

20. ¿Cómo las políticas públicas pueden impulsar la gestión de residuos domésticos? Un estudio de caso en México*



HÉCTOR GUADALUPE RAMÍREZ-ESCAMILLA¹

MARÍA CONCEPCIÓN MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ²

DIEGO DOMÍNGUEZ-SOLÍS³

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.365.20>

Resumen

A nivel mundial la problemática entorno a la generación de residuos se agrava más con el creciente aumento de la población mundial, provocando la saturación de rellenos sanitarios. Lo anterior, como una consecuencia de la ausencia de acciones de valorización de residuos y de la permisividad de los marcos regulatorios. El objetivo de la presente investigación es presentar una propuesta de política pública la cual es construida por la información recuperada de la literatura acerca de estos instrumentos en gestión de residuos y además de conjuntar datos sobre la situación del problema en una localidad que servirá como prueba de la situación actual que aqueja a México, además de ser el modelo para la construcción de la propuesta de política pública. Los resultados muestran que la separación selectiva de los residuos aún sigue siendo un problema global y especial en comunidades con carencia de infraestructura y educación. La propuesta de una política pública que implique una participación por parte del productor, el generador y la parte gubernamental, puede crear un vínculo que mejore la recuperación de residuos valorizables y mejorar la eficacia de la recolección y

* Derivado del proyecto de Investigación SIP 20251143 del Instituto Politécnico Nacional.

¹ Maestro en Ciencias en Estudios Ambientales y de la Sustentabilidad por el Instituto Politécnico Nacional, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9440-4644>

² Doctora en Política Pública. Profesora-investigadora del Instituto Politécnico Nacional, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3094-5411>

³ Maestro en Ciencias en Estudios Ambientales y de la Sustentabilidad por el Instituto Politécnico Nacional, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8402-5157>

gestión de residuos. En conclusión, este estudio proporciona las bases para una propuesta de política pública más sólida y viable, encaminada a superar las barreras existentes, involucrar a todos los actores relevantes y fomentar un modelo de gestión sostenible y circular en el manejo de residuos urbanos.

Palabras clave: *políticas públicas, residuos sólidos urbanos, economía circular, desarrollo sostenible.*

Introducción

El incremento de los residuos domésticos o urbanos es una de las problemáticas mayormente abordadas por países, estados y comunidades. La creciente urbanización, sumada con el aumento de la población, la agravan más y se ven impulsadas por productos y servicios que dificultan la gestión de residuos (Jiang, 2022). A nivel mundial se estima que se generan más de 2 mil millones de toneladas de residuos sólidos urbanos anualmente, siendo responsable de un 20% de emisiones de metano y gas de efecto invernadero, que ocasiona más de 80 veces el calentamiento del planeta que las emisiones de dióxido de carbono (Lama, 2024).

La gestión de los residuos sólidos incide directamente con los dominios de la sostenibilidad, en lo económico, ambiental y social. Por lo que este se enlaza con 12 de los 17 objetivos de desarrollo sustentable (ODS), de ahí la importancia de priorizar la política de gestión de residuos sólidos urbanos (RSU), como el primer paso a la sostenibilidad (Rodić y Wilson, 2017). La gestión de residuos, guiada por la clasificación de residuos, desempeña un papel importante en la reducción de la producción de residuos (Fan et al., 2019) siendo una de las estrategias clave para alcanzar el desarrollo sostenible. Siendo la clasificación el primer reto en la solución de la gestión de residuos, esta etapa involucra un gran número de autores y por ende de responsabilidades compartidas, por lo que en ocasiones la conjunción de estos para crear un eslabón sólido que involucra la gestión integral de residuos de cualquier tipo se vuelve en una lucha de poderes y de distribución de recursos para atacar la situación que envuelve a esta problemática.

La participación pública en la clasificación de residuos se considera una parte esencial para la gestión de residuos (Hu et al., 2021), ya que un cambio de comportamiento de las personas en la separación de los residuos de su hogar puede lograr el efecto previsto de la política ambiental (Dietz et al., 2009). Según la Teoría del Comportamiento Planificado (TPB), las políticas pueden fungir como factores contextuales para modular el comportamiento de las personas (Ajzen, 1991). Por lo tanto, la creación de una política pública junto con su seguimiento de aplicación puede impulsar un mejor desempeño en la recuperación de materiales con potencial de reutilización o reciclaje de las ciudades que actualmente han implementado políticas de clasificación de residuos.

En esta investigación, se describe e identifica la función que tendría la creación y aplicación de una política de retorno de “residuos” para las grandes cadenas de producción, que en cumplimiento de sus servicios, proveen productos que pasado su tiempo de utilidad podrían ser recuperadas por el proveedor originario, con el fin de conseguir una conjunción entre las políticas de clasificación y separación de residuos existentes para los ciudadanos, y la parte del sector público-privado, a fin de conseguir un objetivo en común como lo es la reducción de residuos, emisiones y conseguir el cumplimiento de los ODS.

Revisión de literatura

Responsabilidad compartida

La producción de un producto involucra un número de determinado de materias primas para su fabricación y en ocasiones, las materias primas pueden emplearse únicamente para la creación de un envase para contener el verdadero producto principal, sin embargo, en algunos casos es imposible evitar su creación, como lo es el caso de los distintos líquidos, sólidos o gases que se ponen a la disposición del consumidor.

Por otra parte, el hecho de que el consumidor pague por el producto que se encuentre dentro de un envase, recae en él la responsabilidad de tener un manejo adecuado de su residuo. Es aquí donde se puede notar

una evasión de la responsabilidad del productor por proveer de un servicio a sus consumidores con el objetivo de facilitar el manejo de sus productos al final de su ciclo de vida.

Si bien existen programas de recolección de ciertos tipos de residuos, el compromiso del productor con los residuos que generaran sus productos debe llevarse acabo de una forma responsable, este principio es lo que llamamos responsabilidad compartida. Es un término aplicado en la mayoría de las legislaciones que involucran gestión de residuos, definiéndose como: Principio que reconoce que los desechos generados a partir de actividades que satisfacen las necesidades de la sociedad requieren un manejo integral, basado en la colaboración entre productores, consumidores y gobiernos (Cortinas, s/f). Esta definición marca los actores involucrados para llevar a cabo esta labor, por lo que si existe en legislaciones debería ser aplicable y asignar labores a cada uno, tales como; el productor debe mejorar el diseño de productos sostenibles, gestionar su recuperación o ciclo de vida; los consumidores deben adoptar prácticas responsables de uso y disposición; y los gobiernos implementan políticas y supervisan su cumplimiento para garantizar la sostenibilidad del sistema.

Responsabilidad extendida del productor

La responsabilidad ampliada del productor (REP) implica reducir el impacto ambiental que ocasiona un residuo, a través de que los productores de un producto asuman la responsabilidad de estos a lo largo de todo el ciclo de vida, además de recuperar, reciclar y eliminar el producto (Nnorom y Odeyingbo, 2020).

