

# Fortalezas y debilidades de la gestión de residuos posconsumo en un colegio técnico profesional de Golfito (Puntarenas): aporte del Trabajo Comunal Universitario TC-749 Regenera

## Strengths and Weaknesses of Post-consumer Waste Management at the Carlos Manuel Vicente Castro Technical Professional High School: Contribution from the University Community Service Project TC-749 Regenera

Carolina Murillo Guzmán<sup>1</sup>  
Kristyn Carmona Calderón<sup>2</sup>

DOI: 10.22458/rb.v37i1.6664

Recibido – Received: 10/ 09/ 2025/ Corregido – Revised: 02/ 03/ 2026/ Aceptado – Accepted: 26/ 04/ 2026

### RESUMEN

En Costa Rica, cada ciudadano genera un promedio de 0,73 kilogramos de residuos al día, lo que equivale a 266 kilogramos de basura al año. En la Región Brunca se desechan aproximadamente 145 millones de toneladas de basura al año; no obstante, solo 4 % de los residuos es aprovechado (Quesada, 2025). En el cantón de Golfito (Puntarenas, Costa Rica), esta problemática representa peligros significativos para la salud pública, el ambiente y el desarrollo económico y social. El estudio se contextualiza en el Colegio Técnico Profesional Carlos Manuel Vicente Castro (Golfito, Costa Rica). El objetivo consistió en proponer estrategias sostenibles desde la educación ambiental, con un enfoque integral orientado a fortalecer la gestión de los residuos posconsumo y promover una cultura sostenible, mediante el aporte del Trabajo Comunal Universitario TC-749 Regenera. Se implementó un enfoque mixto predominantemente cualitativo con alcance descriptivo. Se diseñó y aplicó un instrumento para analizar los hábitos, el conocimiento y la percepción de las personas estudiantes, personal docente y administrativo del centro educativo con respecto a la gestión de residuos posconsumo. Los resultados evidencian la necesidad de realizar estrategias de articulación y participación para consolidar la gestión integral de residuos, así como promover prácticas de consumo responsable.

**Palabras clave:** gestión integral de residuos; cultura sostenible; educación ambiental; estilos de vida saludables; trabajo comunal universitario.

### ABSTRACT

In Costa Rica, each citizen generates an average of 0.73 kilograms of waste per day, equivalent to 266 kilograms of garbage per year. In the Brunca Region, approximately 145 million tons of waste are discarded annually; however, only 4 % of the waste is reused (Quesada, 2025). In the canton of Golfito (Puntarenas, Costa Rica), this issue poses significant risks to public health, the environment, and economic and social development. The study takes place at the Carlos Manuel Vicente Castro Technical Professional High School (Golfito, Costa Rica). The objective of the research is to propose sustainable strategies from an environmental education perspective using a comprehensive approach aimed at strengthening post-consumer waste management and promoting a culture of sustainability, through the contribution of the University Community Service Project TC-749 Regenera. A mixed-methods approach was implemented, predominantly qualitative, with a descriptive scope. An instrument was designed and applied to analyze the habits, knowledge, and perceptions of students, as well as teaching and administrative staff, regarding post-consumer waste management. The results highlight the need to implement coordinated and participatory strategies to consolidate integrated waste management, as well as to promote responsible consumption practices.

**Keywords:** solid waste management; sustainable culture; environmental education; healthy lifestyles; university community service.

1 Universidad de Costa Rica, Facultad de Ciencias Sociales, San José, Costa Rica. [carolina.murillo@ucr.ac.cr](mailto:carolina.murillo@ucr.ac.cr)  
ID: <https://orcid.org/0009-0000-0586-3364>

2 Universidad de Costa Rica, Facultad de Ciencias Sociales, San José, Costa Rica. [kristyn.carmona@ucr.ac.cr](mailto:kristyn.carmona@ucr.ac.cr)  
ID: <https://orcid.org/0009-0005-2953-596X>

## Introducción

La gestión de los residuos sólidos posconsumo constituye uno de los principales desafíos contemporáneos, derivado del incremento del consumo humano, la generación constante de desechos y las deficiencias en su manejo. La problemática produce consecuencias significativas en la salud pública, el ambiente y la calidad de vida de las comunidades.

