

La Escoba

Boletín de opciones para dejar de hacer basura

Número 21- Junio 2024



**Nuevas aportaciones al estudio
de los residuos en México**



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



CONTENIDO



- 3 Editorial
- 5 Tres enfoques sobre la recuperación informal de residuos.
- 13 Los estudios de generación y caracterización de RSU: una breve aproximación a el por qué, para qué y hacia dónde va su práctica e investigación.
- 19 Conocimientos, hábitos y actitudes acerca de los residuos sólidos urbanos en una comunidad escolar.

En este número *La Escoba* presenta tres relevantes estudios de nuestro equipo de trabajo. Se trata de contribuciones de gran importancia, pues nacen de la investigación empírica y la reflexión teórica en torno a la manera en que se estudian, manejan y disponen los residuos sólidos municipales en nuestro país.

El primer texto aborda la situación que impera en los procesos económicos de recuperación de reciclables, poniendo particular atención a las condiciones de trabajo de las personas que se dedican a esta actividad. El estudio recupera la discusión que suscitó un ciclo de webinaros impulsado por nuestros colaboradores, un debate en el cual se pusieron en evidencia dos problemáticas que pocas veces reciben la atención que merecen: cómo participan las mujeres en el proceso de recuperación y cómo lo hacen los trabajadores migrantes. Sabemos que en general el trabajo de las personas llamadas pepenadoras se caracteriza por la carencia de prestaciones sociales y por la inestabilidad de sus empleos. Son rasgos bien conocidos por las y los estudiosos del mercado de trabajo: estas personas caracterizan al empleo informal, el empleo

precario, donde las bajas remuneraciones y la vulnerabilidad dañan severamente el bienestar de personas cuyo trabajo es poco visible y en todo caso se halla sumamente estigmatizado. De este estudio se derivan importantes conclusiones que pueden orientar nuevas y más eficaces estrategias para mejorar las condiciones laborales de este colectivo, presente en todas las regiones y ciudades donde se busca introducir los desperdicios en la economía circular. Nos hallamos ante el eslabón más débil de la cadena que requerimos fortalecer para avanzar hacia una economía circular inclusiva, sustentable, solidaria y equitativa.

El segundo artículo da cuenta de los hallazgos que ha obtenido nuestro equipo de trabajo en los estudios de generación que hemos venido realizando a lo largo de los dos años de investigación e incidencia en este campo. Como quien lee podrá apreciar, los estudios de generación son fundamentales para medir el volumen y la composición de los residuos generados por una ciudad o un grupo de municipios. Su utilidad consiste en poder determinar qué materiales tienen potencial para ser reciclados o composteados, y en todo caso



para cuantificar el volumen de los desechos que un gobierno tendrá que gestionar, de lo cual se derivan estimaciones en temas tan relevantes como el tamaño de los sitios de depósito final y los dispositivos necesarios para recolectar y procesar todos los desperdicios que una sociedad genera. Nuestro equipo ha derivado lecciones importantes de estos estudios: se trata de aportaciones metodológicas de gran significación para quien se proponga realizar estudios de esta clase en el futuro próximo. De un lado, se ofrecen reflexiones sobre las formas del muestreo y los estratos sociales y económicos que se incluyen en los estudios que examinan los residuos producidos por los hogares; del otro, se analizan nuevas maneras de organizar las categorías bajo las cuales se clasifican los residuos y la forma en que se puede mejorar la logística implementada para captar la información pertinente.

El tercer artículo recoge los resultados de una encuesta levantada por nuestro equipo en un centro educativo para conocer los hábitos y las percepciones que tiene el alumnado sobre los residuos. Para abordar esta temática, es importante conocer la historia de los estudios ambientales y sociales que se han hecho en otros países a fin de mejorar nuestras estrategias de educación ambiental y así poder implementar programas más eficaces para disminuir y en todo caso canalizar los residuos hacia una economía circular. Los estudios comparativos que en este texto se examinan ofrecen lecciones importantes para avanzar en los procesos de promoción de los programas de Basura Cero en los establecimientos educativos de México.

Tres enfoques sobre la recuperación informal de residuos

Luis Patricio Cancino Opazo *
Nancy Merary Jiménez Martínez **

Como parte de las estrategias de divulgación de la ciencia del Pronaii-RSU, se han organizado y desarrollado webinarios en torno a la gestión de los residuos. Este artículo recupera la información vertida en el webinar **“Recolectores de Residuos Sólidos Urbanos y sus Formas de Trabajo”**¹ con la intención de contextualizar que la problemática, aparentemente referida a una zona geográfica de México, en realidad forma parte de un fenómeno social y económico con expresiones en diversas partes de mundo.

ECONOMÍA CIRCULAR INCLUSIVA (ECI) Y RECUPERADORES DE RESIDUOS

Desde hace algunos años se discute la necesidad de cambiar la forma de gestionar los residuos de una lógica lineal a otra circular. En función a esto, la Economía Circular (EC) se ha posicionado como solución al sistema lineal, pero aún no logra afianzarse.

La EC es un modelo de producción y consumo basado en compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes cuando sea posible para crear un valor añadido, así, el ciclo de vida de los productos se extiende. Sin embargo, este paradigma, acotado al ámbito empresarial no contempla cómo deben incluirse las personas que trabajan en la recuperación informal de residuos.

En el webinar, la Dra. Sheila Azalia Morales Flores presentó un estudio que enfatiza la importancia de incluir a las personas recuperadoras de residuos del



conahcyt.mx

* Investigador por México asignado a CIIDIR-Oaxaca

** Investigadora del CRIM-UNAM



La EC es un modelo de producción y consumo basado en compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales para crear un valor añadido, así, el ciclo de vida de los productos se extiende

estado de Baja California en las cadenas de valor del reciclaje, como parte de una nueva economía circular inclusiva. Además, destacó la importancia (económica, ambiental y social) de la actividad que realizan estas personas, en contraste con sus condiciones vulnerables de trabajo.

La preocupación por estudiar a este grupo laboral desde un enfoque de inclusión social en la EC, principalmente en Baja California, se justifica porque las ciudades fronterizas, dadas sus estructuras comerciales y geográficas, son idóneas para ejemplificar este proceso, ya que tienen una larga experiencia en el desarrollo de mercados de subproductos: principalmente residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, aunque, como se verá a continuación, se extiende a otros materiales.

Vale la pena recordar que esta región ha experimentado un proceso de integración económica de larga historia, que tiene como puntos nodales a las ciudades gemelas distribuidas a lo largo de esta frontera: Tijuana y Mexicali en Baja California y San Diego y Calexico en California; Nogales en Sonora y Nogales, Arizona; Cd Juárez en Chihuahua y El Paso,

en Texas; Nuevo Laredo, Reynosa y Matamoros en Tamaulipas y Laredo, McAllen y Brownsville en Texas.

Este proceso de integración económica se vio exacerbado por una interacción de factores como la migración de otros puntos de México hacia la frontera, la consecuente presencia de una población excedente incapaz de encontrar empleo en la economía formal, la proximidad geográfica entre las ciudades gemelas, el tipo de residuos producidos en las ciudades norteamericanas y la demanda de estos en el lado mexicano, entre otros, que impulsaron al cruce de mexicanos para recuperar dichos materiales reciclables (papel, cartón y latas de aluminio, incluso residuos de la construcción), y cualquier objeto que pudiera reutilizarse, repararse, renovarse y revenderse en México (Medina 1998).

Esta situación derivó en un sistema intensivo de reciclaje informal entre las ciudades gemelas, al menos desde finales del siglo XIX. Destacan el caso de **los cartoneros de Nuevo Laredo Tamaulipas**, quienes desde 1940 cruzaban la frontera para recuperar el cartón de Laredo y cuya actividad se vio impulsada



Muchas personas que trabajan en la recuperación de residuos carecen de seguridad y reconocimiento social, pese a ser parte importante de la cadena de valor del reciclaje y de la transición a una nueva economía circular inclusiva



por la formación de la Sociedad Cooperativa de Recuperadores de Materiales de Nuevo Laredo, que existe hasta ahora (Medina 2001). **Así como la Sociedad de Seleccionadores de Materiales (SOCOSEMA)**, que opera en Ciudad Juárez, Chihuahua desde 1975 (Medina 2000). Lo mismo que en un comercio dinámico de productos usados, procedentes de las actividades de recuperación, importación, reacondicionamiento y reventa de residuos, específicamente de computadoras usadas y sus repuestos. La

importancia de esta actividad se infiere por la cantidad de vendedores que se reúnen en los mercados de segunda mano del norte de México y sus muchos años de operación, como “La Villa” en Tijuana, que reúne a más de 5000 vendedores cada domingo, o “La Chaveña”, en Ciudad de Juárez, que ha funcionado ininterrumpidamente por más de 30 años. Situación que se explica por la cultura y el conocimiento sobre electrónica originados por presencia de la industria maquiladora (Estrada-Ayub y Kahhat 2014).

En los rellenos sanitarios de Baja California muchos residuos aún están en buenas condiciones, tienen vida útil o pueden repararse (según las habilidades de la persona que los recupera), dándole una caracterización diferente y un incentivo económico a quienes desarrollan esta actividad, lo que contribuye a que muchas personas recuperadoras de residuos acudan a los rellenos sanitarios para obtener artículos que puedan comercializar.

