

La Escoba

Boletín de opciones para dejar de hacer basura

Número 18 - Febrero 2024



- Gestión de residuos del mercado de Puente de Ixtla, investigación acción participativa
- La amenaza de los microplásticos: Una consecuencia directa de la contaminación de los residuos sólidos urbanos
- El escritor como residuo sólido



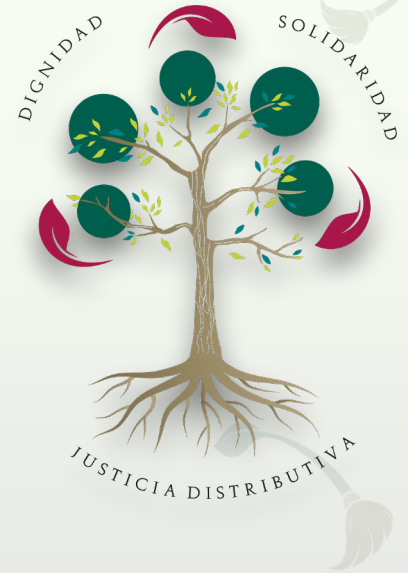
GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



CONTENIDO



3 Editorial

4 Gestión de residuos del mercado de Puente de Ixtla,
investigación acción participativa

16 La amenaza de los microplásticos: Una consecuencia
directa de la contaminación de los residuos sólidos
urbanos

24 El escritor como residuo sólido

En este número el lector encontrará tres textos que nos llevan de la mano, desde una actividad cotidiana, ahí donde hacemos las compras diarias para surtir a nuestros hogares de los bienes de consumo indispensables, los mercados públicos, hacia un territorio poco conocido: las consecuencias que se derivan del abuso en la utilización del plástico para empacar las mercancías que en esos mercados se nos ofrecen generosamente, situación que al cabo del tiempo da pie a preguntarnos si no estamos sepultando el eden bajo nuestros desperdicios mal manejados.

Los tres textos tienen pues la virtud de conectar procesos que usualmente contemplamos de forma fragmentada. El primer texto nos da a conocer un estudio realizado en un mercado público, un mercado que puede ser visto como ejemplo de lo que pasa en la mayor parte de los establecimientos comerciales de nuestras ciudades. Los comerciantes cumplen una función social fundamental, acercan a los consumidores productos provenientes de lugares distantes, pero al realizar este servicio no pueden dejar de generar residuos. El estudio realizado por investigadores del Instituto Nacional de Salud Pública, muestra la composición de los desperdicios y señala que en un mercado típico buena parte de los residuos (65%) son restos de comida. Al examinar el destino de estos residuos, se observa que

los propios comerciantes ignoran el destino posterior de los mismos. Es decir, los descartes que día con día generan, se amontonan y acumulan, pero nada saben del lugar a donde van a parar. Las posibles consecuencias de esta ignorancia deberían preocuparnos, pues lo que está en juego es la salud de nuestras familias.

El segundo texto aborda un problema que cada día despierta más interés: ¿qué implica la proliferación del plástico en nuestra vida cotidiana? Se trata de un estudio realizado por investigadores de la Universidad Autónoma de Guerrero, un estudio que pone de relieve la manera en que los microplásticos se introducen en la cadena trófica de los seres vivos causando trastornos severos en la salud de todos ellos. Llama la atención que, según este estudio, nuestros sistemas normativos no cuentan con dispositivos específicos para regular y neutralizar los posibles impactos de esos microplásticos en nuestra salud. La lectura de este artículo nos revela la importancia de impulsar políticas públicas para poner límites y disminuir la presencia de estos microplásticos en nuestros ecosistemas.

El tercer texto ofrece una valiosa reflexión sobre la forma en que la literatura —la narrativa, la poesía— procesa esta problemática: ¿qué implica cuidar nuestro jardín, nuestro hermoso planeta, al que inundamos de basura?

Gestión de residuos del mercado de Puente de Ixtla, investigación acción participativa

Ana Gabriela Gutiérrez Martínez *
Giovanna Stephanie Mercado Prado *

Los mercados y tianguis representan un elemento determinante en la economía local de las comunidades, y tienen un papel importante en el suministro de bienes para la población aledaña, dinámica que los caracteriza como potenciales generadores de Residuos Sólidos (RS), tales como residuos orgánicos, papel, cartón, plástico vidrio y metales, que son materiales reciclables. **Si estos RS no reciben un manejo adecuado, derivan en un mal confinamiento y se traduce en sitios de contaminación ambiental que representan factores de riesgo para la salud humana**, esto puede ser por medio de sitios que promueven la proliferación de fauna nociva como fuente directa de infecciones y/o cómo vectores de organismos que provocan transmisión de enfermedades para la población expuesta.

Aunado a esto, hay una insuficiencia de datos sobre la generación de los RS de las diferentes fuentes generadoras de jurisdicción municipal, incluidos los tianguis y mercados públicos, y el municipio de Puente de Ixtla en el estado de Morelos no es la excepción. No contar con información actualizada limita, por un

lado, a reconocer que un mal confinamiento de residuos conlleva problemas de salud ambiental y de salud pública, y por otro, a planear acciones encaminadas a la prevención y manejo adecuado de los residuos, actividades enfocadas al modelo de la gestión de los residuos.

Actualmente el mercado público “Adolfo Ruiz Cortines” del municipio de Puente de Ixtla, no cuenta con un plan para el manejo de sus residuos, por tanto, los comerciantes disponen sus residuos generados diariamente en un sitio ubicado en una de las principales calles de la localidad, habiendo exposición directa para personas que transitan peatonalmente por la zona y riesgos a la salud para las personas que acuden a la recolecta de residuos valorizables. Así, se ha convertido en un sitio de contaminación ambiental.

Por tanto, se presenta la propuesta del presente estudio, **que tiene como objetivo diseñar una estrategia de intervención para el manejo adecuado de los residuos sólidos generados en el mercado municipal de Puente de Ixtla que contribuya a la reducción de riesgos a la salud asociados a estos, a través de**

* Instituto Nacional de Salud Pública, México



La Investigación Acción Participativa (IAP) es una metodología de investigación en la que se involucra la participación de la comunidad afectada, para que emanen propuestas de solución sujetas al contexto local y con mayor aceptación social

elementos de la Investigación Acción Participativa (IAP). Esta última es una metodología de investigación en la que se involucra la participación de la comunidad afectada, para que emanen propuestas de solución sujetas al contexto local y con mayor aceptación social.

El estudio se desarrolló en tres etapas basadas en un modelo de fases de la IAP: 1) reconocimiento del problema; 2) recopilación de la información necesaria y; 3) desarrollo de alternativas de acción con la participación constante de la comunidad del mercado de Puente de Ixtla, incluidos los actores clave; personas consumidoras, comerciantes, personas recolectoras de residuos y autoridades locales. El resultado fue la culminación de una estrategia con propuestas de intervención emanadas de la participación conjunta de las partes involucradas, considerando aquellos factores limitantes y facilitadores para su implementación y asequibilidad de las alternativas de solución al problema, permitiendo así contrarrestar la contaminación ambiental y reducir los riesgos a la salud de la población Ixtleca.

Gestión Integral de residuos

Es sabido que un mal manejo de los residuos sólidos conlleva a múltiples impactos negativos sobre la salud de las personas y el medio ambiente. Si bien hay una necesidad de estudios epidemiológicos que corroboren directamente los impactos negativos por el manejo inadecuado de los residuos, se reconocen que existen agentes causales de determinadas afecciones a la salud de las personas como: casos de dengue, leptospirosis, distintos trastornos gastrointestinales, dificultades respiratorias e infecciones dérmicas, efectos que se exacerban cuando la población afectada carece de servicios de saneamiento básicos y de acceso a servicios de salud (BID et al., 2010).

