

Environmental awareness and improved solid waste management in a food market in Lima, Peru

Abstract – Inadequate solid waste management in supply centers represents a serious environmental, health, and social problem in urban cities, as there is a latent risk of soil, water, and air pollution. In this context, this study aimed to evaluate the impact of implementing an environmental awareness program on solid waste management in the Ganímedes market in San Juan de Lurigancho, Lima, Peru. To this end, the current situation of solid waste management by all merchants was analyzed, and the level of knowledge, attitudes, and environmental practices was identified before and after the awareness program was implemented. The methodology is quantitative, with a quasi-experimental design. Structured surveys were administered to collect information on the variables of interest, before and after the merchants participated in activities such as talks, workshops, and the distribution of informational material. The results show that the program was highly effective, as the merchants' perceptions improved significantly (p – value of 0.00 in the paired t – test), while a positive relationship was also evident between greater environmental knowledge acquired – through the environmental awareness program – and improvements in environmental practices related to solid waste management (Pearson's correlation coefficient of 0.852 with a p -value of 0.00). Therefore, this study contributes to the generation of relevant information for strengthening local environmental management in urban commercial spaces.

Keywords -- Solid waste, awareness program, supply centers, merchants, environmental knowledge.

Sensibilización ambiental y mejora del manejo de residuos sólidos en un mercado de abastos en Lima, Perú

Resumen – La ineducada gestión de los residuos sólidos en centros de abastos representa un grave problema ambiental, sanitario y social en ciudades urbanas, al ser latente el riesgo en la contaminación del suelo, el agua y el aire. En este contexto, este estudio tuvo por objetivo evaluar el impacto de la implementación de un programa de sensibilización ambiental en el manejo de residuos sólidos en el mercado Ganímedes, en San Juan de Lurigancho, Lima, Perú. Para ello, se analizó la situación actual del manejo de residuos sólidos de parte de todos los comerciantes y se identificó el nivel de conocimiento, actitudes y prácticas ambientales, antes y después de aplicar el programa de sensibilización. La metodología es de enfoque cuantitativo, con diseño cuasi experimental. De esta manera, se aplicaron encuestas estructuradas para recolectar información sobre las variables de interés, antes y después de la participación de los comerciantes en actividades como charlas, talleres y distribución de material informativo. Los resultados muestran una alta efectividad del programa puesto que la percepción de los comerciantes mejoró significativamente (p – value de 0.00 en la prueba t de muestras relacionadas), mientras que se evidenció también una relación positiva entre mayor conocimiento ambiental adquirido – por el programa de sensibilización ambiental – y las mejoras de prácticas ambientales relacionadas con el manejo de residuos sólidos (coeficiente de correlación de Pearson de 0.852 con un p – value de 0.00). Por lo expuesto, este estudio contribuye a la generación de información relevante para el fortalecimiento de la gestión ambiental local en espacios comerciales urbanos.

Palabras clave – Residuos sólidos, programa de sensibilización, centros de abastos, comerciantes, conocimiento ambiental.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, uno de los principales problemas ambientales a nivel mundial es el inadecuado manejo de los residuos sólidos, sobre todo los que se producen en centros de abastos de ciudades urbanas. De esta manera, se estima que diariamente se generan aproximadamente 436 mil toneladas de residuos sólidos urbanos, de los cuales cerca del 50 % no recibe una disposición final adecuada [1]. Esta situación representa un grave riesgo ambiental, puesto que contribuye a la contaminación del agua, aire y suelo, lo que a su vez está asociado a más de cien enfermedades [2].

En el contexto latinoamericano, aunque el 85 % de los residuos generados son recolectados, solo el 4,5 % se recicla a nivel domiciliario, lo que evidencia la urgente necesidad de fortalecer los procesos de concientización ambiental. Esta problemática se agrava por la limitada atención que se brinda a los aspectos sociales y ambientales en varios países de la región [3]. En este escenario, resulta fundamental que las municipalidades prioricen la implementación de programas de formación ambiental, dado que son las entidades responsables de la gestión integral de los residuos sólidos, desde su recolección hasta la disposición final [4].

