



Implementación de huertos urbanos sostenibles aplicando estrategias de reciclaje

Implementation of sustainable urban gardens applying recycling strategies

 <https://doi.org/10.47230/agrosilvicultura.medioambiente.v3.n2.2025.54-70>

Recibido: 13-07-2024

Aceptado: 18-09-2025

Publicado: 31-12-2025

Jesús Amarilis Álvarez Zambrano^{1*}

 <https://orcid.org/0009-0008-7080-1205>


Katherine Stefania Álvarez Párraga²

 <https://orcid.org/0009-0000-0665-2016>

Lorena Yamileth Montece Miranda³

 <https://orcid.org/0009-0003-7882-0412>

Fabiana Monserrate Constantine⁴

 <https://orcid.org/0009-0008-6294-402X>

1. Facultad de Posgrado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo; Quevedo, Ecuador.
2. Facultad de Posgrado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo; Quevedo, Ecuador.
3. Facultad de Posgrado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo; Quevedo, Ecuador.
4. Facultad de Posgrado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo; Quevedo, Ecuador.

Volumen: 3

Número: 2

Año: 2025

Paginación: 54-70

URL: <https://revistas.unesum.edu.ec/agricultura/index.php/ojs/article/view/67>

***Correspondencia autor:** jalvarez3@uteq.edu.ec

RESUMEN

A nivel mundial, los jardines verticales se destacan como una solución innovadora para promover la sostenibilidad en espacios urbanos. Además de ser herramientas educativas clave, contribuyen a mejorar la gestión de residuos y fomentar hábitos sostenibles. Por ello, cuyo objetivo fue implementar huertos urbanos sostenibles aplicando estrategias de reciclaje en la Unidad Educativa Benjamín Franklin del cantón Quevedo, provincia de Los Ríos. Para evaluar el manejo de residuos y prácticas sostenibles, en la institución se realizó una encuesta al personal docente, administrativo, de limpieza y bar. Los resultados indicaron que el 40% del personal docentes conocen la norma mientras que el 52% presentaron desconocimiento de la norma INEN 2841, evidenciando la necesidad de fortalecer la capacitación en gestión de residuos. El 100% de los encuestados afirmó que no se separan los residuos, aunque todos coincidieron en la importancia de establecer un jardín vertical. El 80% del personal administrativo calificó la separación de residuos como deficiente, sin embargo, todos apoyaron la capacitación en reciclaje. Además, el 100% mostró interés en participar en proyectos ecológicos. Aunque el 62,22% reconoció el concepto de reciclaje, solo el 52,22% lo practicaba en casa. Un 86,67% expresó interés en aprender sobre agricultura sostenible y reciclaje. Se concluye que la falta de separación de residuos y el desconocimiento de normativas resaltan la necesidad de programas educativos y capacitación continua para mejorar la gestión de residuos. La implementación del huerto urbano incrementó en un 40% la participación estudiantil en actividades ecológicas, reflejando un aumento significativo en la conciencia ambiental.

Palabras clave: Agroecología, Composteras, Cultivos, Economía circular, Reutilización.

ABSTRACT

Globally, vertical gardens stand out as an innovative solution to promote sustainability in urban spaces. In addition to being key educational tools, they contribute to improving waste management and promoting sustainable habits. Therefore, its objective was to implement sustainable urban gardens by applying recycling strategies in the Benjamin Franklin Educational Unit of the Quevedo canton, Los Ríos province. To evaluate waste management and sustainable practices, the institution conducted a survey of teaching, administrative, cleaning and bar staff. The results indicated that 40% of the teaching staff are aware of the standard while 52% were unaware of the INEN 2841 standard, evidencing the need to strengthen training in waste management. 100% of those surveyed stated that waste is not separated, although they all agreed on the importance of establishing a vertical garden. 80% of the administrative staff rated the waste separation as deficient, however, all supported the training in recycling. In addition, 100% showed interest in participating in ecological projects. Although 62.22% recognized the concept of recycling, only 52.22% practiced it at home. 86.67% expressed interest in learning about sustainable agriculture and recycling. It is concluded that the lack of waste separation and the lack of knowledge of regulations highlight the need for educational programs and continuous training to improve waste management. The implementation of the urban garden increased student participation in ecological activities by 40%, reflecting a significant increase in environmental awareness.

Keywords: Agroecology, Compost bins, Crops, Circular economy, Reuse.



Creative Commons Attribution 4.0
International (CC BY 4.0)

Introducción

En los últimos años, la implementación de huertos urbanos verticales ha generado popularidad en diversas partes del mundo, impulsada por la creciente necesidad de incorporar prácticas sostenibles en la vida diaria (Masaquiza et al., 2021). Esta iniciativa ha sido promovida por organizaciones medioambientales, gobiernos y sectores educativos, quienes han visto en los huertos verticales una herramienta eficaz para la educación ecológica. Estos espacios de cultivo no sólo fomentan una mayor conciencia sobre el cuidado del medio ambiente, sino que también desarrolla en los estudiantes habilidades prácticas en agricultura urbana, gestión de residuos y conservación de los recursos naturales (Tiche et al., 2024). Al integrar la sostenibilidad en el currículum educativo los huertos urbanos permiten que los jóvenes adquieran con la mentalidad ecológica promoviendo la autosuficiencia alimentaria y la reducción del impacto ambiental a través de prácticas como el compostaje y la utilización de materiales reciclados mitigando el impacto ambiental (Acaro, 2021).

Los huertos urbanos se han adaptado como una estrategia educativa para la sensibilización de la población estudiantil sobre la sostenibilidad y el aprovechamiento de los recursos. Esta iniciativa es apoyada por diversas instituciones que buscan fomentar en los jóvenes una responsabilidad ambiental que trascienda en las instituciones educativas y se refleje en sus hogares y comunidades (Masaquiza et al., 2021). Se ha destacado el uso de materiales reciclados como botellas plásticas y recursos orgánicos en la construcción de estos huertos, no solo para reducir costos sino también para ofrecer un ejemplo práctico de reciclaje y reutilización. A nivel educativo estas prácticas introducen a los estudiantes al concepto de educación circular, promoviendo así la reducción de residuos y el aprovechamiento de recursos de una manera sostenible y efectiva (Santana, 2019).