Esta estrategia tiene un mayor peso en la toma de decisiones sobre el productor y busca que mejore su diseño y marketing. Además, la REP carga a la industria productora los costes de gestión de los residuos posconsumo, se basa en el principio de “quien contamina paga” por lo que carga la responsabilidad del reciclaje y recuperación de materiales (Kosior y Crescenzi, 2020). Es así como surge un área de oportunidad de mejora para que la industria pueda diseñar productos con mayor facilidad de reutilización y reciclabilidad. La REP se vuelve más que una opción una política de

gestión de residuos que guíe hacia una gestión integral de los residuos, con la aplicación de programas implementados por los propietarios de las marcas (Gupta, 2023; Biron, 2020). También existe la opción de que el productor opte por delegar su responsabilidad de manejo hacia un tercero, es decir, el productor paga por la gestión del producto usado (Gaur et al., 2022).

Políticas públicas

Las políticas gubernamentales son el eslabón principal para la integración del desarrollo sostenible y para poder alcanzar la sostenibilidad ambiental, el gobierno tiene en parte una responsabilidad por proteger o asegurar un medio ambiente apropiado para sus ciudadanos. Es bajo este esquema que se prescriben las políticas sobre manejo de residuos. Es así como, la política pública es el resultado de un proceso orientado a diseñar e implementar leyes, decretos, reglamentos y acciones gubernamentales con el objetivo de incidir en la sociedad, generando cambios sociales y resultados tangibles que reflejan las decisiones tomadas dentro del sistema político (Paton, 2008).

Según Lee et al. (2013) el proceso de formulación y modificación de políticas públicas involucra las siguientes etapas:

1. Identificación y definición del problema
2. Formulación de políticas
3. Adopción de políticas
4. Implementación de políticas
5. Evaluación y mantenimiento de políticas

En el mundo existe una diversidad de políticas cuya base se da en acuerdos internacionales, en cuestión de gestión de residuos, existen distintas normas, políticas y leyes que fomentar prácticas como la recuperación, reutilización, reciclaje, reducción, etc. Sin embargo, algunas de estas acciones requieren de fondos públicos, es decir, inversiones o exenciones fiscales, aunque hay otras que no requieren como lo son las sanciones y regulaciones, y ambas pueden tener buenos resultados a la hora de su implementación (Murakami et al., 2015).

Políticas públicas en gestión de residuos

En esta sección, se delinea los aspectos más relevantes en la construcción de políticas públicas de los casos de estudios revisados, profundizando en su aplicación práctica, alcance y propósito. Basados en una revisión sistemática, estos hallazgos proporcionan una visión completa de la efectividad de la puesta en marcha de políticas públicas en la gestión de residuos, específicamente los residuos sólidos urbanos y domésticos.

A través de este análisis, se pretende cerrar el vacío existente en la literatura sobre las barreras previamente identificadas en relación con la efectividad de aplicar políticas públicas como opción para la gestión de residuos. Además, se busca discutir cómo adecuar la propuesta y futura implementación de una política pública sobre el retorno de residuos, basada en la responsabilidad extendida del productor. Al analizar las carencias que otros autores han identificado durante la aplicación de políticas públicas, esta propuesta representará una ventaja para su desarrollo y viabilidad.

En la tabla 20.1 se recopilan los 20 artículos seleccionados en esta revisión, resumiendo sus contribuciones. La información recuperada involucra: fuente de donde se recuperó la información, el país de desarrollo de la investigación, el objetivo, el método, los resultados y el tipo de residuo al que se aplica la política pública en dicho estudio. Esta información resultará relevante, al momento de considerar aspectos que puedan replicarse o no en la construcción de la propuesta de política pública.

Contexto geográfico

La importancia del contexto geográfico en la investigación acerca de las políticas públicas aplicadas a la gestión de residuos se realiza con la finalidad de poder conocer tres puntos relevantes; el primero, cual es el país que destaca como pionero en la creación de este tipo de instrumentos, dos conocer cuáles son sus características en aspectos económicos, culturales, educativos, entre otros, que son fundamentales en el éxito de una política pública, y finalmente conjuntar los dos anteriores y conocer que tan viable podría ser replicar ciertos aspectos abordados en las políticas públicas ana-

Tabla 20.1. Resumen de la información de los artículos seleccionados en la revisión sistemática

<i>Fuente</i>	<i>País</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Método</i>	<i>Resultados</i>	<i>Caso aplicado a:</i>
(Hena-Rodríguez et al., 2024)	Colombia	Explorar los factores que inciden en la conciencia ambiental y las prácticas de gestión de residuos sólidos	Datos de Encuesta de Cultura Ambiental 2021 y análisis de regresión logística regularizada	Información significativa sobre los comportamientos de separación de residuo	Residuos domésticos
(Hu et al., 2024)	Japón	Investigar los factores que influyen en el comportamiento de separación de residuos	Teoría del comportamiento planificado al incluir normas personales, conocimientos sobre la clasificación de plásticos y políticas gubernamentales	Las personas que viven en municipios con políticas de separación obligatorias tenían más probabilidades de participar en la separación	Residuos Plásticos
(Xu et al., 2023)	Australia	Investigar cómo una variedad de políticas públicas influye en la generación de residuos	Modelo de regresión lineal de efectos fijos con perturbaciones autorregresivas	Las campañas de educación sobre el desperdicio de alimentos y el reciclaje por sí solas no tenían una asociación significativa con la reducción de los residuos o el aumento del reciclaje.	Residuos domésticos
(Zhang et al., 2023)	China	Identificar las barreras de implementación, cómo interactúan y cómo se pueden superar la problemática de gestión de residuos	Interrelaciones entre las barreras utilizando el método de laboratorio de prueba y evaluación de toma de decisiones difusa (Fuzzy DEMATEL)	La “planificación apresurada e inapropiada” y la “falta de apoyo político a nivel de base”, dos nuevas barreras.	Residuos domésticos
(Li et al., 2023)	China	Proponer una política obligatoria como una combinación de cinco atributos, es decir, sanción económica, sanción social, supervisión, cobro y gobernanza comunitaria, y realizamos un experimento de elección de políticas	Este estudio lleva a cabo un experimento entre sujetos en Shanghai.	La política obligatoria tiene un efecto de interacción con las políticas auxiliares; específicamente, la gobernanza comunitaria y la supervisión	Residuos domésticos