En general, los impactos derivados de un manejo inadecuado de los residuos hacia la salud humana pueden observarse en toda la población, sin embargo, hay ciertos sectores que por sus condiciones sociales y económicas los riesgos pueden ser mayores, como pueden ser: trabajadores formales e informales del sector; población

sin servicio de recolección de residuos; población cercana a los sitios de almacenamiento o disposición; personas dedicadas a la recolección y recuperación de materiales valorizables, donde se destaca un porcentaje significativo de mujeres e infantes; así como, personas en situación de calle (BID et al., 2010).

La Ley General Para la Gestión Integral de Residuos define como manejo integral aquellas actividades de reducción, separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio; almacenamiento, transporte y disposición final de los residuos, mismas que pueden ser realizadas de manera individual o combinadas, que sean apropiadas y con la capacidad de adaptarse a las condiciones y necesidades de los escenarios locales donde se desarrollen; haciendo cumplir los objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social.

Asimismo, la NOM-161-SEMARNAT-2011 refiere que los residuos de manejo especial deben contar con un alto valor económico

para el generador o para un tercero, es decir, que se genere un beneficio en el manejo integral reduciendo costos o rentable para su reutilización, reciclado o recuperación de materiales secundarios (SEMARNAT, 2013).

El Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), señala que el manejo integral de los residuos se ejecuta en los flujos de recolección y procesamiento en la generación de residuos, derivadas de beneficios ambientales, optimización económica que responde a las necesidades y contextos locales (BID et al., 2010).

En México, en los últimos 25 años, el manejo y la gestión convencional de los residuos se ha dado bajo un enfoque que jerarquiza las acciones del manejo, donde establece un orden de preferencia en cuatro niveles: partiendo de la prevención y reducción en la fuente generadora; el aprovechamiento y valorización de los materiales; tratamiento; y disposición final en sitios controlados como última opción (INECC, 2005). (Figura 1)

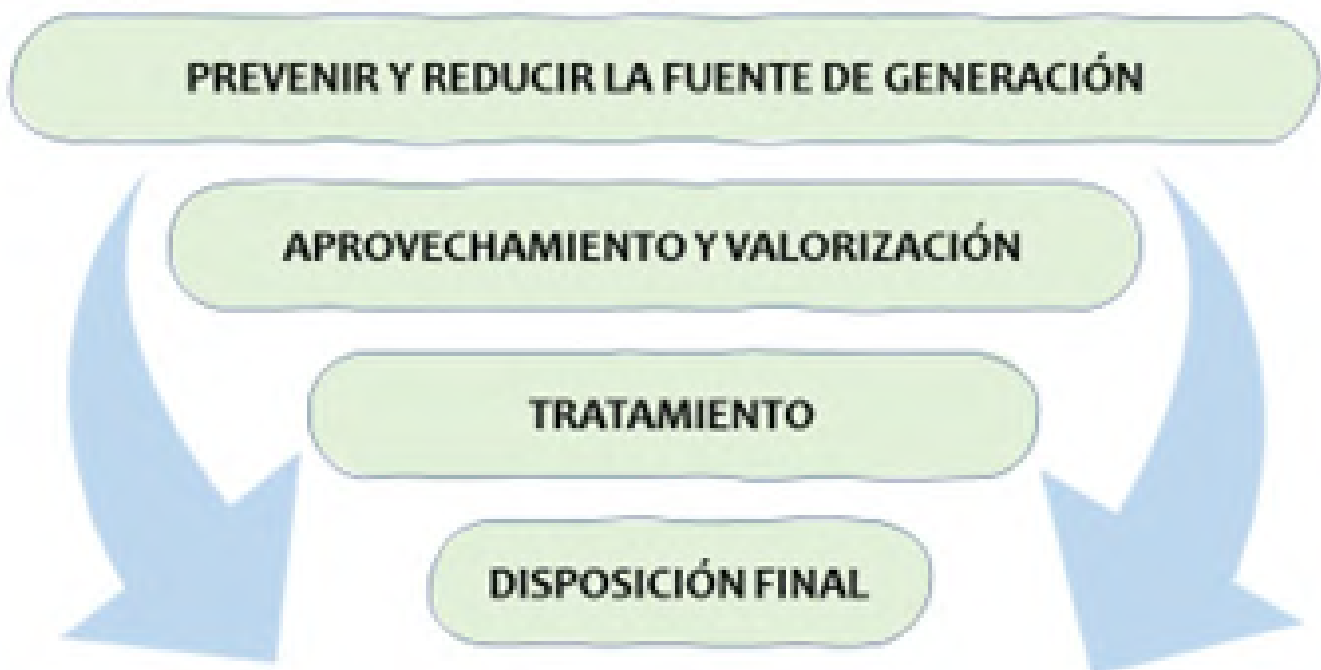


Figura 1. Jerarquización del manejo de los residuos sólidos. Elaboración propia. Fuente: Martínez, J. et al., 2005.



Los mercados representan un elemento determinante en la economía local de las comunidades, además de su significativa función de suministrar bienes para la población, dinámica que los caracteriza como potenciales generadores de residuos sólidos

Esta jerarquización ordena lógicamente los hábitos de consumo, desde la adquisición de materiales o productos hasta la disposición final de los convertidos en residuos, para que el volumen que llegue a la disposición final sea el mínimo (Martínez, et al., 2005).

Como primera escala, la reducción de la fuente refiere a la prevención y minimización, esto implica buenas prácticas de consumo, como reducir el uso y adquisición de materiales innecesarios, dando un máximo uso de lo que ya se tiene. El aprovechamiento y valorización apunta hacia la recuperación y reciclaje de los materiales desde un enfoque de eficiencia energética, económica y ambiental. En el tercer eslabón, el tratamiento involucra la transformación de los diversos materiales para reducir el volumen y peligrosidad de los residuos, esto bajo procesos ambientalmente aceptables (Martínez, et al., 2005).

La disposición final de los residuos, como último eslabón, refiere que los materiales incumplidos para valorizarse o tratarse para transformarse, deberán disponerse en rellenos sanitarios normados por

instrumentos legales, para que su diseño y operación minimicen los riesgos de contaminación ambiental y los riesgos a la salud (Martínez, et al., 2005).

La Investigación Acción Participativa en Salud (IAP)

El enfoque de la IAP se ha vuelto popular en campos de investigación como la agricultura, el desarrollo comunitario, la educación para adultos, la gestión de recursos naturales, y en las últimas décadas se ha utilizado mucho en la salud pública. Emplear la metodología o elementos de la IAP permite un abordaje de los problemas en salud que va más allá de la visión meramente biomédica, donde se reconocen las dimensiones culturales, sociales, ecológicas y políticas la población y por tanto resultan alternativas de solución más efectivas (Dakubo, 2011).

Propiciar la participación y la toma de conciencia son procesos decisivos en la salud de la comunidad, donde surgen actitudes proactivas que conducen a la acción colectiva e individual hacia el mejoramiento de su entorno y su calidad



Figura 2. Adaptación del ciclo del enfoque de la IAP aplicado en temas de salud pública. Elaboración propia. Fuente: Jakob Lederer et al., (2015).

de vida. (Requena, 2018). Las experiencias de la IAP en la salud ambiental y humana, ha permitido establecer procesos organizativos de la comunidad, partiendo del reconocimiento como sujetos responsables o afectados del problema de salud, con la capacidad de identificar las necesidades en común y de tomar conciencia de que para resolverlo es fundamental la acción colectiva. La IAP produce conocimiento colectivo para todos, permitiendo a los sujetos desarrollar herramientas que identifiquen las causas y consecuencias del problema y por consiguiente se determinen las vías de solución (Gutiérrez, 2013).