A nivel local en la unidad educativa Benjamín Franklin, situada en el cantón Quevedo provincia de los Ríos, se implementó un huerto urbano sostenible utilizando materiales reciclados. Este proyecto tiene como objetivo que los estudiantes participen activamente en la planificación y construcción del huerto vertical, adquiriendo conocimientos en reciclaje y gestión de residuos orgánicos mientras construyen un espacio verde en un entorno escolar (León y Ulloa, 2019). Al aplicar estrategias de reciclaje en este huertos, se busca que los estudiantes desarrollen una conciencia ecológica y adquieran habilidades prácticas que fomenten un estilo de vida sostenible y respetuoso con el medio ambiente (Hinestroza et al., 2019).

Por tal razón esta investigación fortalece las bases sólidas para futuras iniciativas de sostenibilidad en instituciones educativas, documentando cada fase, desde la planificación inicial hasta los resultados finales, se crea un recurso valioso que podrá ser utilizado para replicar en otras instituciones como también expandir el huerto a largo plazo. este enfoque sistemático no sólo asegurará la sostenibilidad del huerto, además permitirá una evaluación continua del impacto en los estudiantes ya que la participación activa de la comunidad escolar en el mantenimiento y seguimiento del huerto permite crear un espacio de aprendizaje práctico y colaborativo, donde se puedan aplicar conocimientos teóricos en un contexto real.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la Unidad Educativa Benjamín Franklin, ubicada en el cantón Quevedo, perteneciente a la Provincia de Los Ríos, Ecuador. Cuyas coordenadas son Longitud sur -0.984277, y de longitud oeste -79.466888, a una altura de 72 metros sobre el nivel del mar del mar, con una temperatura promedio de 25°C a 28°C, con niveles de humedad relativa del 80% y un promedio de precipitaciones anuales de 2.500 mm.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos para analizar de forma integral la implementación del huerto urbano sostenible en la Unidad Educativa Benjamín Franklin.

Se recopilaron datos numéricos sobre la producción de compost, el rendimiento de cultivos y la participación estudiantil, complementados con entrevistas, encuestas y observaciones que permitieron comprender las percepciones y actitudes de la comunidad educativa.

Se aplicaron enfoques descriptivo, explicativo y exploratorio. El descriptivo permitió caracterizar el entorno, las especies cultivadas y las técnicas de reciclaje utilizadas. El explicativo analizó la relación entre las prácticas sostenibles y los resultados obtenidos, mientras que el exploratorio permitió identificar aprendizajes y oportunidades en un contexto poco estudiado.

Asimismo, se emplearon los métodos deductivo e inductivo: el primero para aplicar principios generales de sostenibilidad al contexto escolar, y el segundo para generar conclusiones a partir de la observación directa del proyecto.

Población y muestra

La comunidad educativa de la Unidad Educativa Benjamín Franklin ha sido el pilar fundamental en la implementación del huerto urbano sostenible. En total, la población involucrada estuvo compuesta por 492 personas, conformado por 480 y 12 docentes.

Se trabajó con una muestra de 96 participantes, seleccionados por su participación directa en el desarrollo del huerto. De ellos, 71 fueron estudiantes de los niveles de 5° y 6° año de básica, quienes representaron distintas edades y niveles de conocimiento, aportando una visión diversa y enriquecedora al proyecto. Además, se contó con la colaboración de 10 docentes, 6 miembros del área administrativa, 4 del área de bar

y 5 personas del equipo de limpieza. Este equipo multidisciplinario aportó desde diferentes espacios a la construcción y sostenibilidad del huerto, generando un ambiente de trabajo colectivo y compromiso común.

La participación activa de estos actores permitió consolidar un proyecto educativo vivo, donde cada acción tuvo sentido gracias al trabajo conjunto. Para representar de forma proporcional la distribución de la muestra, se utilizó una fórmula porcentual simple, que facilitó comprender el peso de cada grupo dentro del total de participantes.

Variables

Variable Independiente:

- Capacitación con medidas concientizadoras sobre el manejo de huertos verticales
- Diseño e instalación de huertos verticales.
- Monitoreo y evaluación del huerto.
- Fomento de trabajo en equipo

Variable Dependiente:

Implementación de huerto vertical

Para la recolección de datos se aplicaron encuestas dirigidas a estudiantes de 5° y 6°, así como al personal docente, administrativo, de bar y limpieza. Estas permitieron conocer el nivel de comprensión sobre huertos, sostenibilidad y medio ambiente.

Los datos fueron procesados mediante Google Forms y analizados con el software SPSS Statistics 26, utilizando gráficos circulares para facilitar la interpretación de resultados.

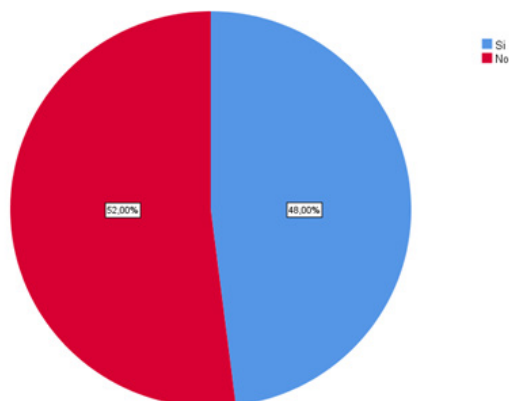
En la implementación del huerto, se seleccionaron cultivos como rábanos y pimientos, por su adaptabilidad al clima de Quevedo, resistencia a plagas y facilidad de manejo en espacios urbanos.

Resultados

Análisis de los resultados de la encuesta aplicada al personal de la Unidad Educativa Benjamín Franklin.

Figura 1.

¿Está familiarizado con la normativa INEN 2841 sobre la gestión de residuos?