(Acevedo Correa et al., 2023)	Colombia	Describir la gestión de los residuos alimentarios desde la política pública colombiana	Investigación documental.	Desconocimiento general de la sociedad sobre la problemática, la escasa inversión y la precaria infraestructura, la implementación de estas políticas se está convirtiendo en una lucha cuesta arriba para el país	Residuos alimentarios
(Di Fiore et al., 2022)	Brasil	Conocer la aceptación entre los actores urbanos y la sociedad civil en la implementación exitosa de la nueva regulación de residuos orgánicos	Se realizaron 37 entrevistas cualitativas con actores locales para determinar los factores clave que influyen en la aceptación	La falta de infraestructura y de inversiones en la ciudad podría obstaculizar la eficacia de la ley	Residuos orgánicos
(Jiang, 2022)	China	Analizar las políticas de separación de residuos	Análisis de implementación de políticas de separación de residuos domésticos en Shanghái, Tokio y Taipéi utilizando el Modelo de Proceso de Implementación de Políticas	Shanghái suele utilizar una estrategia obligatoria, Tokio utiliza una estrategia impulsada por los beneficios y Taipéi utiliza un enfoque de intervención administrativa	Residuos domésticos
(Muthová et al., 2022)	Eslovaquia	Descubrir las actitudes de los ciudadanos hacia los problemas en el mantenimiento de espacios públicos y la gestión de residuos causados por el comportamiento humano	Investigación documental y cualitativa de la intervención conductual	Razones que pueden contribuir a aumentar el nivel de participación ciudadana en la separación de residuos: el lugar donde se implementa (factor de afecto), el atractivo (factor de silencio) y el compromiso de las personas	Residuos domésticos
(Chen et al., 2022)	China	Explorar la eficacia de la política desde la perspectiva de la respuesta pública	Tecnología de minería de big data, para recuperar la actitud relacionada con la política de separación obligatoria de residuos en China	La publicación de políticas debe ajustarse al tiempo y las condiciones locales y el gobierno podría formular políticas diferenciadas para guiar a los grupos heterogéneos	Residuos domésticos

(Zhang et al., 2022)	China	Explorar los determinantes de la intención y el comportamiento de separación de los residentes urbanos chinos.	Se realizó un estudio de caso basado en cuestionarios en Shenzhen (en el sur de China) y Tianjin	Proporcionó algunas recomendaciones útiles para que los gobiernos mejoren la eficiencia de la promoción de la separación en origen de los RSU	Residuos domésticos
(Wang, 2021)	China	Conocimiento completo de cómo los sentimientos, la intención de comportamiento, el control percibido del comportamiento y las circunstancias contextuales influyeron en su comportamiento general.	Teoría del comportamiento planificado para analizar las prácticas de separación de residuos	La efectividad percibida de la política promueve la transformación de la intención de iniciación en comportamientos de separación de residuos	Residuos domésticos
(Lishan et al., 2021)	China	Identificar las interdependencias entre las diferentes partes interesadas y mejorar sus interacciones dentro del sistema	Comparación de la participación de los residentes antes y después de la nueva política de separación de residuos	Las relaciones ecológicas entre las partes interesadas eran principalmente explotadoras y competitivas, lo que puede causar una posible ineficiencia	Residuos domésticos
(Zambrano-Monserrate et al., 2020)	Ecuador	Analizar el comportamiento de los hogares en Ecuador respecto a la separación de residuos orgánicos e inorgánicos.	Estudiar tanto a la población urbana como a la rural	El nivel de educación y el acceso a Internet son determinantes del comportamiento de los hogares	Residuos domésticos
(Wojtarowski Leal et al., 2019)	México	Examinar las actitudes de los habitantes de Coatepec sobre el cambio de comportamiento ambiental relacionado con las políticas públicas	Se aplicó una escala Likert a 108 individuos, con preguntas asociadas a actitudes	Los participantes están altamente motivados para separar los residuos y contribuir en el proceso de transformación	Residuos domésticos
(Wang et al., 2019)	China	Examinar cómo la publicidad de la información sobre la separación de residuos afecta la intención de separación	Cuestionario para recopilar los datos de la investigación, y los datos se analizaron utilizando la técnica de modelado de ecuaciones estructurales	La norma personal está positivamente asociada con la intención de separación de residuos del residente	Residuos domésticos

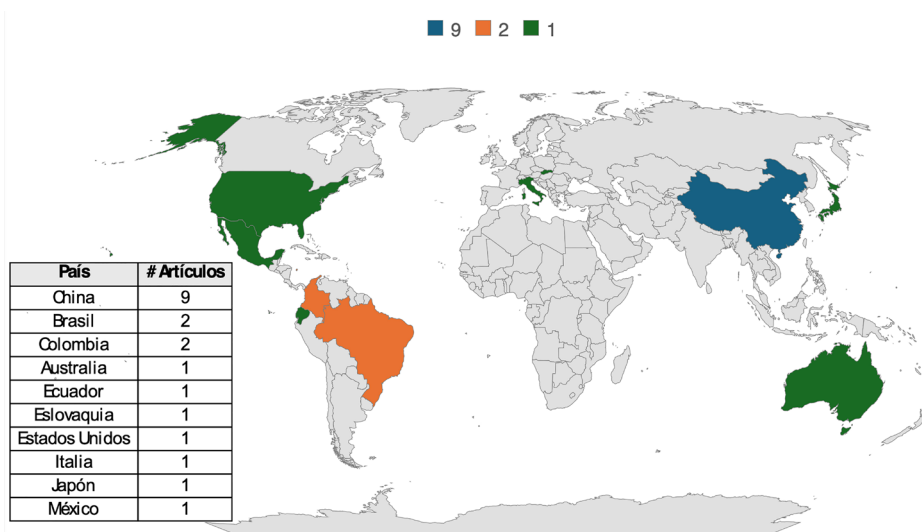
(Jaunich et al., 2019)	Estados Unidos	Evaluar el costo y las implicaciones ambientales seleccionadas de las políticas de gestión de residuos	Conjunto de datos y escenarios específicos que incluía combinaciones de una instalación de recuperación	La utilización de la MRF de residuos mixtos fue sensible a la eficiencia de la separación de materiales y el costo operativo.	Residuos domésticos
(Bellini y Bonoli, 2017)	Italia	Investigar los efectos de la reducción de residuos sin clasificar en términos de factores climáticos y balance energético.	Evaluar el balance energético neto de diferentes sistemas de gestión de residuos.	Los residuos sin clasificar se redujeron recientemente en un 30% gracias a un impuesto específico sobre los residuos y políticas para promover la separación y reutilización de residuos	Residuos domésticos
(Guo et al., 2017)	China	Proporcionar implicaciones políticas más valiosas para otras regiones chinas con más residentes minoritarios	Cuestionario para comprender la conciencia y el desempeño del público, así como el progreso relacionado	Los residentes aún se enfrentaban a la incertidumbre de la responsabilidad y la falta de conocimiento para la separación de desechos	Residuos domésticos
(Nascimento et al., 2015)	Brasil	Abordar algunos aspectos de los RSU en Brasil, considerando algunos cambios que se espera que ocurran en el sector público	Análisis de la información asociada a la Política Nacional de Residuos Sólidos	Hubo mejoras en la gestión de los RSU, éstas fueron insuficientes para hacer frente a los cambios propuestos por el Plan Nacional de Manejo de Residuos Sólidos	Residuos domésticos

Fuente: elaboración propia.

lizadas. La figura 20.1 ofrece un panorama claro de la contribución por país en este campo de estudio, permitiendo reconocer algunos de los países clave en la construcción y aplicación de estos instrumentos.