Aunque diversos autores han contribuido a fortalecer la IAP, hay un común denominador utilizado para temas de salud pública, este se constituye como un enfoque de investigación cíclica que involucra a las partes interesadas en: 1) la formulación o reconocimiento del problema, 2) la recopilación de datos e

información necesaria, 3) la interpretación de resultados y desarrollo de acciones, y 4) la obtención de conclusiones que, 5) conduzcan a una visión diferente o más amplia del problema y conlleve a una reformulación del problema de ser necesario (Lederer, 2015). (Figura 2)

La apropiación del conocimiento y empoderamiento de los afectados para transformar el contexto es importante de la aplicación de la IAP para problemas de salud pública, que encamina a la población hacia estrategias viables que garanticen la solución justa y equitativa para los involucrados (Gutiérrez, 2013).

Planteamiento del problema

Hay una carencia de datos sobre la generación de los residuos de las diferentes fuentes generadoras de jurisdicción municipal, como los tianguis y mercados públicos, y el municipio de Puente de Ixtla no es la excepción. Los mercados



Figura 3. Sitio de disposición temporal los residuos que generan a diario los establecimientos del mercado público de Puente de Ixtla. Fuente: Elaboración propia.

representan un elemento determinante en la economía local de las comunidades, además de su significativa función de suministrar bienes para la población, dinámica que los caracteriza como potenciales generadores de residuos sólidos (Buenrostro, 1999).

El manejo inadecuado de los residuos en los mercados públicos deriva en un mal confinamiento que se traducen en sitios de contaminación ambiental, mismos que representan factores de riesgo para la salud humana, espacios que promueven la proliferación de fauna nociva como fuente directa de infecciones y/o como vectores de organismos que provocan transmisión de enfermedades para la población expuesta (Buenrostro, 1999).

Se estima que por la densidad de población con la que cuenta Puente de Ixtla, se tiene una generación promedio per

cápita de 0.737 kilogramos por habitante al día de residuos sólidos, sin embargo, esta cantidad se limita como referente, dado que el presente estudio será enfocado a la generación de residuos sólidos emanados del mercado público municipal "Adolfo Ruiz Cortines".

Es importante señalar que hasta el momento no se encontraron registros del volumen y de las características físicas de los residuos provenientes del mercado público, por lo que se desconoce si entran en la categoría de Residuos Sólidos Urbanos o Residuos de Manejo Especial. No se identificó algún programa de gestión para manejar estos residuos. Además, se desconoce hasta el momento si existen alternativas de solución diseñadas desde un enfoque participativo que atienda el manejo de los residuos a nivel local.



De los comerciantes encuestados se obtuvo que: el 84% dice no saber si son residuos sólidos, el 53% desconoce los daños que causa la basura (residuos) al ambiente y a la salud humana, el 82% utiliza al menos un producto desechable en su negocio, de los que predominan las bolsas y los recipientes de unicel

Actualmente en Puente de Ixtla, existe un sitio en el que los comerciantes depositan temporalmente los residuos que generan a diario en los establecimientos del mercado público. Este espacio de almacenamiento temporal de residuos se convierte en un sitio de contaminación ambiental y de riesgos a la salud, no solo para quienes tienen contacto directo sino también para quienes circulan diariamente por el lugar (Figura 3)

En este lugar, se observan personas que realizan actividad de pepena que acuden para recuperación de residuos valorizables. Estas personas recolectan los residuos valorizables bajo condiciones insalubres e inseguras debido a la mezcla de residuos y a la falta de protección personal para la manipulación.

En este contexto, surge la necesidad de conocer la situación actual del manejo de los residuos en el mercado, por lo que se necesitó generar un diagnóstico con la participación de los actores sociales, que permitirá contar con información confiable, para que a partir de este diagnóstico se reconozca el problema y se formulen alternativas viables de solución al problema.

Metodología

El presente estudio transversal utilizó métodos mixtos (cualitativo y cuantitativo), con elementos de IAP, utilizando instrumentos y técnicas dirigidas a los actores clave involucrados en la generación y manejo actual de los residuos que emanan del mercado.

El periodo de ejecución del estudio fue de marzo hasta agosto del 2023. El Sitio de estudio fue el mercado público “Adolfo Ruiz Cortines” del municipio de Puente de Ixtla, estado de Morelos.

La población de estudio fueron aquellas personas que conforman la comunidad del mercado municipal, cuyas actividades estén relacionadas con la generación y el manejo de los residuos. Se identificaron los siguientes actores sociales: consumidores, comerciantes, personas que recolectan residuos del mercado (recicladores) y las autoridades locales.

Para el desarrollo de este estudio se consideraron tres etapas, en la figura 4 se muestran las actividades específicas correspondientes a cada etapa establecida, además de las fases del enfoque de la IAP que se abordarán a lo largo del estudio.

ETAPAS	ACTIVIDADES	FASES DE LA IAP
Etapa I	A) Taller para el reconocimiento del problema con actores clave	Reconocimiento del problema
	B) Aplicación de los instrumentos a la población estudio	Recopilación de datos e información necesaria
Etapa II	C) Desarrollo de la técnica del método de cuarteo	
	D) Síntesis de la información obtenida.	
	E) Elaboración del diagnóstico situacional	
Etapa III	F) Taller diálogo participativo con actores clave para el diseño de la estrategia	Interpretación de resultados para el desarrollo de acciones

Figura 4. Esquema de las etapas y las fases de la IAP para el desarrollo del estudio. Fuente: Elaboración propia. Adaptación de Lederer, 2015.

Partiendo con la etapa I y abordando la primera fase del modelo de la IAP propuesto para el estudio, se invitó a los actores clave: consumidores, comerciantes, recicladores y autoridades locales, al primer taller para reconocer el problema.

Después, en recorridos de campo en el sitio de estudio se invitó a la comunidad del mercado (consumidores, comerciantes, personal de recolección y autoridades) a participar respondiendo un cuestionario que el equipo de investigación llenó desde un dispositivo móvil. Un cuestionario para cada tipo de actor.

Durante la etapa II, se dio continuación al estudio con la elaboración de bases de datos y síntesis descriptiva de la información recabada en los cuestionarios.

En esta misma etapa, se desarrolló la técnica del método de cuarteo con una muestra tomada del sitio donde temporalmente colocan y se acumulan los residuos del mercado. El procedimiento fue de acuerdo con lo que señala la norma técnica NMX-AA-015-1985.

En la etapa III, con el análisis de la información recabada con los cuestionarios

y el método de cuarteo, se elaboró el diagnóstico situacional con datos descriptivos considerados punto de partida para diseñar la estrategia.

Cómo actividad última se llevó a cabo un taller diálogo participativo con los actores clave, con la finalidad de presentar y analizar colectivamente los resultados del diagnóstico, fortalecer conocimientos sobre la gestión de los residuos, y concluir con el desarrollo de alternativas de acción que conformaron la estrategia como producto final. Durante esta etapa se establecieron criterios de priorización para que las propuestas fueran viables y asequibles al contexto del mercado.

Para el cumplimiento de los objetivos específicos se diseñaron instrumentos mixtos como fuentes de información de tipo primarias, estos constan de registros etnográficos de los dos talleres, cuestionarios digitales aplicados in situ y la técnica del método de cuarteo. En la Tabla 1, se muestra la distribución de las fuentes de acuerdo con el cumplimiento de los objetivos específicos.

Objetivos específicos	Cuantitativas	Cualitativas
1. Identificar los conocimientos, percepciones y prácticas en el manejo actual de los residuos generados en el mercado por parte de los actores involucrados	Cuestionarios digitales in situ	Taller para el reconocimiento del problema (registro etnográfico)
2. Desarrollar un diagnóstico participativo de la situación actual del manejo de los residuos generados en el mercado	Cálculos del método de cuarteo	
3. Determinar propuestas de solución que emanen de la participación de los actores clave que consolide la estrategia para el manejo de los residuos del mercado		Taller diálogo participativo (registro etnográfico)

Tabla 1. Distribución de las fuentes de información primaria para el cumplimiento de los objetivos específicos.

