *Science of the Total Environment*, 728, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138126>

Nousheen, A., Zai, S., Waseem, M., & Khan, S. (2019). Education for sustainable development (esd): effects of sustainability education on pre-service teachers' attitude towards sustainable development (sd). *Journal of Cleaner Production*, 250(1), 1-46. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119537>

Olaguez-Torres, E., Espino-Román, P., Acosta-Pérez, K., & Méndez-Barceló, A. (2019). Plan de Acción a Partir de la Percepción en Estudiantes de la Universidad Politécnica de Sinaloa ante el Reciclaje de Residuos Sólidos y la Educación Ambiental. *Formación Universitaria*, 12(3), 3–14. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062019000300003>

Pérez de Villa, A., Bravo, N. y Valdés, I. (2017). La cultura ambiental en los profesores universitarios. *Universidad y Sociedad*, 9 (5), 154-164. <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>

Ráez, E y Dourejeanni, M. (2016). *Los principales problemas ambientales políticamente relevantes en el Perú.*

<file:///C:/Users/Admin/Downloads/principales-politicas-ambientales-prioritariamente-relevantes-en-el-peru.pdf>

- Requena Sánchez, N., Carbonel Ramos, D., & Romero Centeno, R. (2022). Generación y composición de residuos sólidos domiciliarios en Honduras durante la pandemia Covid-19. *Ingeniería* (0121-750X), 27(3), 1–17. <https://doi.org/10.14483/23448393.17989>
- Ruiz-Hernández, C., Lupercio Lozano, A. D., & Bernal González, T. A. (2018). Evaluación diagnóstica para el análisis de programas de manejo integral de residuos sólidos urbanos en dos universidades mexicanas. *Ciencia Ergo Sum*, 25(3), 1–8. <https://doi.org/10.30878/ces.v25n3a12>
- Salinas, E; Anacona, J., Patiño, O., & Millán, E. (2021). Desarrollo de un contenedor y clasificador automático de material reciclable como estrategia de economía circular en el contexto educativo. *Ingeniería y Desarrollo*, 39(1), 156–174. <https://www.redalyc.org/journal/852/85269429009/85269429009.pdf>
- Saldaña, M., Sampetro, M., Carrasco, K., Rosas, J., Maldonado, Y., & Juárez, A. (2020). Actitudes Ambientales en Estudiantes Universitarios en México. *Revista Orbis*, 16, 120–129. <https://web.s.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=12&sid=993209e3-1c02-4750-acb91f790d890285%40redis&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=a9h&AN=148792269>
- Sánchez, H., Reyes, C & Mejía, K. (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*. Universidad Ricardo Palma- Vicerrectorado de Investigación. <https://www.urp.edu.pe/pdf/id/13350/n/libro-manual-de-terminos-en-investigacion.pdf>
- Sandoval, A; Segura, J y Rodríguez, J. (2020). Sustainable use of organic solid waste: Approach to a model developed by Waste Picker Organizations. Case study, Bogotá D.C., Colombia. *International Journal of Engineering Research and Technology*. 13 (8), 2067-2080. <https://dx.doi.org/10.37624/IJERT/13.8.2020.2067-2080>
- Sharma, H. B., Vanapalli, K. R., Samal, B., Cheela, V. R. S., Dubey, B. K., & Bhattacharya, J. (2021). Circular economy approach in solid waste management system to achieve UN-SDGs: Solutions for post-COVID recovery. *Science of the Total Environment*, 800. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.149605
- Vacio, C.(2017). *Análisis de la Cultura Ambiental en el Sector Educativo del Municipio de la Paz, Baja California Sur: Implicaciones y Recomendaciones para el Desarrollo Sustentable de los Recursos Naturales [Tesis de Maestría]*. URL: México]. https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/542/1/vacio_c.pdf

- Vargas Restrepo, C. M., Gutiérrez Monsalve, J. A., Vélez Rivera, D. A., Gómez Betancur, M. A., Aguirre Cardona, D. A., Quintero Osorio, L. A., & Franco Montoya, J. C. (2021). Gestión del manejo de residuos sólidos: un problema ambiental en la universidad. *Pensamiento & Gestión*, 50, 117–152.
- Vásquez, A., Morales, H., Ramírez, J.y Medina, C . (2019). Nivel de cultura ambiental de los estudiantes de la Universidad Señor de Sipán. *Revista Hacedor*,3(2),1-10.
<http://revistas.uss.edu.pe/index.php/HACEDOR/article/view/1154/981>
- Yangali Vicente, J. S., Vásquez Tomás, M. R., Huaita Acha, D. M., & Baldeón De La Cruz, M. D. (2021). Ecological behavior and environmental culture, promoted through virtual education in students from lima-peru. [Comportamiento ecológico y cultura ambiental, fomentada mediante la educación virtual en estudiantes de Lima-Perú] *Revista De Ciencias Sociales*, 27(1), 1-15.
www.scopus.com
- Zarpán, A y Caro, P. (2018). Gestión de residuos sólidos para disminuir la contaminación ambiental en la Institución Educativa N° 10641 Munana – Cajamarca 2018. [Tesis de Maestría, Universidad César Vallejo, Chiclayo, Perú.].<https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/2526>