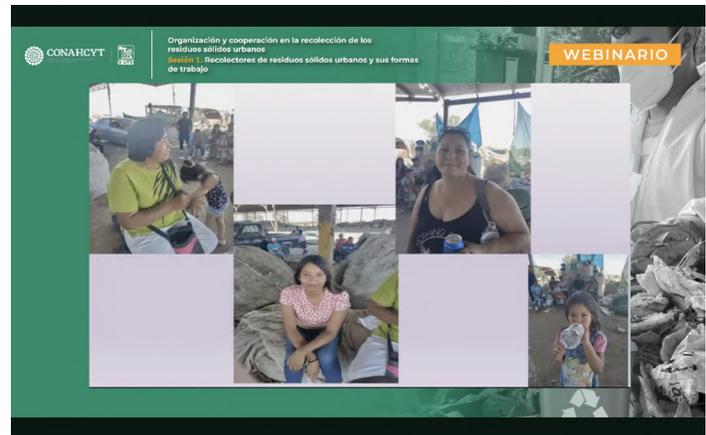
Pese a lo atractiva que puede ser la recuperación de residuos en Baja California (en términos económicos), muchas personas que trabajan en la informalidad carecen de seguridad social y de reconocimiento social y legislativo, aunque son parte importante de la cadena de valor del reciclaje y de la transición a una nueva economía circular inclusiva.

Considerando lo anterior, es necesario explorar los alcances y limitaciones de la Economía Circular, sobre todo cuando estos actores fundamentales pueden ser parte de nuevos marcos normativos en términos de gestión de residuos. Es importante mencionar que desde el año 2021 se publicó la “Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de Residuos del estado de Baja California”, sin embargo, no se encontró ningún apartado que vincule o reconozca la inclusión de las personas recuperadoras de residuos.

Para profundizar en esta discusión, en el siguiente apartado se aborda en el papel de las personas migrantes en la recuperación de residuos en el estado de Baja California.

MIGRACIÓN Y RECUPERACIÓN DE RESIDUOS

No hay una literatura científica que aborde la relación entre la migración y la recuperación de residuos en México. En su participación en el webinar, la Mtra. Diana Michel González (2023) analizó la reducción y reutilización de materiales como parte de una economía circular inclusiva en Baja California, dándole un especial enfoque en la migración. Para la



experta, las actividades identificadas que realizan las personas migrantes recuperadoras de residuos y que pueden considerarse como parte de una economía circular son: utilizar los desechos de alimentos para alimentar animales de corral (cerdos, gallinas, borregos, etc.); usar los desechos orgánicos para producir bloques, para crear ladrillos y/o realizar composta; recuperar ropa y calzado para su venta posterior; recuperar bienes electrodomésticos para repararlos y venderlos, entre otras actividades (González 2023).

Un aspecto destacado por la especialista es la predominancia de mujeres migrantes que recuperan residuos (ropa, envase de perfume, zapatos, electrodomésticos, etcétera), para comercializarlos posteriormente en los mercados de segunda mano del estado. Para quienes trabajar en este sector la actividad puede ser peligrosa, ya que los líderes suelen ser agresivos, machistas y corruptos, por lo que ganarse un lugar para la comercialización de productos recolectados es muy difícil para el género femenino.

La situación identificada por la experta coincide con lo señalado por Medina (2003), puesto que la problemática se



Es necesario rediseñar y reconstruir la jerarquía urbana del sistema de reciclaje y en este nuevo sistema reorganizar la red de personas recuperadoras de residuos

origina en la rápida urbanización que ha experimentado el “Tercer Mundo”, provocada por el rápido crecimiento demográfico y altas tasas de inmigración, así como la expansión de asentamientos ilegales y barrios marginales carentes de la infraestructura y servicios necesarios, donde un grupo de personas vulnerables prestan el servicio de recolección a cambio de una tarifa y recuperan residuos para su uso, autoconsumo, venta y reciclaje.

El reciclaje informal en países en desarrollo constituye un enfoque alternativo de reducción de residuos a bajo costo, basado en el uso intensivo de mano de obra que extrae materiales reciclables y reutilizables de residuos mezclados por la ineficiencia de la acción pública. Sin embargo, integrar este sector a un sistema de economía circular, generalmente intensivo en infraestructura de capital, implica remontar las contradicciones que el sistema actual aprovecha, como proveer una solución

barata de recolección y recuperación de residuos intensiva en mano de obra en donde la acción pública es insuficiente, ser indolente ante la actuación voraz de los intermediarios, quienes en aras de asegurar el volumen y calidad necesarios exigidos por la industria del reciclaje, explotan el trabajo de las y los recuperadores (Tong y Tao 2016).

Esta situación requiere rediseñar y reconstruir la jerarquía urbana del sistema de reciclaje y en este nuevo sistema reorganizar la red de personas recuperadoras de residuos. Lo que podría ocurrir con una amplia disposición de instalaciones comunitarias (centros de acopio, estaciones de transferencia) sin que haya competencia entre lo que ahora se identifica como formal e informal, sino que cada uno atienda una escala diferente de la generación y recuperación de residuos.

Apoyar la organización de las y los recuperadores de residuos, por ejemplo, con la formación de cooperativas, fortalece

el desarrollo de base, porque alivia la pobreza, mejora su nivel de vida y dignifica su trabajo; mejora el funcionamiento del mercado, ya que mina el monopsonio construido por el intermediario, fortalece el poder de negociación con la industria y las autoridades y protege al medioambiente (Medina 2000).

PERSPECTIVA DE GÉNERO EN LA RECUPERACIÓN DE LOS RESIDUOS

Son muchos los estudios que abordan las formas de organización social y vulnerabilidades que sufren las y los recuperadores urbanos informales (Villanova 2012; Gutberlet y Uddin 2018; Kain et al. 2022), sin embargo, dichas vulnerabilidades se acentúan en las mujeres que desempeñan esta actividad. **Además de la marginación, estigmatización, falta de reconocimiento y de acceso a seguridad social, a las mujeres se les impone un modelo patriarcal predominante, un sistema que establece jerarquías en el trabajo, en el hogar y en muchas comunidades donde habitan las mujeres.**

En este sentido, la participación de la Dra. Angélica Flores González en el webinar se centró en el rol de la mujer recuperadora de residuos sólidos desde una perspectiva de género, considerando el cuerpo de la mujer como territorio político. Hablando de abuso de género, además de realizar la actividad económica de recuperar residuos, las mujeres son explotadas porque también tienen que cumplir el rol de reproductoras, madres y administradoras de sus hogares: preparar alimentos, limpiar, cuidar de los hijos,

etcétera. No obstante, Flores (2023) reconoce también que la valorización de residuos ha sido una herramienta alternativa para combatir condiciones de vulnerabilidad y violencia intrafamiliar que experimenta este grupo social.

El trabajo femenino en la gestión de residuos ha sido reconocido como una oportunidad para la igualdad de género por el **Programa de Naciones Unidas para el Medioambiente de (PNUMA)**. En un informe publicado en 2019, el PNUMA afirma que la relación entre género y residuos ha llamado la atención porque la generación de estos y su manejo no se consideran neutrales en cuanto al género; señala que el perfil actual de género en el sector de residuos es producto de las actitudes de la gente hacia hombres y mujeres y los estereotipos relacionados con la vida cotidiana; además de que las desigualdades de género están presentes en la gestión de residuos, así que la participación femenina se concentra en actividades informales, domésticas y vecinales. Con lo que la visibilización de éstas es punto de origen para transformar dicha relación.

La participación laboral femenina en la recuperación de residuos es una oportunidad para las mujeres en familias con posibilidades limitadas para reunir capital o iniciar un emprendimiento, quienes a menudo tienen una educación formal limitada y poca experiencia laboral. Las mujeres valoran este autoempleo toda vez que les proporciona ingresos inmediatos para solventar los gastos de su familia, además de que les permite continuar con sus labores de domésticas y de cuidado familiar (Riofrío y Cabrera 2012).

COMENTARIOS FINALES

Lo discutido en este capítulo presenta tres entradas para reflexionar sobre la recuperación de residuos en un sistema metabólico urbano que admite que la demanda de bienes y servicios para las ciudades aumenta y con ello su generación de desechos, que deben reintegrarse al sistema mediante separación, aprovechamiento y reciclaje.

La Economía Circular, la migración y la perspectiva de género no son las únicas formas de aproximarnos al estudio de la recuperación de residuos, pero dan cuenta de la transversalidad del fenómeno y su complejidad: la necesidad de familias pobres, migrantes; la enorme disponibilidad de materiales susceptibles de aprovechamiento y la presencia de industrias que demandan dichos materiales. **Se trata entonces de una problemática que implica luchar contra la pobreza y las desigualdades urbanas pero que también requiere la búsqueda de alternativas en los procesos productivos y económicos.**

La propuesta desde el Pronaii-RSU no es prescindir de este sistema para reemplazarlo por otro o por una determinada tecnología, sino definir estrategias para lograr que el modelo funcione de manera social y ambientalmente adecuada, es decir, que los residuos se mantengan en circulación y se aprovechen de la mejor manera; además, para que este proceso sea posible es necesario que el trabajo de miles de hombres y mujeres se integre al sistema de manejo de residuos oficial. Para lograrlo es

importante formalizar el trabajo de la recuperación de residuos, tarea que precisa de dos momentos: la normalización y el control de la calidad. En la primera, ya se tienen avances: se han definido las tareas y su ejecución, de modo que sea posible estandarizar la actividad. La segunda requiere que se cumpla lo que se definió en la estandarización de la actividad y que se vigile su ejecución.