Con esta información, es posible reconocer la carencia de políticas públicas en gestión de residuos en México, es ahí la relevancia de la presente propuesta en esta investigación.

Figura 20.1. *Mapa de productividad por país en estudios de políticas públicas aplicadas en la gestión de residuos*



Fuente: elaboración propia.

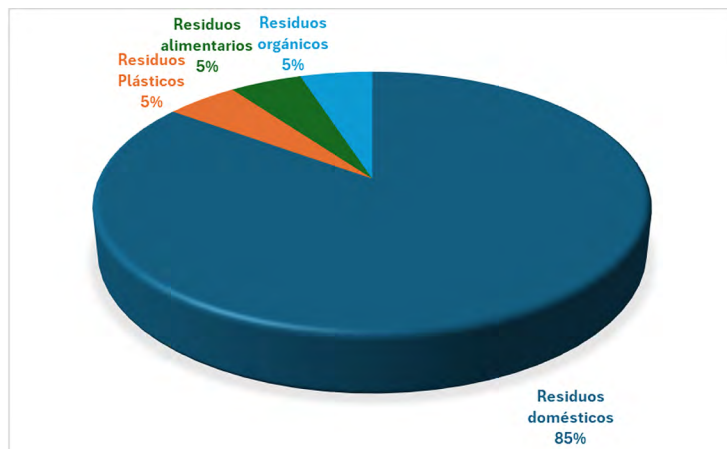
Aplicabilidad de políticas públicas en gestión de residuos

Para la identificación de la aplicabilidad de los estudios recuperados sobre políticas públicas en la gestión de residuos urbanos, se empleó un mapa de coocurrencia de palabras clave (figura 20.2) que ilustra la interconexión de temas dentro de la investigación sobre políticas públicas y gestión de residuos.

El análisis identifica cinco grupos principales que representan áreas de enfoque en los estudios compilados, siendo los tres siguientes los que nos permiten una interpretación sobre el enfoque de las distintas investigaciones. El clúster rojo, que representa el más denso, simboliza las políticas públicas, vinculado a la separación, destacando cómo estos conceptos se entrelazan con el manejo de residuos y esto a su vez con estrategias como el reciclaje.

El segundo clúster, centrado en el manejo de residuos, muestra que este es el campo de aplicación donde se implementan las políticas ambien-

Figura 20.3. Enfoque de las políticas públicas en los artículos revisados



Fuente: elaboración propia.

Metodología

Para la construcción de la propuesta de política pública que pueda adoptarse en pequeños municipios con densidad poblacional de menos de 30 mil habitantes, ya que son zonas en las que la regulación de acciones y aplicación de medidas pueden permitir conocer el grado de aceptación y monitorear el seguimiento como paso previo a la aplicación a gran escala en ciudades. Por lo que, la presente investigación consiste, una vez presentada, la revisión de la literatura, con el diseño y recuperación de datos relevantes sobre el manejo de residuos, tomando como área de estudio el municipio de Chiconcuac, Estado de México, México.

Diseño del cuestionario y recolección de datos

Para recuperar información y construir la propuesta de política pública en comunidades urbanas, se requirió de conocer aspectos como: determinantes que promueven o dificultan la intención y el comportamiento de separación de residuos, en este estudio se diseñó un cuestionario basado en

investigaciones de la literatura. Se definieron cuatro etapas dentro de la aplicación del cuestionario. Primero, se realiza una introducción con el objetivo de informar a los residentes sobre el propósito y el contenido de este cuestionario, señalando que los datos se utilizarán solo para investigación académica sin filtrar la privacidad. La segunda etapa, fue investigar la intención y el comportamiento de los residentes sobre la separación de residuos a través de preguntas, por ejemplo; ¿Clasifica los residuos sólidos domésticos en su vida diaria?. La tercera parte es el contenido central del cuestionario. Con este instrumento se busca conocer actitudes personales, normas personales, instalaciones separadas, políticas gubernamentales y métodos de incentivos. La última etapa ofrece una investigación demográfica que cubre cinco aspectos que incluyen género, edad y nivel educativo. Como caso de estudio, para la aplicación del cuestionario, se realizó en el municipio de Chiconcuac, ubicado en el Estado de México, México, ya que este municipio cuenta con las características que el mismo Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) considera para clasificar a un municipio o zona como rural o urbana, en este caso Chiconcuac cuenta con 27 692 personas (Gobierno de México, 2022; INEGI, 2020). Para la realización del ejercicio, se aplicó únicamente un total 379 cuestionarios, dato que fue calculado a partir de la ecuación de población finita, para un nivel de confianza del 95% y 50% de probabilidad de éxito.

Resultados

Datos recuperados

El análisis estadístico descriptivo realizado después de ordenar los datos del cuestionario recopilados y la característica demográfica de los encuestados se muestra en la tabla 20.2. La edad de las personas que se encuestaron se encuentra en un 35.4% entre 41 a 50 años, seguido por personas de 20 a 30 años en un 27.7% y de 31 a 40 años en un 21.9%. La mayoría de los encuestados 53.6% fue a la escuela secundaria, el 43.8% fue a la escuela primaria y el 2.6% restante tiene un grado de la licenciatura.

Tabla 20.2 *Características demográficas*

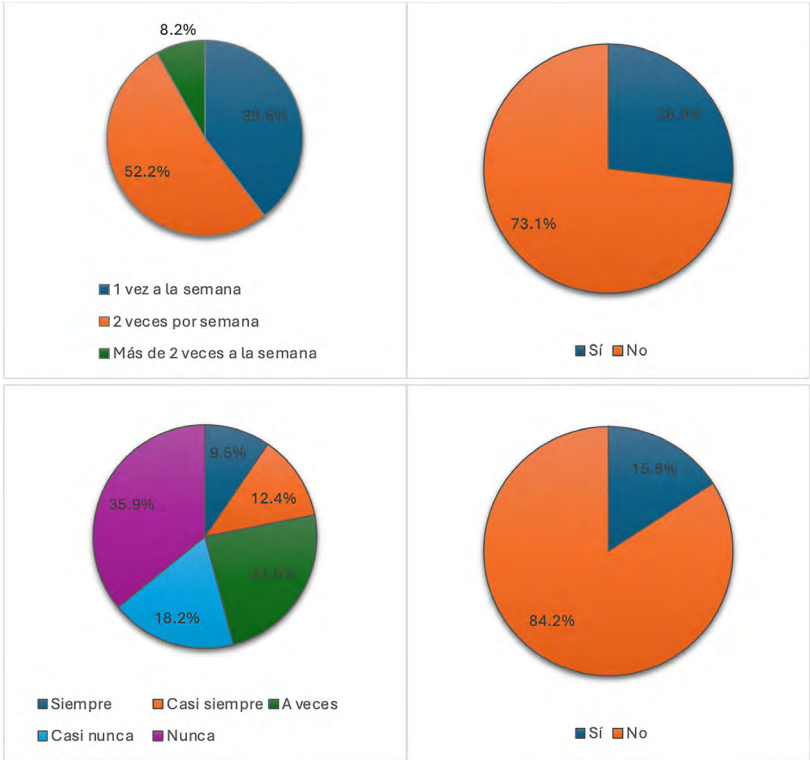
<i>Características demográficas</i>	<i>Respuestas</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Género</i>	Masculino	166	43.8%
	Femenino	213	56.2%
<i>Edad</i>	20-30	105	27.7%
	31-40	83	21.9%
	41-50	134	35.4%
	51-60	48	12.7%
	Más de 61	9	2.4%
<i>Nivel de educación</i>	Primaria	166	43.8%
	Secundaria	203	53.6%
	Licenciatura	10	2.6%