Resultados y discusión

Se recabaron 120 cuestionarios correspondiente a: 52 consumidores, 49 comerciantes, 9 personas responsables de la recolección de residuos del mercado y 10 autoridades locales.

De manera descriptiva se obtuvo la información de 84 mujeres y 36 hombres, la edad osciló desde los 19 hasta los 82 años, el 89% de las personas encuestadas radican en el municipio de Puente de Ixtla, se encuestaron a 13 giros comerciales de establecimientos identificados como fijo, semifijo y ambulante, principalmente de verdulerías y fruterías. De los cuestionarios de autoridades se obtuvieron 8 del personal del Gobierno Municipal y la Ayudantía Municipal de la colonia Centro (a la que pertenece el mercado).

De los comerciantes encuestados se identificaron que: el 84 % dice no saber

que son los residuos sólidos, el 53% desconoce los daños que causa basura (residuos) al ambiente y a la salud humana, el 82 % utiliza al menos un producto desechable en su negocio, de los que predominan las bolsas y los recipientes de uniceL. Respecto a los resultados obtenidos en el método de cuarteo se estima que la generación promedio en un día de plaza en el mercado público municipal (domingo), oscila en 235 kilogramos por metro cúbico. Además, se realizó la selección y cuantificación de subproductos, hallándose que los residuos orgánicos, como restos de frutas y verduras, representan un 65.49% de la generación. En la Tabla 2 se describen los materiales identificados en la muestra.

En el caso del taller Diálogo Participativo con actores clave, se consolidó una estrategia en la que se identificaron ocho problemáticas principales, se establecieron

No.	SUBPRODUCTOS	PESO EN Kg	% EN PESO
1	Orgánicos	43.60	65.49
2	Hueso	8.05	12.09
3	Papel	4.55	6.83
4	Plástico de película	2.85	4.28
5	Residuos Alimenticios	1.20	1.80
6	Cartón	1.10	1.65
7	Poliestireno expandido (unicel)	0.95	1.43
8	PET	0.79	1.19
9	Plástico rígido	0.78	1.17
10	Metal	0.55	0.83
11	Vidrio	0.43	0.65
12	Plásticos blandos	0.40	0.60
13	Escombros	0.37	0.56
14	Piezas electrónicas	0.22	0.33
15	Recipientes desechables (no	0.19	0.29
16	Lata	0.15	0.23
17	Prendas sintéticas	0.13	0.20
18	Madera	0.11	0.17
19	Envolturas	0.10	0.15
20	Baterías	0.05	0.08
	Total	66.57	100

Tabla 2. Selección y cuantificación de subproductos obtenidos en el método de cuarteo.



Este mercado nos cubre todas nuestras necesidades, pero genera mucha basura.

Mujer consumidora de 63 años

12 medidas u objetivos y 27 acciones específicas; y se enlistaron los recursos, necesidades y responsables para llevar a cabo dichas acciones.

Entre las propuestas están crear un listado de hogares y comercios que decidan separar sus residuos valorizables; entregar ordenadamente a personas dedicadas a la recolección de manera independiente; generar campañas de comunicación en educación ambiental para la población que acude al mercado, así como, capacitar al personal de recolección para prevenir riesgos y daños a su salud.

Finalmente, se propuso la creación de un comité integrado por al menos dos comerciantes para que estos fueran el enlace para llegar a los demás. Este comité, se encargará de presentar a las autoridades locales la estrategia para ejecutarla, desde un trabajo coordinado entre los actores clave de la comunidad del mercado.

Conclusiones

Se consolidó y tradujo conocimiento valioso que permitió identificar los desafíos para la formulación e implementación de la estrategia. Sin embargo, se recomienda dar continuidad a través de los actores que mostraron iniciativa y preocupación por el tema, e ir consolidando aliados de los distintos actores clave para su implementación.

El diagnóstico situacional como punto de partida para profundizar en la problemática fue determinante para la comunidad, visualizar gráficamente la información construida a partir de sus miembros, contribuye a reconocer los impactos adversos y los riesgos tangibles del problema.

El desafío que enfrentó este proyecto fue reunir y escucharse entre actores clave para atender un objetivo en común, desde hábitos personales hasta acciones colectivas.

Este proyecto enfocado a un potencial generador de residuos en mercados públicos contribuye al desarrollo de evidencia científica para la atención de estos sitios que carecen de información disponible para la gestión adecuada de los residuos de jurisdicción municipal.

Referencias

BID, AIDIS & OPS. (2010). Informe de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe 2010.

Buenrostro, O., Bernache, G., Cram, S. & Bocco, G. (1999). Análisis de la generación de residuos sólidos en los mercados municipales de Morelia, México. Rev. Int. Contam. Ambient. N. 15, pp. 27–32

Cámara de Diputados de H. Congreso de la Unión. (2015). Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos.

https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_180121.pdf

Dakubo, C. Y. (2011). Investigación participativa comunitaria para la ecosalud. *Ecosystems and Human Health* pp. 57-69. doi:10.1007/978-1-4419-0206-1_4.

Gutiérrez, M.R. & Sarmiento, C. M (2013). La Investigación Acción Participativa-IAP Metodología alternativa para la construcción de políticas públicas en salud. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/50366/1018407114.2013.pdf?>

INECC. (2005). Gestión integral de los residuos sólidos municipales. <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/344/gestion.html>

Lederer, J. et al. (2015). La generación de conocimiento de las partes interesadas para la planificación de la gestión de residuos sólidos a través de la investigación-acción: un estudio de caso de Busia, Uganda. *Habitat Int.*, n.50, pp. 99-109

Martínez, J. et al. (2005). Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos-Fundamentos.

https://www.cempre.org.uy/docs/biblioteca/guia_para_la_gestion_integral_residuos/gestion_respel01_fundamentos.pdf3.

SEMARNAT. (2013). Norma Oficial Mexicana NOM- 161 - SEMARNAT -2011.

Requena, Y. C. (2018). Investigación Acción Participativa y Educación Ambiental. *Revista Cientifi*, n.3, pp. 289-308.

SEMARNAT. (2013). Norma Oficial Mexicana NOM- 161 - SEMARNAT -2011.



La amenaza de los microplásticos: Una consecuencia directa de la contaminación de los residuos sólidos urbanos

Ing. Enrique Jesús Flores Munguía *

Dr. José Luis Rosas Acevedo *

Dra. Rosa María Brito Carmona *

El uso de plásticos en el mundo se puede contar en millones de toneladas anuales. El actual sistema económico mundial depende en gran medida de la industria de los plásticos. Muchos aspectos de nuestra vida cotidiana

utilizan masivamente el uso de productos hechos a partir de **polímeros sintéticos** (plásticos) cuya diversidad de propósitos y beneficios propician por consecuencia la generación de residuos sólidos plásticos.



Figura 1. Microplásticos detectados en plantas de tratamiento de aguas residuales. Fuente: Elaboración propia.

* Universidad Autónoma de Guerrero

Si bien es conocido por todos nosotros la gran problemática que representa la generación de estos residuos sólidos urbanos y sus impactos al medioambiente, **en años recientes la comunidad científica se ha centrado en la identificación de fragmentos cuyo tamaño de partículas son menores a 5 mm y que por diversos factores químicos y físicos, se encuentran en continua degradación a tamaños cada vez más pequeños; a estos contaminantes se les ha denominado como microplásticos** (Figura 1).

Estos microplásticos a su vez se clasifican en primarios y secundarios. Los primarios son aquellos microplásticos que son producidos deliberadamente a escala micro para diversos propósitos directos (electrónica, productos de higiene bucal,

cosméticos, etc.), y los secundarios son los que provienen de la fragmentación de los grandes plásticos. Hidalgo-Ruz et al. (2012) proponen un criterio de clasificación de estos microcontaminantes de acuerdo con su fuente de procedencia, tipo, forma, erosión y color; estas categorías a su vez están clasificadas en subcategorías lo cual beneficia mucho en la identificación y evaluación correcta de los microplásticos.