De acuerdo con el Estudio de Generación y Composición de Residuos Ordinarios del cantón de Golfito (2022), se determinó una generación per cápita de los residuos sólidos posconsumo en el cantón de 0,28 kg/ persona/día, para un total de 3,32 toneladas diarias (Programa Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2025). Los datos muestran la necesidad de estructurar estrategias locales más eficientes.

En el año 2015, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) aprobó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, un plan de acción a favor de las personas, el planeta y la prosperidad, el cual promueve transformaciones estructurales que involucran a todos los sectores de la población. Costa Rica fue el primer país del mundo en firmar este acuerdo y la Universidad de Costa Rica (UCR) fue de las primeras instituciones públicas en tomar acciones al respecto. Aunque la Agenda 2030 no constituye un tratado internacional jurídicamente vinculante, sí se considera un compromiso político para los 192 Estados firmantes.

El Centro Educativo Carlos Manuel Vicente Castro (provincia de Puntarenas, cantón de Golfito), mediante la implementación de estrategias enfocadas en la educación ambiental, separación de residuos, reforestación y mantenimiento de zonas verdes, creación de huertas, la promoción de la alimentación

saludable y la promoción de una educación técnica y académica de calidad, se ha posicionado como un referente en la promoción de una cultura sostenible, obteniendo el galardón de Bandera Azul Ecológica con cuatro estrellas por trece años consecutivos.

En los últimos cinco años, el proceso se ha fortalecido gracias al trabajo colaborativo articulado con el trabajo comunal universitario TC-749 Regenera (Red para la Gestión de Estilos de Vida Saludables Integrados a la Educación Ambiental). El objetivo primordial del proyecto Regenera es desarrollar estrategias sostenibles transmitidas mediante la educación ambiental, desde un enfoque integral orientado a estilos de vida saludables para la mejora en la calidad de vida y del ambiente en la comunidad de Golfito.

El objetivo de la investigación es proponer una estrategia metodológica orientada al fortalecimiento de la gestión de residuos posconsumo en el Colegio Técnico Profesional Carlos Manuel Vicente Castro, a partir del aporte del proyecto TC-749 Regenera.

## Metodología

Se implementó un enfoque metodológico mixto predominantemente cuantitativo, con alcance descriptivo, durante julio y octubre del año 2025. En la primera etapa se realizó una recopilación y un análisis de información bibliográfica sobre gestión de recursos y, posteriormente, una recolección de datos cuantitativos obtenidos mediante un cuestionario estructurado.

El instrumento, diseñado en la plataforma Google Forms, fue aplicado a una muestra de 352 participantes, se incluyó población estudiantil, docente y administrativa del Colegio

Técnico Profesional Carlos Manuel Vicente Castro. Se valoraron los hábitos, las percepciones y los conocimientos de la comunidad educativa en torno a la gestión de residuos posconsumo. Las preguntas se estructuraron con base en los ejes de la jerarquización definidos en la Ley 8839, entre ellos: evitar, reducir, reutilizar, valorizar, tratar y disponer.

Según Hernández-Sampieri et al. (2014), cuando el objetivo es asegurar que subgrupos específicos de trabajo estén representados, se utiliza el muestreo aleatorio estratificado, se contó con una población total de 1062 personas. Aplicando una fórmula estadística de Cochran (1977) que permite obtener una cantidad representativa de sujetos a partir de la población total del estudio, se pudo obtener un nivel de confianza y un margen de error aceptables que garantizaran la validez de los resultados. Este procedimiento fue fundamental para asegurar la confiabilidad de los resultados de la investigación.