Fuente: elaboración propia.

Del cuestionario aplicado fue posible visualizar la situación que aqueja a localidades con las características del municipio de Chiconcuac, el cual puede replicarse a lo largo de todo el país, a continuación, se muestra resultados que ilustran variables como el servicio de recolección, la participación en la separación de residuos, la recuperación y el conocimiento de regulaciones.

Como se puede observar en los gráficos anteriores, la frecuencia de recolección de residuos por parte del servicio municipal consiste en dos veces a la semana, igual cabe destacar que los mismos encuestados mencionan que solo se cuentan con 3 camiones recolectores, lo cual coincide con la información que el ayuntamiento proporciona al respecto, por lo que, para atender la demanda de 27 000 personas puede reflejarse como un obstáculo. Por otra parte, los encuestados mencionan que no conocen la separación básica de residuos que, si bien realizan en ocasiones la separación de plástico y cartón, que es lo que ellos consideran como de mayor valor por su compra, en ocasiones les cuesta más juntarlo, almacenarlo en sus lugares y llevarlo a los sitios donde lo compren, por lo que prefieren mejor disponerlo en el servicio de recolección y que sean ellos los encargados de la separación. Por último, mencionan que no conocen de normas o campañas que el municipio realice para sancionar o asesorar a las personas que disponen de forma incorrecta sus residuos en el municipio, tal como lo

Figura 20.4. A) Frecuencia del servicio de recolección, B) Conocimiento sobre la separación básica de residuos, C) Recuperación de residuos reutilizables o reciclables, D) Conocimiento de normas o campañas municipales para mejorar la gestión de residuos



Fuente: elaboración propia.

mencionaban algunos de los encuestados que si se requiere de dar a conocer reglas o normas para prevenir que las calles se inunden de residuos.

Toda esta información permite hacer un diagnóstico, de las condiciones en las que pueden encontrarse no solo la localidad de Chiconcuac, sino también otras localidades que pueden sufrir de las mismas condiciones, es ahí donde este caso de estudio puede fungir como la base para la creación de una propuesta de política pública, posteriormente la puesta en acción y el seguimiento, a través de la continuidad de esta investigación. Es por lo anterior, que se comenzará por desarrollar una propuesta que se adecue a las condiciones del municipio de Chiconcuac.

Propuesta de política pública (*policy memo*)

Para la construcción de la propuesta de política pública, los datos anteriores son fundamentales para la construcción de antecedentes y poder marcar la pauta acerca del enfoque que se busca, cabe señalar que el enfoque que se busca dar a la propuesta de política pública es incluir la participación de la población, involucramiento de la parte gubernamental (este caso el municipio) e incluir una parte sobre el papel del productor ya que en ocasiones su función dentro de la gestión puede pasar desapercibida, por lo que esta propuesta irá con un enfoque a la responsabilidad extendida del productor. Para esto, se ocupó los elementos básicos que debe contener un memorando de política (*policy memo*) para el diseño de una política pública, los cuales son:

1. Encabezado
2. Resumen ejecutivo
3. Antecedentes
4. Análisis del problema

A continuación, se lleva a cabo la descripción de cada una de las etapas.

1. Encabezado

Propuesta de política pública de responsabilidad extendida del productor (REP) para el retorno y reutilización de residuos

Fecha: 02/12/2024

De: Héctor Guadalupe Ramírez-Escamilla, María Concepción Martínez-Rodríguez y Diego Domínguez Solís

Para: Tomadores de decisión en materia ambiental

Objetivo: Reconocer las responsabilidades del productor, población y gobierno sobre los residuos que implica la gestión de un residuo hasta el final de ciclo de vida, con el propósito de que exista un compromiso de recuperación de materiales y su reinserción nuevamente en la cadena de valor.

2. Resumen ejecutivo

El incremento y acumulación de residuos provenientes de productos industriales, sumados al consumo en cubrimiento de la demanda de la población representa un desafío crítico para la sostenibilidad ambiental y el aprovechamiento eficiente de recursos. En México, según información del inventario nacional de residuos, en 2017 la generación de residuos a nivel nacional fue de 44.6 millones de toneladas (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2019), de los cuales el 51.6% eran residuos orgánicos, 14.2% papel, cartón y 11% plásticos, lo cual puede ser lógico en estos últimos ya que la mayoría de las producciones industriales implican un uso excesivo de materiales de un solo uso que principalmente son cajas y cubiertas de cartón, además de envases plásticos. Si bien algunos de estos materiales son recuperados por terceros y reciclados, en México se tiene una estimación de que solo se recicla un 9.6% de lo generado (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2019). Por lo que, es indispensable la promoción de en primer lugar de la separación selectiva, la recolección selectiva, la recuperación y el reciclaje de materiales o incluso la reutilización en el mejor de los casos.

Así es como se propone que una política pública que conjunte los principios de Responsabilidad Extendida del Productor (REP) y Responsabilidad compartida, para de esta forma en primer lugar incentivar el retorno al productor de envases y empaques considerados como residuos, esto a través de campañas de recuperación, esto puede mitigar la creación de nuevos envases e incluso evitar costos de reciclaje, permitiendo su reinserción en la cadena de valor, en este memorando se busca incidir en un marco regulatorio que haga conciencia de la importancia de la REP en sectores clave, como el textil, el electrónico y los envases plásticos, para de esta forma reducir los residuos e impulsar economías circulares. En segundo lugar, para alcanzar lo anterior se requerirá de la participación de la población para llevar a cabo la separación y disposición en espacios específicos que permitan la continuidad de la idea de recuperación de materiales.

Como recomendación principal se establece una política pública que combine incentivos económicos, regulaciones claras y sistemas de recolección accesibles para asegurar el retorno de residuos a los productores.