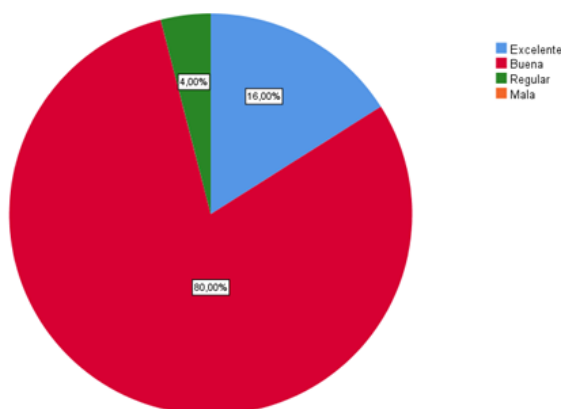


La figura 1. Indica los resultados sobre los encuestados están familiarizados con la normativa INEN 2841, relacionado con la gestión de residuos, donde se observa que el 52 % de los participantes respondió que no sienta una negativa sobre el conocimiento de la normativa, mientras que el 48% afirmó que si conoce sobre ella. Estos resultados gene-

ran conocimiento sobre la implementación de medidas de sensibilización y capacitación para mejorar la comprensión y aplicación de las normativas en la gestión de residuos. Este tipo de iniciativas podrían fortalecer la capacidad de los involucrados para cumplir con las regulaciones y promover practicas sostenibles alineadas a la normativa.

Figura 2.

¿Cómo clasificaría la calidad actual de la separación de residuos en la institución?

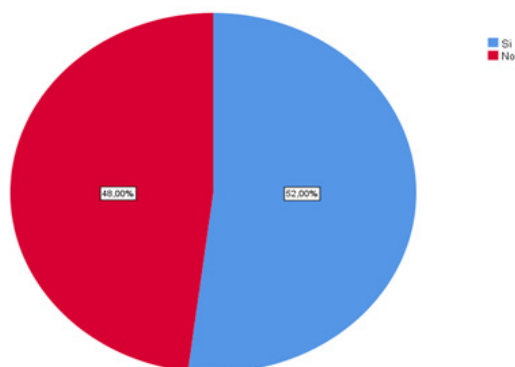


El personal administrativo informo que el 80 % de calidad actual en separación de residuos en la institución es buena, mientras que un 16% se considera como excelente y

el porcentaje del 4% se fue regular es decir que la clasificación presenta déficit ya que desconocen del proceso de separación de residuos en la institución.

Figura 3.

¿Ha participado en proyectos de huerto o reciclaje anteriormente?

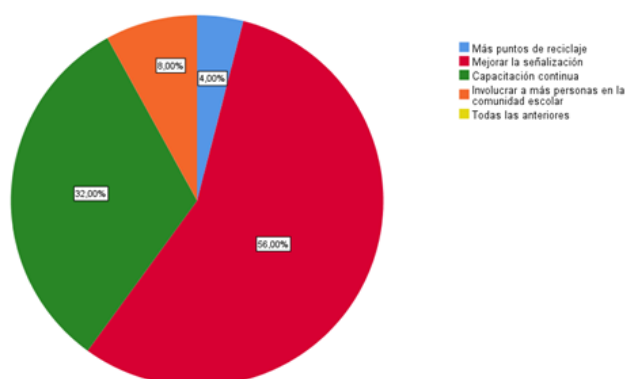


En la pregunta de que si ha participado en proyecto de huerto o reciclaje en otra ocasión los encuestados indicaron que el 52%

se han participado mientras que el 48% no han tenido oportunidad de influirse en uno de estos proyectos.

Figura 4.

¿Qué Mejoras sugeriría para la gestión de residuos en la institución? (puede seleccionar más de una opción)



Encuesta revisada para conocer alternativas para mejorar la clasificación de los residuos que se generan en la institución el 56% indicó que se debe mejorar la señalización para optimizar y alcanzar mejor señalización en la institución como una estrategia para almacenar y reciclar de manera eficiente por otro lado el 32% indicó que la capacitación continua es fundamental para mejorar esta problemática y el 8% representó a involucrar a más personas de la comunidad escolar, el 4% mencionó que se debe incluir más puntos estratégicos para el reciclaje.

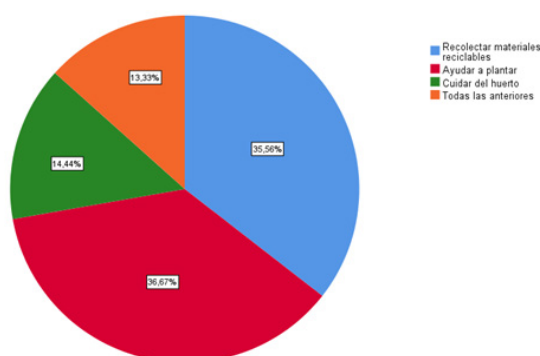
El 40% de los encuestados indicó que los residuos orgánicos, como restos de comida, son los más comunes en la escuela, lo que refleja una gran cantidad de desechos provenientes de la hora del almuerzo. Esto es una oportunidad para implementar un programa de compostaje que pueda transformar estos residuos en abono para jardines o huertos. Un 37,78% mencionó que el plástico es otro tipo de residuo frecuente en la escuela, lo cual resalta la necesidad de reducir el uso de plásticos de un solo uso y fomentar el reciclaje.

Los plásticos, al no ser biodegradables, pueden generar graves problemas ambientales si no se gestionan adecuadamente. El 22,22% mencionó el papel, lo que demuestra que la escuela también genera residuos de este tipo, los cuales deben ser reciclados o reutilizados. La separación adecuada

de estos residuos es fundamental para reducir la huella ecológica de la institución. Con el reciclaje y la educación, la escuela puede disminuir su impacto ambiental. Implementar más prácticas de reciclaje en la escuela contribuyó significativamente a la mejora del manejo de residuos.

Figura 5.