Aunque existen países con menores tasas de generación de residuos sólidos como Bolivia, Guatemala, Honduras, Cuba y Perú, los cuales promueven la recolección en puntos limpios estratégicamente distribuidos en sus territorios [3], en el Perú, la situación se ve comprometida por limitaciones relacionadas con la implementación de la Ley General de Residuos Sólidos N.º 27314, debido a deficiencias en la educación ambiental, falta de apoyo institucional y escasa participación de la población en los programas de capacitación. Esta realidad representa un desafío significativo para el aprovechamiento de los residuos y limita el avance hacia una gestión sostenible [5].

A pesar de los esfuerzos institucionales, la mayor parte de los residuos que se generan por la sociedad no reciben la gestión correspondiente. En 2023, el Ministerio del Ambiente (MINAM) reportaba la generación de aproximadamente 8.4 millones de toneladas de residuos sólidos en el país, de las cuales solo el 61.75 % se dispuso en rellenos sanitarios autorizados [6]. En el Perú, se evidencia 1 813 botaderos de residuos sólidos, reflejando una mala gestión, lo que conlleva un peligro al medio ambiente y a la salud pública. Asimismo, la inadecuada gestión de los residuos sólidos repercute de forma directa en el entorno, pues su disposición en sitios no permisibles genera contaminación del suelo, aire y de las fuentes de agua; además de representar un peligro para la salud pública, por ser predios de proliferación de vectores como roedores, moscas, zancudos causantes del dengue, zika, entre otros [7].

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en el 2021, los principales distritos de Lima generadores de residuos sólidos son San Juan de Lurigancho, San Martín de Porres y Ate [8]. Entre las causas principales de esta situación se pueden señalar: (i) la falta de capacidad técnica o presupuestal de los gobiernos municipales; y (ii) la falta de conocimiento de la cultura sobre el reciclaje por parte de la sociedad.

Uno de los principales desafíos en el manejo adecuado de residuos sólidos es el aspecto económico, particularmente en entornos urbanos de países en desarrollo. La escasa asignación presupuestaria a nivel municipal influye de manera negativa en la eficacia del sistema de recolección, transporte y procesamiento de los residuos sólidos [9].

Esta situación se agrava si no se asignan fondos para programas de concientización ambiental para la ciudadanía. Asimismo, la ausencia de incentivos para el capital privado en tecnologías de valorización de residuos, como por ejemplo el reciclaje o la producción de energía, restringe el aprovechamiento económico de éstos. Además, la presencia de informalidad en el ámbito del reciclaje da lugar a una economía alternativa que, pese a su operatividad, se encuentra al margen

de normativas y carece de protección laboral, lo que dificulta su incorporación efectiva a un modelo de gestión sostenible [10].

En esa misma línea, [4] señala que, en la gestión de residuos, el aspecto social desempeña un papel fundamental, puesto que los hábitos y las acciones de la población impactan directamente en la forma de su generación, clasificación y disposición. La ausencia de concientización ambiental y enseñanza adecuada puede propiciar a prácticas inadecuadas, como la gestión ineficiente en la fase de descarte de los residuos, lo que conlleva a problemas de contaminación y salud pública.

Además, el involucramiento activo de la ciudadanía es fundamental para la eficacia de las estrategias de manejo de los residuos; sin embargo, en algunas situaciones, este involucramiento es limitado debido a aspectos socioeconómicos y culturales.

Finalmente, un escenario donde se evidencia la inadecuada gestión de los residuos sólidos son los mercados, uno de los lugares que más contamina, esto porque generan residuos orgánicos e inorgánicos diariamente. Un estudio titulado Estrategia de gestión ambiental para el manejo de residuos sólidos municipales en mercados del distrito de Ciudad Eten Chiclayo 2021 analizó los residuos generados en los mercados de ese distrito. Entre los hallazgos la mayor proporción de los residuos eran orgánicos, seguidos por plásticos y cartón. Se identificó la ausencia de estrategias claras de gestión ambiental, lo que ha derivado en propagación de vectores sanitarios, enfermedades y deterioro estético del lugar. También, los comerciantes manifestaron la necesidad de capacitación para un manejo adecuado de residuos sólidos [11].

La literatura coincide en que los programas de sensibilización y educación ambiental son herramientas clave para mejorar el manejo de los residuos sólidos en mercados y espacios públicos. Según [12], las campañas de sensibilización orientadas a comerciantes y consumidores permiten reducir el volumen de residuos que llegan a disposición final, promoviendo la segregación en la fuente y el aprovechamiento de materiales aprovechables.