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

$$n_j = n \times \frac{N_j}{N}$$

Dónde:

- n = tamaño de la muestra
- N = tamaño de la población
- Z = valor correspondiente al nivel de confianza (1,96 para un 95 %)
- p = probabilidad de éxito (0,50)
- q = probabilidad de fracaso (1 - p = 0,50)
- d = margen de error (0,05)

Se aplicó la fórmula para poblaciones delimitadas, lo cual involucra un grupo de muestra estudiado restringido en un centro educativo, se obtuvo 95 % de confianza y 5 % de margen de error, así se determinó que se necesitaba un mínimo de 282 participantes.

$$n = \frac{1062 \times 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5}{(0,05)^2 \times (1062 - 1) + (1,96)^2 \times 0,5 \times 0,5}$$

$$n = \frac{1062 \times 0,9604}{0,0025 \times 1061 + 0,9604}$$

$$n = \frac{1019,9448}{3,6129} = 282,31$$

Distribución de la muestra de estratos:

Estrato	Calculo (n=282)	Muestra resultantes
Estudiantil	$n_e = 282 \times \frac{947}{1062} = 252$	252
Docentes	$n_d = 282 \times \frac{87}{1062} = 23$	23
Administrativos:	$n_a = 282 \times \frac{28}{1062} = 7$	7
Total		282

El tamaño de la muestra estimada fue de 282 personas, sin embargo la participación alcanzó 352 encuestados. Para que ningún grupo quedara por fuera, se distribuyeron las 282 respuestas de forma proporcional según el tamaño de cada departamento. El incremento favoreció la precisión de los resultados.

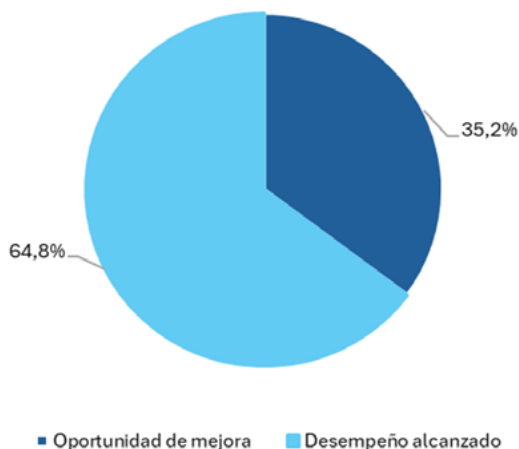
La distribución final de la muestra fue la siguiente: 306 personas estudiantes, 29 personas docentes y 16 personas administrativas.

El índice general de desempeño ambiental (IDG) de la comunidad educativa se calculó mediante la relación entre el puntaje total obtenido y el puntaje máximo posible, multiplicado por cien. El cuestionario incluyó 18

ítems de los cuales 16 se evaluaron en una escala tipo Likert de 1 a 5. Se presenta una representación gráfica del IDG (figura 1).

**Figura 1**

*Distribución del índice de desempeño general*



**Nota.** Elaboración de las autoras con base en los resultados.

En la figura 1, se evidencia un valor de 64,8 %, lo que corresponde a un “desempeño medio” de una categoría cualitativa, mientras que el 35,2 % representa las oportunidades de mejora en la aplicación de prácticas sostenibles. Esto significa que la situación no es crítica ni excelente, sino que se encuentra en un punto intermedio con oportunidades de mejora.

