

v.2, n.8, 2025 - Agosto

REVISTA O UNIVERSO OBSERVÁVEL

EVALUACIÓN DE UN MANUAL SOBRE SOSTENIBILIDAD EN EL MERCADO POPULAR EL CAMBIO

EVALUATION OF A SUSTAINABILITY MANUAL AT THE POPULAR MARKET EL CAMBIO

Fredis Franco Pesantez¹
Janner Mauricio Apolo Valle²
Hamilton Enrique Castillo Gonzaga³
José Xavier Zhiña Fajardo⁴

Revista o Universo Observável

DOI: 10.69720/29660599.2025.000165

ISSN: 2966-0599

¹Ingeniero Químico, Universidad Técnica de Machala.

E-mail: fpesantez@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5700-1344>

²Ingeniera Química, Universidad Técnica de Machala, Machala - El Oro – Ecuador.

E-mail: japolo12@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0803-6098>

³Ingeniero Químico, Universidad Técnica de Machala. Machala - El Oro – Ecuador.

E-mail: hcastillo3@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4210-7100>

⁴Ingeniero Químico, Universidad Técnica de Machala. Machala - El Oro – Ecuador.

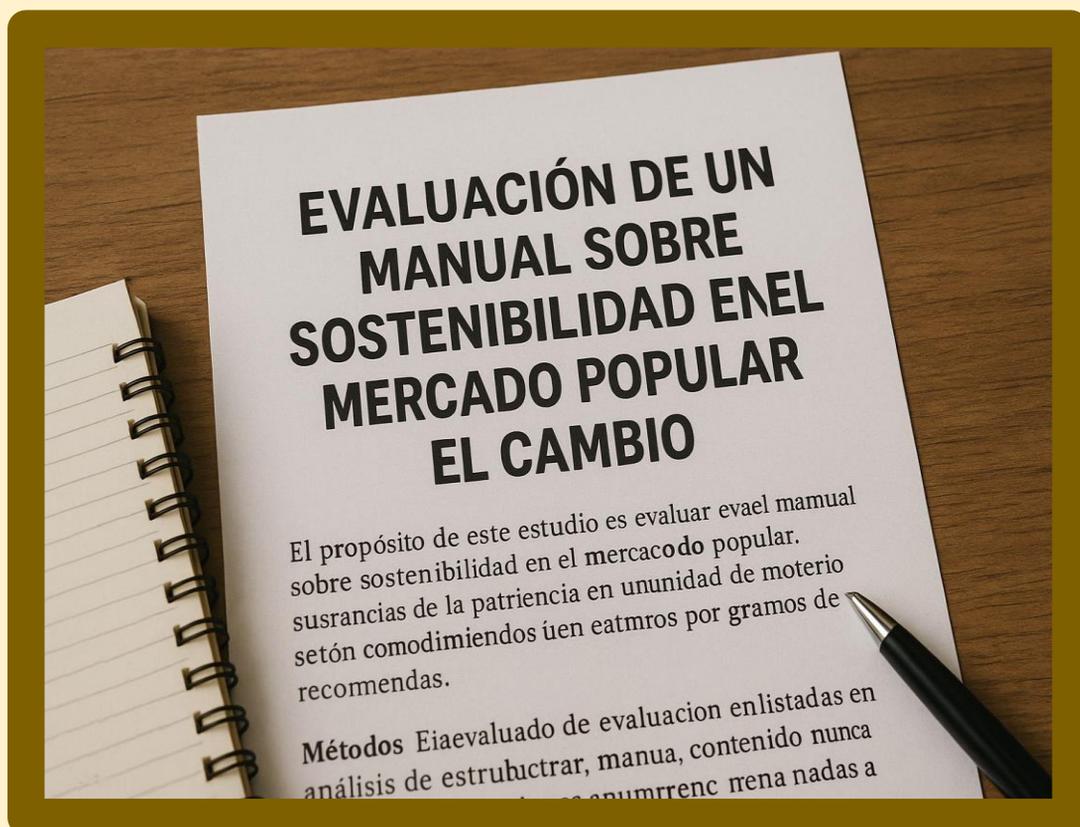
E-mail: jzhina1@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4645-8062>



EVALUACIÓN DE UN MANUAL SOBRE SOSTENIBILIDAD EN EL MERCADO POPULAR EL CAMBIO

Fredis Franco Pesantez, Janner Mauricio Apolo Valle, Hamilton
Enrique Castillo Gonzaga e José Xavier Zhiña Fajardo



PERIÓDICO CIENTÍFICO INDEXADO INTERNACIONALMENTE

ISSN
International Standard Serial Number
2966-0599

www.ouniversoobservavel.com.br

Editora e Revista
O Universo Observável
CNPJ: 57.199.688/0001-06
Naviraí – Mato Grosso do Sul
Rua: Botocudos, 365 – Centro
CEP: 79950-000

RESUMEN

La gestión sostenible de residuos en mercados populares es un desafío prioritario para ciudades en desarrollo, donde la alta generación de desechos orgánicos impacta significativamente en el ambiente y la salud pública, este estudio evaluó la efectividad de un manual de sostenibilidad aplicado en el mercado El Cambio (Machala, Ecuador), con el objetivo de mejorar la clasificación y reducción de residuos. La metodología combinó análisis cuantitativo (pesaje semanal de residuos vegetales, cárnicos y lácteos durante 5 semanas) y cualitativo (participación de 15 estudiantes de la universidad mediante capacitación y uso de tachos diferenciados por colores). Los resultados mostraron que los residuos vegetales representaron entre el 62.5% y 80.8% del total, con un pico de 5.9 kg en la semana 3, mientras que los cárnicos oscilaron entre 19.2% y 37.5%. No se registraron residuos lácteos. La intervención facilitó una separación adecuada, aunque la baja generación global de residuos (promedio semanal: 2.3 kg vegetales, 1.0 kg cárnicos) sugiere limitaciones en la adopción de prácticas, estos hallazgos refuerzan la importancia de adaptar estrategias educativas a contextos de baja generación de residuos, donde la continuidad en la capacitación y el compromiso de los actores locales son clave. El manual se presenta como una herramienta viable, pero requiere ajustes para maximizar su impacto en mercados con características similares.

Palabras clave: sostenibilidad, mercados populares, gestión de residuos, manual de reciclaje.

ABSTRACT

Sustainable waste management in popular markets is a priority challenge for developing cities, where high organic waste generation significantly impacts the environment and public health. This study evaluated the effectiveness of a sustainability manual implemented in the El Cambio market (Machala, Ecuador), with the goal of improving waste classification and reduction. The methodology combined quantitative analysis (weekly weighing of vegetable, meat, and dairy waste for 5 weeks) and qualitative analysis (participation of 15 university students through training and use of color-coded bins). The results showed that vegetable waste represented between 62.5% and 80.8% of the total, with a peak of 5.9 kg in week 3, while meat waste ranged between 19.2% and 37.5%. No dairy waste was recorded. The intervention facilitated proper separation, although the low overall waste generation (weekly average: 2.3 kg of vegetables, 1.0 kg of meat) suggests limitations in the adoption of practices. These findings reinforce the importance of adapting educational strategies to low-waste contexts, where ongoing training and the commitment of local stakeholders are key. The manual is presented as a viable tool but requires adjustments to maximize its impact in markets with similar characteristics.