¹Evento virtual organizado por el Proyecto Nacional de Investigación e Incidencia Estrategia Transdisciplinaria de Investigación y Resolución de la Problemática Nacional de los Residuos Sólidos Urbanos (Pronaii-RSU), adscrito a Conahcyt y Ciesass Golfo, realizado el 03 de noviembre de 2023, que contó con la participación de tres expertas: la Dra. Sheila Azalia Morales Flores, la Mtra. Diana Michel González y la Dra. Angélica Flores González, con la moderación de la Dra. Dominique Rivas Ponce. El webinar se encuentra disponible en el siguiente enlace: https://www.youtube.com/watch?v=xFmbor8_8Ws&t=397s

Referencias

- Estrada-Ayub, J. A., y R. Kahhat (2014). Decision factors for e-waste in Northern Mexico: To waste or trade. *Conservation and Recycling* (86), 93–106. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2014.02.012>
- Gutberlet, J., y S.M.N. Uddin (2018). 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. DOI: 10.1080/10773525.2018.1484996

Kain J-H., P. Zapata, A. Mantovani Martiniano de Azevedo, S. Carezo, G. Charles y J. Gutberlet (2022). Characteristics, challenges, and innovations of waste picker organizations: A comparative perspective between Latin American and East African countries. PLoS ONE 17(7): e0265889. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265889>

Medina, M. (1998). Border scavenging: a case study of aluminum recycling in Laredo, TX and Nuevo Laredo, Mexico. Conservation and Recycling (23), 107–126. [https://doi.org/10.1016/S0921-3449\(98\)00019-6](https://doi.org/10.1016/S0921-3449(98)00019-6)

Medina, M. (2000). Scavenger cooperatives in Asia and Latin America. Conservation and Recycling (31), 51–69. [https://doi.org/10.1016/S0921-3449\(00\)00071-9](https://doi.org/10.1016/S0921-3449(00)00071-9)

Medina, M. (2001), Informal transborder recycling on the U.S.-Mexico border: The cartoneros of Nuevo Laredo. Journal of Borderlands Studies, (16:2), 19-40. <https://doi.org/10.1080/08865655.2001.9695573>

Riofrío, G., y T. Cabrera (2012). Trabajadoras por la ciudad: Aporte de las mujeres a la gestión ambiental de los residuos sólidos en América Latina. Lima: Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo.

Tong, X., y D. Tao (2016). The rise and fall of a “waste city” in the construction of an “urban circular economic system”: The changing landscape of waste in Beijing. Conservation and Recycling (107), 10–17. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.12.003>

UNEP-IETC y GRID-Arendal (27 de julio del 2019). Gender and waste nexus: experiences from Bhutan, Mongolia and Nepal. UN environment programme https://www.unep.org/resources/report/gender-and-waste-nexus-experiences-bhutan-mongolia-and-nepal?_ga=2.182689318.165912679.1710296467-1180443520.1710296467

Villanova, N. (2012). ¿Excluidos o incluidos? Recuperadores de materiales reciclables en Latinoamérica. Revista Mexicana de Sociología 74(2), 245-274. <http://mexicanadesociologia.unam.mx/index.php/v74n2/140-v74n2-a3>

Los estudios de generación y caracterización de RSU: una breve aproximación a el por qué, para qué y hacia dónde va su práctica e investigación

Juan Carlos Olivo Escudero *

Desde mediados de los años 80 se publicaron en México estandarizaciones de metodologías para estudiar cualitativa y cuantitativamente los residuos sólidos urbanos; las cuales surgen de una corriente norteamericana enmarcada en la industrialización de la basura que busca la eficiencia de los procesos para su manejo.

En México la metodología estandarizada está contenida en cuatro estándares (México & C. U. 2020) (antes llamados Normas Mexicanas por la abrogada Ley Federal de Metrología y Normalización): NMX- 61- AA- 1985 “Determinación de la generación per cápita”, NMX- 22- AA- 1985 “Selección y cuantificación de subproducto”; NMX- 19- AA- 1985 “Peso volumétrico in situ” estándar NMX- AA- 15- 1985 referente al muestreo - método de cuarteo (SEDUE et al. 1985a). (SEDUE et al. 1985b) (SEDUE et al. 1985c) (SEDUE et al. 1992).

La planificación militar surgida después de la segunda guerra mundial trajo consigo la “despolitización del desarrollo de la infraestructura” a través de conocimientos técnicos estrechos y específicos de expertos bien entrenados que evaluaron op-

ciones y justificaron decisiones con respecto a soluciones a problemas que ya estaban definidos por los mismos expertos o élites políticas. En estos ámbitos de planificación política, la experiencia significaba conocer el mundo a través de verdades universales y abstractas que habían sido rigurosamente establecidas y probadas por el método científico (Baum 2021). Esta forma abstracta y positivista de conocimiento caracterizó la planificación urbana y la ingeniería civil de posguerra y sigue siendo evidente en el enfoque de ingeniería para la gestión de residuos en el contexto de la ingeniería sanitaria (Melosi, 2008). Los ingenieros sanitarios tienen un cuerpo de conocimiento específico, enfocado y limitado, que los lleva a enmarcar los problemas de basura en términos de eficiencia, optimización y capacidad de eliminación. Las cuestiones de producción, reducción o representación de residuos se consideran auxiliares a las tareas específicas del ingeniero (Baum 2021). Esta situación tiene origen no solo en la posguerra sino en el surgimiento de la industrialización misma que nos puede llevar décadas atrás hasta finales del siglo XIX con el surgimiento de la ciudad sanitaria.

* Investigador por México asignado a Ciesas Golfo



Desde los años 70, la Agencia de Protección Ambiental (EPA por sus siglas en inglés) de E.E.U.U publicó metodologías para estudiar los RSU bajo dos ópticas: 1) Un enfoque de salidas a partir de la medición de la corriente de descarte; y 2) Un enfoque de entradas para analizar el flujo de productos producidos y consumidos

Algunos autores han documentado los cambios en las maneras de procesar los residuos domésticos en Estados Unidos (de Kadt, 1990 y Strasser, 2000) y en el Reino Unido (Gregson 2023) que sostienen una transición de una gestión individual en cada domicilio a una gestión municipal pública disgregada por motivos sanitarios y, finalmente, a una globalización del procesamiento de los residuos como fuente directa de beneficio para las corporaciones multinacionales de gestión de residuos en la que se requiere capital de manera intensiva. México no ha sido ajeno a este patrón y al surgimiento del modelo de ciudad sanitaria; existe registro, por ejemplo, de cómo se fueron ideando e implementando diferentes artefactos y dispositivos para el saneamiento de la Ciudad de México en pleno Porfiriato y época pos-revolucionaria temprana, proceso en el cual la ingeniería ocupó un lugar relevante (Dávalos 2018).

Con el surgimiento del enfoque de flujo de materiales propuesto por la EPA y sus pre-

decesores en el Servicio de Salud de los EUA a finales de los sesenta (Franklin Associates - EPA 1998); se sientan las bases para que en los años ochenta se proponga la visión de la gestión integrada de RSU.

Bajo esta lógica enmarcada en la ingeniería sanitaria; el diseño, implementación y operación de sistemas para la recolección, manejo, transporte y eliminación eficiente y económica; requiere información precisa sobre las cantidades y características de los residuos sólidos a procesar.

En ese sentido desde los años 70, la entonces recién creada **Agencia de Protección Ambiental** (EPA por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos publicó diferentes reportes que proponían metodologías para estudiar estos aspectos de los RSU con el enfoque de flujo de materiales bajo dos ópticas: 1) Un enfoque de salidas a partir de la medición de la corriente de descarte; y 2) Un enfoque de entradas para analizar el flujo de productos



Se requieren nuevos enfoques y desarrollar investigación de metodologías “de entrada” en el marco de flujo de materiales y los modelos predictivos pueda ser un área prometedora

producidos y consumidos. La mayor parte de los datos obtenidos en las ciudades norteamericanas se obtuvieron con el primer enfoque mediante la medición directa con inventarios físicos de los materiales enviados a los sitios de disposición final (Franklin Associates - EPA 1998).

Los estudios nacionales estadounidenses de residuos hoy día siguen manteniendo esta dicotomía: por un lado, se encuentran los reportes de la EPA y por otro los de la **Encuesta de la Basura** (SOG de acuerdo con sus siglas en inglés “State of Garbage”); los de la SOG se usan para la determinación de factibilidad de negocios en el marco de la industrialización de la basura, incineración y el reciclaje, el objetivo principal de esta metodología es proporcionar datos de RSU confiables, transparentes, basados en el tonelaje y fácilmente disponibles para uso de los formuladores de políticas, los administradores de RSU y el público en general (Van Haaren et al. 2010). Por el contrario, los modelos de la EPA (Franklin Associates - EPA 1998) adoptan un enfoque de flujo de materiales “de entrada” producción-consumo.

Ambos enfoques han arrojado grandes discordancias en los números de disposición final y reciclaje por lo tanto ha sido sugerida la necesidad de más investigación en los datos del manejo de residuos en EUA (Kaufman & Themelis 2009).

Ahora bien, no solo es requerido la caracterización y cuantificación de los RSU sino su proyección futura para el diseño de los dispositivos de gestión; en ese sentido desde los años setenta se han publicado una serie de metodologías de modelos predictivos que incluso hoy día son debatidos en la literatura técnica, pero se encuentran lejos de ser aplicados y usados para la toma de decisiones (Elshaboury et al. 2021; He et al. 2022). Esta situación parece lógica ya que el motor o la demanda de datos es de la industria de la basura y no del diseño de políticas de RSU.