Un estudio reciente realizado en la Municipalidad de Galapa, Colombia, evidenció que la ausencia de sistemas efectivos para el procesamiento y la disposición final de los residuos sólidos ha incrementado los riesgos de contaminación y ha deteriorado las condiciones ambientales del distrito [13]. En algunas zonas rurales, los habitantes recurren a prácticas como la quema de residuos o su disposición en vertederos informales, generando problemas de salud pública. Sin embargo, algunas comunidades locales han comenzado a implementar soluciones innovadoras, como programas de reciclaje y compostaje, que buscan reducir el impacto ambiental y promover un manejo más sostenible de los residuos.

Según [14], para gran parte de la población (incluso urbana) la acción más sencilla de eliminar los residuos generados diariamente es la incineración. Sin embargo, esta práctica solo ofrece una solución temporal, puesto que los residuos continúan acumulándose. La carencia de conocimiento

sobre métodos adecuados de gestión de residuos contribuye a que estos se sigan acumulando. En ese sentido, ese estudio evidenció que el programa de capacitación en gestión de residuos logró una mejora significativa tanto en el nivel de conocimiento como en la aplicación de los principios de reducción, reutilización y reciclaje por parte de los hogares que participaron del programa.

De acuerdo a lo anterior, el presente estudio plantea evaluar un programa de sensibilización ambiental para mejorar el manejo de residuos sólidos del mercado Ganímedes, ubicado en el distrito de San Juan de Lurigancho, Lima, Perú. Este establecimiento de tipo minorista cuenta con una larga data desde que abrió sus puertas por primera vez en el año 1993 y al 2025 cuenta con 103 puestos de negocios distribuidos en las áreas de frutas, verduras, floristerías, jugueterías, restaurantes y otros (abarrotes, ropa, entre otros).



Figura 1: Mapa de ubicación del lugar de estudio

Actualmente, el manejo de los residuos sólidos en los mercados de abastos evidencia serias deficiencias estructurales, reflejadas por la limitada formación en sensibilización ambiental de los comerciantes, puesto que, al carecer de conocimientos sobre el manejo adecuado de los residuos, son perjudicados tanto en forma directa como indirecta. Esta problemática incide negativamente tanto en la salubridad y sustentabilidad de estos entornos comerciales.

Por lo expuesto, el objetivo de este estudio fue determinar el impacto del programa de sensibilización ambiental en el manejo de residuos sólidos del mercado Ganímedes, en el distrito de San Juan de Lurigancho, Lima, Perú.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1.- Diseño de investigación

El estudio adoptó un diseño cuasi-experimental, ya que se aplicó un programa de sensibilización ambiental a los comerciantes del mercado Ganímedes y se evaluaron las variables de interés antes y después de la intervención, sin la existencia de un grupo de control. El trabajo de investigación es de enfoque cuantitativo y alcance correlacional, ya que permiten medir de manera objetiva el efecto de la intervención

y analizar si los cambios observados en el manejo de residuos sólidos están relacionados con el nivel de conocimiento adquirido por los comerciantes.

2.2.- Población y muestra

En esta investigación, la población de estudio estuvo conformada por 103 comerciantes que desarrollan sus actividades económicas dentro del centro de abasto Ganímedes. Una población es el conjunto de elementos que poseen al menos una característica en común y sobre los cuales se pretende realizar inferencias en una investigación [15]. En este contexto, delimitar la población es fundamental para garantizar la validez de los resultados, ya que permite enfocar el análisis en un grupo definido al problema de investigación.

2.3.- Metodología aplicada

Las variables conocimiento sobre manejo de residuos sólidos y prácticas de manejo de residuos sólidos fueron medidas mediante un cuestionario estructurado aplicado a los comerciantes del mercado Ganímedes. Ambas variables fueron operacionalizadas a través de puntajes obtenidos a partir de ítems cerrados del instrumento de recolección de datos (a escala Likert).

Por otro lado, el programa de sensibilización ambiental¹ corresponde al conjunto de actividades formativas que fueron implementadas en el mercado Ganímedes, que incluyeron sesiones sobre el manejo adecuado de residuos sólidos (talleres participativos grupales y charlas personales en cada puesto del mercado). La medición de su efectividad se midió a través de la asistencia de los participantes, la duración del programa, el contenido impartido, y la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. El programa se implementó mediante sesiones informativas, talleres participativos y material educativo, con la finalidad de generar cambios positivos en el conocimiento, las actitudes y las prácticas ambientales de los comerciantes.