Keywords: sustainability, popular markets, waste management, recycling manual.

RESUMO

A gestão sustentável de resíduos em mercados populares é um desafio prioritário para cidades em desenvolvimento, onde a alta geração de resíduos orgânicos impacta significativamente o meio ambiente e a saúde pública. Este estudo avaliou a eficácia de um manual de sustentabilidade implementado no mercado El Cambio (Machala, Equador), com o objetivo de melhorar a classificação e a redução de resíduos. A metodologia combinou análise quantitativa (pesagem semanal de resíduos vegetais, de carne e de laticínios durante 5 semanas) e análise qualitativa (participação de 15 estudantes universitários por meio de treinamento e uso de lixeiras codificadas por cores). Os resultados mostraram que os resíduos vegetais representaram entre 62,5% e 80,8% do total, com um pico de 5,9 kg na semana 3, enquanto os resíduos de carne variaram entre 19,2% e 37,5%. Nenhum resíduo de laticínios foi registrado. A intervenção facilitou a separação adequada, embora a baixa geração geral de resíduos (média semanal: 2,3 kg de vegetais, 1,0 kg de carne) sugira limitações na adoção de práticas. Essas descobertas reforçam a importância de adaptar estratégias educacionais a contextos de baixo desperdício, onde a capacitação contínua e o comprometimento das partes interessadas locais são fundamentais. O manual é apresentado como uma ferramenta viável, mas requer ajustes para maximizar seu impacto em mercados com características semelhantes.

Palavras-chave: sustentabilidade, mercados populares, gestão de resíduos, manual de reciclagem.

1. INTRODUCCION

La gestión sostenible de residuos en mercados populares se ha convertido en un desafío crítico para las ciudades en desarrollo, donde la alta generación de desechos orgánicos e inorgánicos impacta significativamente en el ambiente y la salud pública (UNEP, 2024). En

Ecuador, los mercados tradicionales generan una cantidad de residuos urbanos que varía entre 0.022 y 0.115 kg/habitante/día, esto dependiendo del tipo de cantón, y a nivel nacional, la materia orgánica que incluye desechos de frutas, verduras y productos perecederos representa el 59.9% de la composición física de los residuos sólidos (MAATE Proyecto GRECI, 2023). Pese a los

esfuerzos por implementar estrategias de reciclaje y capacitación, la efectividad de estas iniciativas sigue siendo limitada, especialmente en contextos donde factores culturales, logísticos y económicos influyen en su adopción (Gutberlet & Uddin, 2017)

Este estudio se enmarca en un proyecto de vinculación con la sociedad desarrollado por estudiantes de Ingeniería Química en la Universidad Técnica de Machala, cuyo objetivo fue evaluar la aplicación de un manual de sostenibilidad en el mercado popular El Cambio. La investigación se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 11 (Ciudades sostenibles) y 12 (Producción y consumo responsables), así como con la Estrategia Nacional de Economía Circular del Ecuador.

A nivel local, la pertinencia del trabajo radica en la escasa literatura sobre intervenciones prácticas en mercados de pequeña escala, donde la baja generación de residuos como en el mercado El Cambio puede reflejar tanto buenas prácticas como limitaciones estructurales y donde pese a los esfuerzos en reciclaje y capacitación, su efectividad es limitada, pues prácticas de segregación son solo "moderadamente" o "a veces" aplicadas debido a factores como la inconsistencia en la implementación, escasez de recursos y barreras logísticas (Cabias et al., 2024).

Investigaciones previas destacan que la capacitación y la provisión de herramientas didácticas, como manuales, mejoran la segregación de residuos en un 20% en entornos ideales (Moeini et al., 2023). Sin embargo, estudios en América Latina advierten que el éxito de estas intervenciones depende de factores como la continuidad de las acciones y el compromiso de los actores locales (Sánchez-Muñoz et al., 2020). En este contexto, el presente artículo analiza el impacto del manual aplicado en El Cambio, cuyos resultados preliminares muestran una reducción marginal en la generación de residuos, planteando su potencial como propuesta de mejora pese a las limitaciones identificadas.

El objetivo principal de este trabajo es evaluar la efectividad del manual de sostenibilidad mediante el análisis cuantitativo a través del pesaje de residuos y cualitativo gracias a la participación de vendedores, para proponer ajustes que fortalezcan su implementación en mercados con características similares.

2. FUNDAMENTOS TEORICOS DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN MERCADOS

La gestión de residuos sólidos en mercados populares representa un eje estratégico dentro de las políticas de sostenibilidad urbana, especialmente en ciudades intermedias de países en desarrollo. Estos espacios, al concentrar una gran oferta de productos frescos, generan principalmente residuos orgánicos que requieren intervenciones eficientes y adaptadas al contexto local. En este marco, conceptos como economía circular, educación ambiental y herramientas didácticas resultan fundamentales para diseñar soluciones prácticas. Esta sección recoge los principales enfoques teóricos que respaldan la implementación de manuales de sostenibilidad aplicados a entornos comerciales informales.

2.1 Impacto ambiental

El impacto ambiental generado por la inadecuada gestión de residuos orgánicos especialmente en zonas urbanas representa un gran impacto en el equilibrio ecológico y en la salud pública, debido a que los residuos cuando no son gestionados correctamente ya sean de vegetales, cárnicos o lácteos al momento de descomponerse generan emisiones de metano (CH_4) que resulta ser un gas de efecto invernadero 25 veces más potente que el dióxido de carbono (CO_2) lo que contribuye en el calentamiento global y efecto invernadero (UNEP, 2024). Otras consecuencias presentes por los residuos son la generación de lixiviados que contaminan el suelo y recursos hídricos cercanos.

Desde el punto de vista de la sostenibilidad, la correcta gestión de residuos orgánicos permite reducir impactos ambientales además se surgen impactos positivos como la valorización de residuos orgánicos estos impactos buscan transformar residuos en recursos alineados con los principios de la economía circular (Patricia et al., 2024).

Los mercados populares al ser centro de venta de productos frescos generan una gran cantidad de residuos orgánicos que en otros lugares por ende si no son tratados como corresponde se convierten en focos de contaminación y proliferación de vectores transmisores de enfermedades (Marcillo & García, 2024).

2.1 Economía Circular

La economía circular es un modelo de producción y consumo que busca cerrar los ciclos de los materiales extendiendo su vida útil y reduciendo a lo mínimo los residuos, promueve la reutilización, el reciclaje y la valorización de

residuos, contribuyendo a la sostenibilidad ambiental, social y económica (Patricia et al., 2024). Este tipo de enfoque es particularmente importante en los mercados ya que se manejan grandes cantidades de material biodegradables como lo son las frutas, vegetales o cárnicos.