Al parecer en América Latina ha seguido solo la propuesta metodológica de determinar las características y cantidades de RSU mediante la medición directa a la salida de los hogares o en la llegada a los sitios de disposición final impulsada por

las agencias de cooperación al desarrollo internacional. Estos estudios son útiles para el diseño de los dispositivos, pero no para la comprensión completa del problema durante el proceso de consumo en los hogares. Se tiene evidencia de que Perú (MINAM-PERÚ, n.d.), Paraguay (MADES-Paraguay, 2019) y México (a través de estándares) han publicado estas metodologías oficiales.

Además, la dificultad técnica, el tamaño requerido de muestra y el costo de estos estudios ha implicado poca aplicación en nuestros países. Aún con el acceso a mayores recursos que podría caracterizar a EUA, también ha adolecido de este problema y ha presentado dificultades para tener un sistema de recopilación de estos estudios que son muy comunes a la hora de elaborar Planes de prevención y GIRSU ya que son comúnmente realizados por las consultorías privadas como parte de los estudios de factibilidad técnica y económica de las inversiones (He et al. 2022).

Continuar en nuestros países con esta tendencia en los estudios implica perpetuar el actual modelo de industrialización de la basura. Se requieren nuevos enfoques y tal vez el desarrollar investigación para el desarrollo de metodologías “de entrada” en el marco de flujo de materiales y los modelos predictivos pueda ser un área prometedora.

En años recientes se ha ensayado la metodología para los estudios de generación estandarizada en México no solo por consultores sino también académicos en numerosas tesis de nivel licenciatura y en proyectos de investigación en incidencia; de tal forma que se discuten algunas mejoras a la metodología

estandarizada publicada por México en diferentes aspectos como:

1. Replanteamiento de la estratificación socioeconómica que refleje mejor las diferencias actuales de los hogares mexicanos (Gómez-Maturano & Palma-Grayeb, 2014).
2. Mejora del cálculo del tamaño de la muestra en función de los alcances municipales o intermunicipales de representatividad buscada (Hernández-Marroquín & López-Olvera, 2024)
3. Superación de problemas técnico-logísticos a través del uso de nuevas tecnologías que no existían en los años ochenta (Rodríguez-Sánchez & González-Pérez, n.d.)
4. La inclusión de nuevas categorías en la lista de materiales a identificar en la caracterización (Martínez-Morales, 2024).

Sin embargo, todas estas cuestiones en discusión, de indudable valía, que seguramente redundarán en encontrar mejores formas de extraer los datos, se centran en una visión preestablecida del problema; no se ha trabajado en los enfoques “de entrada” de flujos de materiales como los que ha planteado la EPA ni tampoco se ha trabajado en modelos predictivos como actualmente se publica en la literatura técnica internacional. Indudablemente hace falta expandir la investigación desde la academia para incluir nuevos enfoques en la recopilación de datos de generación que ayuden no solo al diseño de los dispositivos para un mejor manejo de residuos sino para la comprensión del problema y la propuesta, en consecuencia, de políticas públicas integrales.

REFERENCIAS

Baum P., L. (2021). *Resisting garbage: The politics of waste management in American cities*. University of Texas Press.

Dávalos, M. (2018). Orden y tecnología para la basura. Segunda mitad del siglo XIX. *Antropología. Revista Interdisciplinaria Del INAH*, 4, 55–69. <https://revistas.inah.gob.mx/index.php/antropologia/article/view/14872>

de Kadt, M. (1990). Solid Waste Disposal. In C. Brecher & R. D. Horton (Eds.), *Setting Municipal Priorities*. Citizens Budget Commission.

Elshaboury, N., Mohammed Abdelkader, E., Al-Sakkaf, A., & Alfalah, G. (2021). Predictive Analysis of Municipal Solid Waste Generation Using an Optimized Neural Network Model. *Processes*, 9(11), 2045. <https://doi.org/10.3390/pr9112045>

Franklin Associates - EPA. (1998). *Characterisation of Municipal Solid Waste in the United States*. <https://archive.epa.gov/epawaste/non-haz/municipal/web/pdf/msw97rpt.pdf>

Gómez- Maturano, J., & Palma- Grayeb, R. (2014). Comentarios personales durante la elaboración del Reporte técnico de los estudios de generación, caracterización y peso volumétrico de residuos sólidos urbanos de la Zona Metropolitana de Oaxaca. CIESAS-Golfo.

Gregson, N. (2023). *The Waste of the World: consumption, economies and the making of the global waste problem*. Bristol University Press. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:258496484>

He, R., Sandoval- Reyes, M., Scott, I., Se-meano, R., Ferrão, P., Matthews, S., & Small, M. J. (2022). Global knowledge base for municipal solid waste management: Framework development and application in waste generation prediction. *Journal of Cleaner Production*, 377, 134501. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134501>

Hernández- Marroquín, M., & López- Olvera, S. (2024). Comentarios personales durante la elaboración del Reporte técnico de los estudios de generación, caracterización y peso volumétrico de residuos sólidos urbanos de la Zona Metropolitana de Oaxaca. CIESAS-Golfo.

Kaufman, S. M., & Themelis, N. J. (2009). Using a Direct Method to Characterize and Measure Flows of Municipal Solid Waste in the United States. *Journal of the Air & Waste Management Association*, 59(12), 1386–1390. <https://doi.org/10.3155/1047-3289.59.12.1386>

MADES-Paraguay. (2019). *Guía Metodológica para la Caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos*. https://procurement-notices.undp.org/view_file.cfm?doc_id=182765

Martínez- Morales, I. (2024). Comentarios personales durante la elaboración del Reporte técnico de los estudios de generación, caracterización y peso volumétrico de residuos sólidos urbanos de la Zona Metropolitana de Oaxaca. CIESAS-Golfo.

Melosi, M. V. (2008). *The Sanitary City: Environmental Services in Urban America From Colonial Times to the Present*. (Abridged edition). University of Pittsburgh Press. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=sso&db=e000xww&AN=829295&lang=es&site=ehost-live>

México, & C. U. (2020). Ley de Infraestructura de la CALidad. In Diario Oficial de la Federación. Congreso de la Unión.

MINAM- PERÚ. (n.d.). Guía Metodológica para la Elaboración del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (EC- RSM). . Retrieved April 8, 2024, from <https://redrrss.minam.gob.pe/material/20150302182233.pdf>

Rodríguez- Sánchez, A., & González- Pérez, A. (n.d.). Comentarios personales durante la elaboración del Reporte técnico de los estudios de generación, caracterización y peso volumétrico de residuos sólidos urbanos de la Zona Metropolitana de Oaxaca (Vol. 2014). CIESAS-Golfo.

SEDUE, DDF, & SCFI. (1985a). NMX- AA- 15- 1985. Protección al ambiente- Contaminación del suelo- Residuos Sólidos Municipales- Muestreo- Método de Cuarteo. In Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Comercio Fomento Industrial. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4724233&fecha=18/03/1985#gsc.tab=0

SEDUE, DDF, & SCFI. (1985b). NMX- AA- 19- 1985. Protección al Ambiente - Contaminación del Suelo Residuos Sólidos Municipales - Peso Volumétrico in situ. In Diario Oficial de la Federación.

SEDUE, DDF, & SCFI. (1985c). NMX- AA- 061- 1985. Protección al ambiente-

contaminación del suelo- residuos sólidos municipales- Determinación de la generación. In Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO3433.pdf>

SEDUE, DDF, & SCFI. (1992). NMX- AA- 22- 1985. Protección al Ambiente - Contaminación del Suelo Residuos Sólidos Municipales - Selección y Cuantificación de Subproductos. In Diario Oficial de la Federación. Secretaría De Desarrollo Urbano Y Ecología - Departamento Del Distrito Federal.

Strasser, S. (2000). . Waste and want: A social history of trash. Macmillan. Holt.

Van Haaren, R., Nickolas Themelis, & Goldstein, N. (2010). "The State of Garbage in America." . In BioCycle 51 (Vol. 51, Issue 10, pp. 16–23).

Conocimientos, hábitos y actitudes acerca de los residuos sólidos urbanos en una comunidad escolar

Trinidad Esmeralda Vilchis Pérez *
Alejandra González Pérez **

En un mensaje dirigido al mundo con motivo del Día de la Tierra, el Secretario General de las Naciones Unidas, António Guterres, mencionó la triple crisis planetaria a la que actualmente se enfrenta la humanidad, que comprende la pérdida de la biodiversidad, la alteración del clima y la contaminación (ONU 2023). Destaca el énfasis que hace en los residuos al mencionar las iniciativas para prevenir y disminuir el impacto de la contaminación por plásticos en distintos países. Es evidente la preocupación por estas tres amenazas pues ponen en riesgo la supervivencia del ser humano en la Tierra.

Algunos autores afirman, que la única forma de enfrentarla es la búsqueda de alternativas que permitan establecer el equilibrio armónico de las relaciones entre el ser humano y la naturaleza. Para ello, **requerimos una perspectiva ambiental inclusiva, dialógica y solidaria que construya una nueva cultura del pensar, sentir, imaginar, soñar y existir** (Maya 2000; Noguera et al. 2020). En esta transición, el papel de la educación, especialmente el de la educación ambiental para la sustentabilidad, es

esencial, ya que como afirman Enrique Leff (2008) y Alicia Batllori (2008), solo a través de ella será posible pensar que se puede alcanzar una nueva racionalidad ambiental.