3. Antecedentes

Con los datos del apartado anterior y los resultados obtenidos del estudio de caso realizado en el municipio, se comprueba que el porcentaje de recuperación de materiales por reciclaje o reutilización es mínimo en comparación con la cantidad que se genera. La disposición final en vertederos o incineradores es la opción predominante para el manejo de estos residuos, lo cual representa graves implicaciones ambientales y económicas.

Algunas de las causas son la falta de incentivos para que los productores asuman la gestión del fin de vida de sus productos, la infraestructura limitada para la recolección y clasificación de residuos, el desconocimiento de los consumidores sobre el impacto de sus desechos y su escasa participación en la identificación y separación de materiales para su recuperación. Todo lo anterior conlleva a que la acumulación de residuos genere contaminación, pérdida de recursos valiosos y costos elevados para los gobiernos locales.

En cuanto a las políticas, existen normativas específicas para residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos. Si bien estas normas estructuran recomendaciones para el manejo y control de los residuos, parecen ser ignoradas o no seguidas en su totalidad. Por ello, se busca una mejora a través de la reestructuración de dichas normativas. En muchos casos, la mayor responsabilidad recae sobre el generador, quien, debido a su escaso conocimiento sobre cómo manejar sus residuos, opta por mezclarlos y disponerlos en el servicio de recolección. Incluso en los casos en los que se realiza la separación selectiva, el servicio de recolección suele ser ineficiente, ya que mezcla fracciones orgánicas e inorgánicas, lo que termina por entorpecer el primer paso en la gestión de residuos.

4. Análisis del problema

La gestión de residuos es una problemática que afecta a gran parte del país, ocasionada en parte por la falta de medios para valorizar los residuos antes de disponerlos en los camiones recolectores. Este problema no distingue clases sociales, ya que la producción constante y la carencia de opciones de manejo provocan la pérdida de materias primas y espacios geográficos, así como desigualdad social. Existen personas (pepenadores) que basan sus ingresos en la recuperación y venta de materiales reciclables; sin embargo,

este sector suele ser vulnerable y carece de condiciones de salubridad. Por lo tanto, una política pública en este ámbito podría aprovechar la labor de este sector informal, integrándolo en un equipo de trabajo formal encargado de la recuperación de materiales aprovechables.

Por otro lado, gestionar los residuos implica un gasto económico, el cual está ligado a la carga por camión recolector y al transporte hacia el sitio de recuperación o disposición final. Por ejemplo, según datos de la Ciudad de México, llevar residuos a un relleno sanitario ubicado en el Estado de México cuesta a los ciudadanos aproximadamente \$360 por tonelada (Sedema, 2016). Este monto podría ser destinado a otras actividades prioritarias.

Así, la propuesta de política pública podría, entre otros beneficios potenciales, reducir el volumen de residuos, crear nuevas cadenas de valor a través del reciclaje y reutilización, y disminuir los costos públicos en la gestión de residuos.

Entre los desafíos que podrían surgir al momento de su implementación se encuentran la resistencia inicial por parte de la industria debido a costos adicionales y la necesidad de infraestructura adecuada para la logística inversa.

Discusión

Este análisis pretende ofrecer una perspectiva renovada y completa sobre las políticas públicas de manejo de residuos, y enfocarse en reconocer las fortalezas y barreras que se presentan al momento de su ejecución, por lo que, la revisión previa de estudios permite reconocer lo anterior y proponer adecuaciones en la propuesta de política pública planteada.

Con la revisión de la literatura se encontró que estudios como los de Ortiz Castro y Contreras Rivera (2023) encontraron que el enfoque de las normativas legales las cuales analizan desde la factibilidad económica, las inversiones en tecnologías, las limitaciones en cuestión de participación. Otro estudio como el de Acevedo Correa et al. (2023) describe las políticas públicas para la gestión de residuos alimentarios, reconociendo que existe una problemática en el reciclaje de estos residuos, destacando que existe

un listado de estrategias que pueden ser aplicables para la solución de los residuos, como lo es la donación de alimentos y cambios en el comportamiento del consumidor, además de señalar que existe una responsabilidad por parte del productor ya que debe asegurar la porción necesaria para evitar el menor desperdicio posible, siendo una situación muy cuestionable dentro de la normativa colombiana ya que si bien se especifica carece de rigurosidad.

Por otra parte, se reconoció que las políticas públicas en materia de manejo de residuos urbanos presentan varias tendencias clave. En primer lugar, se destaca la relevancia del reciclaje y la reutilización como las estrategias más aplicadas, especialmente en las regiones desarrolladas. Sin embargo, persisten limitaciones en cuanto a tecnologías, comportamiento, iniciativas políticas e implementación. Además, surge la necesidad de asignar claramente las responsabilidades sobre el manejo de los residuos generados a diario por el consumo.

A continuación, se presenta la discusión de los hallazgos encontrados tanto de los estudios recuperados como del trabajo realizado en campo que sirve como marco de referencia para la construcción de una propuesta que se alinea a las necesidades de una situación real, de los cuales nos enfocamos en identificar las pautas en la evaluación de políticas públicas, la presencia de alguna barrera y discutir acerca de cómo se podría conseguir vencer estas limitaciones.

Dentro de las investigaciones se identificaron aspectos fundamentales para el éxito de una política pública de manejo de residuos urbanos. Estos son: el papel del productor, el comportamiento y la participación del consumidor, la planificación de las políticas y la obligatoriedad.

El papel del productor se analiza desde distintas aristas, como el diseño del producto. Algunos productos están diseñados para ser reaprovechados como materia prima, mientras que la mayoría consisten en envases o envolturas de un solo uso que no suelen ser recuperados (Wang, 2021; Lishan et al., 2021; Nascimento et al., 2015). En este sentido, surge el concepto de diseño ecológico, que involucra la aplicación de materiales que faciliten su recuperación una vez concluido el ciclo de vida del producto. En ocasiones, la recuperación de envases puede realizarse por un tercero, es decir, algún prestador de servicio. Sin embargo, en algunos casos, el

producto conserva su funcionalidad original, como cuando las botellas de PET se utilizan para producir nuevas botellas.

En otros casos, el residuo pasa a ser materia prima o insumo para otro producto, desviándose de su ciclo de originalidad. Por ejemplo, cuando las botellas de PET se utilizan como combustible para hornos, aunque este enfoque es permitido y viable dentro de la economía circular, se prioriza mantener el residuo como materia prima para producir un artículo idéntico al original. Esto tiene como objetivo reducir la necesidad de utilizar materias primas vírgenes.