Tabla 1: Procedimiento metodológico en el desarrollo del estudio

Objetivo específico	Variables	Procesamiento de datos	Análisis estadístico aplicado
Identificar la situación actual del manejo de residuos sólidos por parte de los comerciantes del mercado Ganímedes	Tipos, cantidad y nivel de generación de residuos sólidos.	Sistematización de respuestas de frecuencia absoluta y relativa	Estadística descriptiva: medias y desviaciones estándar, así como distribuciones de frecuencia por ítems.

¹ Un programa de sensibilización ambiental es una estrategia educativa estructurada que busca generar conciencia y promover cambios de actitud y comportamiento en la población respecto al cuidado del medio ambiente. Según la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (2024), la educación ambiental permite a las personas investigar temas ambientales, involucrarse

Determinar si existe diferencia significativa en el nivel de percepción que tienen los comerciantes del mercado Ganímedes antes y después de la implementación del programa de sensibilización ambiental	Nivel de percepción ambiental, según dimensión.	Sistematización de puntajes individuales (escala de Likert) y ordenamiento categórico de los puntajes.	Análisis de frecuencias absolutas y relativas; y prueba de t de Student
Analizar la relación entre la dimensión conocimiento y las prácticas sobre manejo de residuos sólidos de los comerciantes del mercado Ganímedes.	Conocimiento sobre manejo de residuos sólidos; prácticas de manejo de residuos sólidos	Codificación y tabulación de los datos (en variaciones) en una base estadística.	Análisis de correlación (estimación del coeficiente de Pearson) con el objetivo de evaluar la intensidad y dirección de la relación entre ambas variables.
Determinar el impacto del programa de sensibilización ambiental en el manejo de residuos sólidos del mercado Ganímedes, San Juan de Lurigancho.	(i) Manejo de residuos sólidos, (ii) Programa de sensibilización ambiental	Aplicación de pretest (línea base), ejecución del programa de sensibilización ambiental, aplicación de posttest, codificación y tabulación de datos; y construcción de puntajes por dimensión.	Prueba t de Student para muestras relacionadas para evaluar diferencias significativas entre pretest y posttest ($\alpha = 0.05$).

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En complemento a la técnica de observación directa empleada en la zona de estudio, se implementó una encuesta dirigida a los comerciantes del mercado Ganímedes, con el propósito de conocer su percepción sobre las prácticas relacionadas con la generación, cantidad de residuos generados, separación, frecuencia y disposición final de residuos sólidos.

Tabla 2: Información relacionada a la generación de residuos sólidos en el mercado Ganímedes

Alternativas	Frecuencia absoluta / (código)	Nivel de generación / (frecuencia absoluta)	Disposición declarada / (frecuencia absoluta)
--------------	--------------------------------	---	---

en la resolución de problemas y tomar medidas para mejorar el medio ambiente. Como resultado, los individuos adquieren un entendimiento más profundo de las temáticas ambientales y tienen las herramientas para tomar decisiones informadas y responsables.

Orgánicos (restos de comida, vegetales, fruta)	63 / (1)	Poco (10)	Varias veces al día (21)
Inorgánicos reciclables (cartón, plásticos, vidrio)	28 / (2)	Moderado (70)	Una vez al día (77)
Inorgánicos no reciclables (envolturas, papeles sucios)	12 / (3)	Mucho (23)	Algunas veces por semana (5)
Peligrosos (pilas, baterías, productos químicos, otros)	0 / (4)	-	-

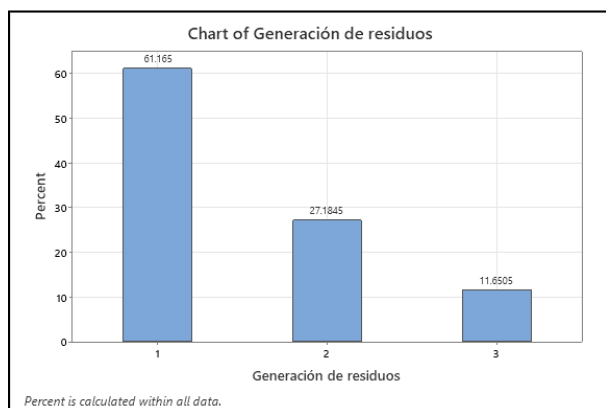


Figura 2: Porcentaje de Generación de residuos sólidos en el mercado Ganímedes

De la figura anterior se aprecia que el 61.16% de los comerciantes genera principalmente residuos orgánicos en sus puestos, lo que representa el tipo de residuo más común en el mercado. Asimismo, un 27.18% produce residuos inorgánicos aprovechables (como plásticos, cartones o metales), mientras que un 11.65% genera residuos inorgánicos no aprovechables. No se reporta generación significativa de residuos peligrosos.

