

Retos y desafíos del manejo de residuos sólidos urbanos: el caso de una economía emergente en México durante el siglo XXI

Olga Vázquez Guzmán

Instituto de Ciencias de Gobierno y Desarrollo Estratégico, México

Universidad Pública. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9967-0773>

e-mail: olga.vazquezguz@correo.buap.mx

RESUMEN

A lo largo de la tercera década del siglo XXI, los principales problemas por los que atraviesa México son, entre otros; crisis económicas recurrentes, efectos drásticos del cambio climático y la crisis del agua, así como un insuficiente manejo de los residuos sólidos municipales. El objetivo de este trabajo es conocer y analizar la percepción social en jóvenes universitarios y de escuelas normales, acerca del manejo de los residuos sólidos urbanos en la Zona Metropolitana Puebla-Tlaxcala, que puedan derivar en políticas públicas y recomendaciones, entre otros sectores, en el área de educación ambiental para la sostenibilidad. La metodología empleada consistió en combinar información biblio-hemerográfica con una prueba empírica a través de una muestra representativa de una encuesta a población juvenil de esos sectores con un total de 209 encuestas distribuidas de forma proporcional y del total de ítems se seleccionaron aquellos que tienen que ver con factores, como la importancia de la participación de la mujer. Entre los hallazgos encontrados se localizan que el 88.9% de la población encuestada conoce el concepto de residuos sólidos, el 58.7% respondió que sí practica el reciclaje de residuos sólidos urbanos, el 63% contestó afirmativamente que en su institución educativa sí realizan prácticas de separación de residuos sólidos y; el 51.4% de la población encuestada percibe que hace falta un mayor compromiso por parte de las autoridades para un manejo responsable de los residuos sólidos urbanos. Entre las conclusiones que se derivan de este trabajo, se encuentran que la sociedad en general, y de forma particular, los jóvenes de universidades y escuelas normales sí tienen información general del fenómeno de residuos sólidos, pero no tienen una conciencia amplia ni de fases subsecuentes de tratamiento de dichos residuos y están convencidos que el gobierno federal o local no está actuando de forma responsable para su adecuado manejo.

Palabras clave: economía circular, Zona Metropolitana Puebla-Tlaxcala, manejo de residuos sólidos urbanos, economía del bienestar, políticas públicas.

Challenges and strengths of urban solid waste management: the case of an

emerging economy in Mexico during the 21st century

ABSTRACT

Throughout the third decade of the 21st century, the main problems facing Mexico include, among others, recurring economic crises, the drastic effects of climate change and the water crisis, as well as inadequate municipal solid waste management. The objective of this study is to understand and analyze the social perceptions of young university students and teachers' college students regarding urban solid waste management in the Puebla-Tlaxcala Metropolitan Area. This perception could lead to public policies and recommendations, among other sectors, in the area of environmental education for sustainability. The methodology employed consisted of combining bibliographic and newspaper information with an empirical test conducted through a representative sample of a survey of the youth population in these sectors. A total of 209 surveys were distributed proportionally. From the total number of items, those related to factors such as the importance of women's participation were selected. Among the findings were that 88.9% of the surveyed population was familiar with the concept of solid waste, 58.7% responded that they did practice recycling urban solid waste, 63% affirmatively stated that their educational institution did implement solid waste separation practices, and 51.4% of the surveyed population perceived a need for greater commitment from the authorities to responsible management of urban solid waste. Among the conclusions drawn from this work were that society in general, and young people from universities and teacher training colleges in particular, did have general information about the solid waste phenomenon, but they did not have a broad awareness of the subsequent stages of treatment of said waste and were convinced that the federal or local government was not acting responsibly to manage it properly.

Keywords: circular economy, Puebla-Tlaxcala Metropolitan Area, urban solid waste management, welfare economy, public policies.

Desafios e Desafios da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos: O Caso de uma Economia Emergente no México no Século XXI

RESUMO

Ao longo da terceira década do século XXI, os principais problemas enfrentados pelo México incluem crises econômicas recorrentes, os efeitos drásticos das mudanças climáticas e da crise hídrica, e a gestão inadequada de resíduos sólidos urbanos. O objetivo deste estudo é compreender e analisar as percepções sociais de jovens universitários e de licenciaturas sobre a gestão de resíduos sólidos urbanos na Região Metropolitana de Puebla-Tlaxcala. Essa percepção pode levar à formulação de políticas

públicas e recomendações na área de educação ambiental para a sustentabilidade, entre outros setores. A metodologia utilizada consistiu na combinação de informações bibliográficas e jornalísticas com um teste empírico realizado por meio de uma amostra representativa de uma pesquisa com a população jovem desses setores. Um total de 209 pesquisas foram distribuídas proporcionalmente. Do total de itens, foram selecionados aqueles relacionados a fatores como a importância da participação das mulheres. Entre os resultados, constatamos que 88,9% da população pesquisada conhece o conceito de resíduos sólidos, 58,7% responderam que praticam a reciclagem de resíduos sólidos urbanos, 63% afirmaram que sua instituição de ensino implementa práticas de separação de resíduos sólidos e 51,4% da população pesquisada percebe que é necessário um maior comprometimento das autoridades com a gestão responsável dos resíduos sólidos urbanos. Entre as conclusões deste trabalho, destaca-se que a sociedade em geral, e em particular os jovens de universidades e escolas de formação de professores, possuem informações gerais sobre o fenômeno dos resíduos sólidos, mas carecem de ampla conscientização sobre as etapas subsequentes do tratamento de resíduos e estão convencidos de que o governo federal ou local não está agindo de forma responsável para gerenciá-los adequadamente.

Palavras-chave: economia circular, Área Metropolitana de Puebla-Tlaxcala, gestão de resíduos sólidos urbanos, economia do bem-estar, políticas públicas.

INTRODUCCIÓN

La república mexicana se encuentra conformada por 31 entidades federativas y la capital de país. Una de las zonas de mayor peso económico se refiere a la región centro y, de esa manera, se observa que la megalópolis de dicha región es una de las de mayor peso tanto a nivel nacional, como internacional. Este estudio tiene como propósito conocer y analizar la percepción social en jóvenes universitarios y de escuelas normales acerca del manejo de residuos sólidos urbanos en la Zona Metropolitana Puebla-Tlaxcala, que pueden derivar en políticas públicas y recomendaciones en materia de educación ambiental para la sostenibilidad.