Aterrizando lo anterior, con la información del sitio ocupado como área de estudio, se puede observar que las personas no suelen conocer la separación básica y que algunas personas comentan que si bien si recuperaban materiales de valor, en la actualidad al ya no contar con lugares de acopios cercanos, tienen a dejar de llevar a cabo la costumbre de separar y dejarlo para como actividad del servicio de recolección, si bien en muchos países se cuenta con personas que se realizan estas actividades y que son considerados como pepenadores o sector informal, su papel es fundamental en la recuperación de materiales valorizables, por lo que son un pilar esencial en la gestión de residuos. Por otro lado, depender de este personal dificulta alcanzar la revalorización de materiales, es ahí donde hace falta una política que establezca la participación del productor para disponer de sitios estratégicos para recuperar sus residuos posconsumo e identificarlos del resto de fracciones que componen los residuos domésticos. Si bien puede parecer una apuesta riesgosa para las empresas, puede traer beneficios que quizás no se han visualizado como lo son: certificaciones, reducción de impuestos, disminuir el gasto en materias primas vírgenes, entre otros.

El comportamiento y la participación del consumidor tienen una gran incidencia en tres puntos clave para lograr un sistema circular en el manejo de residuos: separación, recolección y recuperación-aprovechamiento. Este aspecto es reconocido como esencial para consolidar una política pública (Henao-Rodríguez et al., 2024).

Algunos autores, como Hu et al. (2024), mencionan que las personas que viven bajo políticas obligatorias tienden a participar más activamente en la separación de residuos. Este enfoque resulta funcional, en contras-

te con lo encontrado por Xu et al. (2023), quien señala que las campañas educativas sobre el manejo de residuos no tuvieron ningún impacto en las comunidades ni en la reducción de residuos. Por tanto, la participación del consumidor depende del contexto donde se implemente, del atractivo y del compromiso de las personas (Muthová et al., 2022; Wojtarowski Leal et al., 2019).

Asimismo, existen factores externos al consumidor que influyen, como la inversión en tecnologías y educación para asegurar la separación y recolección selectiva, junto con el acceso a la información y el sentido de responsabilidad se presentan como obstáculos en la implementación de una política pública (Di Fiore et al., 2022; Acevedo Correa et al., 2023; Zambrano-Monserrate et al., 2020; Guo et al., 2017). Algunos de los factores anteriores se pueden observar de la información recuperada de la zona de estudio, en donde los encuestados mencionan que el servicio de recolección es limitado, además de no contar con una separación selectiva que se deriva del desconocimiento de la clasificación de residuos, es aquí donde una política pública como la propuesta en la que se asesore a las partes involucradas a como clasificar sus fracciones en orgánica e inorgánica puede facilitar el éxito de una mejor gestión de residuos, es aquí donde se manifiesta la importancia del parte gubernamental de proporcionar en primer instancia la asesoría e infraestructura necesaria, en donde el beneficio para la parte gubernamental será la preservación de espacios, la disminución de contaminación, eficiente el servicio de recolección al reducción la capacidad de carga diaria por casa, lo que a su vez se traduce a un ahorro en inversión en más camiones colectores o de limpieza.

Conclusión

Esta investigación ha permitido identificar los principales retos y oportunidades en la gestión de residuos domésticos, destacando la importancia de desarrollar políticas públicas más integrales y adaptadas a las necesidades reales de las comunidades. A través de una revisión de la literatura y el trabajo de campo, se evidenció que los enfoques actuales tienden a priorizar el reciclaje y la reutilización como una solución forzada para atender la

problemática del manejo de residuos, sin embargo, persisten barreras significativas, como limitaciones tecnológicas, carencias en infraestructura, desconocimiento por parte de los consumidores y una baja participación en la separación y recolección selectiva.

El éxito de una política pública en este ámbito depende de cuatro factores clave: el papel del productor, la participación del consumidor, la planificación adecuada y la obligatoriedad de las acciones, donde el análisis resalta la necesidad de que los productores adopten principios de diseño ecológico, facilitando la recuperación de materiales y reduciendo la dependencia de materias primas vírgenes. Por otra parte, se reconoce la importancia del sector informal (pepenadores), quienes podrían ser integrados formalmente para fortalecer la recuperación de materiales valorizables.

En cuanto a los consumidores, se identificó que su participación es crucial en las etapas de separación, recolección y aprovechamiento de residuos, entendiendo que son el parte del pilar para la construcción de una gestión integral de residuos, para esto se requiere mejorar la educación ambiental, establecer mecanismos de responsabilidad compartida y garantizar el acceso a infraestructura adecuada. Además, las experiencias en otros países sugieren que las políticas obligatorias tienden a ser más efectivas en promover la participación y sostenida de la sociedad.

Finalmente, se destaca que la implementación de estas estrategias podría generar múltiples beneficios, como la reducción de residuos, la optimización del uso de recursos, la disminución de costos públicos y la creación de nuevas oportunidades económicas, sin embargo, es fundamental que las políticas contemplen mecanismos de monitoreo, evaluación y ajustes continuos para garantizar su efectividad en el tiempo.

Referencias

- Acevedo Correa, D., Montero Castillo, P. M. y Marrugo Ligardo, Y. A. (2023). Gestión de desperdicios alimentarios: Una visión desde la política pública colombiana. *Revista Venezolana de Gerencia*, 28(102), 769-784. <https://doi.org/10.52080/rvg-luz.28.102.20>
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)

- Bellini, A. y Bonoli, A. (2017). Energy balance of waste management systems: A case study. En *2017 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)* (pp. 1495-1499). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ieem.2017.8290142>
- Biron, M. (2020). Plastics sustainability: Drivers and obstacles. En *A practical guide to plastics sustainability: Concept, solutions, and implementation* (pp. 557-593). William Andrew. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821539-5.00011-2>
- Chen, F., Hou, J., Gu, X., Hou, J., Pan, Q. y Tang, Z. (2022). Research on temporal and spatial evolution of public's response to the mandatory waste separation policy based on big data mining. *Sustainable Production and Consumption*, 31, 236-248. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.02.013>
- Cortinas, C. (s/f). *Una gran ausencia en las reglamentaciones de gestión integral de residuos*. Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales. http://www.ceja.org.mx/articulo.php?id_rubrique=193&id_article=2111
- Di Fiore, G., Specht, K., Rover, O. J. y Zanasi, C. (2022). Stakeholders' social acceptance of a new organic waste management policy in the city of Florianópolis (Brazil). *Journal of Cleaner Production*, 379, 134756. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134756>
- Dietz, T., Gardner, G. T., Gilligan, J., Stern, P. C. y Vandenberg, M. P. (2009). Household actions can provide a behavioral wedge to rapidly reduce US carbon emissions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(44), 18452-18456. <https://doi.org/10.1073/pnas.0908738106>
- Fan, B. yang, W. y Shen, X. (2019). A comparison study of 'motivation-intention-behavior' model on household solid waste sorting in China and Singapore. *Journal of Cleaner Production*, 211, 442-454. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.168>
- Gaur, A., Gurjar, S. K. y Chaudhary, S. (2022). Circular system of resource recovery and reverse logistics approach: Key to zero waste and zero landfill. En Ch. Hussain y S. Hait (Eds.), *Advanced organic waste management* (pp. 365-381). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85792-5.00008-3>
- Gobierno de México. (2022). Chiconcuac: Municipio del Estado de México. *Data México*. <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/chiconcuac#population-and-housing>
- Guo, B., Geng, Y., Sterr, T., Zhu, Q. y Liu, Y. (2017). Investigating public awareness on circular economy in western China: A case of Urumqi Midong. *Journal of Cleaner Production*, 142, 2177-2186. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.11.063>
- Gupta, J. (2023). E-waste: Policies and legislations for sustainable green growth. En P. Singh, P. Verma, ... y A. C. S. Batalhão (Eds.), *Waste management and resource recycling in the Developing World* (pp. 253-269). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90463-6.00002-6>
- Henao-Rodríguez, C., Lis-Gutiérrez, J. P. y Guzmán-Sierra, A. S. (2024). Factors influencing environmental awareness and solid waste management practices in Bogotá: An analysis using machine learning. *Air, Soil and Water Research*, 17, 11786221241261188. <https://doi.org/10.1177/11786221241261188>
- Hu, J., Miao, L., Han, J., Zhou, W. y Qian, X. (2024). Waste separation behavior with a