Los esfuerzos que realizan las instituciones educativas para promover el cuidado del entorno son diversos, entre ellas se encuentran el fomento al cuidado del agua y de la energía o el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos (RSU), las cuales forman parte de los procesos de gestión ambiental (Rivas, 2011). Sin duda, estas acciones tienen su mérito formativo, sin embargo, algunos estudios han demostrado que en ellas predomina un enfoque remedial y utilitario, carente de reflexiones profundas acerca de las implicaciones políticas, económicas y sociales que se encuentran inmersas en las acciones cotidianas y que a su vez generan consecuencias igualmente complejas (Terrón y González 2012; Taddei 2011, Benayas et al. 2017).

Aunque la literatura que aborda la gestión ambiental en el ámbito educativo es amplia, las investigaciones que indagan específicamente sobre los resultados de las estrategias para el manejo de RSU son

* Investigadora por México asignada a Inecol
** Becaria de investigación del Pronaii



La principal diferencia entre las instituciones de Estados Unidos y Latinoamérica es que en la primera existe cultura de la separación, mientras que en Latinoamérica el enfoque se centra en el compostaje de residuos orgánicos, estrategias de reducción y reuso

menos frecuentes; no obstante, aportan datos que permiten visualizar la forma en que las universidades dan seguimiento a su producción de residuos. La principal diferencia entre las instituciones de Estados Unidos y Latinoamérica es que en la primera existe cultura de la separación, ya que cuentan con infraestructura para procesar la gran cantidad de residuos que producen, mientras que en Latinoamérica el enfoque se centra en el compostaje de residuos orgánicos, estrategias de reducción y reuso (Blumenstein 2008; Goral 2009; Atherton y Giurco 2011; Largo-Wight et al. 2013; Posey y Webster 2013; ARIUSA 2014).

Otra aportación es el aspecto social de la gestión de residuos, así, queda en evidencia la importancia de los procesos formativos como parte fundamental y previa a la ejecución técnica de la separación y disposición de RSU. De acuerdo con los hallazgos de diversos autores (Long et al. 2014; Ruiz 2016; Jiménez-Londoño 2018; Pincay et al. 2019; Vargas et al. 2021) el conocimiento tiene una fuerte incidencia en la sensibilización

que motiva a la acción y permite que ésta se mantenga a través del tiempo.

Considerando lo anterior, se planteó la pregunta de investigación ¿Cuáles son los hábitos, actitudes y conocimientos que poseen los sujetos antes de implementar un sistema de gestión integral de RSU? El objetivo fue conocer los hábitos, actitudes y conocimientos de una comunidad escolar de nivel bachillerato con respecto a los RSU.

Con este estudio se pretende hacer evidente la importancia de contar con datos que sirvan como referencia para el diseño de procesos formativos que fortalezcan y complementen la implementación de sistemas de gestión de RSU en las instituciones educativas. Así mismo, se busca aportar al campo de la gestión ambiental escolar, al abordar el ámbito de los RSU desde una perspectiva socio-educativa y destacar la importancia de considerar los saberes previos para, a partir de ello, incorporar información que motive el pensamiento integral, crítico, reflexivo y propositivo de la comunidad escolar.

MARCO REFERENCIAL

Programa Basura Cero

En los últimos años, el aumento desmedido de RSU derivado de la industrialización de productos, ha generado graves problemas de contaminación con los consecuentes riesgos sanitarios y ambientales que crecen conforme se incrementa la población. Ante esta situación, surgen iniciativas que tienen como objetivo la búsqueda de alternativas para disminuir el impacto que estos materiales causan en el medio ambiental y social. Una de ellas es la *Estrategia transdisciplinaria de investigación y resolución en la problemática nacional de los residuos sólidos urbanos*, que promueven el Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, (CIESAS-Golfo) y el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología (Conahcyt).

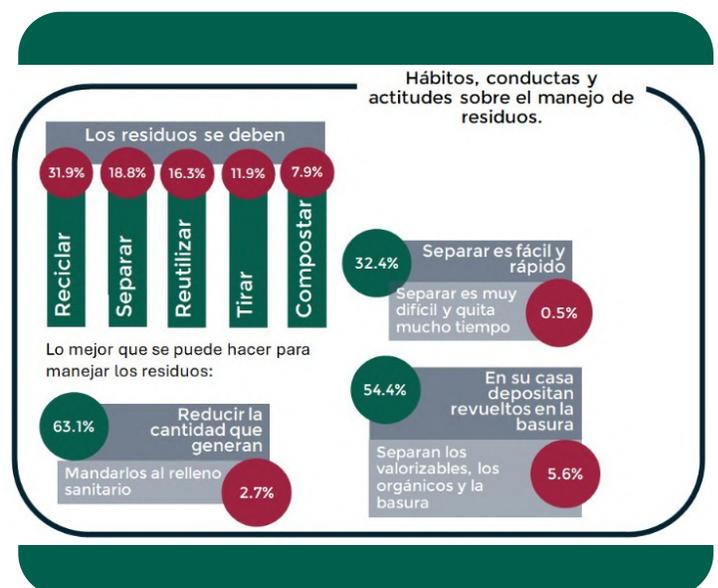
Esta estrategia se constituye como un Pronaii (Programa Nacional de Investigación e Incidencia) que dirige sus esfuerzos hacia el diseño y desarrollo de una propuesta para la gestión integral de residuos sólidos urbanos que considera la investigación científica como fundamento para diseñar planes de acción contextualizados. Para alcanzar sus objetivos, plantea metas de investigación e incidencia; dentro de estas últimas, se encuentra implantar el Programa Basura Cero en nodos estratégicos (Conahcyt 2023).

Dentro del Pronaii al que se hace referencia, Basura Cero es un programa de gestión integral que considera el ciclo completo de los RSU.

Contempla tres dimensiones: institucional, logístico-operativa y socio-educativa. La primera trata de integrar el programa como parte de la política interna de la institución en la que se implanta; la segunda, el aspecto técnico del sistema y su funcionamiento; y la tercera, enfatiza el aspecto formativo, concientiza a la población sobre la necesidad de asumir la responsabilidad sobre el manejo de los residuos que genera la organización e internalizar los costos económicos, sociales y ambientales derivados de él (Armijo 2022).

La dimensión socio-educativa juega un papel fundamental en el sistema, ya que, a través de campañas de capacitación y concientización, busca proporcionar información que sirva como referente a las acciones que se realizan como parte de la gestión de los RSU. De esta manera, es posible generar hábitos que van más allá de la repetición automática y se constituyen en aprendizajes significativos susceptibles de permear hacia la familia y la comunidad.

Gestión ambiental escolar y residuos sólidos urbanos





Basura Cero es un programa de gestión integral que considera el ciclo completo de los RSU. Contempla tres dimensiones: institucional, logístico-operativa y socio-educativa

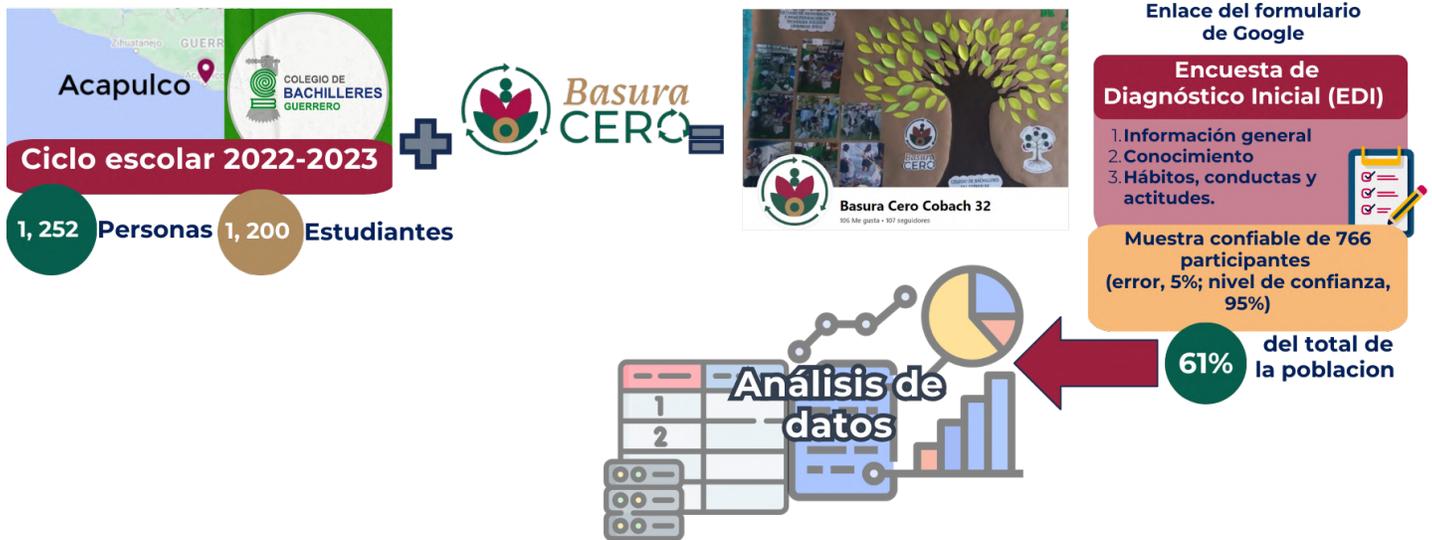
Los sistemas de gestión ambiental son el conjunto de prácticas, procedimientos, procesos y recursos necesarios para cumplir con la normativa ambiental, enfocados en la reducción de los impactos sobre el medio ambiente y la eficiencia en los procesos (Rodríguez-Becerra y Espinoza 2002; Medel y García 2011; Organización Internacional de Normalización [ISO 14001] 2015). Al aplicarse a centros educativos deben incluirse estrategias pedagógicas que consideren el contexto natural, social y cultural como un espacio de reflexión favorable para los aprendizajes significativos (Semarnat 2015).