Varios factores como la degradación enzimática, microbiana, exposición a los rayos ultravioleta, la interacción química con otros agentes contaminantes, contribuyen a la generación de millones de partículas que se distribuyen alarmantemente en todos los rincones del planeta poniendo en peligro la salud ambiental y de toda la humanidad (Figura 2).

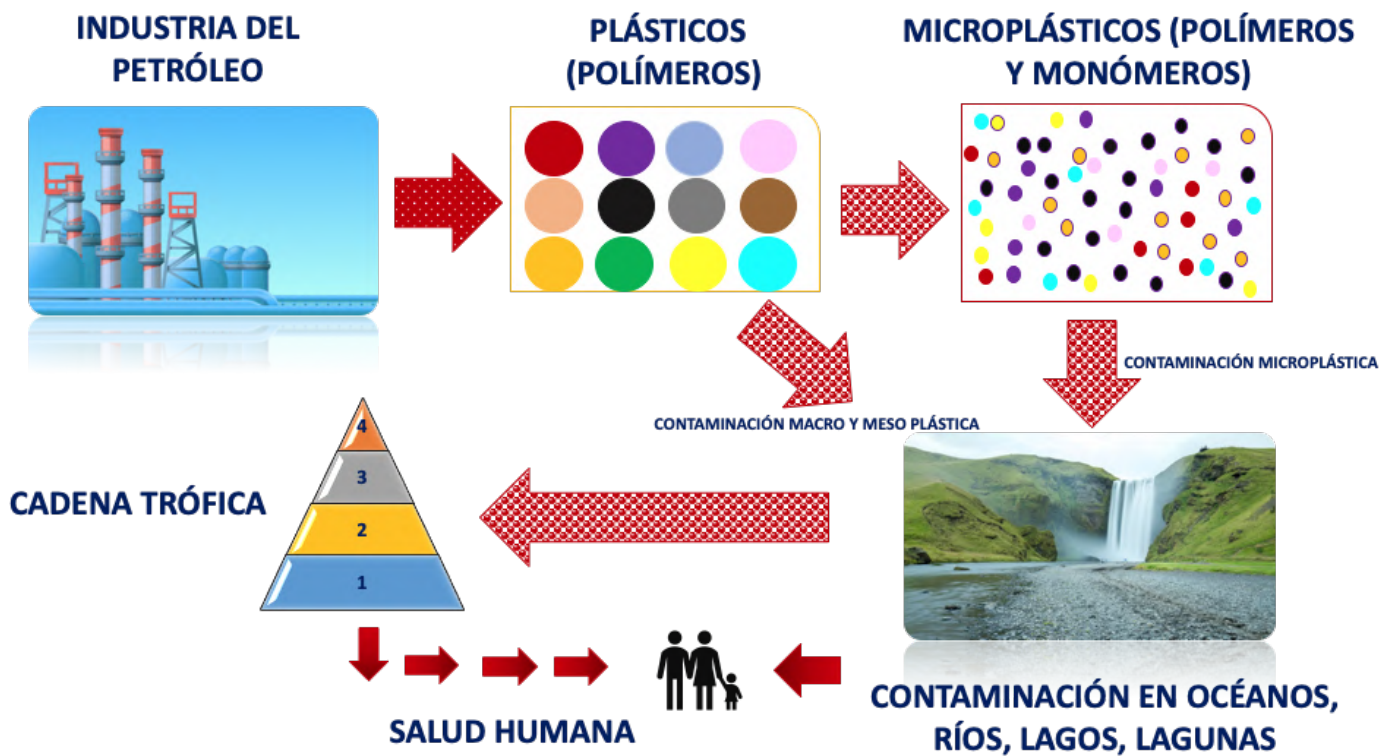


Figura 2. Etapas de generación de residuos sólidos urbanos provenientes de la industria plástica. Fuente: Elaboración propia.



Los microplásticos se consideran contaminantes emergentes ya que no están contemplados dentro de lo marcos normativos regulatorios de contaminantes básicos

Los microplásticos se consideran contaminantes emergentes ya que no están contemplados dentro de lo marcos normativos regulatorios de contaminantes básicos. Es decir, no hay normas en todo el mundo que establezcan límites máximos permisibles para su control y eliminación, por otro lado, tampoco existen protocolos analíticos estandarizados que permitan obtener información más apegada a la realidad sobre su abundancia en seres vivos y ecosistemas. A pesar de ello, la comunidad científica ha trabajado arduamente en el desarrollo de protocolos analíticos exactos y precisos y, por otro lado, indagar y explorar la presencia e impacto que estos microplásticos pudieran tener en el medioambiente y la cadena trófica.

Se han encontrado diversos microplásticos tanto en ecosistemas acuáticos como terrestres. **Los de mayor abundancia provienen de los plásticos usados en nuestros hogares** como el polietileno (PE), polipropileno (PP), tereftalato de polietileno (PET) y policloruro de vinilo (PVC).

De acuerdo con investigaciones recientes, los microplásticos se encuentran distribuidos en el aire, ecosistemas terrestres, acuáticos, alimentos, bebidas y en organismos vivos incluyendo a los humanos. **En ese sentido, Cox et al. (2019)**

estiman que la ingesta e inhalación diaria per cápita de partículas microplásticas en seres humanos es de 126 y 132 en mujeres, 106 y 97 en niñas, 142 y 170 en hombres, 113 y 110 en niños.

Otros estudios han evidenciado la presencia de microplásticos en placentas humanas (Ragusa et al., 2021), heces fecales e incluso en órganos del sistema digestivo (Schwabl et al., 2019). Ante esta situación y dada la particularidad que tienen estos contaminantes de fragmentarse a tamaños cada vez más pequeños, muchos investigadores sospechan que estos microplásticos pudieran ser perjudiciales a nivel celular y por lo tanto ser agentes para desarrollar alteraciones y enfermedades patológicas (Ricciardi et al., 2021).

En otros organismos vivientes se ha observado que los microplásticos afectan su crecimiento poblacional, mientras que en animales como los ratones se ha observado que los microplásticos pueden alterar y afectar su flora intestinal.

Por lo tanto, es evidente que estamos ante un problema de orden mundial y esto es precisamente consecuencia de la generación de millones de toneladas de residuos plásticos que una vez que se han desechado de manera deliberada e irresponsable al medio ambiente, estos plásticos que de por sí generan grandes



Se cuentan con normas oficiales mexicanas que establecen los límites máximos permisibles de contaminantes básicos, sin embargo, al igual que en los demás países del mundo, los microplásticos no están considerados en nuestro marco normativo y, por lo tanto, no existen protocolos analíticos estandarizados para su análisis y detección

problemas medioambientales, su fragmentación a microplásticos potencian aún más su peligrosidad y riesgo para la cadena trófica de todos los ecosistemas presentes de nuestro planeta (Cox et al., 2019).

¿De qué forma se pueden eliminar los microplásticos de los ecosistemas?

En ese sentido, no todo son malas noticias, al menos en lo que respecta a la presencia de los microplásticos en aguas residuales. Se ha observado que las plantas de tratamiento de aguas residuales tanto municipales como industriales, pueden eliminar los microplásticos.

De acuerdo con varias investigaciones realizadas en distintos países, estos sistemas de tratamiento de aguas residuales (en sus diferentes tipos de tecnología de depuración) pueden eliminar aproximadamente entre un 70 y 98% de estos contaminantes. El resto de los microplásticos que no son retenidos en los sistemas de depuración de aguas residuales, se liberan principalmente a los ecosistemas acuáticos (mares, lagos, lagunas y ríos) (Flores-Munguía et al., 2023). A pesar de que estos sistemas de

depuración logran detenerlos en gran medida, las cantidades de microplásticos que se logran verter a los diferentes sistemas acuáticos siguen siendo muy elevados considerando que estas plantas operan las 24 horas al día durante los 365 días del año.