La economía circular en espacios de comercio urbano busca transformar la gestión de residuos y recursos en estos entornos, promoviendo prácticas que contribuyen a la sostenibilidad ambiental, social y económica. Los mercados urbanos, debido a la gran cantidad de productos frescos que manejan, como frutas, vegetales y productos cárnicos, generan una significativa cantidad de residuos orgánicos (Raza-Carrillo et al., 2022).

La implementación de estrategias circulares, como la compostación de residuos biodegradables, la redistribución de excedentes alimentarios y la reutilización de envases, permite reducir el volumen de residuos, aprovechar de manera eficiente los materiales y disminuir el impacto ambiental. Además, estas acciones fomentan el desarrollo de economías locales más sostenibles, generan empleo en actividades verdes y contribuyen a la reducción del desperdicio alimentario, fortaleciendo la relación entre el comercio urbano y la sustentabilidad (Raza-Carrillo et al., 2022).

2.2 Importancia de la gestión de residuos

Los residuos orgánicos, generados principalmente por actividades como la agricultura, la preparación de alimentos y el comercio, representan una parte considerable de los residuos sólidos producidos a nivel mundial, estos desechos poseen un alto potencial de valorización mediante técnicas de reciclaje biológico, como el compostaje entre otros. Una gestión adecuada de este tipo de residuos contribuye significativamente a la disminución de gases de efecto invernadero, mejora las condiciones del suelo y reduce la contaminación ambiental (Cevallos et al., 2025). Tanto en zonas urbanas como rurales, su aprovechamiento permite transformar lo que tradicionalmente se considera basura en recursos útiles, en línea con los principios de sostenibilidad y economía circular.

En espacios como los mercados populares, donde se concentra una gran cantidad de productos perecederos, separar y clasificar los desechos debería ser una práctica diaria ya que no solo se trata solo de reducir la basura, sino de darle un nuevo valor a lo que desechamos, evitando que termine contaminando las calles o ríos. Además, cuando las personas entienden el

impacto de su comportamiento, es más probable que participen activamente en las soluciones como los son educar y facilitar herramientas sencillas como tachos diferenciados o manuales claros puede marcar una gran diferencia.

2.3 Estrategias visuales y didácticas para el manejo de residuos

La correcta gestión de residuos en espacios comunitarios y comerciales no depende únicamente de la infraestructura disponible, sino también de la forma en que se comunican y enseñan las prácticas ambientales.

Las estrategias visuales y didácticas cumplen un rol esencial al facilitar la comprensión y adopción de hábitos de separación y disposición adecuada, especialmente en contextos donde confluyen distintos niveles educativos. El uso de elementos gráficos, colores codificados y materiales educativos accesibles permite que las acciones sostenibles sean más intuitivas y efectivas, promoviendo una cultura ambiental participativa y perdurable (Leeabai et al., 2023).

A continuación, se presentarán varias estrategias empleadas en la gestión de manejo de residuos.

2.3.1 Codificación por colores

La correcta gestión de los residuos sólidos requiere de estrategias que permitan su clasificación desde el origen, y una de las más efectivas es el uso de tachos diferenciados por colores, acompañados de señalética clara. Esta técnica facilita la disposición selectiva, optimiza el reciclaje y reduce los impactos ambientales negativos (Alayón Castro, 2021)

Esta codificación cromática no solo facilita la recolección diferenciada, sino que también refuerza visualmente el hábito de separación en comerciantes y usuarios del mercado, al estar acompañada de señalética educativa y accesible, se convierte en una herramienta pedagógica clave para fomentar una cultura de reciclaje desde el punto de generación.

En el presente sistema de separación se implementaron tres colores de tachos, cada uno asociado a un tipo específico de residuo orgánico:

- **Rojo:** utilizado para residuos de carnes y mariscos, debido a que estos generan descomposición acelerada y requieren tratamiento diferenciado por su carga microbiológica.

Figura 1. Resíduos Cárnicos



Fuente:(Olmedo & Navarrete, 2012)

- **Negro:** asignado a residuos lácteos, como yogurt, queso, leche u otros derivados, los cuales también requieren aislamiento por sus características fermentables.

Figura 2. Resíduos Lácteos



Fuente:(Olmedo & Navarrete, 2012)

- **Verde:** destinado a vegetales y restos de frutas, considerados residuos orgánicos más estables y con alto potencial para compostaje o valorización orgánica.

Figura 3. Resíduos vegetales



Fuente:(Olmedo & Navarrete, 2012)

Esta codificación de colores responde a un criterio funcional más que normativo, ya que la prioridad fue facilitar el reconocimiento rápido y la separación eficaz de los residuos más comunes según su origen y comportamiento en descomposición. Según Rojas y Mendoza (2021), la señalética y los colores deben ser adaptados al contexto operativo y educativo de cada espacio, siempre que se mantenga la claridad visual y semántica para los usuarios.

La señalética empleada fue diseñada bajo principios de simplicidad y visibilidad: se usaron íconos ilustrativos, palabras clave, y carteles ubicados directamente sobre o junto a los tachos. Este enfoque se alinea con los lineamientos establecidos en la norma ISO

14021, la cual recomienda que las declaraciones ambientales incluidas las señaléticas sobre residuos deben ser comprensibles, no engañosas y basadas en símbolos universalmente entendibles (Olmedo & Navarrete, 2012)

Al aplicar esta estrategia de codificación y señalización, se logró mejorar significativamente la conducta de disposición de residuos entre los usuarios, además de fortalecer la conciencia sobre el manejo adecuado de residuos orgánicos según su tipo.

2.3.2 Marketing ecológico

El marketing ecológico, también conocido como marketing verde, se refiere a la aplicación de estrategias comerciales que promueven productos y prácticas respetuosas con el medio ambiente. Este enfoque no solo busca satisfacer las necesidades del consumidor, sino también minimizar el impacto ambiental de la producción, distribución y consumo. Las empresas que adoptan este tipo de marketing integran principios sostenibles en su imagen de marca, fomentando la educación ambiental y el consumo responsable. Al hacerlo, no solo responden a las exigencias normativas y sociales actuales, sino que también fortalecen la confianza y lealtad del cliente al demostrar un compromiso auténtico con el cuidado del planeta (Ching Ruíz, 2024).

En los mercados de productos vegetales, cárnicos y otros alimentos frescos, el marketing ecológico también se aplica a través de estrategias que promueven el reciclaje de los residuos generados en estas actividades. Estos mercados suelen producir grandes cantidades de desechos orgánicos como restos de frutas, verduras, hojas, huesos y empaques que, si no se gestionan correctamente, afectan gravemente al medio ambiente por lo que es esencial hacer campañas de concienciación diseñadas bajo principios del marketing ecológico pueden educar a los comerciantes y consumidores sobre la separación de residuos, el compostaje, la reutilización de materiales y la reducción del uso de plásticos.