¿Qué tipo de residuos sueles encontrar en tu escuela? (puedes seleccionar más de uno)



Un 36,67% de los encuestados expresó su interés en ayudar a plantar en el huerto vertical, lo que indica un deseo activo de involucrarse en el proceso y aprender sobre agricultura sostenible. Esto muestra que los estudiantes están dispuestos a participar directamente en las actividades prácticas relacionadas con la siembra y el cultivo. El 35,56% manifestó que le gustaría reciclar materiales reciclados para el huerto, lo que subraya la importancia de integrar prácticas sostenibles en el proyecto, como

el uso de materiales reciclados para crear estructuras y recursos para el huerto. Solo el 14,44% mostró interés en cuidar del huerto, lo que podría indicar una preferencia por actividades más dinámicas y participativas. Además, un 13,33% indicó que le gustaría participar en todas las actividades, lo que sugiere que existe un interés general por aprender y contribuir en diversas áreas del proyecto. Involucrar a los estudiantes de diferentes maneras en el huerto puede ser clave para su éxito.

Figura 6.

¿Cómo te gustaría participar en el proyecto del huerto vertical? (puedes seleccionar más de uno)

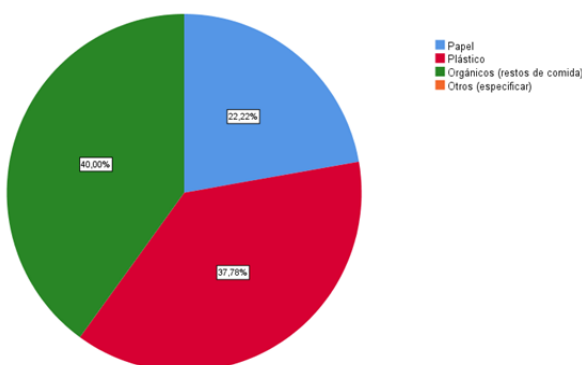
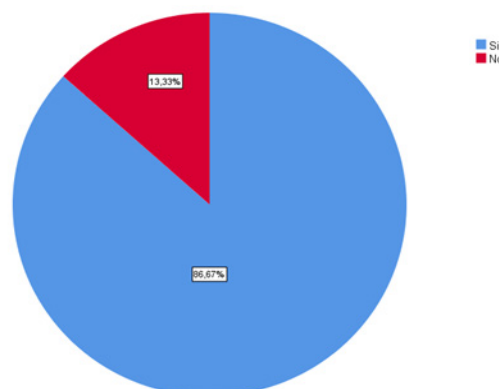


Figura 7.

¿Te gustaría aprender más sobre agricultura sostenible y reciclaje?

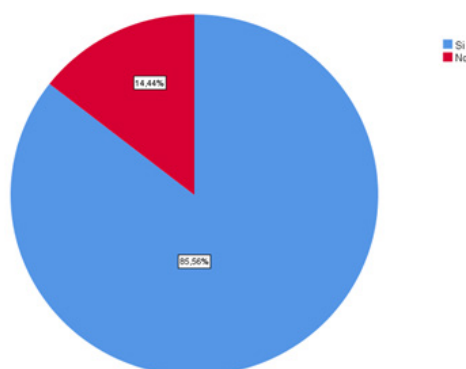


Un 86,67% de los encuestados expresó un fuerte interés en aprender más sobre agricultura sostenible y reciclaje, lo que demuestra un alto nivel de conciencia sobre la importancia de estas prácticas ecológicas. Este dato refleja el deseo de los estudiantes de involucrarse en temas de sostenibilidad y adoptar hábitos más verdes en su vida diaria. La agricultura sostenible es una excelente manera de enseñar a los estudiantes cómo pueden contribuir a la seguridad alimentaria y al cuidado del medio ambiente.

Además, aprender sobre reciclaje les permite comprender mejor el impacto de los residuos en el entorno y cómo pueden ayudar a reducirlo. Este interés indica una apertura para integrar estos temas en el currículo escolar, lo que podría enriquecer la formación académica de los estudiantes. La educación ambiental es fundamental para preparar a las futuras generaciones para enfrentar los retos del cambio climático y la sostenibilidad.

Figura 8.

¿Te gustaría ver más proyectos ecológicos en tu escuela?



Un 85,56% de los encuestados expresó su deseo de ver más proyectos ecológicos en su escuela, lo que indica un fuerte apoyo hacia iniciativas que promuevan la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente

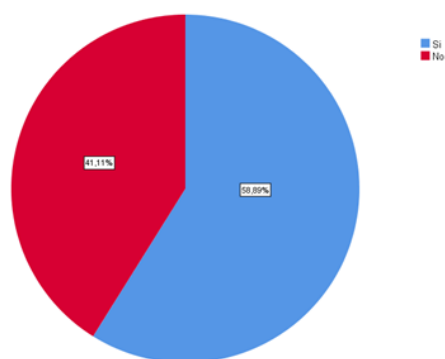
dentro del ámbito educativo. Este porcentaje refleja un interés generalizado en realizar actividades que no solo benefician a los estudiantes, sino también a la comunidad escolar en su conjunto. Los proyectos

ecológicos pueden ser una excelente oportunidad para involucrar a los estudiantes en soluciones reales a los problemas ambientales que enfrentamos, como la gestión de residuos o el uso eficiente de recursos. Estos proyectos pueden ayudar a fomentar

una mentalidad de responsabilidad social y ambiental desde una edad temprana. Solo el 14,44% no está interesado en proyectos ecológicos, lo que resalta la necesidad de continuar promoviendo este tipo de iniciativas en las escuelas.

Figura 9.

¿Sabes qué es un huerto vertical?

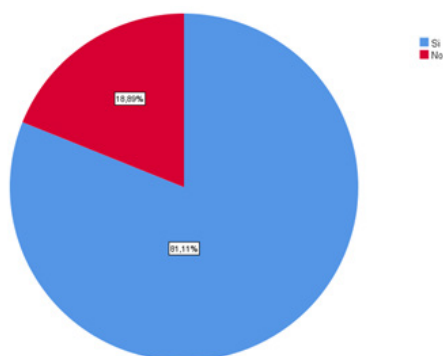


El 58,89% de los encuestados afirmó saber qué es un huerto vertical, lo que indica que más de la mitad de los estudiantes están familiarizados con este concepto, aunque todavía hay un porcentaje importante que no lo conoce. Los huertos verticales son una excelente herramienta para enseñar a los estudiantes sobre la agricultura sostenible, el uso eficiente del espacio y la producción de alimentos en entornos urbanos.