En las universidades, los sistemas de gestión ambiental han demostrado su eficacia como herramienta de diagnóstico y seguimiento para planear, ejecutar y evaluar estrategias para el uso eficiente de agua y energía, el manejo de residuos, el cuidado de las áreas verdes y la disminución de emisiones a la atmósfera, a través de un ciclo de mejora continua (Cárdenas y Orjuela 2015). En instituciones de educación básica, la aplicación de instrumentos como las ecoauditorías proporcionan información para que las comunidades educativas puedan desarrollar planes de acción en los rubros donde se

detectan mayores áreas de oportunidad (Gervacio 2008; Gobierno de España–Consejería de Educación 2014; Castillo y Gervacio 2019; Gobierno de Chile–Ministerio de Medio Ambiente 2020). En todos los niveles, uno de los aspectos que demanda atención prioritaria es el de los residuos sólidos urbanos.

El problema del manejo inadecuado de los residuos dentro de las instituciones y la necesidad de atenderlo se ha convertido en un reto para las autoridades educativas, ambientales y de salud, dadas las consecuencias que tiene para la población escolar la acumulación de basura. Este fenómeno favorece la proliferación y diseminación de enfermedades, además de contaminar el suelo, el agua y el aire, ya que los residuos dispuestos de manera incorrecta generan gases tóxicos, despiden malos olores y contribuyen al cambio climático (Vian-Pérez et al. 2019).

En México, entre 2011 y 2019, el Gobierno Federal a través de la SEMARNAT y la Secretaría de Educación Pública (SEP) promovieron la certificación Escuela Sustentable para sistematizar prácticas de gestión ambiental en preescolar,



primaria, secundaria y bachillerato (Gobierno de México-Semarnat 2019). Sin embargo, la urgencia de disminuir la producción de RSU llevó a replantear la estrategia en 2022, puesto que previo a la certificación se debe implementar por el programa **Escuela Limpia**, centrado en la concientización del manejo de residuos, la reducción, reflexión del consumo y el fomento a una alimentación saludable. Una vez alcanzados los objetivos, se amplía el espectro hacia otros aspectos de la gestión ambiental como manejo sustentable del agua, eficiencia en el consumo de la electricidad, educación y acciones ambientales comunitarias, de tal manera que las escuelas puedan certificarse como Escuela Sustentable (Semarnat 2022).

Además de los aspectos técnicos promovidos por los programas oficiales de gobierno, los estudios de generación y caracterización de residuos, las campañas de separación y el abordaje de aspectos teóricos incluidos en los programas de estudio, darse la oportunidad de conocer qué piensan las comunidades escolares

acerca de los RSU es otra oportunidad importante para crear capacitación y sensibilización. Estas acciones resultan más factibles y económicas que las medidas de gestión, sin embargo, su práctica reducida y la falta de sistematización hacen que su efectividad aún sea baja (ARIUSA 2014; Long et al. 2014).

METODOLOGÍA

Población y contexto

El presente estudio se realizó en el Colegio de Bachilleres Plantel 32, ubicado en Acapulco, México. Es una de las instituciones que decidieron adoptar el Programa Basura Cero, correspondiente a la *Estrategia transdisciplinaria de investigación y resolución en la problemática nacional de los residuos sólidos urbanos*. Este bachillerato se caracteriza por acercar a sus estudiantes a experiencias que les permiten consolidar sus aprendizajes en distintos campos del conocimiento científico, las artes y las

humanidades. Con anterioridad buscaron mecanismos para involucrar en los estudiantes en acciones de separación y reutilización sin conseguirlo en su totalidad, por ello su interés en que el Programa Basura Cero se consolide como parte de la política institucional, convirtiendo a su escuela en un espacio libre de residuos.

Durante el ciclo escolar 2022-2023, la población estuvo conformada por 1, 252 personas, distribuidas en categorías de la siguiente manera: 3 directivos, 29 docentes, un médico, 1,200 alumnos, 15 administrativos y 4 intendentales.

Tipo de investigación y alcance

La investigación fue transversal descriptiva con enfoque cuantitativo. El instrumento que se aplicó fue la Encuesta de Diagnóstico Inicial (EDI) del Programa Basura Cero, integrada por tres áreas: 1) información general, 2) conocimiento y 3) hábitos, conductas y actitudes. La encuesta incluyó preguntas abiertas y de opción múltiple. El muestreo fue probabilístico aleatorio simple; se consideró como población a toda la comunidad escolar y como muestra a aquellos que accedieron a responder. Se configuró una muestra confiable de 766 participantes (error, 5%; nivel de confianza, 95%).

Procedimiento

El objetivo de la encuesta fue recabar información sobre la comunidad de la institución, su conocimiento en relación con el tema del manejo de residuos sólidos,

sus hábitos, sus expectativas y perspectivas personales. Se informó a los participantes que sus respuestas serían completamente anónimas y se utilizarían únicamente para fines de investigación. Al responder, los participantes accedieron a esta condición.

El enlace del formulario de Google que contenía la encuesta se envió a los correos institucionales del personal directivo, docente y administrativo; ellos lo compartieron en los grupos de WhatsApp que tienen con sus estudiantes y el personal de intendencia. Se obtuvieron 766 respuestas, equivalentes al 61 % de la población.

Los datos obtenidos con las preguntas de opción múltiple se procesaron a través de estadística básica con tablas de frecuencia y gráficas; para las preguntas abiertas se aplicó la técnica de análisis de contenido, que consistió en agrupar las respuestas en categorías temáticas para registrar su frecuencia y elaborar las gráficas respectivas (López 2002; Mayring 2014).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado se muestran los resultados de la encuesta aplicada para conocer las características generales de la comunidad escolar del Colegio de Bachilleres Plantel 32 de Acapulco, México (n=766), así como los conocimientos, hábitos, conductas y actitudes que manifiestan, previos a la implantación del Programa Basura Cero.

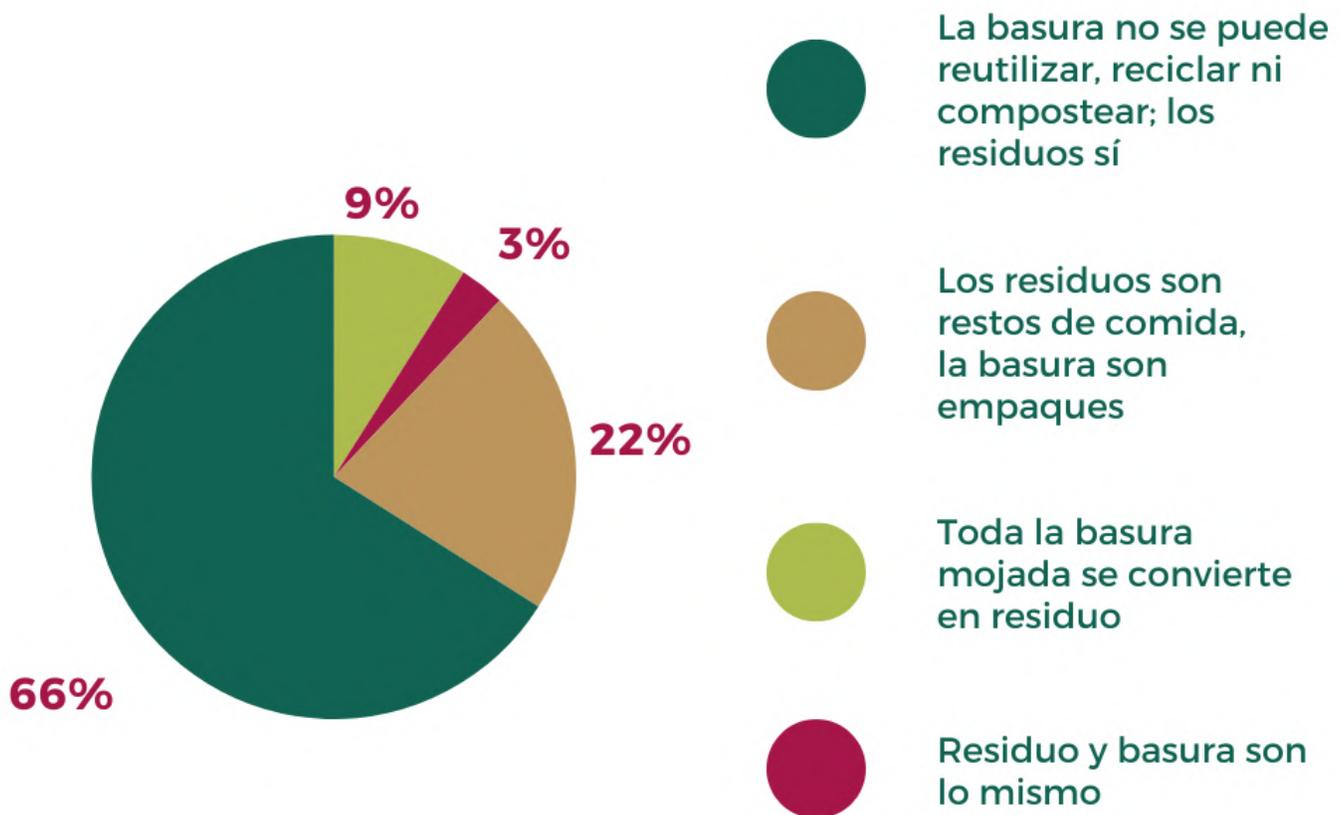
Información general de los participantes

La comunidad de estudio se integró principalmente por personas solteras (83.2%), el rango de edad predominante fue entre 15 y 17 años (58.5%), lo que coincide con la escolaridad de mayor incidencia que fue la de nivel medio superior (66.3%). La mayoría no percibe ingresos (74.4%) y se notó una ligera predominancia del género femenino en la participación (50.3%). En cuanto a la relación con la institución, 95% manifestó ser estudiante; de acuerdo con los datos, la comunidad acude a la institución regularmente de lunes a viernes (95%) y algunos asisten también los sábados (2.9%). El tiempo que permanecieron en ella diariamente fue entre 7 y 8 horas (60%),

aunque quienes se quedaron entre 5 y 6 horas también registraron un porcentaje significativo (30%).