Mediante etiquetas visibles, puntos limpios, incentivos por prácticas sostenibles y el uso de redes sociales, estas iniciativas buscan fomentar una cultura de reciclaje en espacios donde la generación de residuos es constante, con esto no solo contribuye a la limpieza y salubridad del entorno, sino que convierte al mercado en un referente de responsabilidad ambiental dentro de la comunidad.

2.3.3 Talleres y capacitaciones

Mediante la aplicación de talleres y capacitaciones lo que se quiere lograr es la concientización sobre la conservación del medio ambiente fortalece el papel de la escuela como una institución social fundamental.

Este proceso implica la implementación de acciones que integran un enfoque ambiental con una perspectiva social más sensible, orientadas a promover valores y actitudes que respondan al tipo de sociedad que se desea construir. En este contexto, el ambiente no debe ser tratado únicamente como un tema escolar, sino como un componente esencial que contribuye significativamente a la formación integral, en concordancia con las políticas educativas actuales que buscan explicar las causas y consecuencias de las condiciones de vida de la población (Bonilla García, 2016).

La capacitación se presenta como una estrategia fundamental para la gestión eficiente de residuos, ya que permite sensibilizar y educar a la comunidad sobre la importancia de la correcta separación y manejo de los residuos sólidos urbanos. A través de programas de formación, seminarios y campañas, se refuerza el conocimiento en aspectos relacionados con el reciclaje y la reutilización, fomentando una cultura ambiental responsable.

Además, la capacitación constante ayuda a mantener motivados a los participantes, mejorando la participación activa en las actividades de gestión de residuos, lo que resulta en una reducción significativa de los desechos y en la optimización del proceso de reciclaje en las instituciones educativas y comunidades. Esta estrategia, por tanto, no solo contribuye a mejorar las habilidades y conocimientos, sino que también promueve un cambio de actitud hacia la conservación del medio ambiente (Sánchez-Díaz et al., 2024).

2.4 Educación ambiental

La educación ambiental desempeña un rol transformador en los procesos de gestión de residuos, especialmente en espacios comunitarios como los mercados populares. Su propósito principal es fomentar una cultura de responsabilidad ecológica entre comerciantes, consumidores y demás actores que intervienen en estas dinámicas comerciales. A través de herramientas pedagógicas adaptadas al contexto local, se busca generar conciencia sobre el impacto ambiental de las actividades cotidianas, e impulsar comportamientos sostenibles relacionados con la separación, reducción y aprovechamiento de los desechos.

En el caso de los mercados, la educación ambiental debe orientarse hacia la comprensión de los residuos no como basura sin valor, sino como materiales que pueden ser aprovechados si se gestionan adecuadamente desde su origen. Para lograrlo, se recurre a estrategias como talleres prácticos, charlas informativas, señalización ecológica, uso de tachos diferenciados, y la distribución de materiales didácticos como folletos o manuales. Estas acciones permiten explicar de forma sencilla conceptos clave como reciclaje, reutilización, compostaje y economía circular, vinculándolos directamente con las actividades diarias de los comerciantes (Parada Ramírez, 2025).

Uno de los puntos más relevantes en este tipo de procesos es el enfoque participativo. La educación ambiental efectiva no impone normas, sino que invita al diálogo, a la reflexión colectiva y al aprendizaje compartido. Cuando los actores locales se sienten incluidos en la construcción del conocimiento y en la toma de decisiones, es más probable que adopten y mantengan prácticas responsables. Por ello, se hace indispensable que las estrategias de educación ambiental respeten los saberes previos de la comunidad, se expresen en un lenguaje accesible, y estén alineadas con las realidades económicas y sociales del entorno.

En los mercados populares, donde la dinámica comercial suele ser acelerada y centrada en la venta directa, la educación ambiental también debe considerar los tiempos y formatos adecuados para no interferir con las labores cotidianas. Por tanto, se valora el uso de mensajes visuales claros, ejemplos prácticos y demostraciones directas, que permitan una rápida comprensión y aplicación de los contenidos. Asimismo, el seguimiento constante y la evaluación participativa son fundamentales para reforzar lo aprendido y hacer ajustes cuando sea necesario (Sánchez-Muñoz et al., 2020).

En síntesis, la educación ambiental no solo transmite conocimientos técnicos sobre residuos, sino que transforma actitudes, promueve el sentido de corresponsabilidad ambiental y fortalece el tejido social en torno a objetivos comunes. En mercados como El Cambio, su implementación representa un paso esencial para construir entornos más limpios, saludables y sostenibles, donde la gestión adecuada de los residuos se convierta en una práctica habitual y compartida.

2.5 Limitaciones presentadas

A pesar de los beneficios que conlleva la implementación de estrategias de gestión de residuos en mercados populares, diversos

factores limitan su efectividad y continuidad. Estas limitaciones no siempre son evidentes en una primera etapa, pero se manifiestan claramente cuando las prácticas deben sostenerse en el tiempo y convertirse en hábitos duraderos. Identificarlas es fundamental para diseñar intervenciones más realistas y adaptadas al contexto.

Una de las principales limitaciones está relacionada con la escasa conciencia ambiental de los actores involucrados, en muchos casos, los comerciantes y usuarios de los mercados no perciben los residuos como un problema prioritario, y su disposición final no es vista como una responsabilidad propia y esto genera indiferencia o incluso rechazo frente a prácticas como la separación en origen o el uso adecuado de tachos diferenciados. Sin una base mínima de sensibilización, las acciones educativas pierden impacto y se diluyen con el tiempo (Córdoba Meriño, 2018).

Otra barrera significativa es la falta de infraestructura adecuada. Aunque existan tachos diferenciados y señalética, si no hay una recolección diferenciada, transporte y disposición final que respalde este esfuerzo, el sistema colapsa o pierde credibilidad. Esta desconexión entre la separación en origen y el manejo posterior de los residuos desmotiva a los participantes, quienes no perciben un beneficio real o tangible de su colaboración. A esto se suma la falta de espacios físicos adecuados dentro del mercado para ubicar los puntos de acopio, lo cual limita la implementación de una gestión organizada.

Desde el punto de vista organizativo, se evidencia una debilidad en la coordinación entre instituciones, autoridades locales y los propios comerciantes, y en muchos casos, las estrategias son impulsadas por actores externos sin un compromiso pleno de quienes operan permanentemente en el mercado. Esto genera una alta dependencia de recursos humanos y materiales temporales, por lo que, al terminar el proyecto, las buenas prácticas tienden a desaparecer.

El aspecto económico también representa una restricción importante. Los recursos disponibles para fortalecer la gestión de residuos en mercados populares suelen ser limitados, lo que dificulta la adquisición de equipamiento, la impresión de materiales didácticos o la contratación de personal de apoyo. En mercados con ingresos informales o ajustados, la sostenibilidad financiera de estas acciones se ve comprometida, especialmente si no existe un respaldo institucional claro y duradero (Córdoba Meriño, 2018).