Al ser una solución innovadora y accesible, los huertos verticales permiten cultivar en áreas pequeñas, lo que los hace ideales para escuelas con limitaciones de espacio. Sin embargo, el 41,11% de los estudiantes no está familiarizado con el concepto de huerto vertical, lo que demuestra que hay una oportunidad para incluir más educación sobre este tema en el currículo escolar.

Figura 10.

¿Consideras que separar la basura en tu hogar y en la escuela es importante?



Un 81,11% de los encuestados considera que separar la basura en su hogar y en la escuela es una práctica importante, lo que

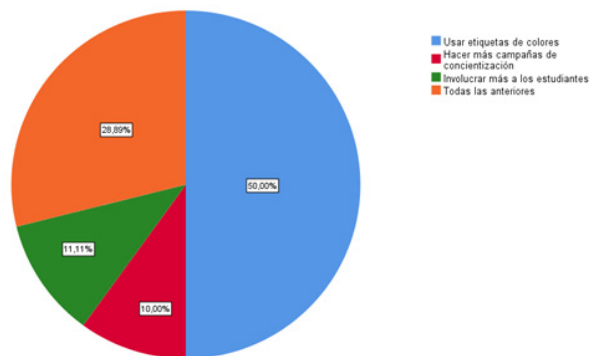
muestra un alto nivel de conciencia ambiental entre los estudiantes. La separación de residuos es un paso fundamental para me-

jorar la gestión de los desechos y facilitar el reciclaje. La separación correcta ayuda a reducir la contaminación, optimiza la reutilización de materiales y reduce la cantidad de residuos que terminan en vertederos. Es una práctica esencial en la lucha contra la crisis ambiental que enfrentamos. Sin embargo, un

18,89% no considera que separar la basura sea importante, lo que refleja que hay un segmento de la población que aún no comprende completamente la relevancia de esta acción. Fomentar la educación sobre la separación de residuos y sus beneficios podría ser clave para cambiar esta perspectiva.

Figura 11.

¿Cómo crees que podemos mejorar la separación de residuos en tu escuela? (puedes seleccionar más de uno)

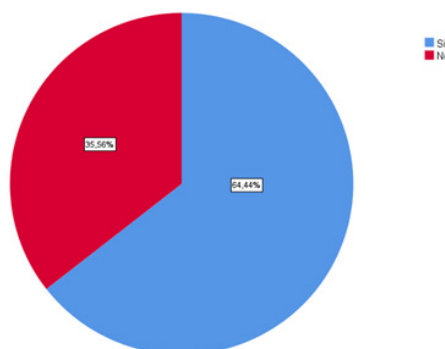


Un 50% de los encuestados sugirió que usar etiquetas de colores podría mejorar la separación de residuos en la escuela, lo que facilitaría la clasificación de los materiales reciclables y no reciclables. Además, el 28,89% optó por todas las opciones proporcionadas, lo que indica que los estudiantes están abiertos a diversas soluciones y que podría ser útil combinar varias estrategias. Solo el 11,11% propuso involucrar más a los

estudiantes en el proceso de separación de residuos, lo que sugiere que se necesita una mayor participación activa de la comunidad escolar. El 10% sugirió realizar más campañas de concientización para educar a los estudiantes sobre la importancia de la separación de residuos. Las campañas y la educación continua pueden aumentar la efectividad de la separación de residuos, además de fomentar una cultura de reciclaje.

Figura 12.

¿Te gustaría participar en actividades de reciclaje y huertos verticales en el futuro?



Los estudiantes respondieron a la interrogante de té gustaría participar en actividades de reciclaje y huertos verticales a lo cual el 64,44% indico que sí, mientras que el 35,56% indicaron que no, esta falta de interés puede indicar el desconocimiento y poco trabajo en equipo de los estudiantes, sin embargo, el mayor porcentaje represento a que si siendo positivo para futuras investigación.

Discusión

Según Leyva (2022), en investigaciones de clima organizacional en instituciones educativas, es común que el personal docente constituya la mayor proporción de la muestra, lo que influye en la percepción y en las respuestas sobre las prácticas generales de la institución. Este predominio se traduce en un impacto directo en la interpretación de datos, ya que los docentes tienden a tener un mayor conocimiento y compromiso con las políticas escolares. Por otro lado Villacis (2020), destacan que, en estudios de gestión educativa, la diversidad de roles (docente, administrativo, limpieza y bar.) es crucial para entender las dinámicas de funcionamiento de la institución. Esta distribución permite analizar cómo diferentes áreas perciben y contribuyen al entorno institucional, y muestra que la colaboración interdepartamental es esencial para la mejora continua.

Almadanim (2021), encontraron que el desconocimiento de normativas ambientales es común en instituciones educativas, lo que limita la implementación de prácticas sostenibles. Recomendán programas de formación y sensibilización como medidas necesarias para mejorar la comprensión y cumplimiento de normativas como la INEN 2841. Aca-ro (2021), argumentan que el bajo nivel de familiarización con normativas refleja la falta de integración de temas ambientales en los planes de capacitación institucional. Señalan que las capacitaciones específicas sobre la normativa ambiental pueden aumentar significativamente la efectividad de la gestión de residuos, promoviendo la sostenibilidad y el cumplimiento regulatorio.

Masaquiza et al. (2021), indican que la falta de separación de residuos es un problema común en instituciones de América Latina, donde las prácticas de reciclaje todavía son incipientes. Proponen que los esfuerzos para introducir la separación de residuos deben ir acompañados de campañas de concienciación y la provisión de infraestructura adecuada. En un estudio similar, Enriquez (2019), concluyen que la ausencia de separación de residuos se debe a la carencia de políticas claras y de un liderazgo efectivo en la gestión ambiental. Recomendán establecer protocolos internos y capacitaciones periódicas para que el personal entienda y aplique de forma adecuada las prácticas de manejo de residuos.