Estos resultados indican que la mayor parte de los residuos producidos son de tipo orgánico, lo que sugiere la necesidad de implementar prácticas de compostaje o aprovechamiento orgánico como parte de la gestión ambiental del mercado.

En lo que respecta al segundo objetivo específico, se analizaron los niveles de percepción de los comerciantes en las tres dimensiones evaluadas: conocimiento, actitudes y prácticas. Los datos fueron recolectados mediante un cuestionario utilizando la escala Likert aplicado en dos momentos: antes y después de la ejecución del programa de sensibilización ambiental.

En la siguiente tabla se presenta la información relevante antes de la implementación del programa de sensibilización ambiental.

Tabla 3: Tabla de resultado de la dimensión conocimiento, (actitudes) y [prácticas]

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	35 (12) [48]	34 (11.7) [46.6]
Medio	52 (38) [45]	50.5 (36.9) [43.7]
Alto	16 (53) [10]	15.5 (51.4) [9.7]

Antes de la implementación del programa, la mayoría de los comerciantes presentaban un nivel medio de conocimiento (50.50 %) y nivel alto de actitudes (51.40%), mientras que las prácticas eran predominantemente bajas (46.60%).

Por otro lado, los resultados después de la implementación del programa de sensibilización ambiental se presentan a continuación:

Tabla 4: Tabla de resultado de la dimensión conocimiento, (actitudes) y [prácticas]

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	0 (0) [0]	0 (0) [0]
Medio	15 (5) [30]	14.6 (4.9) [29.1]
Alto	88 (98) [73]	85.4 (95.2) [70.9]

Después del programa, se observó un incremento notable en los niveles altos de todas las dimensiones: conocimiento (85.44%), actitudes (95.15%) y prácticas (70.87%). Esto evidencia una mejora general en la percepción ambiental de los comerciantes tras el proceso de sensibilización.

Finalmente, el tratamiento estadístico se realizó con el software Minitab, empleando la prueba t de muestras relacionadas (t pareada), por tratarse de datos ordinales y muestras relacionadas. Se estableció un nivel de significancia del 5% ($p < 0.05$). A partir de esto, se obtuvo el valor del estadístico: $T - \text{value} = 23.05$, con un $p - \text{value}$ de 0.00.

Las pruebas de hipótesis correspondientes fueron:

- H_0 : No existe diferencia estadística significativa entre el nivel de percepción antes y después del programa de sensibilización ambiental ($\mu_{\text{diferencia}} = 0$).
- H_1 : Existe diferencia estadística significativa entre el nivel de percepción antes y después del programa de sensibilización ambiental ($\mu_{\text{diferencia}} \neq 0$).

Por tanto, se rechaza la hipótesis nula (H_0), concluyéndose que existe una diferencia estadísticamente significativa en el nivel de percepción de los comerciantes del mercado Ganímedes antes y después de la implementación del programa de sensibilización ambiental.

Esto evidencia que el programa de sensibilización tuvo un efecto positivo, incrementando significativamente el nivel de percepción sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos.

Por último, en relación con el tercer objetivo específico, determinar la relación entre la dimensión conocimiento y la dimensión práctica sobre el manejo de residuos sólidos, se empleó el coeficiente de correlación de Pearson. Previamente, se calculó la variación de ambas dimensiones considerando la

diferencia entre los puntajes obtenidos después y antes del programa de sensibilización ambiental.

Tales variaciones fueron codificadas en tres niveles (bajo, medio y alto), representando el grado de mejora en cada dimensión. Luego, con las variables, en términos de variaciones, del conocimiento y de las prácticas, se aplicó la correlación de Pearson en el software Minitab, con un nivel de significancia del 5%. Así, este resultado se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 5: Correlación entre la dimensión conocimiento y las prácticas de manejo de residuos sólidos por parte de los comerciantes del mercado Ganímedes

Muestra 1	Muestra 2	N	Correlation	95% CI for p	P-Value
Puntaje Conocimiento	Puntaje Prácticas	103	0.852	(0.788, 0.897)	0.000

El valor del coeficiente de correlación de Pearson indica una relación muy fuerte y positiva entre ambas variables (ambas están en variaciones). Además, el p – value de 0.00 indica que la relación es estadísticamente significativa. Esto evidencia que el programa de sensibilización tuvo un efecto positivo, incrementando significativamente el nivel de percepción sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos.