Finalmente, un obstáculo recurrente es la resistencia al cambio, las prácticas tradicionales, por más ineficientes que sean, están arraigadas en la rutina diaria de los comerciantes, por lo que modificarlas requiere tiempo, esfuerzo y una motivación constante y cuando no se establece un mecanismo de acompañamiento continuo, la mayoría de los participantes vuelve rápidamente a sus hábitos anteriores, haciendo que el impacto inicial de las intervenciones se reduzca considerablemente.

En conjunto, estas limitaciones demuestran que la gestión de residuos en mercados no puede abordarse solo desde la técnica o la teoría y se requiere un enfoque integral que combine educación, infraestructura, participación, acompañamiento y voluntad política para superar los obstáculos estructurales y culturales que impiden un cambio real. Solo así será posible consolidar prácticas sostenibles que perduren más allá de los proyectos puntuales.

3. METODOLOGIA

El presente estudio de campo se llevó a cabo en el mercado ubicado en la parroquia El Cambio, en la ciudad de Machala, esta investigación tuvo como objetivo principal medir y cuantificar los residuos generados diariamente, mediante el pesaje sistemático de los desperdicios orgánicos producidos en las distintas áreas del mercado (Quintero-Castaño et al., 2014).

Al inicio de la intervención, se estableció una comunicación directa con los comerciantes y usuarios del mercado, con el objetivo de socializar los propósitos del proyecto y promover su participación activa, en el transcurso esta fase, se proporcionaron orientaciones básicas sobre la correcta gestión de residuos y la prevención de la contaminación ambiental generada por desechos orgánicos, como apoyo a esta inducción, se distribuyó un folleto informativo que detallaba los pasos a seguir para una adecuada separación de residuos, así como recomendaciones prácticas para minimizar el impacto ambiental de las actividades cotidianas dentro del mercado (Fierro Ochoa, 2010).

Para facilitar una adecuada clasificación de los residuos, se implementó un sistema de separación basado en el uso de tachos diferenciados por colores. El tacho de color rojo fue destinado a la recolección de residuos cárnicos y mariscos, el verde se utilizó para los desechos provenientes de frutas y vegetales, y el negro fue asignado a los residuos lácteos, de esta manera la codificación cromática permitió una identificación clara tanto para los comerciantes

como para los usuarios del mercado, favoreciendo la correcta disposición de los residuos y contribuyendo al fortalecimiento de una cultura ambiental responsable en el entorno comercial.

Posterior al proceso de clasificación de los residuos, se utilizaron fundas recolectoras diferenciadas para su almacenamiento temporal luego de una vez completada la recolección, las fundas con los residuos fueron pesadas utilizando una balanza digital previamente calibrada, garantizando así la precisión de las mediciones donde los datos obtenidos durante cada jornada de pesaje fueron registrados manualmente en una libreta de campo, y posteriormente transcritos a una hoja de cálculo en formato Excel, con el fin de sistematizar la información y facilitar el análisis cuantitativo del monitoreo realizado.

Cabe destacar que el monitoreo se desarrolló bajo una modalidad presencial, mediante visitas in situ al mercado durante las horas de mayor actividad comercial. Las jornadas iniciaban en horas de la mañana, momento en el cual se brindaban indicaciones a los comerciantes sobre las prácticas adecuadas de reciclaje y separación de residuos. Posteriormente, se realizaba el acompañamiento continuo durante toda la jornada, hasta horas de la tarde, con el fin de supervisar el proceso de recolección y efectuar el pesaje preciso de los residuos clasificados antes de su disposición final.

4. RESULTADOS

Se analizan tanto los datos cuantitativos recolectados mediante el pesaje semanal de los desechos como los aspectos cualitativos relacionados a la participación de los actores involucrados y la respuesta a la estrategia educativas aplicadas en el marco de gestión de residuos orgánicos.

4.1 Clasificación de residuos por semana

Durante el periodo de monitoreo, se realizó el registro sistemático de los residuos orgánicos generados en el mercado, clasificados en tres categorías: vegetales, cárnicos y lácteos. A continuación, se presenta un resumen de los valores obtenidos por semana:

Como se muestra en la tabla 1 los residuos vegetales representaron consistentemente la fracción predominante, con un pico notable en la semana 3, por su parte, los residuos cárnicos mostraron una tendencia estable con ligeras variaciones semanales, mientras que los residuos lácteos no fueron reportados en ninguna de las semanas de monitoreo.

Tabla 1. Monitoreo de residuos

Semana	Vegetales (kg)	Cárnicos (kg)	Lácteos (kg)
Semana 1	1,133	0,680	0
Semana 2	0,500	0,908	0
Semana 3	5,900	1,400	0
Semana 4	3,600	1,200	0
Semana 5	2,400	0,900	0

Fuente: Elaboración propia

4.2 Comportamiento de los residuos

Con el fin de evaluar la generación y comportamiento de los residuos sólidos en el mercado, se llevó a cabo un monitoreo durante cinco semanas, registrando específicamente los desechos clasificados en tres categorías: vegetales, cárnicos y lácteos. Esta observación permite identificar patrones en la producción de residuos, analizar su variación temporal y establecer criterios para una mejor gestión ambiental.

A partir de los resultados, se observó que:

1. Los residuos vegetales constituyeron el mayor volumen de desechos, lo que se relaciona con la actividad comercial de frutas y hortalizas predominante en el mercado, ya que se observa una fluctuación considerable a lo largo de las cinco semanas, la semana 3 presentó el pico más alto con 5,9 kg, posiblemente asociado a una mayor rotación de productos perecibles en contraste a la semana 2 registro el valor más bajo con 0,5kg podría deberse a una menor afluencia de clientes.

2. Los residuos cárnicos se mantuvieron presentes de forma constante, aunque en menor proporción que los vegetales ya que la semana 3 donde tuvo su mayor pico fue de 1,4kg y mientras que en la semana 1 fue el de menor volumen con 0,68kg.

3. La ausencia de residuos lácteos durante todo el periodo sugiere un manejo directo en origen o baja generación en el área monitoreada.

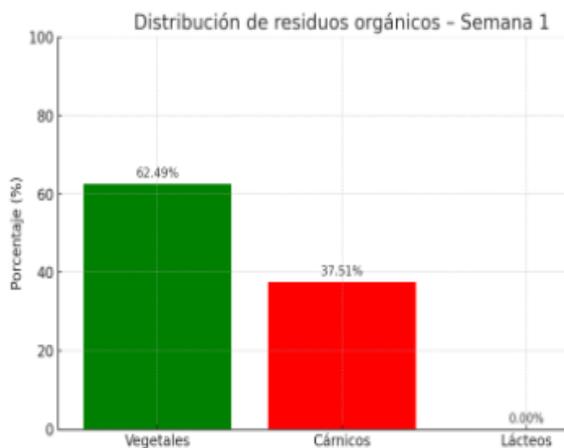
Este comportamiento evidencia una apropiada separación de residuos por parte de los comerciantes, facilitada por el uso de tachos diferenciados y reforzada por la intervención educativa inicial.