Acerca de la forma en que llevan sus alimentos a la institución 54.6% manifestó que los prepara en casa para llevarlos a la escuela, 30.2%, que los compra y consume en la escuela, y 9.5% que no consume alimentos durante su estancia. Al indagar sobre los residuos que generan mientras están en la institución, los materiales que se mencionaron con mayor frecuencia fueron: residuos de comida (65%), residuos institucionales (38.8%) y botellas de plástico (30%).

Gráfica 1. Diferencia entre basura y residuo



Gráfica 1. Diferencia entre basura y residuo. Fuente: Elaboración propia.

Conocimiento

En esta sección del cuestionario, las primeras preguntas estuvieron enfocadas a indagar sobre los conocimientos básicos de los participantes sobre residuos. Al respecto, 75.5% manifestó saber que la basura causa impactos en el ambiente, mientras el resto (24.5%) refirió no saberlo. Los impactos que identificaron con mayor frecuencia fueron: contaminación (41%), calentamiento global y cambio climático (14.3%), deterioro del ambiente (13.2%), basura en el mar, ríos y arroyos (13%).

En cuanto a la diferenciación entre basura y residuo, los resultados obtenidos se muestran en la Gráfica 1.

Las respuestas acerca de la forma que deben separarse los residuos se distribuyeron de la siguiente manera: orgánicos e inorgánicos, 64.1%; compostables, valorizables y no valorizables, 5.6%; orgánicos, plásticos, papel, cartón, metales y vidrio, basura, 29.8%; no se deberían separar los residuos, no fue seleccionada.

Al indagar sobre los términos *manejo integral de residuos* y *compostaje*, se obtuvieron los datos que muestran la Tabla 1 y Tabla 2.

En el tema de residuos electrónicos 79.4% respondió que no sabe qué hacer con ellos y 20.6% aseguró que sí lo sabe. Este último sector manifestó como opciones de manejo más frecuentes, que deben

Opción	Definición	Porcentaje
a)	Es el manejo que procura que los residuos se depositan de manera integral en un bote de	28.2%
c)	Manejo que promueve la prevención, el aprovechamiento, el tratamiento y la disposición final adecuada para disminuir los impactos al ambiente y la salud	53.9%
d)	El manejo que considera a los rellenos sanitarios como la mejor opción para depositar los residuos	3.4%

Tabla 1: Manejo integral de residuos. Fuente: Elaboración propia.

Se solicitó a los participantes seleccionar los residuos reciclables. Las botellas de plástico fueron las que se identificaron como reciclables con mayor frecuencia (92.4%), seguidas por el cartón (76.6%) y las latas de aluminio (70.8). También seleccionaron unicel (29.4%), vasos de cartón encerado (21.7%), papel sanitario (16.3%) y toallas femeninas (3.3%), que no son reciclables.

llevarse a un centro de reciclaje de electrónicos (25%), depositarse en contenedores especiales (21%), seguidas por otras relacionadas, desmontar y separar (15%) y reciclar (10%).

Respecto a la normatividad, 55%, no conoce la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos; 32.9%, ha escuchado de ella, pero no la ha leído; 8.1%, ha leído algunos artículos al



Los participantes consideraron que los residuos se deben reciclar (31.9%), separar (18.8%), reutilizar (16.3%), tirar (11.9) y compostar (7.9%), principalmente

Opción	Definición	Porcentaje
a)	Separar los residuos de comida y llevarlos separados al relleno sanitario.	12.1%
b)	Separar los residuos de comida y usarlos para alimentar	11.2%
c)	Procesar los residuos de comida para generar abono	76.6%

Tabla 2: Compostaje. Fuente: Elaboración propia.

respecto; 3.3%, la ha leído; 0.8%, tiene muy bien conocimiento de ella. Al indagar si conocen alguna normatividad ambiental en materia de residuos del estado o municipio 85.4% respondió que no y 14.6% que sí. Estos últimos refirieron que conocen la Ley Número 593 de Aprovechamiento y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Guerrero, Ley número 878 del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Guerrero y el Reglamento de la Ley de Equilibrio Ecológico la Protección al Ambiente del Estado de Guerrero.

Hábitos, conductas y actitudes sobre el manejo de residuos

Los participantes consideraron que los residuos se deben reciclar (31.9%), separar (18.8%), reutilizar (16.3%), tirar (11.9) y compostar (7.9%), principalmente. Lo que hacen en su casa con ellos es: depositarlos revueltos en el bote de basura para que se los lleve el camión de limpia (54.4%); separar los valorizables, los orgánicos y la basura (18.4%); separar los orgánicos y los demás manejarlos revueltos (17.5%); llevarlos a un sitio de disposición final (7.4%); y quemarlos (4.3%).

Las ideas que tienen respecto a la separación de residuos son variadas. 32.4% Opina que es fácil y rápido; 25.2%, muy fácil y rápido; 25.2%, fácil pero quita tiempo; 15.1%, una actividad normal; 1.6%, difícil y quita tiempo, 0.5%, muy difícil y quita mucho tiempo.

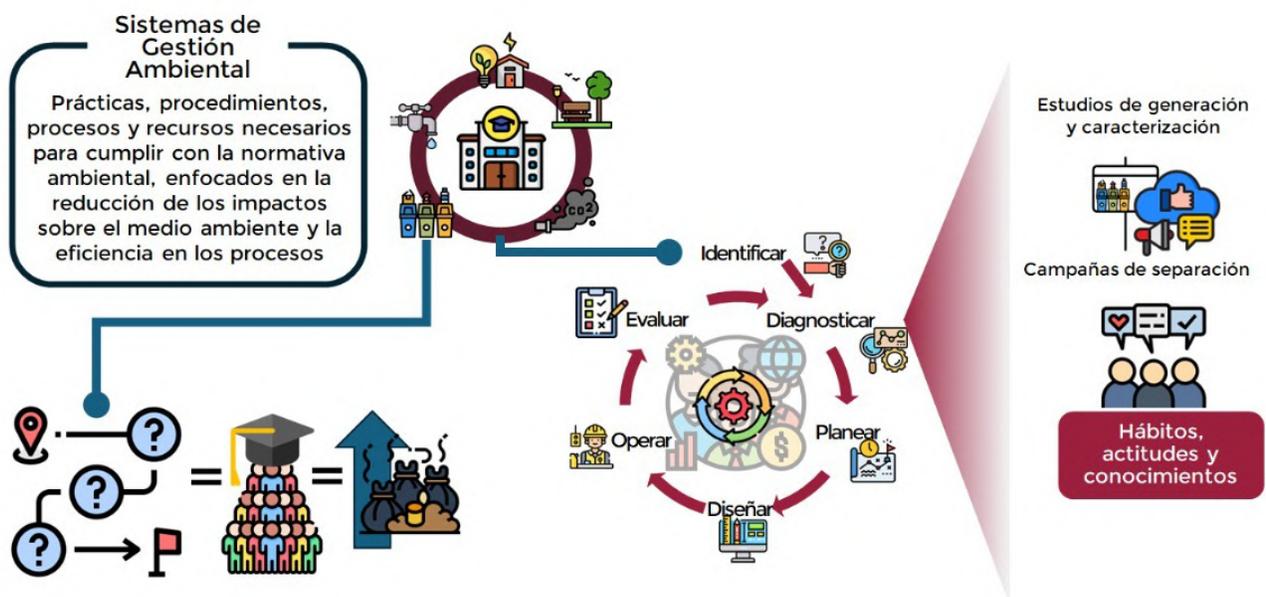
Sobre el manejo del papel de oficina consideran que se debe usar por ambos lados y luego reciclarse (74.4%), solo reciclarse (35.6%) y algunos piensan que la

opción es tirarlo a la basura (5.4%). Respecto a la política de compras, la mayoría está totalmente de acuerdo (45.7%) y de acuerdo (36%) en que debe incluir consideraciones ambientales; 16.1%, tiene una postura neutral (ni de acuerdo ni en desacuerdo) y 2%, está en desacuerdo.