Sobre la situación actual de la disposición de residuos sólidos generados por los comerciantes en el mercado Ganímedes, los resultados muestran que la mayoría de los encuestados genera residuos en cantidades moderadas (67.96%) y bajas (9.71%), mientras que un 22.33% genera una cantidad considerable (más de dos bolsas por día). En cuanto al tipo de residuos, la mayoría de los comerciantes (61,16 %) reportan generar residuos orgánicos como tipo principal, mientras que porcentajes menores corresponden a residuos inorgánicos aprovechables o no aprovechables. Este patrón sugiere que las actividades del mercado están orientadas principalmente al comercio de productos perecibles, como alimentos, frutas, verduras, carne, productos frescos, entre otros. Estos hallazgos son consistentes con estudios similares desarrollados en otros mercados del Perú. Por ejemplo, en el estudio de [16], se encontró que las prácticas inadecuadas en el manejo de residuos sólidos están influenciadas principalmente por un bajo nivel de educación ambiental.

En el mercado Ganímedes, los comerciantes generan diversos tipos de residuos, pero no existe un sistema eficiente de segregación ni capacitación sobre su manejo adecuado. De manera similar, [17], en su estudio sobre el Mercado Señor de los Milagros en Huancayo, concluyó que el escaso conocimiento sobre la clasificación y manejo de residuos lleva a prácticas inadecuadas, como el arrojo de basura fuera de los contenedores y la no separación de residuos, generando focos infecciosos y contaminación en el entorno. Esta realidad también se refleja parcialmente en el mercado Ganímedes, donde una parte importante de comerciantes no diferencia entre tipos de residuos ni adopta prácticas sostenibles.

En contraste, estudios como el de [18] en el Mercado Zonal Palermo de Trujillo, muestran un escenario más favorable. En

este caso, se halló una correlación positiva alta (0.749) entre la gestión de residuos sólidos y el uso de envases biodegradables. Esto demuestra que una gestión responsable y sostenible de los residuos es posible cuando existe compromiso y conocimiento por parte de los comerciantes. A diferencia del mercado Ganímedes, en Palermo se han comenzado a implementar estrategias de mitigación ambiental a través del uso de materiales alternativos.

En el caso del Mercado Central de la ciudad de Rioja, [19] identificó que la problemática de los residuos sólidos persiste debido a la falta de información, concientización y sistemas de recolección diferenciada. Ante esta situación, el autor propuso un programa de gestión adaptado a la realidad del mercado, lo cual podría replicarse como buena práctica en el mercado Ganímedes.

Los resultados obtenidos en este estudio evidencian una situación preocupante respecto al conocimiento, actitudes y prácticas ambientales entre los comerciantes evaluados. Aunque la mayoría presenta un nivel de conocimiento medio (50.5%), un porcentaje significativo (34.0%) aún muestra un conocimiento bajo. Este hallazgo coincide con lo reportado por [20], quien identificó que, en el mercado del distrito de Moho, Puno, el conocimiento medio predominaba en un 42%, resaltando también la necesidad de implementar programas orientados a elevar dichos niveles.

En relación con las actitudes ambientales, se observa una tendencia mayoritariamente favorable, con un 51.4% de comerciantes manifestando actitudes positivas hacia el cuidado del medio ambiente. Este resultado es alentador y guarda similitud con lo expuesto por [19] en la Asociación de Propietarios Acomerced de Huacho, donde se determinó que el 28.78% presentaba una actitud ambiental alta y el 62.59% una actitud media. Sin embargo, la presencia de un 36.9% con actitudes neutrales y un 11.7% con actitudes negativas en este estudio sugiere que aún existe un sector de comerciantes que no ha interiorizado del todo la importancia del comportamiento ambiental responsable.