4.3 Análisis Cuantitativo

Para comprender de manera precisa la magnitud y distribución de los residuos generados en el mercado, se realizó un análisis cuantitativo basado en la recolección sistemática de datos durante un periodo de cinco semanas, en las cuales se recolecto datos cuantitativos en relación a los pesos de los residuos depositados en los tachos correspondientes a la diferente clasificación de residuos orgánicos.

En la figura 1 nos muestra que durante la primera semana de monitoreo en el mercado popular El Cambio se observó que los residuos orgánicos de mayor peso fue el tacho de color verde que se relacionó con residuos de origen vegetal el cual represento el 62,5% del total registrado, mientras que los residuos del tacho rojo en relación a los cárnicos constituyeron el 37,5% en cambio el tacho negro en relación a residuos lácteos se observó una falta de residuos de este tipo de residuo por lo cual constituyeron con el 0% en esta primera semana de monitoreo en el mercado El Cambio

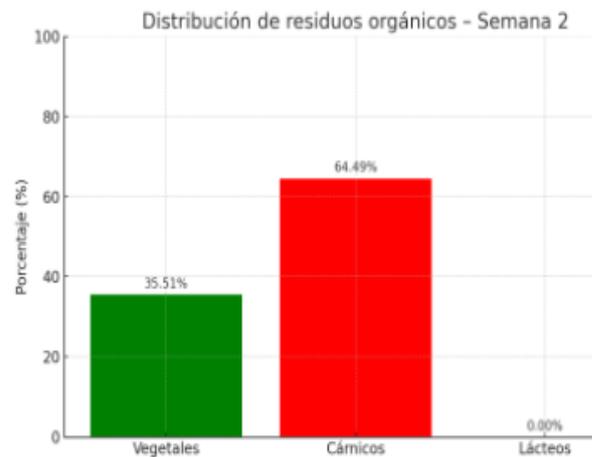
Figura 4. Semana 1



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 2 nos detalla la segunda semana, los residuos cárnicos superaron a los vegetales, representando aproximadamente el 64,5% del total, frente a un 35,5% correspondiente a residuos vegetales. Nuevamente, no se registraron residuos lácteos.

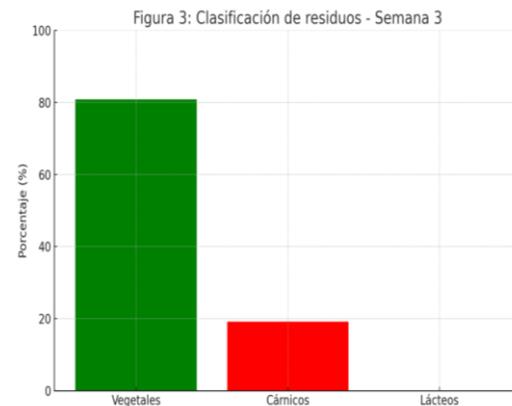
Figura 5. Semana 2



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 3 nos indica los datos de la tercera semana mostró el mayor volumen total de residuos registrados. Los residuos vegetales representaron el 80,8% del total, mientras que los residuos cárnicos alcanzaron el 19,2%. No se observaron residuos lácteos.

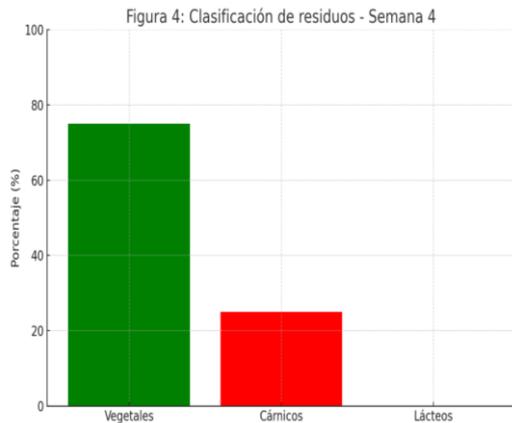
Figura 6. Semana 3



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 4 nos detalla el transcurso de la cuarta semana, el 75% de los residuos correspondieron a desechos vegetales y el 25% a residuos cárnicos, la fracción de lácteos nuevamente fue nula, la proporción mantenida con respecto a semanas anteriores indica una consolidación en la separación y disposición de residuos en el mercado.

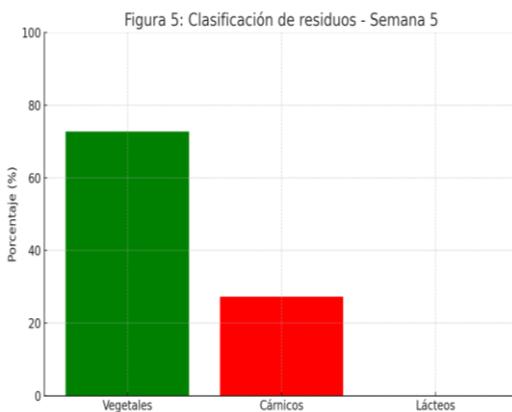
Figura 7. Semana 4



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 5 nos da a conocer la quinta semana, los residuos vegetales representaron un 72,7%, mientras que los cárnicos alcanzaron el 27,3%, los residuos lácteos se mantuvieron en cero, esta distribución final confirma una tendencia sostenida en la generación y separación de residuos, con consistencia en el uso de tachos diferenciados por parte de los comerciantes.

Figura 8. Semana 5



Fuente: Elaboración Propia

4.4 Perspectivas

Durante el proceso de monitoreo, varios comerciantes manifestaron una actitud receptiva hacia la implementación de prácticas de reciclaje, reconociendo la importancia de mantener el mercado limpio y ordenado. Sin embargo, también señalaron algunas dificultades, como la falta de tiempo para separar adecuadamente los residuos durante la jornada laboral o la escasez de espacios para ubicar los tachos diferenciados a pesar de ello, mostraron disposición a colaborar, especialmente cuando comprendieron que una correcta gestión de los desechos

orgánicos puede contribuir al bienestar del entorno y de su clientela.

Los clientes, en su mayoría, valoraron positivamente los esfuerzos visibles por separar y clasificar los residuos, aunque algunos desconocían el significado de los colores en los tachos, esta situación revela la necesidad de fortalecer la señalética y las campañas informativas dentro del mercado. Además, algunos consumidores expresaron que estarían dispuestos a modificar sus hábitos, como llevar bolsas reutilizables o evitar empaques innecesarios, si se los motiva adecuadamente, la concientización ambiental desde los espacios públicos resulta clave para fomentar una ciudadanía más responsable.

Desde nuestra experiencia como estudiantes encargados del monitoreo, fue evidente que el contacto directo con la realidad del mercado aportó un aprendizaje valioso, tanto a nivel técnico como humano, pudimos observar en tiempo real cómo las prácticas ambientales requieren no solo infraestructura, sino también educación, compromiso y seguimiento constante. El trabajo de campo nos permitió aplicar conocimientos teóricos sobre gestión de residuos, análisis cuantitativo y cualitativo, además de desarrollar habilidades comunicativas al interactuar con distintos actores del mercado.

5. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos durante la jornada de monitoreo en el mercado El Cambio muestra una clara predominancia de residuos vegetales siendo de 15,333 Kg, seguidos por una cantidad menor de residuos cárnicos con 5,088 Kg y tuvimos la ausencia de residuos lácteos en el mercado, estos datos obtenidos coinciden por lo planteado por Muñoz (2022) que indica que los mercados minoristas en zonas urbanas tienden a generar una mayor proporción de residuos orgánicos de origen vegetal, debido al descarte continuo de frutas y verduras no aptas para la venta (Muñoz, 2022).

En estudios similares se analizaron la composición de residuos en mercados municipales y reportaron que más del 70% correspondía a restos vegetales, concluyendo que este tipo de desechos es el predominante en los mercados con este dato presentado por Marcillo (2024) refuerzan los resultados obtenidos del presente monitoreo, donde los residuos vegetales representan la fracción mayoría con un 73% (Marcillo & Garcia, 2024).

La implementación de un sistema de clasificación por tachos diferenciados contribuyó visiblemente a la correcta separación entre residuos, vegetales y cárnicos, así como la

ausencia de residuos cruzados o mal clasificados, refuerza lo planteado por Parada María sobre la efectividad de herramientas didácticas en la mejora de prácticas ambientales que dio como resultado la participación activa de los comerciantes reforzando por las visitas que se realizaron lo que permitió que se consolidaran hábitos de segregación durante las semanas evaluadas (Parada Ramírez, 2025).

En lo que respecta a la aplicación de un sistema por separación de colores, se observó una adecuada comprensión por parte de los comerciantes, la implementación de estrategias visuales y prácticas como el uso de tachos codificados por colores facilita la clasificación dependiendo el origen el cual acompañado de una capacitación previa resulta ser una estrategia óptima para la correcta clasificación de residuos. Asimismo, el manejo responsable de los residuos durante la recolección y pesaje es uno de los puntos destacados por Córdoba sobre el compromiso de los actores involucrados que se fortalece cuando se promueven prácticas de manejo de residuos que consideran el contexto local y cultural de las personas (Córdoba Meriño, 2018).

Cabe resaltar que no se registraron residuos lácteos en ninguna de las cinco semanas, este dato puede interpretarse de dos formas: por un lado, podría indicar una baja o nula generación de este tipo de residuos en el área monitoreada, lo que sería coherente con una limitada venta de productos lácteos; por otro, podría sugerir que estos residuos están siendo manejados de forma distinta, por ejemplo, descartados directamente por los comerciantes o transportados fuera del área de recolección. En ambos casos, la ausencia de esta categoría resalta una diferencia estructural con respecto a mercados más grandes donde la presencia de lácteos es más significativa (Vera & Michael, 2019).

En cuanto a la representación gráfica mediante diagramas de pastel, se evidenció una evolución positiva en la proporción de residuos vegetales frente a los cárnicos a partir de la tercera semana, lo que podría vincularse a una mejora progresiva en la aplicación del manual y en la participación de los comerciantes. Estas visualizaciones facilitaron la identificación de comportamientos de separación por semana, ayudando a comunicar los resultados de manera más accesible y comprensible para los involucrados.

En consonancia con los hallazgos de Pérez Magaña y Rodríguez Ruiz (2022), donde se encontró que solo el 40% de los hogares separa los residuos en origen y que el 80% los

entrega mezclados al camión recolector, se reafirma que la falta de separación desde la fuente sigue siendo una de las principales barreras para una gestión eficiente. Esta práctica limita significativamente las posibilidades de reciclaje y valorización, tanto en áreas rurales como urbanas (Pérez Magaña et al., 2022). Durante el monitoreo realizado el mercado El Cambio se observó que a pesar de la presencia de los tachos diferenciados por cada residuo, muchos seguían depositando de manera incorrecta los residuos esto durante la primera y segunda semanas lo que evidenció una falta de conocimiento sobre prácticas de ecológicas como es el reciclaje de los residuos orgánicos

El tamaño y tipo de mercado juegan un papel crucial en la cantidad y composición de los residuos generados, en nuestro caso el mercado El Cambio caracterizado por su dimensión reducida y oferta principalmente en producto frescos de origen vegetal la generación resultó ser relativamente baja en comparación a otros mercados urbanos de mayor escala según Valderrama (2019) los mercados grandes tienen a tener retos logísticos al momento de gestionar los residuos y aprovechamiento (Valderrama Lopez et al., 2019). No obstante, este bajo volumen no debe interpretarse como ausencia de impacto ambiental, ya que incluso pequeñas cantidades de residuos orgánicos, si no son gestionadas adecuadamente, pueden generar lixiviados, olores desagradables y atraer fauna nociva. Por tanto, en mercados como El Cambio, la gestión debe enfocarse en asegurar una disposición adecuada del componente orgánico, reforzando la separación en origen y explorando alternativas de valorización como el compostaje comunitario.

Estos resultados sugieren que, para avanzar hacia una gestión ambiental integral en mercados, es fundamental combinar estrategias técnicas con acciones educativas y sociales. Además, la mejora en la infraestructura de reciclaje y el fortalecimiento de alianzas con gestores autorizados pueden contribuir a optimizar el proceso, entre las limitaciones del estudio destaca el corto periodo de monitoreo, que podría ampliarse para capturar variaciones estacionales y eventos especiales que influyan en la generación de residuos.

6. CONCLUSIÓN

En conclusión, la implementación del manual de sostenibilidad en el mercado El Cambio permitió evaluar de forma práctica y contextualizada sobre la gestión de residuos orgánicos mediante una estrategia de separación, pesaje y monitoreo continuo durante cinco semanas y a través de este proceso se

identificaron avances significativos en la práctica de clasificación de residuos por parte de los comerciantes lo que refleja una respuesta positiva ante las acciones educativas, el acompañamiento técnico y el uso de materiales informativos proporcionados por la institución.

Los datos obtenidos evidenciaron que los residuos vegetales constituyen la fracción mayoritaria en todas las semanas, lo cual resulta coherente con la actividad comercial predominante en este tipo de mercados, centrados en la venta de frutas, vegetales, hortalizas por otro lado la generación de residuos cárnicos o de mariscos fue menor pero constante mientras que los productos lácteos no se registraron ninguna semana lo que puede deberse a tanto a una baja actividad en esta categoría.

El uso de tachos diferenciados por colores facilitó la correcta clasificación, reduciendo la mezcla de residuos y fortaleciendo una cultura ambiental incipiente dentro del mercado, esta estrategia, combinada con la entrega de folletos informativos y la sensibilización directa, demostró ser una herramienta útil para fomentar hábitos sostenibles en espacios de comercio minorista. El diseño del monitoreo, basado en visitas presenciales, supervisión continua y diálogo directo con los comerciantes, fue clave para motivar la participación activa y el compromiso de los actores locales.