## Resultados

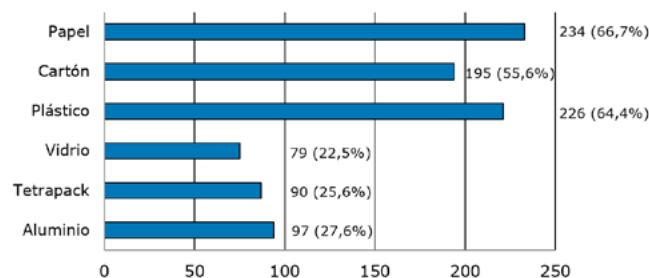
Los resultados evidencian que la mayoría de la población educativa reconoce la importancia de implementar buenas prácticas en la gestión de los residuos posconsumo; sin embargo, un porcentaje significativo del estudiantado identifica debilidades en el trabajo que desempeña el centro educativo en este tema, así como en la escasa aplicación de prácticas que se sustentan en las 4Rs

(rechazar, reducir, reutilizar y reciclar), especialmente en lo referente a la clasificación del origen y la disposición final de los residuos. Además, desconoce los procesos institucionales establecidos para la recolección y el tratamiento de residuos posconsumo, lo cual limita la efectividad de las estrategias implementadas en el centro educativo.

En la figura 2, se observa que los materiales más reciclados son el papel (66,7 %) y el plástico (64,4 %), muestran mayores niveles de recuperación en comparación con los otros materiales.

**Figura 2**

*Distribución de residuos destinados al reciclaje en un contexto escolar*

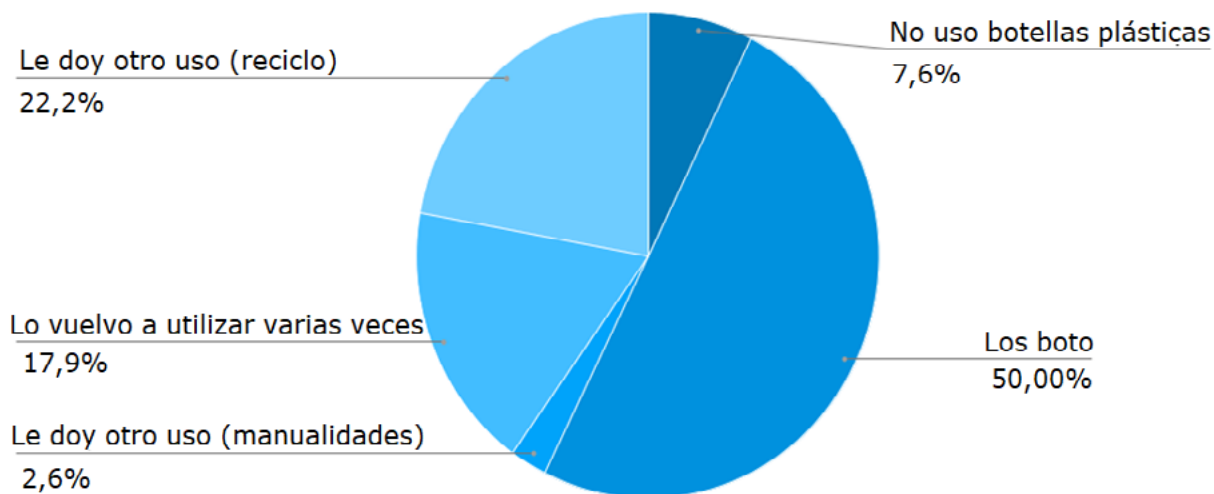


**Nota.** Elaboración de las autoras con base en los resultados.

En la figura 3, en relación con el manejo de envases plásticos, 50 % de las personas encuestadas opta por desecharlos como residuos sólidos posconsumo; mientras 22,2 % otorga otro uso en actividades de reutilización. Se evidencia la necesidad de fortalecer estrategias de reutilización y reducción.