- new plastic category for the plastic resource circulation: Survey in Kansai, Japan. *Journal of Environmental Management*, 349, 119370. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.119370>
- Hu, J., Tang, K., Qian, X., Sun, F. y Zhou, W. (2021). Behavioral change in waste separation at source in an international community: An application of the theory of planned behavior. *Waste Management*, 135, 397-408. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.09.028>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). *Censo de Población y Vivienda 2020: Microdatos*. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Microdatos>
- Jaunich, M. K., Levis, J. W., DeCarolis, J. F., Barlaz, M. A. y Ranjithan, S. R. (2019). Solid waste management policy implications on waste process choices and systemwide cost and greenhouse gas performance. *Environmental Science & Technology*, 53(4), 1766-1775. <https://doi.org/10.1021/acs.est.8b04589>
- Jiang, M. (2022). How public policies are implemented: A comparison of urban domestic waste classification policy implementation models. *Sustainability*, 14(22), 15480. <https://doi.org/10.3390/su142215480>
- Kosior, E. y Crescenzi, I. (2020). Solutions to the plastic waste problem on land and in the oceans. En T. M. Letcher (Ed.), *Plastic waste and recycling* (pp. 415-446). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817880-5.00016-5>
- Lama, N. (2024). *The world has a waste problem. Here's how to fix it*. International Finance. <https://www.ifc.org/en/home>
- Lee, C. J., Sanna, R. A. y Czeisler, C. A. (2013). Public policy, sleep science, and sleep medicine. En *Encyclopedia of sleep* (pp. 156-166). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-378610-4.00163-7>
- Li, W., Sun, K., Liu, X., Wang, Z. y Li, G. (2023). What attributes of mandatory waste management policy can enhance the separation intention of residents in China? A behaviour choice experiment. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 25(4), 2365-2380. <https://doi.org/10.1007/s10163-023-01695-8>
- Lishan, X., Sha, H., Zhilong, Y., Ouwen, Z. y Tao, L. (2021). Identifying multiple stakeholders' roles and network in urban waste separation management-a case study in Xiamen, China. *Journal of Cleaner Production*, 278, 123569. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123569>
- Murakami, F., Sulzbach, A., Pereira, G. M., Borchardt, M. y Sellitto, M. A. (2015). How the Brazilian government can use public policies to induce recycling and still save money? *Journal of Cleaner Production*, 96, 94-101. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.03.083>
- Muthová, N. J., Vitálišová, K. y Lendvorský, M. (2022). Citizens' attitudes to nudges in the maintenance of public spaces and waste management. *NISPAcee Journal of Public Administration and Policy*, 15(1), 113-139. <https://doi.org/10.2478/nispa-2022-0006>
- Nascimento, V. F., Sobral, A. C., De Andrade, P. R. y Ometto, J. P. H. B. (2015). Evolução e

- desafíos no gerenciamiento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. *Ambiente e Água*, 10(4), 889-902. <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1635>
- Nnorom, I. C. y Odeyingbo, O. A. (2020). Electronic waste management practices in Nigeria. En M. N. V. Prasad, M. Vithanage y A. Borthakur (Eds.), *Handbook of electronic waste management* (pp. 323-354). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817030-4.00014-0>
- Ortiz Castro, G. y Contreras Rivera, J. R. (2023). Políticas públicas, gestión de residuos sólidos municipales y sostenibilidad ambiental: Una revisión. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 12258-12278. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.4253
- Paton, C. (2008). Health policy: Overview. En H. K. Heggenhougen (Ed.), *International encyclopedia of public health* (pp. 211-225). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-012373960-5.00225-2>
- Rodić, L. y Wilson, D. (2017). Resolving governance issues to achieve priority sustainable development goals related to solid waste management in developing countries. *Sustainability*, 9(3), 404. <https://doi.org/10.3390/su9030404>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). (2019). *Informe de la situación del medio ambiente en México: Edición 2018*.
- Secretaría del Medio Ambiente (Sedema). (2017). *¿Cuánto cuesta deshacerse de la basura?* Gobierno de la Ciudad de México. http://data.sedema.cdmx.gob.mx/sin-mono-sin-bolsita/costo_basura.html
- Wang, Sh., Wang, J., Zhao, S. y Yang, S. (2019). Information publicity and resident's waste separation behavior: An empirical study based on the norm activation model. *Waste Management*, 87, 33-42. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.01.038>
- Wang, X. (2021). Analysis of influencing mechanism on waste separation behavior in Shanghai. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 47, 101479. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2021.101479>
- Wojtarowski Leal, A., Piñar Álvarez, M. D. L. Á. y Marín Muñoz, J. L. (2019). Actitudes de la ciudadanía hacia la separación de residuos en Coatepec, Veracruz, México. *Empiria: Revista de Metodología de Ciencias Sociales*, 43. <https://doi.org/10.5944/empiria.43.2019.24303>
- Xu, Y., Wheeler, S. A. y Doko Tchatoka, F. (2023). Evaluating policy changes on council waste generation and diversion: Evidence from South Australia. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 67(4), 541-557. <https://doi.org/10.1111/1467-8489.12529>
- Zambrano-Monserrate, M. A., Ruano, M. A. y Yoong-Parraga, C. (2020). Households from developing countries do not sort their solid waste: Truth or myth? *Journal of Environmental Planning and Management*, 63(14), 2577-2592. <https://doi.org/10.1080/09640568.2020.1741341>
- Zhang, A., Xie, S., Gong, Y., Li, C. y Liu, Y. (2023). Barriers to compulsory waste sorting for a circular economy in China. *Journal of Environmental Management*, 342, 118180. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118180>
- Zhang, Y., Wang, G., Zhang, Q., Ji, Y. y Xu, H. (2022). What determines urban house-

hold intention and behavior of solid waste separation? A case study in China. *Environmental Impact Assessment Review*, 93, 106728. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2021.106728>