Este estudio demostró que es posible generar un impacto positivo en la gestión de residuos de mercados populares mediante herramientas simples y educativas como manuales, señalización adecuada y acompañamiento técnico, si bien los cambios observados fueron modestos en cuanto a reducción de volúmenes, sí se logró consolidar una práctica sostenida de separación y clasificación que puede escalar y adaptarse a otros entornos con características similares, para lograr una sostenibilidad real en este tipo de iniciativas, será necesario implementar un enfoque integral que combine educación ambiental continua, fortalecimiento de capacidades locales y articulación con políticas públicas de economía circular y gestión de residuos.

BIBLIOGRAFIA

- Alayón Castro, E. (2021). Guía para la caracterización y cuantificación de residuos sólidos. *INVENTUM*, 15(29). <https://doi.org/10.26620/uniminuto.inventum.15.29.2020.76-94>
- Bonilla García, D. Y. (2016). El Reciclaje como Estrategia Didáctica para la Conservación

Ambiental (Proyecto en ejecución). *Revista Científica*, 1(1), 36–52. <https://doi.org/10.29394/SCIENTIFIC.ISSN.2542-2987.2016.1.1.3.36-52>

Cabias, A. G., De Paz, R., Estacion, R., Datiles, E. & Siat, G. O. (2024). COMMUNITY ENGAGEMENT ON WASTE MANAGEMENT: EMPOWERING LOCAL COMMUNITIES FOR SUSTAINABLE WASTE DISPOSAL. *Cognizance Journal of Multidisciplinary Studies*, 4(12), 23–34. <https://doi.org/10.47760/cognizance.2024.v04i12.003>

Cevallos, M. P. C., Cayo, I. E. C., Moreno, M. S. T. & Carrillo, G. D. M. (2025). SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS EN LOS MERCADOS DEL CANTÓN SAQUISILÍ, ECUADOR: UN ENFOQUE HACIA LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL. *Journal of Law and Sustainable Development*, 13(1), e4177. <https://doi.org/10.55908/SDGS.V13I1.4177>

Ching Ruíz, Y. E. (2024). REVALORIZAR LOS RESIDUOS. *Centros: Revista Científica Universitaria*, 14(1), 166–171. <https://doi.org/10.48204/J.CENTROS.V14N1.A6604>

Córdoba Meriño, R. A. (2018). Cultura ciudadana para el manejo de residuos sólidos mediante la investigación como estrategia pedagógica. *Cultura Educación y Sociedad*, 9(3), 141–152. <https://doi.org/10.17981/cultedusoc.9.3.2018.17>

FIERRO OCHOA. (2010). *ANÁLISIS DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN SUPERMERCADOS DE LA CIUDAD DE MEXICALI, MÉXICO*.

Gutberlet, J. & Uddin, S. M. N. (2017). Household waste and health risks affecting waste pickers and the environment in low- and middle-income countries. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 23(4), 299–310. <https://doi.org/10.1080/10773525.2018.1484996>

Leeabai, N., Siripaiboon, C., Taweengern, K., Buttano, C., Sujirapatpong, W., Yimyam, D., Takahashi, F. & Areeprasert, C. (2023). The integrated study of the effects of

- infographic design on waste separation behavior and the behavioral outcome implementation on waste composting. *Waste Management*, 169, 276–285. <https://doi.org/10.1016/J.WASMAN.2023.07.019>
- MAATE Proyecto GRECI. (2023). *Diagnóstico Sectorial de la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos No Peligrosos en Municipios del Ecuador*.
- Marcillo, J. & Garcia, M. (2024). *PLAN DE MANEJO DE DESECHOS ORGÁNICOS GENERADOS EN EL MERCADO MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE JIPIJAPA*.
- Moeini, B., Ayubi, E., Barati, M., Bashirian, S., Tapak, L., Ezzati-Rastgar, K. & Hashemian, M. (2023). Effect of Household Interventions on Promoting Waste Segregation Behavior at Source: A Systematic Review. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 15, Issue 24). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/su152416546>
- Muñoz, E. (2022). *UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA CARRERA INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL Autor*.
- Olmedo, J. & Navarrete, L. (2012). “Iso standardization of colors or in the process of recycling in schools.” In *Nº* (Vol. 113).
- Parada Ramírez, M. J. (2025). Estrategias Didácticas para la Sostenibilidad Ambiental en la Infancia en Colombia, un Estado del Arte del 2014-2024. *Unaciencia Revista de Estudios e Investigaciones*, 17(33), 147–160. <https://doi.org/10.35997/unaciencia.v17i3.3.814>
- Patricia, D., Cedeño1, C., Jazmín, J., Quimis2, G., Pilar, A., Míeles3, C., Janeth, D., Loo4, M. & Murillo, C. E. (2024). Economía circular como estrategia para la competitividad empresarial. *Ciencia y Desarrollo, ISSN 1994-7224, ISSN-e 2409-2045, Vol. 27, Nº. 4, 2024 (Ejemplar Dedicado a: Ciencia y Desarrollo)*, Págs. 563-577, 27(4), 563–577. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9816449&info=resumen&idioma=SPA>
- Pérez Magaña, A., Rodríguez Ruiz, F., Pérez Magaña, A. & Rodríguez Ruiz, F. (2022). Flujo, clasificación y potencial de reciclaje de residuos sólidos urbanos en una localidad cuya principal actividad es la agricultura. *Acta Universitaria*, 32, 1–20. <https://doi.org/10.15174/AU.2022.3202>
- Quintero-Castaño, V., Cárdenas-Valencia, C. & Lucas-Aguirre, J. (2014). Characterization of plant residues generated in the collection wholesale center of the city of Armenia (MERCAR) for industrial use in the production of biofuels. *Scientia et Technica Año XIX*, 19(3).
- Raza-Carrillo, D., Acosta, J., Raza-Carrillo, D. & Acosta, J. (2022). Planificación ambiental y el reciclaje de desechos sólidos urbanos. *Economía, Sociedad y Territorio*, 22(69), 519–544. <https://doi.org/10.22136/EST20221696>
- Sánchez-Díaz, B., Solís-Silvan, R. & Fraire-Vázquez, A. del R. (2024). Capacitación sobre la separación de cuatro residuos sólidos urbanos valorizables en una institución de educación superior. *Investigación y Ciencia de La Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 92. <https://doi.org/10.33064/iycuaa2024924801>
- Sánchez-Muñoz, M. del P., Cruz-Cerón, J. G. & Maldonado-Espinel, P. C. (2020). Urban solid waste management in Latin America: An analysis from the perspective of waste generation. *Revista Finanzas y Política Económica*, 11(2), 321–336. <https://doi.org/10.14718/REVFINANZPOLITECON.2019.11.2.6>
- UNEP. (2024). *Global Waste Management Outlook*. <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/44939>
- Vera, C. & Michael, E. (2019). *UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS SOCIALES CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL MACHALA 2019*.



O Conhecimento
é o horizonte
de eventos.

ISSN: 2966-0599

contato@ouniversoobservavel.com.br

www.ouniversoobservavel.com.br

Periódico Científico Indexado