**Figura 3**

*Prácticas de manejo de botellas y recipientes plásticos posconsumo*



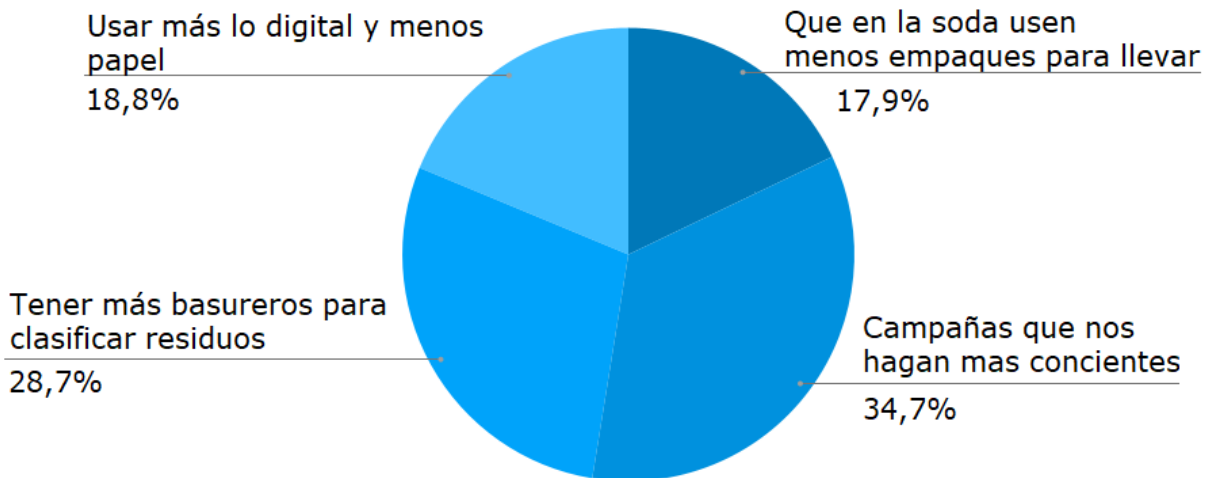
*Nota.* Elaboración de las autoras con base en los resultados.

En cuanto a las acciones para minimizar la generación de basura, en la figura 4 se observa que 34,7 % de los participantes cree necesario desarrollar campañas para

generar conciencia sobre la gestión de los residuos posconsumo. Mientras, 28,7 % señala que se debe contar con más contenedores de basura para separar los residuos.

**Figura 4**

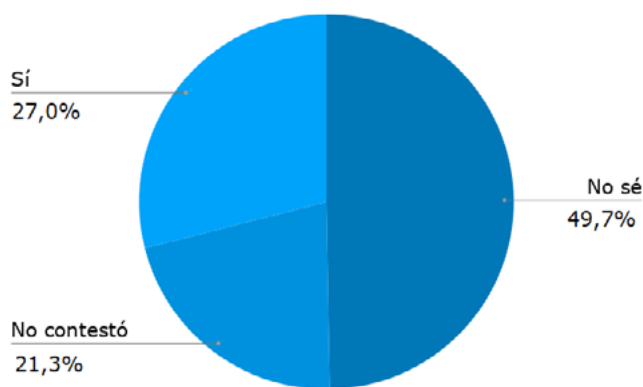
*Percepciones sobre prácticas para minimizar la generación de basura*



*Nota.* Elaboración de las autoras con base en los resultados.

En la figura 5, se detalla que casi la mitad de las personas encuestadas (49,7 %) expresa desconocimiento sobre actividades institucionales relacionadas con el reciclaje y el compostaje. En contraste, 29,0 % afirma la existencia de programas sobre estas prácticas y 21,3 % no contestó. Este hallazgo refleja la necesidad de fortalecer los mecanismos de comunicación y divulgación.

**Figura 5**  
*Percepción sobre la organización de actividades de reciclaje o compostaje*



**Nota.** Elaboración de las autoras con base en los resultados.

La tabla 1 muestra estrategias sugeridas por la comunidad del colegio para el fortalecimiento de la gestión de residuos posconsumo en el marco del trabajo comunal TC-749 Regenera.