Se ha organizado en seis secciones. En la primera de ellas se mencionan los Antecedentes, que están vinculados con los efectos de la expansión urbana de carácter metropolitano y generación de los residuos sólidos como un efecto de la ausencia de acciones concertadas de los sectores público, social y privado para su adecuado manejo. La segunda sección se denomina Marco epistémico, en esta se incluyen la Teoría de los Sistemas Complejos y su aplicación para identificar las causas y los efectos de dicha problemática en un contexto regional. Aquí mismo se incorpora en enfoque de la Economía Circular que da oportunidad de conocer de qué manera en el contexto del sistema económico vigente se pueden impulsar o promover acciones de reciclaje, reducción, reutilización y rechazo de esos

residuos sólidos urbanos. Ambos enfoques son de gran utilidad. En la tercera sección denominada Diseño de investigación se explica el empleo de instrumentos de investigación de carácter bibliográfico teórico-conceptual y de carácter empírico. En este último caso, a través de la aplicación de una encuesta de percepción social, con diversos ítems, en una muestra representativa de jóvenes universitarios y de escuelas normales, para conocer su opinión respecto al manejo de residuos sólidos urbanos.

En la cuarta sección se tratan los resultados del trabajo de campo; entre los ítems seleccionados, en esta ocasión, se encuentran la importancia de la participación de la mujer, el manejo de residuos sólidos urbanos, la idea de la población encuestada acerca del concepto de reducir los residuos sólidos, la percepción social acerca del manejo de residuos especiales, contagiosos, peligrosos o tóxicos que dañan el salud de la población, el papel de las instituciones educativas como universidades y escuelas normales en el manejo de la separación de residuos. De la misma forma se conoció la percepción social acerca del papel de las autoridades del sector público en el manejo de políticas públicas para el tratamiento de los residuos sólidos urbanos.

Por lo que respecta a la quinta sección se integran algunos conceptos de los hallazgos reportados en esta investigación, entre los que destacan la utilidad del empleo de las teorías seleccionados en el marco teórico-conceptual, las bondades de haber aplicado una encuesta con estos ítems a un sector importante de la población en la Zona Metropolitana Puebla-Tlaxcala. Así mismo, se logró identificar la importancia de resaltar aspectos como el desconocimiento de la sociedad, a través del sector al que se le aplicó la encuesta referida, en el manejo de residuos sólidos, peligrosos, tóxicos o contagiosos. De la misma manera, se enfatizó en la percepción social acerca de la ausencia de políticas públicas en el manejo de residuos sólidos urbanos.

Por último, en la sección de Conclusiones y recomendaciones se señala que no existen programas sectoriales en el ámbito gubernamental para instrumentar acciones en el área de educación ambiental para concientizar y generar un mayor grado de compromiso en el manejo de dichos residuos sólidos urbanos. De la misma forma, destaca el hecho de que debe haber una mayor sinergia entre los gobiernos, las empresas y el sector académico que permita trabajar de forma coordinada y conjunta en esa área.

I. ANTECEDENTES

Este trabajo forma parte de un proyecto de investigación más amplio que, la autora se encuentra realizando con el apoyo de las autoridades del Instituto de Ciencias de Gobierno y Desarrollo Estratégico de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (México) y se han extraído algunos de los elementos que forman parte de dicho proyecto.

La función de la economía ambiental es abordar causas y efectos de la contaminación ambiental, cambio climático, conservación de recursos escasos, biodiversidad e instrumentos operativos que apoyen al adecuado manejo, entre otros, de los residuos sólidos municipales (Gilpin, 2008; 17-20).

Un factor que ha sido determinante en el manejo de esos residuos se refiere al proceso de metabolismo urbano que se ha definido como un fenómeno a través del cual un organismo viviente consume materia, identifica flujos de entrada, se aprovechan parte de esos flujos a los habitantes de una zona metropolitana y se generan desechos, así como emisiones contaminantes, conocidos comúnmente como flujos de salida (Flores, 2022; 117).

La economía del bienestar es un concepto que es producto del enfoque de la sostenibilidad y se le otorga un peso considerable a la consideración de la naturaleza y al cuidado del medio ambiente, según el cual el dinero no lo es todo, pues la nueva definición de riqueza alude a un cuidado de los recursos naturales en un ambiente de equilibrio que permite la producción de bienes y servicios de forma responsable (Vázquez y Flores, 2024; 21).

La economía es una ciencia que se encarga del estudio de la asignación de recursos escasos para usos alternativos (Carrillo, 2005; 338). En tal virtud y dado que el planeta Tierra no tiene recursos ilimitados fueron abriéndose nuevas líneas de investigación para analizar la relación entre procesos de producción industrial, consumo y generación de diversos contaminantes. El concepto de economía circular lo acuña MacArthur (2005) y se refiere al aprovechamiento de todos los insumos en los procesos de producción.

La economía circular es un modelo de producción y consumo que implica compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes, todas las veces que sea posible para crear un valor añadido. De esta forma, el ciclo de vida de los productos se extiende (Parlamento Europeo, 2023; 1).

II. MARCO EPISTÉMICO: SISTEMAS COMPLEJOS Y ECONOMÍA CIRCULAR

La tercera década del siglo XXI, en el mundo, ha significado identificar los alcances y oportunidades que tiene el modelo económico vigente y al mismo tiempo poder valorar las economías de escala que las nuevas configuraciones territoriales ofrecen. El 70% de la población total en algunas regiones llega a estar concentrada en zonas urbanas y en sus regiones de influencia; hacia el año 2020, algunas zonas metropolitanas presentan fenómenos de concentración económico-demográfica, procesos industriales y elevados niveles de generación de residuos sólidos, así como pérdidas del hábitat con un costo ambiental muy elevado. Adicionalmente, el cambio climático, entre otras causas, provocado por la quema de combustibles fósiles genera aumento en las temperaturas y pone en riesgos la sobrevivencia

de diversas especies de animales tanto en tierra, como en mares (Flores y Vázquez, 2022; 5).

Teoría de los Sistemas Complejos y su aplicación en el análisis territorial

Los ecosistemas, en cualquier región del planeta, han sufrido los efectos depredadores de la especie humana y esto incluye recursos renovables, no renovables, procesos de urbanización acelerados. Se trata de analizar los elementos constitutivos de una realidad en un territorio determinado; es una propuesta analítica que aborda el estudio de esos sistemas, con una metodología interdisciplinaria y un marco conceptual que fundamenta, en el campo de la epistemología la interdisciplinariedad de tales problemáticas (García, 2006; 39).

Hasta el año 2020, México tiene 74 zonas metropolitanas oficialmente reconocidas, que constituyen la confluencia de muchos procesos que, bajo el enfoque sistémico, integrarían variables de indicadores económicos, sociales, territoriales, políticos y ambientales (SEDATU-CONAPO-INEGI, 2020).

Por lo que respecta a la Teoría de los Sistemas Complejos, a algunas zonas metropolitanas, se trata de identificar las causas de que la expansión urbana acelerada, implica reconocer la disminución de la calidad de vida de la población en dichos territorios. Esto obliga a los investigadores a transformar la relación entre las disciplinas y buscar la transdisciplinariedad, reordenar los procesos cognitivos que incluyen: reformar las prácticas epistémicas, establecer un conocimiento constructivista, mantener una apertura del papel de la ciencia y la tecnología y reconocer la importancia de la participación ciudadana (López, 2017; 23-24).