Consideran que lo mejor que se puede hacer para manejar los residuos es reducir la cantidad que generan (63.1%) o reciclarlos (33.4%). Las opciones como mandarlos revueltos al relleno sanitario (2.7%) o quemarlos (0.8%), tuvieron una frecuencia menor. 83.3% manifestó que si todos separan los residuos ellos también lo hacen; al 16.7%, no le interesa. Resultado similar obtuvo la pregunta inversa, *si nadie separa los residuos yo sí lo haría*, 81.3%; *yo tampoco lo haría*, 16.1%. Respecto a la separación de residuos, los participantes opinan que es necesario (44.8%), debería ser obligatorio (32%), es muy necesario (21%); para el 2.2%, no sirve de nada.

La opinión de la comunidad escolar acerca de la existencia de un problema de basura o manejo de residuos en la Institución se encuentra dividida: 43.9%, percibe que sí existe, 35.5%, dice que tal vez y 20.6% opina que no.

Los datos que se obtuvieron a través de la encuesta ofrecieron elementos valiosos que pueden utilizarse para el diseño de las campañas de comunicación y concientización que promueve el Programa Basura Cero en su dimensión socio-educativa, ya que indican los aspectos que requieren reforzamiento. En ese sentido, a partir de su análisis es posible determinar que la mayoría de los participantes tiene conocimientos previos sobre conceptos básicos relacionados con los residuos y los impactos que su manejo inadecuado causa en el medio ambiente. Se observó que corresponden a los contenidos que manejan los planes y programas de



estudio en educación básica, los cuales se refuerzan a través de los programas que promueve la Semarnat (2019), por lo que para lograr los objetivos que persigue el Programa Basura Cero, respecto a la implantación de un sistema integral de manejo de RSU (Armijo, 2022; Conahcyt, 2023), es necesario homogenizar los conceptos sobre residuo-basura, manejo de residuos y compostaje.

Aun cuando algunos de los resultados coinciden parcialmente con las investigaciones realizadas en universidades Lationamericana en el sentido de que la mayoría identifica el reciclaje, el reuso y el compostaje como las mejores opciones (ARIUSA, 2014), aún hace falta aclarar y ampliar esos conceptos. Se requiere reforzar lo correspondiente a materiales reciclables y no reciclables y abundar en el tema de normatividad sobre manejo de RSU, pues es el aspecto que la mayoría desconoce.

Por otra parte, el conocimiento que manifiestan sobre el manejo que se debe dar a los residuos, no se relaciona con sus hábitos y conductas en la práctica cotidiana, por lo que es posible que los aprendizajes que adquirieron en los programas en los que han participado anteriormente o en las campañas que realizan como parte de las asignaturas, no esté logrando incorporarse de manera significativa en su cotidianeidad, quedándose en el plano de lo efímero, esporádico y utilitario. Este resultado coincide con lo que al respecto han estudiado Terrón y González (2012), Taddei

(2011) y Benayas et al. (2017); es necesario orientar a la comunidad escolar en la búsqueda de esa conexión entre lo que se aprende en la escuela en materia de residuos y la vida cotidiana.

La actitud relacionada con la separación es favorable, al igual que la conciencia sobre la necesidad de incluir e implementar una política ambiental, sin embargo, no identifican completamente las áreas de oportunidad en el manejo de los residuos dentro de su institución, lo que puede limitar la posibilidad de desarrollar el potencial que tiene la intención de colaborar en la mejora de la problemática.

Se identificó como limitante el carácter cuantitativo del instrumento, ya que la identificación de hábitos, conductas y actitudes son difíciles de medir desde esta perspectiva. Una futura línea de investigación podría desarrollarse a partir de estudios cualitativos que complementen la información del presente estudio.

CONCLUSIONES

La investigación respondió a la interrogante y al objetivo del inicio sobre conocer los hábitos, actitudes y conocimientos de una comunidad escolar de nivel bachillerato con respecto a los RSU, lo que aportaría elementos para estructurar campañas de comunicación y concientización acordes a las necesidades de la institución.

Gobierno de México-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) (2019). La Semarnat y el Cecadesu promueven el manejo ambiental en escuelas. (2021, Mayo 22). <https://www.gob.mx/semarnat/prensa/la-semarnat-y-el-cecadesu-promueven-el-manejo-ambiental-en-escuelas?idiom=es>

Gobierno de México-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2015). Gestión Ambiental Escolar. México:Semarnat. <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD002265.pdf>

Gobierno de México-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2022). *De Escuela Limpia a Escuela Sustentable*. Disponible en <https://www.gob.mx/semarnat%7Ceducacionambiental/articulos/de-escuela-limpia-a-escuela-sustentable?idiom=es>

Jiménez-Londoño, E. (2018}. Manejo de residuos sólidos mediante la investigación como estrategia pedagógica en la escuela. *Cultura. Educación y Sociedad*. 9(1), 253-264.

Largo-Wight E., Johnston D. D. y Wight J. (2013). The Efficacy of a Theory-Based, Participatory Recycling Intervention on a College Campus. *J. Environ. Health* 76 (4), 26-31.

Leff, E. (2008). *Saber ambiental. Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. Siglo XXI Editores

Long J., Harré N. y Atkinson Q. (2014). Understanding Change in Recycling and Littering Behavior Across a School Social Network. *Am. J. Commun. Psychol.* 53 (3-4),

462-474. DOI: 10.1007/s10464-013-9613-3

López, F. (2002). El análisis de contenido como método de investigación. *Revista Internacional de Investigación e Innovación Educativa*, 21(4), pp. 167-179. <http://www.uhu.es/publicaciones/ojs/index.php/xxi/article/view/610>

Maya, A. Ángel. (2000). Ética, sociedad y medio ambiente. *Gestión y Ambiente*, 3(5), 9-16. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/88197>

Mayring, P. (2014). *Qualitative Content Analysis: Theoretical Foundation, basic procedures and software solution*. Klagenfurt, Austria: Gesis. Recuperado de <http://nbnresolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-395173>, (accessed on 2 junio 2023).

Noguera, A., Ramírez, L. y Echeverri, S. (2020). Metodoestesis. Los caminos en los saberes de la tierra una aventura geo-epistémica en clave sur. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 11(3), 45-63. <https://doi.org/10.22490/21456453.3897>

Organización de las Naciones Unidas (2023). Día Mundial del Medio Ambiente, 5 de junio. Disponible en <https://www.un.org/es/observances/environment-day/message>

Organización Internacional de Normalización (2015). *Sistemas de Gestión Ambiental- Requisitos con orientación para su uso, (ISO 14001)*. <https://www.nueva-iso-14001.com/pdfs/FDIS-14001.pdf>

Pincay, G., Bravo, J., Alvarez, A., Guerra, F. y Luna, A. (2019). El Manejo de Desechos Sólidos en las Instituciones Educativas. *UNESUM-Ciencias: Revista Científica Multidisciplinaria*. 3 (3). 1-8.

Posey M. J. y Webster A. H. (2013). Environmental Sustainability Practices in Publicly Supported Two-Year Colleges in the Southern United States. *Community College Journal Of Research and Practice* 37 (10), 800-803. DOI: 10.1080/10668926.2012.763148

Rivas, M. (2011). Sistemas de Gestión Ambiental para formar universidades ambientalmente sostenibles en Colombia. *Gestión y Ambiente*, (14) 1, 151-162. Disponible en <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/25453/39275>

Rodríguez-Becerra, M. y Espinoza, G. (2002). Gestión ambiental en América Latina y el Caribe: evolución, tendencias y principales prácticas. EUA: Banco Interamericano de Desarrollo. Disponible en <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/019857/GestionambientalenA.LyelC/GestionAmb..pdf>

Ruiz, M. (2017). Contexto y Evolución del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México. *Rev. Int. Contam. Ambie.* 33 (2) 337-346. DOI: 10.20937/RICA.2017.33.02.14

Taddei, J. (2011). Cómo avanzar hacia la sustentabilidad en las instituciones de educación superior (SGSU). Jorale Editores-Universidad de Sonora.

Terrón, E., y González, E. (2012). Representaciones sociales de la educación ambiental. Influencia de los discursos

ambientales en las representaciones construidas y sus implicaciones educativas. Académica Española.

Vargas, C., Gutiérrez, M., Velez, D., Gómez, M., Aguirre, D., Quintero, L., Franco, J. (2021). Gestión del manejo de residuos sólidos: un problema ambiental en la universidad. *Pensamiento & Gestión*, 5°. 117-152.

Vian-Pérez, j., Velasco-Pérez, A., García-Herrera, T. (2019). Residuos Sólidos Urbanos: Una Problemática Ambiental y Oportunidad Energética. *Ciencia UANL*. 97. Disponible en <https://cienciauanl.uanl.mx/?p=9350>

El boletín *La Escoba* contempla entre sus colaboradores tanto al equipo de trabajo del proyecto como al público en general. Por consiguiente, en caso de sentirse interesado nuestro lector en el envío de un manuscrito para su publicación, le rogamos tener a bien escribirnos a la dirección de correo electrónico señalada en la página legal.





La Escoba es una publicación del proyecto *Estrategia transdisciplinaria de investigación y resolución en la problemática nacional de los residuos sólidos urbanos, aplicada en seis ciudades mexicanas*. Esta publicación se realiza con el apoyo del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología (CONAHCYT). Las opiniones aquí expresadas son responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan la posición oficial de la institución.

Consejo Editorial

Hipólito Rodríguez Herrero

Raúl García Barrios

Carolina Armijo de Vega

Nancy Merary Jiménez Martínez

Gerardo Bernache Pérez

Juan Carlos Olivo Escudero

Lucía Mondragón Vincent

Irene Arredondo Lambertz

Francisco Rodríguez Malo

Correo web: comunicacionresiduos@cieras.edu.mx



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