**Tabla 1**  
*Propuestas del personal administrativo, docente y estudiantil para reducir la generación de residuos en la institución*

Categoría identificada	Medidas propuestas
Basureros	- Colocar más basureros cerca de la soda o la biblioteca. - Separación de residuos en recipientes adecuados.
Campañas y charlas de concientización	- Charlas educativas. - Concientizar sobre el reciclaje. - Actividades recreativas sobre el tema.
Reducción de plástico y materiales desechables	- Usar botellas propias. - Evitar empaques desechables en la soda. - Utilizar recipientes reutilizables.
Responsabilidad individual y cultura ambiental	- Ser más conscientes de la problemática. - Recoger la basura, aunque no sea la mía.
Medidas disciplinarias	- Llamar la atención a quienes ensucian. - Hacer boletas a quien tire basura (aplicar la Ley GIR*, que tiene multas muy altas).
Uso de las tecnologías para reducir el uso de papel	- Digitalizar boletas. - Más recursos tecnológicos.
Incentivos	- Actividades de compensación por limpieza.

**Notas.** Elaboración de las autoras con base en los resultados. \*La Ley GIR corresponde a la Ley N.º 8839 de Gestión Integral de Residuos.

En respuesta a estos hallazgos, el proyecto TC-749 Regenera ha contribuido, mediante la realización de talleres educativos, campañas de sensibilización y jornadas de recuperación de materiales reciclables, al fortalecimiento de la gestión institucional, con el fin de fomentar la participación y el compromiso de la comunidad educativa, así como la mejora de la cultura ambiental del centro educativo.

## Discusión

Aunque el compromiso educativo con la sostenibilidad se mantiene, se deben destinar más recursos con el fin de incrementar la capacidad para implementar y sostener las acciones que permitan potenciar el manejo integral de residuos posconsumo en el centro educativo.

Las limitaciones presupuestarias afectan la sostenibilidad de las iniciativas ambientales, por tanto resulta estratégico consolidar alianzas interinstitucionales con organizaciones nacionales e internacionales que permitan ampliar el alcance de las acciones. Por ejemplo, se debe fortalecer la participación del programa *Reciclemos Juntos* y su vinculación con actores externos, así como reforzar las acciones que se implementan mediante el programa Bandera Azul Ecológica. Estos programas cuentan con el apoyo y acompañamiento del TC-749 Regenera.

Con base en el estudio, también se evidencia la necesidad de fortalecer la política institucional de compras verdes por medio de la selección de proveedores que estén comprometidos con las prácticas ambientales sostenibles, la reducción de empaques y el empleo de materiales reutilizables en los diversos espacios académicos y técnicos como los Talleres Exploratorios de III ciclo.

Las futuras intervenciones o programas de sostenibilidad deben enfocarse en igualar el desempeño de toda la comunidad educativa atendiendo las necesidades de cada grupo.

## Conclusiones

El aporte del Trabajo Comunal Universitario TC-749 Regenera en el Colegio Técnico Profesional Carlos Manuel Vicente Castro ha contribuido, mediante el involucramiento del estudiantado universitario, a ejecutar las acciones que requiere la jerarquización de la Ley 8839 para lograr avances significativos en la gestión integral de residuos sólidos posconsumo, dentro del programa BAE del centro educativo.

No obstante, los resultados de la investigación revelaron un índice de desempeño de 64,8 %, que corresponde a un nivel medio, e indica la necesidad de fortalecer las estrategias implementadas mediante la participación activa y la apropiación de prácticas sostenibles por parte de la comunidad educativa, la difusión de las actividades, así como el seguimiento y la evaluación de los resultados.

Una limitación importante es el desinterés por parte de la población educativa para involucrarse en las acciones propuestas, así como las restricciones presupuestarias del sistema.

El estudio sostiene que la educación ambiental y la participación interinstitucional son clave para consolidar una gestión de residuos posconsumo sólida, eficiente y sostenible. Con el compromiso adecuado, es posible transformar los desafíos ambientales en oportunidades para el desarrollo sostenible y una educación de calidad. El modelo desarrollado sirve de propuesta replicable para otros centros educativos u otras instituciones.