Respecto a las prácticas ambientales, los resultados reflejan una realidad menos favorable. Un 46.6% presenta prácticas bajas y solo un 9.7% alcanza un nivel alto, evidenciándose una clara brecha entre lo que los comerciantes conocen o expresan y lo que realmente aplican. Esta discrepancia entre actitudes y prácticas también fue observada por [21] en el mercado Nery García Zárate de Ayacucho, donde se reportó una correlación positiva moderada ($r = 0.482$) entre manejo de residuos sólidos y educación ambiental. Esto refuerza la idea de que el conocimiento ambiental y las actitudes positivas no necesariamente garantizan prácticas adecuadas si no existen estrategias que promuevan su acción concreta.

Por otro lado, los resultados obtenidos mediante la prueba t de muestras relacionadas (t pareada) revelan diferencias estadísticamente significativas en las dimensiones de conocimiento, actitudes y prácticas vinculadas a la gestión de residuos sólidos, antes y después de la implementación del programa de sensibilización ambiental. En las tres dimensiones

el valor p fue de 0.000, situándose por debajo del nivel de significancia establecido, lo que indica que la intervención generó un cambio positivo en los comerciantes evaluados.

Estos hallazgos permiten afirmar que el programa implementado no solo contribuyó a incrementar el nivel de conocimiento sobre el manejo adecuado de residuos sólidos, sino que también logró modificar actitudes y promover la mejora de prácticas ambientales. Esto coincide con los resultados de la tesis de [21], donde también se evidenció un cambio significativo tras la aplicación de una intervención educativa.

Asimismo, en el estudio de [16], realizado a comerciantes del mercado central del cantón Jipijapa, concluyeron que los programas de sensibilización ambiental pueden generar cambios reales en las prácticas cotidianas, especialmente cuando incorporan material visual y estrategias lúdicas. Esto refuerza la importancia de aplicar programas dinámicos y adaptados al contexto social para lograr una transformación efectiva y sostenible en el tiempo.

Finalmente, [22] encontraron una correlación positiva significativa entre conocimiento y prácticas, aunque de magnitud moderada. Esto sugiere que, al igual que esta investigación, el conocimiento tiene un rol importante para mejorar prácticas ambientales. Asimismo, [23] reportó correlaciones positivas entre conocimiento y prácticas, con valores entre aproximadamente 0.65 y 0.75.

IV. CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio muestran que la problemática inicial del mercado, caracterizada por una generación predominante de residuos orgánicos – los cuales representan más del 60% del total –, puede atenderse con estrategias de segregación y aprovechamiento sostenible, como el compostaje, dentro de la gestión ambiental local.

La implementación del programa de sensibilización ambiental demostró ser altamente efectiva, puesto que se registró un incremento notable en los niveles altos de conocimiento, actitudes y prácticas ambientales. Este cambio fue estadísticamente significativo según la prueba t de muestras relacionadas, lo que confirma que la intervención generó mejoras reales en la percepción y comportamiento ambiental de los comerciantes.

En conclusión, los programas de sensibilización ambiental representan una estrategia viable y eficaz para optimizar la gestión de residuos sólidos en mercados de abastos, contribuyendo no solo a la reducción de impactos ambientales y sanitarios, sino también al fortalecimiento de una cultura ambiental responsable en contextos urbanos. Estos hallazgos aportan evidencia relevante para el diseño de políticas y acciones locales orientadas a mejorar la sostenibilidad en centros de comercio popular.