Por ejemplo, en México, los autores de este artículo hallamos en nuestra investigación realizada y publicada en 2023, que las emisiones promedio diarias de microplásticos que se liberaron a los ecosistemas acuáticos en Acapulco tan solo de tres plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, oscilaron entre 9.58×10^6 y 2.77×10^8 partículas de tamaño de $150 \mu\text{m}$, y de 1.85×10^7 a 4.70×10^8 de tamaño de $38 \mu\text{m}$ (Flores-Munguía et al., 2023). Por lo que la posible liberación de microplásticos a los sistemas acuáticos en todas las plantas de tratamiento de aguas residuales en México pudiera ser mucho mayor a lo reportado por los autores.

Ante esto, es importante seguir evaluando más plantas de tratamiento para tener un diagnóstico más amplio de esta problemática actual que también impacta a nuestro país con la finalidad de considerar en un futuro a mediano plazo a los microplásticos como un problema de



Figura 3. Recolección de muestras para la determinación de microplásticos en plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en Acapulco. Fuente: Elaboración propia.

seguridad nacional para incluir a estos contaminantes dentro de las normas oficiales mexicanas.

Los residuos sólidos urbanos son un problema persistente en nuestro país y, por lo tanto, de acuerdo con lo observado también en las plantas de tratamiento de aguas residuales en Acapulco. En ese sentido, los microplásticos detectados en 2023 demuestran que estas partículas

plásticas son la consecuencia directa de la contaminación por estos residuos plásticos que están en una constante degradación hasta llegar a microcontaminantes. Sin embargo, estos residuos sólidos urbanos no son la única fuente, por ejemplo, las fibras sintéticas que se desprenden del lavado de ropa, el uso de productos cosméticos, entre otros, contribuyen al aporte de estos contaminantes a las

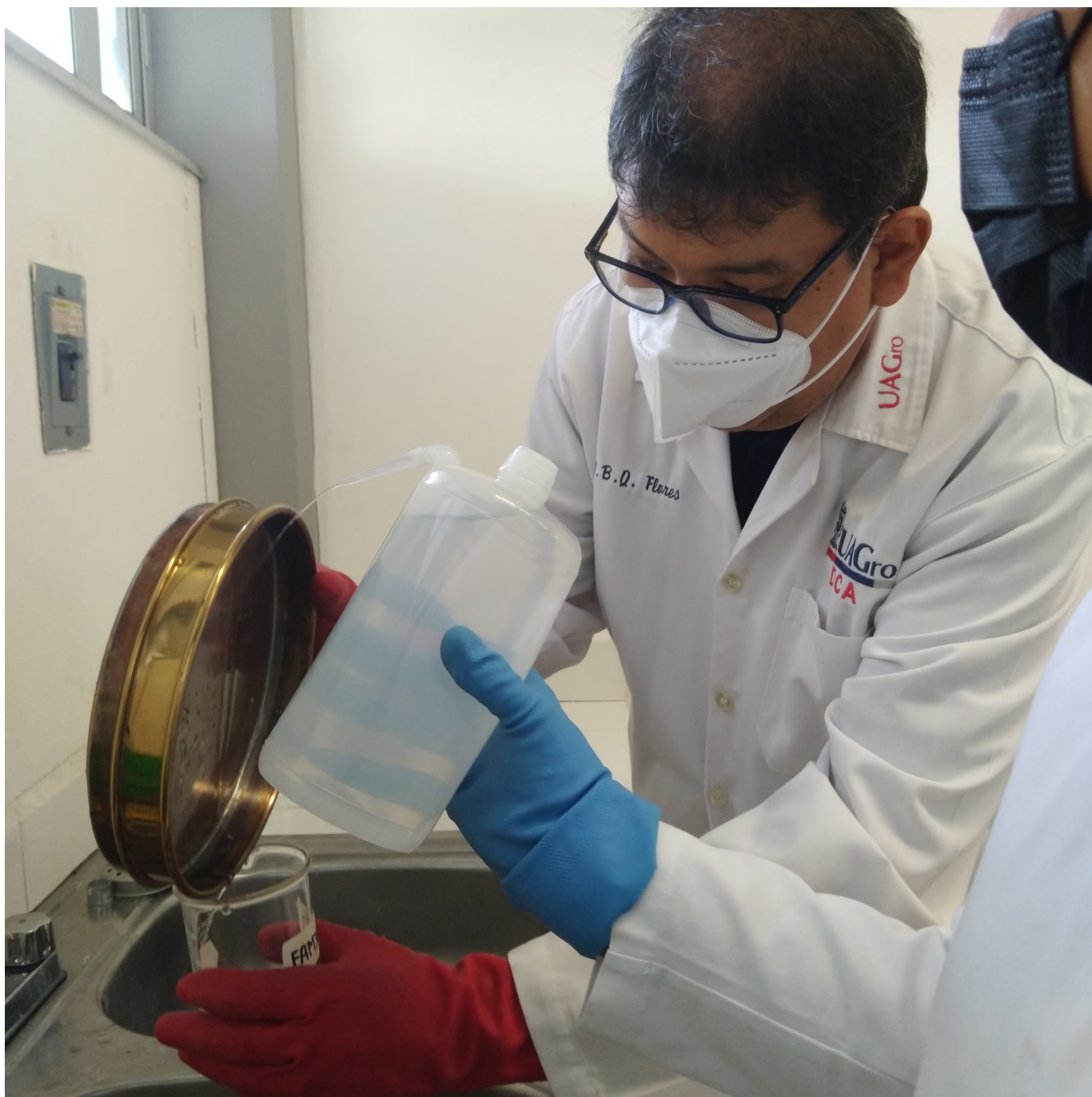


Figura 4. Separación de los microplásticos en muestras de plantas de tratamiento de aguas residuales. Fuente: Elaboración propia.

descargas de aguas residuales (Figura 3) que, como hemos visto, son un problema de orden ambiental y público.

Se cuentan con normas oficiales mexicanas que establecen los límites máximos permisibles de contaminantes básicos, sin embargo, al igual que en los demás países del mundo, los microplásticos no están considerados en nuestro marco normativo y, por lo tanto, no

existen protocolos analíticos estandarizados para su análisis y detección (Figura 4).

Al respecto, la Ley de Aguas Nacionales a través de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) contemplan tres normas relacionadas con la salud ambiental: NOM-001-SEMARNAT-2021 (establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en

cuerpos receptores propiedad de la nación), NOM-002-SEMARNAT-1996 (establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano y municipal) y la NOM-003-SEMARNAT-1997 (establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reciclan para servicios al público).

En cuanto a lo correspondiente a la salud pública, hace falta en México realizar investigaciones con relación a la presencia de microplásticos en los sistemas de agua potable para saber si estos contaminantes también deben considerarse en las normas correspondientes a la seguridad alimentaria. En ese sentido, nuestro país cuenta con dos normas relacionadas con los criterios y especificaciones sanitarias en materia de potabilización y purificación del agua: NOM-127-SSA1-2021 (establece límites permisibles de la calidad del agua para uso y consumo humano) y NOM-201-SSA1-2015 (establece las características y especificaciones sanitarias para agua y hielo para consumo humano, envasados y a granel).

En conclusión, estamos ante un problema derivado de la contaminación por residuos sólidos urbanos. Es importante destacar que la problemática de los microplásticos debe abordarse de manera multidisciplinaria e interinstitucional para poder establecer a corto y mediano plazo, estrategias que permitan evitar su propagación y, por otro lado, el desarrollo e implementación de tecnologías que los elimine de los cuerpos hídricos a fin de evitar su propagación a la cadena trófica de los ecosistemas acuáticos y terrestres.