Por otro lado, diversos autores consideran que la ciudad es un sistema en donde interactúan tres elementos básicos: la industria, la población y la vivienda. Estos elementos y su interrelación condicionan el grado de crecimiento, estancamiento o equilibrio de un centro urbano (Toro, 1989; 534). En tal virtud, las políticas y planes de desarrollo urbano deben orientarse a un proceso de reactivación, así como a una integración económica en un contexto global. Para el caso de la zona metropolitana analizada, es relevante considerar estas interrelaciones y dar su justa dimensión a la problemática del manejo de residuos sólidos urbanos.

Economía circular

En la tercera década del siglo XXI se han acentuado, entre otros, los problemas derivados del cambio climático y sus efectos, así como la crisis hídrica, la generación de residuos sólidos urbanos, la insuficiencia de las políticas públicas para atender las limitaciones del modelo económico global y; la búsqueda de alternativas para construir ciudades con un enfoque sostenible. Una de las disciplinas que

ayuda a la comprensión de estos problemas es la economía, definida como una ciencia que se encarga del estudio de la asignación de recursos escasos para usos alternativos (Carrillo, 2005; 338). Sin embargo, como toda disciplina del conocimiento humano, ha evolucionado, a la par de los grandes cambios y transformaciones del planeta y la sociedad humana. Para algunos autores el concepto de economía circular se refiere al aprovechamiento de todos los insumos en los procesos de producción (MacArthur, 2005).

Para otros autores, la economía circular, en estricto sentido, es un modelo de producción y consumo que trasciende las relaciones con las empresas y los consumidores y se refiere a la idea de compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos determinados, tantas veces como sea posible y, en su momento, crear un valor agregado. La idea es que el ciclo de vida de los productos se pueda extender (Parlamento Europeo, 2023).

Para diversos autores, la generación de residuos son el resultado de procesos de expansión urbana, acelerado crecimiento económico y aumento significativo de la población; en términos del impacto de esos procesos se debe enfatizar que dependerá de las naciones, sus gobiernos y las zonas urbanas el poder planificar la dotación de servicios a la ciudadanía y prever la generación de residuos y su adecuado manejo (GIZ México, 2023).

En estos términos, se debe entender que el enfoque de la economía circular impactara en la disminución de los residuos sólidos, así como en la disminución de gases de efecto invernadero. Entre otros; se encuentran los siguientes componentes: consumo-reutilización-reparación, selección de residuos, desechos residuales, así como gestión de ellos, distribución, producción, diseño sostenible y materias primas. Esto significa prever cambios estructurales y proteger al medio ambiente y a los recursos naturales. También implica reducción de emisiones de bióxido de carbono, disminución de la dependencia de materias primas, creación de empleo y ahorro de dinero a los consumidores. Este enfoque también considera el aumento de demanda de materias primas y la escasez de recursos. También significa un impacto positivo directo en el campo del cambio climático, pues se disminuye el consumo de energía, tanto como el cuidado del agua y de las emisiones de CO₂.

III. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

En esta ocasión se recurrió a la combinación de técnicas relacionadas con investigación bibliohemerográfica y trabajo de campo. De lo primero, se integró una revisión cuidadosa de los avances logrados por la comunidad académica hasta el día de hoy, en materia de residuos sólidos urbanos, así como un análisis crítico del cuerpo teórico-conceptual que se sustentó en la Teoría de los Sistemas

Complejos aplicada a fenómenos de carácter territorial y ambiental y, el enfoque de la economía circular, sobre todo porque la generación de estos residuos puede tener un manejo, desde el acopio hasta la etapa final que implique un ahorro y un aprovechamiento de dichos residuos. Para darle consistencia al cumplimiento del objetivo de este trabajo, se recurrió a una prueba empírica mediante la aplicación de una encuesta a 209 personas, que miden la percepción social acerca de la opinión de jóvenes universitarios de la región centro del país, con énfasis en la zona metropolitana Puebla-Tlaxcala. Para los efectos de determinar esta cantidad de encuestas aplicadas, se aplicó la siguiente fórmula estadística:

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N} \right)}$$

N= Tamaño de la población

e= margen de error (porcentaje expresado en decimales)

z= puntuación z (desviación estándar que una proporción determinada se aleja de la media)

P= proporción (o porcentaje) de individuos que tienen una característica

Sustituyendo los valores se obtiene una muestra representativa para la región centro del país de 208 encuestas; un nivel de confianza de 85%, un margen de error del 5% y una franja de ajuste del 10% (véase; SurveyMonkey, 2025).

En efecto, estos instrumentos le dan consistencia a una investigación que rebasa el campo teórico y se amplía a aspectos de carácter operativo. De un total de 30 preguntas que contiene el instrumento empleado, en esta ocasión solo se seleccionaron nueve preguntas que tratan, directamente, de los retos y desafíos del manejo de dichos residuos sólidos urbanos. Entre otras preguntas destacan: la importancia de la participación de la mujer, la localización geográfica de la población encuestada, la percepción social sobre el manejo de residuos sólidos urbanos, la calidad de vida y los residuos sólidos especiales, peligrosos o tóxicos, la educación ambiental y el reciclaje de residuos sólidos, la percepción

acerca del papel de las instituciones universitarias que cuenten con recipientes adecuados para separar residuos; la percepción acerca del compromiso de las autoridades del sector público en materia de manejo de dichos residuos. Cabe el señalamiento que mediante la plataforma de Google Forms se aplicaron este total de encuestas a población abierta, mayores de edad, entre los meses de abril y mayo de 2025, teniendo como centro de aplicación de las encuestas los estados de Puebla y Tlaxcala, aunque otras entidades complementarias también participaron de este muestreo, como los estados de Morelos y Veracruz (ver <https://forms.gle/k9iBub8Gt49m5p5U8>).

En las décadas recientes se ha tratado el enfoque de la percepción social, como un instrumento útil para explicar diversos fenómenos en el ámbito de la ciencia y la tecnología. Esto incluye un amplio espectro de teorías y modelos, que comprenden conceptos desde la psicología, hasta la mercadotecnia. Se trata, entre otros factores, de integrar actitudes, valoración, intereses y conocimientos de un conjunto o una muestra poblacional acerca de un fenómeno (Atar, 2016; 16). El tema de la percepción social es básico, pues refleja, de alguna manera, la forma en la que se expresan esas interrelaciones entre los individuos y las redes (Ruiz, 2019; 35).