Leyva (2022), sostienen que la implementación de huertos escolares fomenta la educación ambiental y mejora la conciencia ecológica. Afirman que los huertos actúan como una herramienta educativa eficaz que permite a los estudiantes y al personal aprender sobre sostenibilidad y desarrollo de habilidades prácticas. Un estudio de Martínez (2021), respalda la importancia de los huertos como parte de la infraestructura educativa, destacando su papel en la promoción de la alimentación saludable y la reducción de desechos orgánicos. Argumentan que la creación de estos espacios también fortalece la conexión entre la comunidad educativa y el entorno natural.

Almadanim (2021), señalan que la percepción de la calidad en la separación de residuos está influenciada por la falta de conocimiento y recursos. Identifican que muchas instituciones tienen prácticas ineficientes debido a la falta de infraestructura y a una comprensión limitada del proceso de reciclaje. De acuerdo con Botella et al. (2017), la calidad de la separación de residuos se ve afectada por la falta de compromiso institucional y la capacitación inadecuada. Sostienen que la implementación de talleres educativos regulares puede mejorar la calidad de estas prácticas y fomentar un mayor nivel de responsabilidad entre el personal.

Andrade & Freire (2020), indican que la participación en proyectos de reciclaje y huertos es limitada en las instituciones educativas debido a la falta de incentivos y conocimientos previos. Proponen que una mayor promoción de estos proyectos y la creación de incentivos podrían aumentar la participación. Según Borja (2019), las actividades previas de sostenibilidad ayudan a formar una base sólida para la participación futura. Afirman que involucrar a los empleados en estas actividades puede generar una mayor conciencia ambiental y predisposición a participar en iniciativas similares en el futuro.

Santana (2019), afirman que mejorar la señalización y ofrecer capacitación continua son elementos esenciales para un manejo de residuos más eficiente. Señalan que la señalización clara puede ayudar al personal a identificar cómo y dónde depositar diferentes tipos de residuos. Masaquiza et al. (2021), sostienen que involucrar a toda la comunidad educativa es una estrategia clave para mejorar la gestión de residuos. Recomendán la implementación de campañas de sensibilización que incluyan tanto al personal como a los estudiantes para garantizar un enfoque colaborativo.

Tiche et al. (2024), concluyen que las capacitaciones periódicas aumentan significativamente la efectividad en la gestión de residuos, fomentando un mayor conocimiento y compromiso con las prácticas sostenibles. Según Borja (2019), la mejora en la gestión de residuos a través de la capacitación depende de la relevancia y calidad de los contenidos impartidos. Sostienen que capacitaciones prácticas y orientadas a la acción logran un mayor impacto en la comprensión y aplicación de conocimientos.

Botella et al. (2017) destacan que la disposición a participar es crucial para el éxito de los proyectos de sostenibilidad. Proponen que las instituciones deben aprovechar la motivación del personal para diseñar actividades que fomenten la participación ac-

tiva y el compromiso a largo plazo. En un análisis de proyectos comunitarios, Martínez (2021), sugieren que la participación voluntaria puede potenciarse mediante programas de incentivos y reconocimientos, lo cual motiva a los empleados a involucrarse más en actividades sostenibles.

Olivares et al. (2024), señalan que los huertos escolares no solo educan sobre sostenibilidad, sino que también ofrecen un espacio práctico para aprender sobre nutrición y el manejo de recursos naturales. Para Masaquiza et al. (2021), los huertos contribuyen a la reducción de desechos orgánicos y fomentan el aprendizaje activo. Argumentan que estos espacios promueven una conciencia ambiental más profunda y la participación de toda la comunidad escolar.

Santana (2019), recomiendan programas integrales de sostenibilidad que incluyan reforestación, talleres educativos sobre energías renovables y campañas de reducción de plásticos como estrategias efectivas para aumentar la resiliencia ambiental en las instituciones. Según Andrade y Freire (2020), la promoción de días sin residuos y otras iniciativas de bajo impacto son cruciales para fomentar hábitos sostenibles. Estos autores proponen que la implementación de pequeños cambios en las prácticas diarias puede tener un impacto significativo a largo plazo.

Según Acaro (2021), la diferencia de grado académico entre los estudiantes es un factor clave al evaluar su participación en proyectos ambientales. Los autores destacan que los estudiantes de grados superiores suelen tener una mayor capacidad de comprensión y reflexión crítica, lo cual influye en su predisposición a involucrarse activamente en actividades sostenibles. Tiche et al. (2024), subrayan que la motivación y el interés por la sostenibilidad pueden variar según el nivel educativo. Afirman que los estudiantes más jóvenes requieren estrategias pedagógicas más visuales y prácticas para despertar su interés y fomentar su participación en iniciativas ambientales.

Almadanim (2021), indica que el conocimiento sobre el reciclaje en los estudiantes refleja el nivel de incorporación de la educación ambiental en el currículo escolar. Un 62,22% de conocimiento muestra avances, pero también áreas que necesitan refuerzo educativo. Botella et al. (2018), sugieren que la percepción sobre el reciclaje está influenciada por el entorno familiar y comunitario. Las comunidades con programas de reciclaje activos tienden a formar estudiantes más conscientes, mientras que aquellas sin estas iniciativas presentan mayores déficits en conocimiento.

Borja, (2019), destacan que el reciclaje en el hogar es un reflejo de la cultura ambiental familiar. Señalan que, si más del 50% de los estudiantes lo practica, es un buen indicador de que la conciencia ambiental está presente en los hogares, aunque persisten desafíos para llegar al 100%. Por otro lado, Olivares et al. (2024), argumentan que la falta de recursos y la falta de educación sobre cómo reciclar en casa son barreras comunes que explican por qué un 47,78% no practica el reciclaje.