Por otro lado, no debe dejarse a un lado el problema de los residuos sólidos urbanos ya que estos contaminantes perjudican al medio ambiente desde su propia dimensión, pero, como hemos visto,

también a largo plazo se convierten en una amenaza de orden mundial en la dimensión como microplásticos.

Es necesario e importante establecer un cambio en la conciencia colectiva para reducir la demanda y el uso masivo de plásticos que están saturando al medioambiente y que está permeando en nuestros organismos de manera paulatina y silenciosa. Sigamos cuantificando e investigando sobre los impactos que produce la contaminación de residuos sólidos urbanos y microplásticos para establecer un criterio común en la generación de políticas públicas que puedan garantizar la calidad de vida del medio ambiente. Además, la concientización de la población sobre este problema permitirá cambiar las pautas y conductas respecto al uso masivo de plásticos y evitar la generación de residuos sólidos urbanos para cuidar y preservar los recursos de nuestro planeta.

Referencias

Cox, K. D., Covernton, G. A., Davies, H. L., Dower, J. F., Juanes, F., & Dudas, S. E. (2019). Human consumption of microplastics. *Environmental science & technology*, 53(12), 7068-7074.

<https://doi.org/10.1021/acs.est.9b01517>

Diario Oficial de la Federación. (2024, 14 de enero). NOM-001-SEMARNAT-2021. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5645374&fecha=11/03/2022

Diario Oficial de la Federación. (2024, 14 de enero). NOM-002-SEMARNAT-1996. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4881304&fecha=03/06/1998#gsc.tab=0

Diario Oficial de la Federación. (2024, 14 de enero). NOM-003-SEMARNAT-1997.

https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4893449&fecha=21/09/1998#gsc.tab=0

Diario Oficial de la Federación. (2024, 14 de enero). NOM-127-SSA1-2021. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5650705&fecha=02/05/2022

Diario Oficial de la Federación. (2024, 14 de enero). NOM-201-SSA1-2015. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5420977&fecha=22/12/2015#gsc.tab=0

Flores-Munguía, E. J., Rosas-Acevedo, J. L., Ramírez-Hernández, A., Aparicio-Saguilan, A., Brito-Carmona, R. M., & Violante-González, J. (2023). Release of Microplastics from Urban Wastewater Treatment Plants to Aquatic Ecosystems in Acapulco, Mexico. *Water*, 15(20), 3643. <https://doi.org/10.3390/w15203643>

Hidalgo-Ruz, V., Gutow, L., Thompson, R. C., & Thiel, M. (2012). Microplastics in the marine environment: a review of the methods used for identification and

quantification. *Environmental science & technology*, 46(6), 3060-3075. <https://doi.org/10.1021/es2031505>

Ragusa, A., Svelato, A., Santacroce, C., Catalano, P., Notarstefano, V., Carnevali, O., ... & Giorgini, E. (2021). Plasticenta: First evidence of microplastics in human placenta. *Environment international*, 146, 106274. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106274>

Ricciardi, M., Pironti, C., Motta, O., Miele, Y., Proto, A., & Montano, L. (2021). Microplastics in the aquatic environment: occurrence, persistence, analysis, and human exposure. *Water*, 13(7), 973. <https://doi.org/10.3390/w13070973>

Schwabl, P., Köppel, S., Königshofer, P., Bucsics, T., Trauner, M., Reiberger, T., & Liebmann, B. (2019). Detection of various microplastics in human stool: a prospective case series. *Annals of internal medicine*, 171(7), 453-457. <https://doi.org/10.7326/M19-0618>



El escritor como residuo sólido

Andrés García Barrios *

En su libro *Bajo el Volcán*, Malcolm Lowry nos cuenta la historia de un cónsul británico alcohólico, que un Día de Muertos, bajo el ardiente sol de Cuernavaca, circula por la ciudad ahogado de borracho y se sumerge entre la muchedumbre que va a los panteones. Arrastrado a empujones, exhausto, se topa con un cuerpo humano tirado en el piso, junto al que la multitud pasa indiferente. Es un hombre que está peor de borracho que él, quizá muerto.

La gente y su escándalo súbitamente desaparecen. En torno al cónsul se crea una burbuja de silencio y compasión... Desea agacharse al cuerpo, ver si vive, preguntarle algo y, sin embargo, desaprovechando la oportunidad, él mismo revienta aquella burbuja y cede al ruido de alrededor que una vez más lo revuelca y lo confunde. Dejando al cuerpo atrás, se aleja de ahí. Horas después, hundido en el *delirium tremens*, caerá por una de las barrancas de la ciudad y acabará muerto junto al cadáver de un perro. Sólo los árboles se inclinarán sobre él.

*

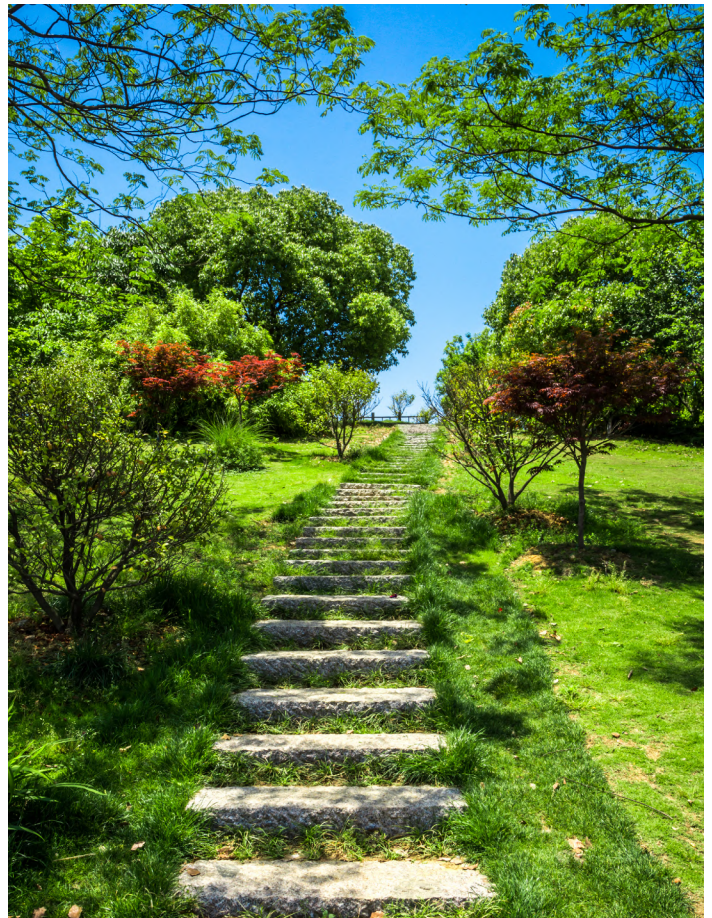
Esa mañana, cuando aún estaba vivo, el cónsul se había detenido sobrecogido frente a un cartel tirado por ahí, que decía:

¿Le gusta este jardín que es suyo?

¡Evite que sus hijos lo destruyan!

A lo largo de la novela, la frase se repetirá una y otra vez en su recuerdo y acabará convertida en una alegoría del Paraíso, el jardín del Edén (parece que los hijos de Dios no podemos dejar de destruirlo). El Cónsul no tiene hijos, no tiene a nadie a quien educar para que cambie el círculo de destrucción que rodea al jardín. Tenía a aquel borracho al que se encontró tirado, pero no pudo o no se atrevió a ayudarlo.

¿Qué nos impide agacharnos a salvar el edén?



Mi mente se distrae —intentando responder— en otra alegoría, aquella del hombre que deja su cómodo asiento bajo un árbol de su jardín y emprende un larguísimo viaje en busca de un tesoro, para al final solo descubrir que éste está enterrado justo debajo del árbol donde empezó el cuento.