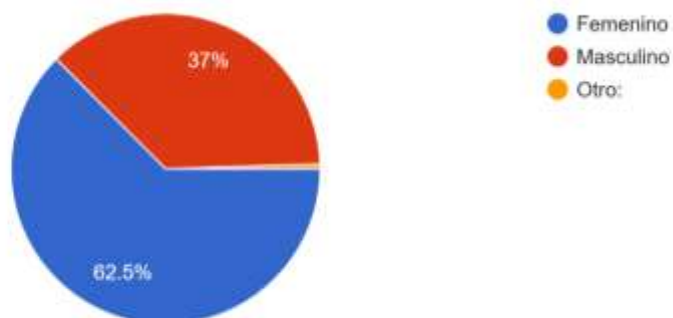
IV. RESULTADOS DE TRABAJO DE CAMPO

La importancia de la participación de la mujer

Al momento de realizar el diseño de investigación, se tuvo cuidado en procurar incorporar un número representativo de entidades federativas de la región centro de México. En los paradigmas recientes de modelos alternativos de políticas públicas para el desarrollo sostenible, se propone que la planeación estratégica es uno de los instrumentos de mayor impacto, pero en dicho instrumento se considera una participación activa de la comunidad con una visión de largo alcance, proceso que es interactivo y continuo, que maneja el consenso y la negociación en un contexto de globalidad, pero con impacto local, en el que es prioritaria la equidad de género (Vázquez y Carrillo, 2020; 33). En el caso que nos ocupa, de forma aleatoria, el 62.5% de encuestados reportó ser del sexo femenino, el 37% masculino y solo un 0.5% de otra denominación. Esto es significativo pues, de forma creciente es cada vez más relevante la participación de las mujeres, en particular en temas de educación ambiental (ver Gráfica 1).

Gráfica 1.

Género



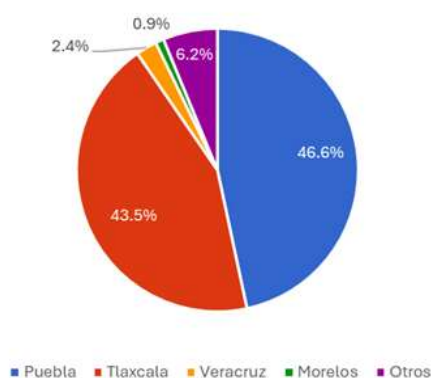
Fuente: Elaboración propia, mayo 2025.

Localización geográfica de la muestra

En el ámbito de la planeación institucionalizada, uno de los factores de mayor impacto está relacionada con la concentración económico-demográfica de un territorio. La región centro de México, concentra un conjunto de zonas metropolitanas que, por su naturaleza humana, concentran hacia finales del año 2018, 47.4 millones de habitantes que representan el 37.6% de la población total nacional. Esta cantidad es elevada si se considera que el territorio nacional es muy grande y en esta región centro solo se localizan la Ciudad de México y los estados de México, Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y Morelos (Flores, 2022; 117). En esta investigación, como ya antes se señaló, se aplicaron 208 encuestas, distribuidas de la siguiente forma: el 46.6% se aplicaron en el estado de Puebla, 43.5% en el estado de Tlaxcala, 6.2% en otros estados, 2.4% en el estado de Veracruz y 0.9 % en el estado de Morelos (ver Gráfica 2).

Gráfica 2.

Lugar de origen



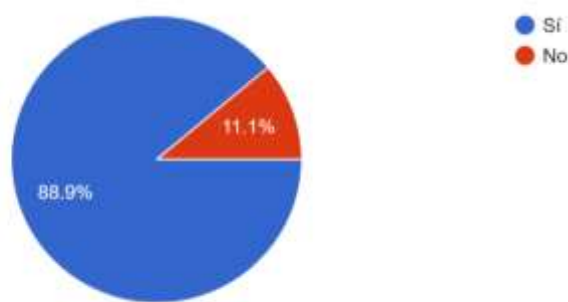
Fuente: Elaboración propia, mayo 2025.

La importancia de los residuos sólidos urbanos y su manejo

En el ámbito de la educación ambiental se han detectado diversas líneas de investigación, algunas de las cuales están vinculadas con la complejidad de las culturas en diversas regiones del país. Uno de estos sectores, en donde la educación ambiental impacta en el sistema educativo es el manejo de los residuos sólidos municipales. Entre otros retos, se encuentra identificar las necesidades de cada sociedad y crear un sentido de ciudadanía en los educandos con ética, responsabilidad y participación activa (Arias, 2016; 80). De la población encuestada, el 88.9% señaló que sí ha escuchado acerca de lo que son los residuos sólidos y el 11.1% respondió negativamente (ver Gráfica 3).

Gráfica 3.

¿Usted sabe que son los residuos sólidos?



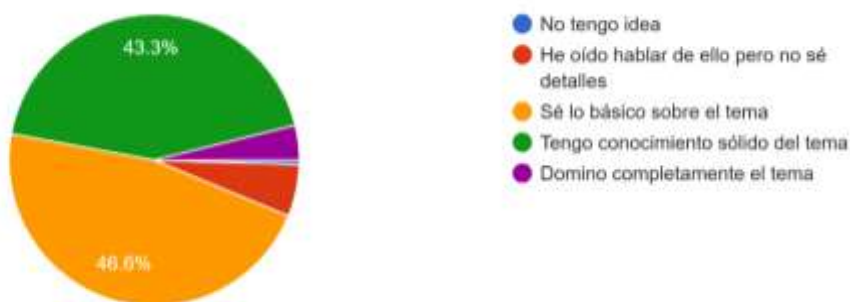
Fuente: Elaboración propia, mayo 2025.

El reto de las sociedades modernas: reducir, reciclar, reutilizar y rechazar

En los estudios recientes de percepción social, se ha señalado que es imprescindible establecer una correlación entre las causas que propician un fenómeno, la estructura de este y los efectos que ello genera. Para poder instrumentar políticas públicas efectivas, se ha señalado que entre las diversas estrategias deben de definirse objetivos, incentivos, responsabilidad, poder y culturas, esto es para obtener resultados valiosos y oportunos de beneficio para la sociedad (Vázquez y Flores, 2024; 22). Del total de la población encuestada, el concepto que se tiene de reducir es el siguiente: el 46.6% señaló conocer lo básico del tema, el 43.3% respondió tener conocimiento sólido del tema; el 6.2% señaló que ha oído hablar de ello, pero no conoce detalles y; el 3.9% tiene un dominio completo del tema (ver Gráfica 4).

Gráfica 4.

¿Usted sabe a qué se refiere el concepto de reducir?



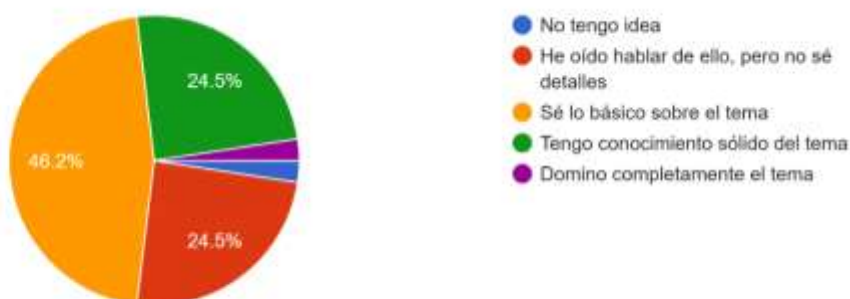
Fuente: Elaboración propia, mayo 2025.