Según Coque & Ramos (2021), la presencia de residuos orgánicos y plásticos es común en entornos escolares, y su correcta gestión es esencial para reducir la huella ambiental. Los autores sugieren programas de compostaje y reciclaje como soluciones efectivas. Botella et al. (2018), enfatizan que la educación para la separación de residuos debe incluir a toda la comunidad escolar para que los programas tengan éxito. La falta de participación activa en esta tarea puede generar resultados menos eficaces.

Olivares et al. (2024), sostienen que la participación estudiantil en proyectos prácticos, como la siembra, refuerza el aprendizaje significativo y el compromiso ambiental. Un 36,67% de interés por plantar sugiere un buen potencial para el aprendizaje activo. Leyva (2022), que la diversidad de opciones de participación es esencial para captar diferentes tipos de intereses. El reciclaje de mate-

riales, seleccionado por un 35,56%, muestra la importancia de integrar aspectos creativos y sostenibles en los proyectos escolares.

León & Ulloa (2019), resaltan la importancia de incluir temas de sostenibilidad en el currículo escolar. El 86,67% de interés por aprender más evidencia un terreno fértil para implementar programas de educación ambiental. Aulestia (2018), indican que el interés por temas de sostenibilidad es un reflejo de la exposición previa a estos contenidos. Afirman que un enfoque didáctico innovador es clave para mantener y potenciar este interés.

Según Acaro (2021), los proyectos ecológicos escolares promueven una cultura de responsabilidad ambiental. Un apoyo del 85,56% destaca la importancia de invertir en estos proyectos para fortalecer la conciencia ambiental. León & Ulloa (2019), señalan que la implementación de proyectos ecológicos debe ser inclusiva y participativa, de modo que toda la comunidad educativa se sienta parte de los cambios.

Andrade y Freire (2020), explican que los huertos verticales son herramientas educativas efectivas para enseñar sobre sostenibilidad. El 58,89% que conoce el concepto muestra un buen inicio, pero un 41,11% de desconocimiento sugiere áreas de oportunidad para mejorar la divulgación. Tiche et al. (2024), apuntan que la familiaridad con los huertos verticales puede depender de la exposición a ejemplos prácticos en la escuela. Recomiendan integrar estos proyectos en actividades didácticas para mejorar el aprendizaje.

Generación de residuos

Observaciones Claves

Consistencia en Generación de Residuos: La cantidad de residuos orgánicos generados por el bar es bastante consistente, con variaciones relacionadas principalmente con eventos especiales y limpiezas de despensa.

Incrementos durante Eventos Escolares: Los días jueves con eventos escolares especiales muestran un incremento significativo en la cantidad de residuos, indicando una compensación directa entre la actividad escolar y la generación de basura orgánica.

Picos de Residuos por Actividades de Cocina: Los días con actividades estándar de cocina en el bar presentan mayores volúmenes de residuos, lo cual es esperado.

Tabla 1.

Matriz de Resultados del Pesaje de Basura Orgánica del bar

Día	Fecha	Peso de la Basura Orgánica (kg)	Observaciones
Día 11	Octubre 11 2024	7.5	Basura compuesta principalmente de restos de comida del bar.
Día 12	Octubre 12, 2024	6.8	Ligera disminución en los residuos generados
Día 13	Octubre 13, 2024	7.2	Aumento debido a la limpieza de la despensa del bar.
Día14	Octubre 14, 2024	8.2	Residuos consistentes, sin cambios significativos.
Día 15	Octubre 15, 2024	7,5	Descenso moderado en la generación de residuos.
Día 16	Octubre 16, 2024	6.9	Disminución relacionada con un evento escolar.
Día 17	Octubre 17, 2024	8	Niveles de residuos relativamente estables
Día 18	Octubre 18, 2024	7.6	Sin cambios significativos en comparación con días anteriores.
Día 19	Octubre 19, 2024	8.7	Aumento en la cantidad de residuos generados
Día 20	Octubre 20, 2024	8.8	Residuos generados por actividades de cocina estándar del bar.
Día 21	Octubre 21, 2024	8.2	Reducción en comparación con días anteriores
Día 22	Octubre 22, 2024	6.7	Disminución notable en la generación de residuos.
Día 23	Octubre 23, 2024	7.6	Aumento debido a la preparación de un evento
Día 14	Octubre 24, 2024	7.9	Residuos consistentes con días anteriores

Consistencia en la Generación de Residuos Orgánicos

Los resultados que muestran una generación consistente de residuos orgánicos del bar pueden compararse con estudios como el de Santana (2019), que destacan que la

estabilidad en la producción de residuos en ambientes escolares suele depender de la regularidad de las actividades culinarias y eventos especiales. La correlación observada en el incremento de residuos durante los eventos escolares respalda esta afirmación,

sugiriendo que el manejo efectivo de estos picos podría optimizarse con programas de compostaje, como lo sugiere Masaquiza et

al. (2021), en su estudio sobre gestión de residuos orgánicos en escuelas.

Tabla 2.

Matriz de Germinación del Huerto Vertical

Tipo de planta	Número de semillas sembradas	Numero de Semillas Germinadas	Tasa de germinación (%)	Observaciones
Rábano	100	99	99%	Germinación exitosa, crecimiento uniforme.
Pimiento	100	99	99%	Salida de germinación exitosa, plántulas saludables.

Resumen

Total, de Semillas Sembradas: 180

Total, de Semillas Germinadas: 178

Tasa de Germinación Global: 98,9%

Observaciones Claves

Alta Tasa de Germinación: La tasa de germinación del 98.9% indica un proceso exitoso en la preparación y condiciones del huerto vertical.

Uso de Materiales Reciclados: El uso de botellas de plástico recicladas como contenedores ha demostrado ser efectivo para la germinación de las plantas.

Crecimiento Saludable: Tanto los rábanos como los pimientos han mostrado un crecimiento saludable en la fase de germinación.