Pero esta alegoría es, como digo, sólo una distracción. La narro y empiezo a alejarme de la única pregunta que debería seguir resonando: *¿Qué nos impide agacharnos a salvar al edén?* No dejarla partir.

*

Tengo a mi lado las múltiples notas que he ido reuniendo desde el día en que empecé este texto. Hablan de los hippies que no se bañan; de Derridá, que sí; de Cioran, de Quevedo y Marilyn Manson; de viejas campañas publicitarias donde la basura tenía un lugar; de bebés que adoran sus propias heces y sufren si se las llevan; y del sexo, que “sólo es sucio cuando se hace bien”, como decía Woody Allen.

O de la arenga del gran Doctor Bolavski, creador del *Manifiesto Neocursi*, donde se queja de los ecologistas: “No entienden que si nos aglutinamos en las grandes urbes, en el transporte público, es para estar juntos, para tocarnos, para oler nos, para sentirnos, para morirnos de nosotros mismos. Morir por contaminación es morir de un exceso de amor.”

En fin, notas sueltas, desmadejadas, inconexas... Súbitamente me asalta la idea de transcribirlas en este texto así como están, vírgenes, e incluso hacer con ellas una gran revoltura, fiel a ese slogan que todos deberíamos ya hacer famoso:

**La revoltura
hace la basura.**

Algunos argumentarán que no se puede decir que un texto habla sobre residuos sólidos sólo porque es en sí mismo una basura, como tampoco se puede defender que un texto resulte aburrido sólo porque se titule *El aburrimiento*. Sin embargo, ahondando, también estoy dispuesto a justificar el hablar de basura con un texto basura por un motivo aún más profundo: todo es basura. Todo en el mundo es pura revoltura, puro afán de pasiones contradictorias; y el ser humano, criatura de Dios caída en el mundo, no es sino una bolsa de huesos arrojada hasta el fondo de la barranca.

Basura.

Y no sólo pasiones sino *detritus* mismo de un cosmos creado de antinomias, verdades opuestas, certezas enfrentadas, infinitos que son finitos, imposibles que son posibles, *siempre* que terminan, *todos* que acaban, *nadas* que se hacen *algo*. Antinomias: verdades a las que falta un cacho, completudes inacabadas, fragmentos sin fin...



*

Si aceptamos la basura, la revoltura que somos, podemos empezar a preguntarnos por las soluciones. Una es ponernos desodorante, bañarnos, ¡creer que de pronto ya somos limpios! Sí, hacer de los residuos sólidos nuestro futuro y pensar en un mundo limpio, antiséptico, clínico, donde ya no quepa la m***** (así me transcribe el corrector de Google esta sucia palabra); emprender las nuevas medidas de separación como una gentrificación de la basura, una esterilización que confunda el reúso con la antisepsia, siempre más asociada con el individualismo y el rechazo a los demás, que con la convivencia y el comunitarismo. Ser una basura progresista. Erguir a nuestro alrededor un entorno limpio y transitar (como dice Wikipedia, la enciclopedia donde desafortunadamente todos podemos meter nuestras sucias manos), transitar, digo

“... de la ciudad como soporte de la actividad productiva, a la ciudad como producto, como mercancía. Esta ciudad-mercancía responde en gran medida a la explotación turística, mediante el uso de la arquitectura, el patrimonio histórico, el diseño, el arte, etc. Es la economía urbana en auge, posmoderna y centrada en el sector financiero y de servicios, que encuentra como protagonista a una clase media con elevado nivel cultural y suficiente nivel de ingresos”.

Sí, de pronto ya somos limpios.

*

Se ha dicho del filósofo Jürgen Habermas que tenía una enorme desconfianza hacia los alemanes que después de la segunda guerra mundial se readaptaron a la nueva sociedad sin purgar sus responsabilidades anteriores. Alcanzar de pronto un modo de

vida cómodo es riesgoso. ¡Y es también lo que más basura produce! En cambio, no pretender un mundo de comodidad es la forma más segura de subsistir. Limpiar solo es agotador, como ocurre con las manchas de sangre en las manos de Lady Macbeth, que permanecen ahí sempiternamente por más que la mujer talle y talle.

Los seres humanos somos sucios.

Las obras de Shakespeare son basura en el sentido de que son la más alta representación de la basura humana, con sus bajezas y sus altezas: alud de personajes en el vertedero humano. Humano: *humus*. *Humus* del cual florece el arte. “La humanidad es el residuo, el estiércol y el suelo, y en él crece el árbol de las artes”, decía el poeta norteamericano Ezra Pound.

Seamos, pues, revoltura. Renunciemos a nuestras especificidades dejando de separar, por ejemplo, nuestros pensamientos del resto de nuestro cuerpo, aceptando que ellos son sólo una parte más de la basura que somos, igual que lo son nuestras intenciones y propósitos, nuestra voluntad y todo lo que podemos concebir.

Ansiosos por distinguir lo perecedero de lo imperecedero que hay en nosotros, separamos diariamente nuestras bolsitas de cuerpo, instintos, intuiciones, pensamientos, emociones, fe... poniéndolas en botes de colores que por más amarillos y verdes y azules y naranjas que sean, nunca dejarán de ser demasiado tristes. Día a día vemos cómo llega el camión de la basura y cómo los dioses que viajan en él disfrazados de trabajadores andrajosos y sucios, vuelven a revolverlo todo, obligándonos a empezar, como lo hicieron con el pobre Sísifo, que subía y subía al cerro una piedra, la cual siempre, siempre volvía a caer.

Cada mañana retomamos nuestra moral perdida en sueños, nuestra moral cotidiana que nos permite hacer esa separación resignadamente.

Los resultados de nuestra voluntad, todos lo sabemos, son efímeros. La moral separa y los dioses vuelven a reunir. Entonces, en medio de ambos, los seres humanos, humildes al fin, hacemos arte para abrirnos a la posibilidad de sentir compasión unos por otros.

*

Hace unos días, ensoñando, se me vino a la mente la imagen de un camión de basura que tiraba su carga sobre mí, mientras yo me agachaba hacia mi bote para verterlo. Y en aquel maremágnum de desperdicio, del cual intentaba yo salir, un cuerpo humano también sumergido ahí, tendía su mano hacia mí.

Es raro que Diógenes, el que fuera calificado como la persona más sabia de Grecia, el que pidió a Alejandro Magno, como única merced, que por favor se hiciera a un lado porque le tapaba el sol; el cínico que se comparaba con los perros callejeros y cuyas más cálidas aportaciones

a la sociedad de su tiempo fueron sus evacuaciones en público... es raro que él, digo, haya buscado con su linterna en pleno día a un ser humano honesto en las calles de Atenas y no en la basura.

“Señor —escribí hace tiempo— dame la paz que tiene la naturaleza cuando se pudre. ¿Quitarme yo mismo la vida? Eso no es caer de tu árbol, eso es morir de pie como la estatua y no tendido como la hoja fétida o el cervatillo agusanado”.

*

“Acerca de la solución, supongo que no estará en quien la diga sino en quien la escuche.”

Muchas gracias.

Este texto se presentó en el webinar Los problemas de la basura y los residuos en México: ¿quién y cómo abordarlos?, organizado por el Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social (Unidad Golfo) y financiado por el CONAHCYT, en noviembre 2023.



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.

Las ilustraciones de las páginas 15, 23, 24, 25 y 27 las reproducimos con licencia de Freepik.





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 Ciencia y Tecnología (CONAHCYT). Las opiniones aquí expresadas son responsabilidad del autor 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

Fernán González Hernández

Francisco Rodríguez Malo

Correo web: comunicacionresiduos@cieras.edu.mx



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



cieras.edu.mx