La calidad de vida y los residuos especiales, contagiosos, peligrosos o tóxicos

En el periodo posterior al decreto de la Organización Mundial de la Salud, posterior al término de la pandemia por Covid-19, se ha señalado que una de las estrategias globales de impacto social considera que el centro del desarrollo, bajo un enfoque integral, es la calidad de vida que consta, entre otros, de los siguientes elementos: reactivación de la economía, Nuevo Urbanismo Institucional, reformas a ordenamientos legales, amplia participación social y comunitaria y; reformas a los sistemas de salud y educación. Esto es relevante en el marco del mejoramiento de la calidad de vida de las personas y de las sociedades (Flores, 2022; 37). Del total de personas encuestadas; el 46.2% respondió saber lo básico sobre el tema de los residuos sólidos especiales, contagiosos, peligrosos y tóxicos que dañan la salud de la población, el 24.5% respondió haber oído hablar de ello, pero no conocer detalles, otro 24.5% respondió conocimiento sólido del tema y; el 4.8% restante se dividió en no tener idea de esta problemática, así como un dominio completo del mismo (ver Gráfica 5).

Gráfica 5.

¿Usted sabe lo que es el manejo de residuos especiales, como residuos contagiosos, peligrosos o tóxicos, que dañan la salud de la población?



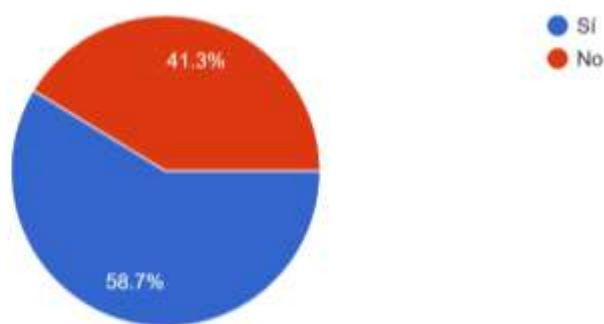
Fuente: Elaboración propia, mayo 2025.

Educación ambiental y reciclaje de residuos sólidos

Para un núcleo del sector académico, la educación ambiental es una herramienta fundamental para la concientización y el fomento de valores y actitudes amigables con el ambiente. En el caso de la educación escolarizada, es importante contar con asignaturas para atender diversas problemáticas, entre las que destacan también, por ejemplo, el cuidado del recurso hídrico. Esto debe tener mayor auge en el nivel de educación media-superior (Espejel, 2024; 34). En el caso que nos ocupa, el 58.7% de la población encuestada respondió que sí practica el reciclaje de residuos sólidos urbanos sólidos como papel, cartón, plástico o uncel en su institución, universidad o normal superior. El 41.3% respondió que no practica ningún tipo de reciclaje de residuos sólidos. Esto significa que la tarea de los educadores ambientales es ardua y debe ser compartida en todos los niveles educativos y con otros sectores de la sociedad (ver Gráfica 6).

Gráfica 6.

¿Practica el reciclaje de residuos como papel, cartón, plástico o uncel en su institución, universidad o normal superior?



Fuente: Elaboración propia, mayo 2025.

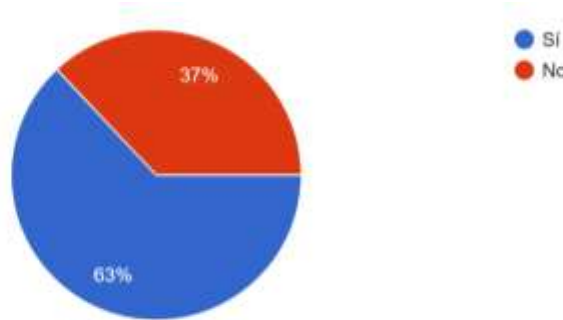
La importancia de las prácticas de separación de residuos sólidos municipales

El cuidado de los recursos naturales y el medio ambiente no es de carácter restrictivo ni enunciativo, más bien se trata de una labor de carácter permanente e intersectorial. En el análisis costo-beneficio de un proyecto de inversión se deben considerar los riesgos que implica el descuido de no atender la separación de residuos sólidos municipales y arrojar todos los residuos tanto a los camiones recolectores, como a los tiraderos municipales. Entre los riesgos de evitar la sustentabilidad se encuentra: afectación a los clientes, empleados, industria, procesos, productos o servicios y proveedores (Clegg, 2014; 23). En el caso de este estudio, del total de población encuestada, se preguntó acerca de que si su institución, universidad o normal superior cuenta con recipientes adecuados para separar los

residuos: el 63% respondió afirmativamente y; el 37% respondió de forma negativa (ver Gráfica 7).

Gráfica 7.

¿Su institución, universidad o normal superior cuenta con recipientes adecuados para separar los residuos?



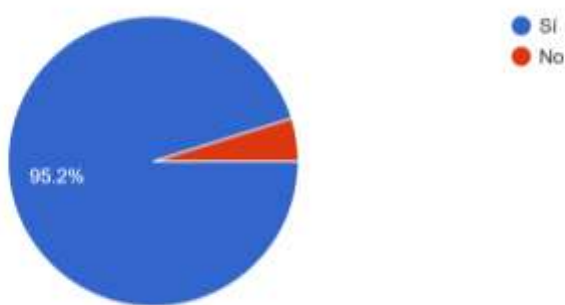
Fuente: Elaboración propia, mayo 2025.

Formulación de proyectos y educación ambiental

En el contexto de la globalización, se deben considerar, entre otros, elementos como la importancia del conocimiento, sistemas productivos, procesos, así como la contribución al mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes de una región. Un factor fundamental es que el desarrollo económico impacta en la transformación de las instituciones y de la cultura. Un aspecto central se refiere a la formulación de proyectos de inversión (García y Ramírez, 2022; 32). En la población encuestada, respecto a que si se considera que sea necesario que la institución, universidad o normal superior realice proyectos para el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos: el 95.2% respondió de forma afirmativa y solo el 4.8% respondió de manera negativa (ver Gráfica 8).

Gráfica 8.

¿Cree que es necesario que su institución, universidad o normal superior realice proyectos para el manejo adecuado de los residuos?



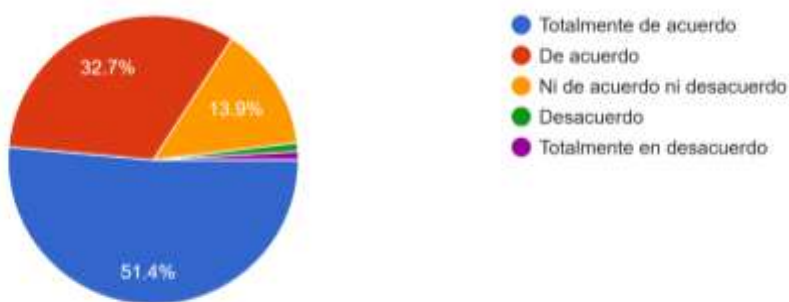
Fuente: Elaboración propia, mayo 2025.