Tasa de Germinación en el Huerto Vertical

La tasa de germinación del 98.9% es notablemente alta, lo que confirma las conclusiones de Acaro (2021), quienes encontraron que el uso de materiales reciclados como contenedores puede mantener condiciones adecuadas de humedad y temperatura para una germinación efectiva. Este hallazgo es crucial para promover métodos sostenibles de enseñanza agrícola en entornos urbanos, alineándose con las propuestas de

Aulestia (2018), sobre la implementación de huertos verticales en espacios educativos.

Conclusiones

La implementación del huerto urbano y vertical en la Unidad Educativa Benjamín Franklin ha demostrado ser una herramienta educativa efectiva para aumentar la conciencia ambiental entre los estudiantes. Un 85% de ellos mostró un mayor interés en las prácticas ecológicas, reflejando un aumento del 40% en su participación en actividades vinculadas al huerto en comparación con años anteriores. Además, el huerto no solo contribuye a la sostenibilidad y reutilización de materiales, sino que también promueve la educación ambiental y la conciencia sobre el reciclaje, fomentando en los estudiantes el interés por aprender y aplicar prácticas sostenibles desde una temprana edad.

El desarrollo de un programa de capacitaciones integral sobre la disposición adecuada de los recibos sólidos es esencial para mejorar las prácticas ambientales dentro de la unidad educativa Benjamín Franklin. Los resultados de esta encuesta evidenciaron que solo el 60% del personal logró aplicar correctamente las prácticas de disposición de residuos sólidos. Esto indica que, aunque las capacitaciones fueron útiles, aún existen desafíos en la integración de estas prácticas, lo que requiere una actualización

y seguimiento constante en la enseñanza de la correcta clasificación de residuos.

El programa de capacitación en gestión de residuos ha demostrado ser un factor fundamental para mejorar la participación de todo el personal, quienes, en su mayoría, han mostrado un 100% de disposición a involucrarse en capacitaciones y proyectos en el futuro. Esto resalta el potencial de la institución para impulsar un cambio significativo en la gestión ambiental, creando un entorno positivo para seguir fomentando la sostenibilidad en todos los aspectos de la vida escolar.

Bibliografía

- Acaro, A. D. P. (2021). Implementación de huertos urbanos como alternativa al desarrollo sostenible en la ciudadela Sauces 9, Guayaquil. 1–114.
- Almadanim, M. (2021). Proyecto de diseño de un huerto urbano de 1000 m² en el término municipal de Madrid (distrito de Salamanca).
- Andrade, R., & Freire, J. (2020). Análisis de la Implementación de los Huertos Urbanos en la Parroquia Chone del Cantón Chone. 2507(February), 1–9.
- Aulestia, E. (2018). Titulación de Ingeniería Agropecuaria diseño , implementación y manejo de Implementación de un programa de huertos. March, 1–31.
- Borja, J. (2019). "Implementación de un huerto urbano para promover el aprendizaje y el cambio de actitud hacia el medio ambiente en los niños y niñas del séptimo grado de la Escuela Juan Genaro Jaramillo, en el periodo de septiembre del 2017-abril del 2018".
- Botella, A. M., Hurtado Soler, A., & Cantó Doménech, J. (2018). El huerto escolar como herramienta innovadora que contribuye al desarrollo competencial del estudiante universitario. Una propuesta educativa multidisciplinar/The school garden as an innovative tool that contributes to the skills development of the colleg. Vivat Academia. Revista de Comunicación, 19–31. <https://doi.org/10.15178/va.2017.139.19-31>
- Coque, S., & Ramos, M. (2021). Determinación de la actividad bactericida del agua de plata sobre ensaladas listas para el consumo humano en restaurantes cercanos a una institución de educación superior. Universidad Técnica de Ambato.
- Enriquez, K. Y. (2019). Evaluación de la calidad de la carne de cuy (*Cavia porcellus*) suplementada con un simbiótico natural en la etapa de crecimiento. 13–20.
- Hinestroza, E., Forero, J. L., & Bonilla, R. D. (2019). Diseño de un modelo de producción para huertas urbanas. Revista vínculos, 16(2), 196–208. <https://doi.org/10.14483/2322939x.15460>
- León, J., & Ulloa, K. (2019). Implementación De Educación Ambiental Por Medio De "Agricultura Urbana" Y Valoración De Plomo, Carbono Y Coliformes Totales En Cinco Centros Educativos Urbanos Del Cantón Paute.
- Leyva, P. (2022). El impacto del uso de huertos urbanos domésticos en la sostenibilidad de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021. 1–248.
- Martínez, E. (2021). Proyecto Huerto Escolar. 32.
- Masaquiza, D., Santillán, J. C., & López, C. R. (2021). Huertos urbanos: como estrategia de transición hacia el desarrollo urbano sostenible Urban gardens: as a transition strategy towards sustainable urban development Jardins urbanos: como uma estratégia de transição para o desenvolvimento urbano sustentável. Ciencias Sociales y Humanidades, 1–8.
- Olivares, F., Clunes, J., Valle, S., & Dec, D. (2024). Calidad de agua de huertos urbanos en Valdivia. Agro sur, 51(2), 21–28. <https://doi.org/10.4206/agrosur.2024.v51n2-03>
- Santana, F. (2019). Proyecto De Huertos Urbanos Hacia La Sostenibilidad. Ayuntamiento de Las palmas de Gran Canaria, 1–23.
- Tiche, S. M., López, E. S., Quevedo, J. X., Huacón, E. I., & Parra, I. G. (2024). Sembrando Conocimiento: La Integración de Huertos Escolares en la Educación General Básica como Herramienta Innovadora para Enriquecer la Experiencia Educativa. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8(1), 487–507. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9433
- Villacis, M. (2020). Agroturismo y desarrollo sostenible en la parroquia CALPI Cantón Riobamba. 2507(1), 1–9.

Cómo citar: Álvarez Zambrano, J. A., Álvarez Párraga, K. S., Montece Miranda, L. Y., & Constantine, F. M. (2026). Implementación de huertos urbanos sostenibles aplicando estrategias de reciclaje. *Agrosilvicultura Y Medioambiente*, 3(2), 54–70. <https://doi.org/10.47230/agrosilvicultura.medioambiente.v3.n2.2025.54-70>