V. REFERENCIAS

1. Mor S, Ravindra K. Municipal solid waste landfills in lower- and middle-income countries: Environmental impacts, challenges and sustainable management practices. *Process Safety and Environmental Protection*. 2023;174:510-530. doi:10.1016/j.psep.2023.04.014
2. OMS. Cada año mueren 12,6 millones de personas a causa de la insalubridad del medio ambiente. 2016. Accessed January 31, 2026. <https://www.who.int/es/news/item/15-03-2016-an-estimated-12-6-million-deaths-each-year-are-attributable-to-unhealthy-environments>
3. Volta. Gestión de residuos -El panorama de los países latinoamericanos con sus residuos. Published online 2020.
4. MINAM. Situación de los residuos sólidos en el Perú 2022. Published online 2022. Accessed January 31, 2026. https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Q4ARK-nH9N5aAS9F7Spw2piXvoG7UweDT1JTst47yE/htmllembd?usp=embed_facebook
5. Rojas Torres O. *Determinación de la concentración de nitrógeno orgánico, fósforo y potasio a partir de los residuos orgánicos generados en el mercado central de la ciudad de Moyobamba*. 2015.
6. República sostenible. Más de 8 toneladas de residuos se generan cada año en el Perú. 2024. Accessed January 31, 2026. <https://especial.larepublica.pe/la-republica-sostenible/2024/05/17/mas-de-8-toneladas-de-residuos-se-generan-cada-ano-en-el-peru-1108604>
7. MINAM. Mal manejo de residuos sólidos aumenta el riesgo de criaderos de zancudos. Stakeholders. 2024. Accessed January 31, 2026. <https://stakeholders.com.pe/ddhh/salud/mal-manejo-de-residuos-solidos-aumenta-el-riesgo-de-criaderos-de-zancudos/>
8. INFOBAE. Estos son los distritos de Lima que más toneladas de basura producen por día. *infobae*. 2024. Accessed January 31, 2026. <https://www.infobae.com/peru/2024/02/10/estos-son-los-distritos-de-lima-que-mas-toneladas-de-basura-producen-por-dia/>
9. Ferronato N, Gorritty M, Guisbert Lizarazu E, Torretta V, Bezzi M, Ragazzi M. The municipal solid waste management of La Paz (Bolivia): Challenges and opportunities for a sustainable development. *Waste Management & Research*. 2018;36:0734242X1875589. doi:10.1177/0734242X18755893
10. Rizk M, Massoud MA, Chalak A, Abiad MG. Inside the divide: a stakeholder's perspective on formal vs. informal waste practices. *Integrated Environmental Assessment and Management*. 2025;21(5):1088-1097. doi:10.1093/iteam/vjaf047
11. Chancafe Rodríguez JG. Análisis medioambiental del manejo de residuos sólidos de los mercados abiertos en Perú, una revisión narrativa. *Revista de Ciencias*. 2021;25(2). doi:10.25100/rc.v25i2.12514
12. MINAM. Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024. Published online 2021. Accessed January 31, 2026. <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/plan-nacional-gestion-integral-residuos-solidos-2016-2024>
13. Acurio G, Rossin A, Teixeira PF, Zepeda F. *Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe*. Inter-American Development Bank; 1997. doi:10.18235/0010235
14. Supinganto A, Suharmanto S, Budiana I, Woga R. Effect of Training on Organic Waste Management in Neighborhoods of Pejanggik, Mataram, West Nusa Tenggara. *Global Medical & Health Communication (GMHC)*. 2022;10. doi:10.29313/gmhc.v10i2.8853
15. Hernández-Sampieri R, Mendoza C. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. *Revista Universitaria Digital de Ciencias Sociales (RUDICS)*. 2019;10(18):92-95. doi:10.22201/fesc.20072236e.2019.10.18.6
16. Sornoza Gutiérrez CA, García Rodríguez R. Educación ambiental para el manejo de residuos sólidos en el mercado central del cantón Jipijapa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. 2023;7(1):7942-7953. doi:10.37811/cl_rcm.v7i1.5022
17. Mallma Cortez KAJ. *La educación ambiental y el manejo de residuos sólidos en el mercado Señor de Los Milagros, El Tambo - Huancayo*. 2018.
18. Pachamango Díaz PA. *La gestión de residuos sólidos y el uso de envases biodegradables en los comerciantes del mercado zonal Palermo, en Trujillo 2021*. 2023.
19. Sandoval Espinoza JM. *Evaluación del manejo de residuos sólidos para la implementación de un sistema sostenible en el Mercado Central de la ciudad de Rioja – 2019*. 2019.
20. Mamani Chalco Y. *Nivel de conocimiento de manejo de los residuos sólidos en los comerciantes del mercado del distrito de Moho – 2022*. 2022.

21. Quispe Ochoa RA. *La educación ambiental y el manejo de los residuos sólidos en el mercado Nery Garcia Zarate, Huamanga - Ayacucho, 2021.* 2021.
22. Laor P, Suma Y, Keawdoungek V, Hongtong A, Apidechkul T, Pasukphun N. Knowledge, attitude and practice of municipal solid waste management among highland residents in Northern Thailand. *Journal of Health Research*. 2018;32(2):123-131. doi:10.1108/JHR-01-2018-013
23. Hassooni SK, El-Tarabily KA, Abu-Elsaoud AM, Al Raish SM. An Assessment of the Knowledge, Attitudes, and Practices Toward General Waste Segregation among the Population of the United Arab Emirates. *Sustainability*. 2024;16(17):7720. doi:10.3390/su16177720