Políticas públicas y manejo de residuos sólidos municipales

Las políticas nacionales y regionales de desarrollo sustentable solo se pueden dar a partir del dominio público de los factores que condiciona el deterioro ambiental, de los cambios en el desarrollo y de un diagnóstico de la problemática de los recursos naturales y el medio ambiente. Es fundamental promover un cambio estructural a partir de la disminución del empleo de recursos energéticos tradicionales en todas las economías (Nadal, 2007; 147). En el caso que nos ocupa, el 51.4% de la población encuestada considera estar totalmente de acuerdo en que hace falta compromiso por parte de las autoridades para un mejor manejo de los residuos sólidos urbanos; el 32.7% señaló estar de acuerdo, el 13.9% señaló o respondió que no está de acuerdo ni en desacuerdo con dicha temática y; el 2% restante se dividió entre estar en desacuerdo y estar totalmente en desacuerdo (ver Gráfica 9).

Gráfica 9.

¿Usted considera que hace falta compromiso por parte de las autoridades para un mejor manejo de los residuos sólidos?



Fuente: Elaboración propia, mayo 2025.

V. DISCUSIÓN DE LOS HALLAZGOS

En el análisis de los retos y desafíos del manejo de residuos sólidos urbanos ha sido muy útil haber incorporado el enfoque de los Sistemas Complejos para poder explicar la interrelación existente entre expansión urbana de los asentamientos humanos, generación de dichos residuos, afectación al medio ambiente y a la calidad de vida. El otro enfoque, denominado Economía Circular, también demostró un amplio margen de utilidad debido a la manera en que propone una política de reducción, reciclaje, reutilización y rechazo, expresa la posibilidad de que aún en un contexto de economía de mercado, se tenga la oportunidad de generar un valor agregado a causa de dichos residuos.

Cuadro 1.

Resumen de la investigación sobre percepción social en el manejo de residuos sólidos urbanos: Zona Metropolitana Puebla-Tlaxcala (abril-mayo de 2025)

Pregunta formulada	Hallazgos relevantes en campo	Resultados complementarios	Observaciones
1) Género	<ul style="list-style-type: none"> 62.5% Femenino 37% Masculino 	<ul style="list-style-type: none"> 0.5% Otro 	<ul style="list-style-type: none"> Es relevante y significativa la participación de la mujer.
2) Lugar de origen	<ul style="list-style-type: none"> 46.6% Puebla 43.5% Tlaxcala 	<ul style="list-style-type: none"> 6.2 Otros 2.4 Veracruz 0.9 Morelos 	<ul style="list-style-type: none"> Cerca del 90% de la población encuestada forma parte de la Zona Metropolitana Puebla-Tlaxcala.
3) ¿Usted sabe que son los residuos sólidos?	<ul style="list-style-type: none"> 88.9% Sí 11.1% No 	-----	<ul style="list-style-type: none"> Sí hay información sobre este tema.
4) ¿Usted sabe a qué se refiere el concepto de reducir?	<ul style="list-style-type: none"> 46.6% Sé lo básico sobre el tema 43.3% Tengo conocimiento sólido del tema 	<ul style="list-style-type: none"> 5.8% He oído hablar de ello, pero no sé detalles 3.8% Domino completamente el tema 0.5% No tengo idea 	<ul style="list-style-type: none"> El conocimiento de la problemática de los residuos es de carácter general.
5) ¿Usted sabe lo que es el manejo de residuos especiales, como residuos contagiosos, peligrosos o tóxicos, que	<ul style="list-style-type: none"> 46.2% Sé lo básico sobre el tema 24.5% Tengo conocimiento sólido del tema 24.5% He oído hablar de 	<ul style="list-style-type: none"> 2.4% Domino completamente el tema 2.4% No tengo idea 	<ul style="list-style-type: none"> Cerca de la mitad de la población encuestada tiene conocimientos básicos sobre estos residuos especiales.

dañan la salud de la población?	ello, pero no sé detalles		
6) ¿Practica el reciclaje de residuos como papel, cartón, plástico o uncel en su institución, universidad o normal superior?	<ul style="list-style-type: none"> • 58.7% Sí • 41.3% No 	-----	<ul style="list-style-type: none"> • Las instituciones, aunque de forma limitada, si están realizando labores de reciclaje de residuos sólidos urbanos.
7) ¿Su institución, universidad o normal superior cuenta con recipientes adecuados para separar los residuos?	<ul style="list-style-type: none"> • 63% Sí • 37% No 	-----	<ul style="list-style-type: none"> • Aun cuando hay depósitos en las instituciones de educación superior, aun hay un proceso lento y amplio para que esta práctica se generalice.
8) ¿Cree que es necesario que su institución, universidad o normal superior realice proyectos para el manejo adecuado de los residuos?	<ul style="list-style-type: none"> • 95.2% Sí • 4.8% No 	-----	<ul style="list-style-type: none"> • Es urgente que las instituciones apoyen la formación de especialistas en educación ambiental para la sustentabilidad.
9) ¿Usted considera que hace falta compromiso por parte de las autoridades para un mejor manejo de los residuos sólidos?	<ul style="list-style-type: none"> • 51.4% Totalmente de acuerdo • 32.7% De acuerdo • 13.9% Ni de acuerdo ni desacuerdo 	<ul style="list-style-type: none"> • 1% Desacuerdo • 1% Totalmente en desacuerdo 	<ul style="list-style-type: none"> • La población encuestada percibe que las políticas públicas implementadas en esta materia son muy limitadas.

Fuente: Elaboración propia, abril-mayo 2025.

La muestra representativa aplicada en el estudio de campo permitió conocer, de forma directa, la opinión y percepción, en particular, de los jóvenes de universidades y escuelas normales en la Zona Metropolitana Puebla-Tlaxcala. Entre los resultados de mayor impacto se encuentran: i) el hecho de que más del 60% de la población encuestada fueron mujeres, dado el papel transformador y de liderazgo que tienen en las familias y la sociedad, ii) más del 80% se concentró en las ciudades de Puebla y Tlaxcala y, en menor medida, en ciudades de los estados de Veracruz, Morelos y otras de la región centro de la república mexicana, iii) cerca del 90% de la población encuestada sí sabe o ha escuchado acerca de lo que son los residuos sólidos urbanos, iv) de igual forma, cerca del 90% de dicha población encuestada

tiene conocimientos básicos del tema y otros de mayor profundidad, v) de manera especial destaca que menos de la mitad de la población encuestada conoce lo básico de los residuos sólidos peligrosos, contagiosos o tóxicos que dañan la salud de la población, por lo tanto, la inmensa mayoría ha oído hablar, pero no tiene información detallada de dicha problemática o, en algún sentido, no tiene idea, vi) por lo que se refiere al reciclaje de residuos como papel cartón, plástico o uncel, cerca del 60% de población encuestada sí práctica el reciclaje de residuos como papel, cartón, plástico o uncel en su institución, ya sea universitaria o normal, vii) más del 60% de los jóvenes encuestados señalaron que están informados de que en su institución cuentan con recipientes adecuados para separar dichos residuos, viii) un dato relevante y relevador de dicha problemática se refiere a que más del 90% de la población a la que se le aplicó la encuesta referida considera que sí es necesario que en su institución, ya sea universidad o escuela normal, realicen proyectos para el manejo adecuado de los residuos y; por último, más de la mitad de la población (51.4%) está totalmente de acuerdo en que hace falta mayor compromiso por parte de las autoridades para un mejor manejo de los residuos.