## Agradecimientos

Se agradece al programa *Publicare* de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica, por el acompañamiento brindado. A la dirección del CTP Carlos Manuel Vicente, a su directora Brenda González, por su apoyo y confianza. Se extiende el agradecimiento a las personas docentes y colaboradoras en el proyecto, así como a nuestras familias.

## Referencias

- Asamblea Legislativa de Costa Rica. (2010). *Ley N.º 8839: Gestión integral de residuos*. La Gaceta, (135).
- Cochran, W. G. (1977). *Sampling techniques* (3.ª ed.). John Wiley & Sons.
- Geolupa. (s. f.). *Plan municipal de gestión integral de residuos sólidos – Golfito*. <https://geolupacr.com/plan-municipal-de-gestion-integral-de-residuos-solidos-golfito/>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- Leal Díaz, N. (2023). Manejo de residuos sólidos por parte de comunidades costeras del Golfo de Nicoya. *Biocenosis*, 34(2), 67–76. <https://doi.org/10.22458/rb.v34i2.5472>
- Martínez Barrera, G., Escobar Campos, C. U., & Martínez López, M. (2023). Envases Tetra Pak de desecho y sus aplicaciones. *Educatconciencia*, 31(39), 80–99. [https://www.researchgate.net/publication/372300308\\_Envases\\_Tetra\\_Pak\\_de\\_desecho\\_y\\_sus\\_aplicaciones](https://www.researchgate.net/publication/372300308_Envases_Tetra_Pak_de_desecho_y_sus_aplicaciones)
- Ministerio de Educación Pública. (2021). *Plan integral para el manejo de residuos sólidos en los colegios del circuito 01, Dirección Regional San José Norte del MEP (2021–2025)*. <http://hdl.handle.net/11056/22243>
- Ministerio de Salud de Costa Rica. (2010). *Política nacional para la gestión integral de residuos 2010–2021* (1.ª ed.). <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/biblioteca-de-archivos-left/documentos-ministerio-de-salud/ministerio-de-salud/planes-y-politicas-institucionales/politicas-en-salud-1/705-politica-nacional-para-la-gestion-integral-de-residuos-2010-2021/file>
- Ministerio de Salud de Costa Rica. (2023). *Política nacional para la gestión integral de residuos 2023–2033 y Plan nacional 2023–2028*. <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/biblioteca-de-archivos-left/documentos-ministerio-de-salud/ministerio-de-salud/planes-y-politicas-institucionales/politicas-para-la-gestion-integral-de-residuos/7375-politica-nacional-para-la-gestion-integral-de-residuos-2023-2033-y-plan-nacional-para-la-gestion-integral-de-residuos-2023-2028/file>
- Quesada Chavarría, M. (2025, octubre). ¿Basura o recurso? La clave para un manejo sostenible de residuos en la Región Brunca. *Enlace Desarrollo Humano y Empresarial*. <https://comunicacionesenlace.com/region-brunca-noticias/basura-o-recurso-la-clave-para-un-manejo-sostenible-de-residuos-en-la-region-brunca/>
- Roa Gutiérrez, F., Sánchez Kopper, A., & Coy Herrera, R. (2010). *Gestión integral de residuos sólidos en Puerto Jiménez, cantón de Golfito*. Universidad de Costa Rica. <https://hdl.handle.net/2238/720>
- Salazar Vargas, G., Campos Rodríguez, R., & Garita Sánchez, N. (2021). Factores de éxito para la gestión de residuos sólidos valorizables en la Universidad Nacional de Costa Rica, Sede Central en Heredia. *Biocenosis*, 32(1), 103–117. <https://doi.org/10.22458/rb.v32i1.3554>
- Universidad de Costa Rica. (2016, 14 de septiembre). *Estudiantes de la UCR promueven cultura de cuidado de la Madre Tierra*. <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2016/9/14/estudiantes-de-la-ucr-promueven-cultura-de-cuido-de-la-madre-tierra.html>