Como se podrá observar, el carácter mixto de esta investigación se confirma, pues los instrumentos empleados han sido de gran utilidad y fueron de gran relevancia debido a que se cumplió con el objetivo general de este trabajo, que está relacionado con el conocimiento y análisis de la población de jóvenes universitarios y normalistas acerca de la percepción en el manejo de residuos sólidos urbanos. Se dice que en una economía emergente porque la región centro de México, y de forma especial la Zona Metropolitana Puebla-Tlaxcala, se encuentra inscrita en un modelo económico que presenta en los últimos meses una situación de bajo crecimiento económico, así como de problemas severos derivados de la afectación a los recursos naturales y el medio ambiente. En otras palabras, el impacto de empresas industriales, entre otras, en la rama automotriz, como Volkswagen, Audi y sus concesionarias, así como el impulso decidido a actividades del sector servicios, como el transporte, comercio y diversas ramas del sector terciario. En otras palabras, se ha observado que hay una fuerte asociación entre el impulso de actividades económicas y el conocimiento del manejo de los residuos sólidos urbanos. El propósito de dichas economías emergentes es generar un mayor nivel de desarrollo económico y social (Gragido, Pirc, Selby & Molina, 2013).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Entre los grandes problemas y desafíos que enfrentan los gobiernos y las sociedades en la tercera década del siglo XXI, se encuentran la expansión urbana descontrolada, la generación de problemas económicos, como la insuficiencia de los mercados para atender la demanda de la oferta de fuerza de trabajo, así como los impactos negativos del modelo económico en los recursos naturales y el medio

ambiente.

Ha sido de gran utilidad haber empleado un marco epistémico sólido y adecuado para explicar la relación entre residuos sólidos urbanos y calidad de vida en un contexto económico de elevada competitividad y acelerada innovación. Fue muy útil el haber recurrido a una prueba empírica, como una encuesta con diversos ítems, de entre los cuales se seleccionaron nueve de ellos relacionados con el objetivo de esta investigación. Esto confirma la idea de que la sociedad, en general, y de forma particular, los jóvenes de las universidades y escuelas normales tienen una percepción acerca del fenómeno de residuos sólidos urbanos, vinculada a la necesidad de promover acciones de educación ambiental, tanto para el tratamiento previo a la generación de dichos residuos, como por lo que se refiere al tratamiento ex post. De la misma forma, la mayoría de la población encuestada, aunque tiene una idea de las causas y efectos de dichos residuos, no está informada, por ejemplo, de los efectos del manejo de residuos especiales, como los residuos contagiosos, peligrosos o tóxicos que dañan la salud de la población. Otra conclusión relevante es que, aunque la mayoría de la población encuestada sí sabe lo que significa el reciclaje de residuos, no observa acciones de los gobiernos para promover proyectos de un manejo adecuado de dichos residuos. Adicionalmente, es preciso enfatizar en la percepción que tiene la población encuestada acerca de la falta de políticas públicas y mayor compromiso de las autoridades gubernamentales en el manejo de dichos residuos sólidos urbanos.

Entre los retos y desafíos de mayor impacto en el manejo de residuos sólidos urbanos, para el caso de la zona metropolitana analizada, se encuentran promover una cultura de empoderamiento de la mujer que se puede traducir en un mayor grado de capacitación sobre el manejo de dichos residuos, que incluye la reducción y el reciclaje de estos; ampliar las campañas de difusión acerca de una fase fundamental como es el concepto de reducir la generación de los residuos sólidos urbanos, así como generar una conciencia colectiva mayor relacionada con los riesgos en el manejo y disposición de residuos contagiosos, peligrosos o tóxicos, que pueden dañar la salud de la población. Otro de los retos mayores, se refiere a ampliar de forma significativa, la práctica del reciclaje de residuos, como papel, cartón, plástico y/o uncel en su institución, universidad o normal superior; es fundamental promover también, la disposición de recipientes adecuados para separar los residuos entre orgánicos e inorgánicos, así como de estos últimos, aquellos que pueden ser incorporados a un proceso de reutilización o reciclaje.

Uno de los retos adicionales constituye para las autoridades educativas, el que las instituciones realicen campañas para la formulación de proyectos que deriven en un manejo adecuado de los residuos sólidos, de tal manera que ello signifique generación de ingresos para quienes, en lo individual o como empresa, promuevan dichas actividades.

Por lo que se refiere a las recomendaciones, destacan la necesidad urgente de que la sociedad y las

instituciones educativas cuenten con información suficiente, amplia y oportuna, en el manejo de residuos sólidos urbanos, desde la fase de acopio, posteriormente la fase de separación y, más adelante, la fase de reciclaje.

La información es una etapa de la toma de conciencia y la realización de acciones adecuadas y oportunas. En efecto, es de llamar la atención el hecho de que se deben promover programas de educación ambiental incluyentes y con un enfoque de sostenibilidad. Esto significa un trabajo oportuno y sostenido de investigadores y educadores ambientales de la mano de empresas y organismos, tanto del sector público, como del sector social.

Por último, tanto la información y divulgación, como la educación ambiental y la toma de conciencia, deben complementarse con la construcción de sinergias que ayuden a impulsar políticas públicas y empresariales que coadyuven a un adecuado tratamiento de esa problemática. Solo de esa manera se podrán observar avances y evaluar resultados de forma significativa.

BIBLIOGRAFÍA

- Arias, O. M. A. (2016). *Educación ambiental: crónica de un proceso de formación*. México, D. F. Coed. UACM-Newton, Edición y Tecnología Educativa. Primera edición.
- Atar, D. (2016). *Aportes Metodológicos para el Estudio de la Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina. Disponible en RIDAA-UNQ. Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes. Disponible en: <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/193>
- Carrillo, H. M. M. (2005). *Manual de introducción a la microeconomía*. Puebla, Pue; El Colegio de Tlaxcala, A. C. Primera Edición
- Carrillo, H. M. M., Vázquez, G. O. y Flores, G. S. (Coords.). (2024). *Lineamientos de políticas para el Desarrollo Regional Sostenible ante la Emergencia Climática y el Estrés Hídrico*. Coedición Benemérita Universidad Autónoma de Puebla BUAP – Montiel & Soriano Editores. Primera Edición.
- Clegg, B. (2014). *Negocios sustentables. Breviarios del Financial Times*. México, D. F. Editorial Trillas. Primera edición en español.
- Espejel, R. A. (2024). “La educación ambiental sobre el recurso hídrico entre jóvenes estudiantes del nivel medio superior”. En; Carrillo, H. M. M., Vázquez, G. O. y Flore, G. S. (Coords.). *Lineamientos de políticas para el desarrollo regional sostenible ante la emergencia climática y el estrés hídrico*. Puebla, Pue; Coed. ICGDE-BUAP y Montiel & Soriano Editores. Primera edición. Pp. 33-45.
- Flores, G. S. (2022). “La pandemia por Covid-19. Contrastes y estrategias para atender sus efectos. El caso de las áreas urbanas de México”. En; Carrillo, H. M. M., Vázquez, G. O. y Flores, G. S. (Coords.). *Covid-19. Enseñanzas y tareas pendientes. Hacia un futuro promisorio*. Puebla, Pue. Coed.

- BUAP-Colegio Interdisciplinario de Especialización-Montiel & Soriano Editores. Primera edición. Pp. 17-40.
- Flores, G. S. (2022). *Modelo de gestión social para ciudades sustentables en la región centro de México. Factores estructurales para mitigar el cambio climático: horizonte 2050*. Puebla, Pue; Coed. El Colegio de Tlaxcala, A. C.- BUAP. Primera edición.
- Flores, G. S. y Vázquez, G. O. (2022). "Análisis de la relación pandemia por Covid-19, economía y recursos naturales en la zona metropolitana Puebla-Tlaxcala. Estudio de percepción de estudiantes universitarios de la BUAP y UATx". *Revista Gobierno y Desarrollo, ICGDE-BUAP*. Año 4, núm. 10. Octubre de 2021-Enero de 2022. Puebla, Pue; ICGDE-BUAP. Pp. 1-20.
- García, J. S. L. y Ramírez, R. N. L. (2022). "Análisis de las bases teóricas y metodológicas para la formulación de políticas de desarrollo territorial endógeno". *Revista Gobierno y Desarrollo*, año 4, núm. 10, octubre 2021-enero 2022. Pp. 29-38.
- García, R. (2006). *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinario*. Barcelona, España. Editorial Gedisa, S. A. Primera edición. Disponible en: <https://secat.unicen.edu.ar/wp-content/uploads/2020/03/GARCIA-Sistemas-complejos1.pdf>
- Gilpin, A. (2008). *Economía ambiental. Un análisis crítico*. México, D. F.; Alfaomega Grupo Editor, S. A. de C. V. Tercera reimpresión.
- GIZ México. (2023). Residuos y economía circular. Ciudades sustentables. Disponible en: <https://ciudadesytransporte.mx/residuos-y-economia-circular/>
- Gragido, W., Pirc, J., Selby, N. & Molina, D. (2013). *Blackhatonomics: An Inside Look at the Economics of Cybercrime*. Syngress. <https://doi.org/10.1016/C2011-0-05155-4>
- López, R. R. (2017). "Sistemas complejos y la zona metropolitana de la Ciudad de México; aspectos teórico-metodológicos para estudios no convencionales, en esta etapa de los nuevos paradigmas: complejidad, sustentabilidad, planeación estartegica participativa, proyecto urbano, patrimonio extendido, entre otros." En; García, A. J. A. (Coord.). *Hacia un pensamiento complejo de la sustentabilidad y el quehacer urbanoarquitectónico*. Ciudad de México, México. Colofón S. A. de C. V. Primera edición. Pp. 19-24. Disponible en: <https://www.joseantoniogarciaayala.mx/sitio/wp-content/uploads/2018/02/Finas-Hacia-un-pensamiento-complejo.pdf>
- Nadal, A. (Edit.). (2007). *Desarrollo sustentable y cambio global. Obras escogidas de Víctor L. Urquidi*. México, D. F.; El Colegio de México, A. C. Primera edición.
- MacArthur, E. (2005). *La historia de Ellen*". En; *Ellen MacArthur Foundation. Acerca de nosotros*. Recuperado el 12 de abril de 2024. Disponible en: <https://ellenmacarthurfoundation.org/es/sobre>

nosotros/la-historia-de-

ellen#:~:text=En%202005%2C%20Ellen%20MacArthur%20se,transici%C3%B3n%20hacia%20una%20econom%C3%ADa%20circular

Parlamento Europeo. (2023). *Economía circular: definición, importancia y beneficios*. Recuperado el 12 de mayo de 2024. Disponible en:

<https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios#:~:text=La%20econom%C3%ADa%20circular%20es%20un,de%20los%20productos%20se%20extiende>

beneficios#:~:text=La%20econom%C3%ADa%20circular%20es%20un,de%20los%20productos%20se%20extiende

Ruíz, A. (2019). El potencial de la percepción social aplicada al análisis de la vulnerabilidad en planificación urbana. *Revista EURE*, vol. 45, no. 136, septiembre 2019. Pp. 31-50. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/eure/v45n136/0717-6236-eure-45-136-0031.pdf>

SEDATU-CONAPO-INEGI. (2020). *Metrópolis de México 2020*. Gobierno de México. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/sedatu/MM2020_06022024.pdf

SurveyMonkey. (2025). Calcula el tamaño de tu muestra. Disponible en: <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>

Toro, F. B. (1989). *La Teoría General de Sistemas, Modelos Urbanos y Planificación*. Universidad de Extremadura. Pp. 531-538. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/109721.pdf>

Vázquez, G. O. y Carrillo, H. M. M. (2020). "Instrumentos básicos para un modelo alternativo de políticas públicas para el desarrollo sostenible". En; Carrillo, H. M. M., Vázquez, G. O. y Flores, G. S. (Coords.). *Retos de las políticas públicas para el desarrollo regional sostenible en una sociedad incluyente y solitaria*. Puebla, Pue. Coed. BUAP-Colegio Interdisciplinario de Especialización-Montiel & Soriano Editores. Primera edición. Pp. 25-39.

Vázquez, G. O. y Flores, G. S. (2024). "Un estudio de la percepción social sobre la educación, la sostenibilidad y los instrumentos operativos de políticas públicas en la región Puebla-Tlaxcala". En; Carrillo, H. M. M., Vázquez, G. O. y Flores, G. S. (Coords.). *Lineamientos de políticas para el desarrollo regional sostenible ante la emergencia climática y el estrés hídrico*. Puebla, Pue; Coed. ICGDE-BUAP y Montiel & Soriano Editores. Primera edición. Pp. 16-32.