



MISCELÁNEA

Geografía de los residuos en el Sistema Producto Barbacoa de Capulhuac, México. Análisis de economía circular)

Waste geography in the Capulhuac barbecue system-product, Mexico. Circular economy analysis

 Omar Miranda-Gómez, Universidad Autónoma Metropolitana, México
o_miranda@correo.ler.uam.mx, orcid.org/0000-0001-5429-1083

 Ignacio López-Moreno, Universidad Autónoma Metropolitana, México
i.lopez@correo.ler.uam.mx, orcid.org/0000-0002-0900-3473

Recibido: 22 de agosto de 2024
Aceptado: 10 de octubre de 2024
Publicado: 31 de marzo de 2025

Resumen

Introducción: la generación de residuos en México se plantea como un problema público, pues su mala gestión origina diversas problemáticas que afectan socioterritorialmente. Entonces, la geografía de los residuos es una subdisciplina pertinente para entender los patrones y procesos de generación de basura. **Objetivo:** analizar las formas de generación y aprovechamiento de residuos en la producción de barbacoa bajo una perspectiva de geografía de los residuos. **Metodología:** consistió en la representación gráfica de las redes que integran el sistema productivo enfocado en la elaboración de barbacoa, así como en las formas de generación y aprovechamiento de residuos en torno a la cadena productiva. La información se obtuvo mediante el trabajo de campo realizado entre 2023 y 2024, a partir de entrevistas semiestructuradas e informales, y el desarrollo de un diario de campo. **Conclusiones:** se hace hincapié en la necesidad de que la economía circular considere aspectos como las redes interpersonales, la organización de la cadena de residuos y las asociaciones entre actores, para promover una gestión adecuada. Se enfatiza en la importancia de la geografía de los residuos como una perspectiva analítica que permita construir políticas públicas con un enfoque territorial.

Palabras clave: cadena alimentaria; desarrollo sostenible; desperdicio; economía circular; geografía, políticas públicas

Abstract

Introduction: waste generation in Mexico is considered a public problem, since its mismanagement generates multiple problems with socio-territorial impacts. Therefore, waste geography is a relevant sub-discipline to understand the patterns and processes of waste generation. **Objective:** to analyze the ways of waste generation and use in the production of barbecue, from the perspective of waste geography. **Methodology:** it consisted of the graphic representation of the networks that integrate the productive system focused on the elaboration of barbecue. As well as the forms of waste generation and utilization in the production chain. The information was obtained through fieldwork carried out between 2023 and 2024, from semi-structured and informal interviews and the development of a field diary. **Conclusions:** the need for the circular economy to take into account aspects such as interpersonal networks, the organization of the waste chain, and partnerships between actors in order to promote proper management is highlighted. The importance of waste geography as an analytical perspective that allows the construction of public policies with a territorial approach is emphasized.

Key words: circular economy; food chain; geography; public policies; sustainable development; waste



Introducción

A nivel mundial, la disposición final de los residuos sólidos urbanos es diversa, pues alrededor del 37 % de los residuos producidos llegan a vertederos; por otro lado, el 33 % se deposita a cielo abierto, un 11 % se incinera o se usa en la industria, y solo el 19 % se aprovechan mediante un proceso de reciclaje o compostaje (Vázquez-Rodríguez 2023).

En México la generación de residuos es un problema público, debido a la cantidad de basura que se produce y no es aprovechada de manera eficiente. Esta situación origina inconvenientes socioterritoriales, como la contaminación del suelo, cuerpos de agua y del aire (Pérez 2012); la generación de problemas de salud (De Titto y Savino 2024); aumento en costos de manejo y disposición final (Badillo 2024); desperdicio de alimentos (SIAP 2023), y presencia de microplásticos en el entorno natural (Arratibel 2023).

Alrededor de 850 gramos de desechos son generados por persona a diario en México (*La Jornada* 2023). En 2022 se recolectó en el país un promedio de 108 146,27 toneladas de desechos urbanos diarios, y alrededor del 50 % se producen en 7 entidades de la República: Ciudad de México (14,39 %); Estado de México (10,38 %); Jalisco (8,15 %), Veracruz (5,07 %); Nuevo León (4,53 %); Guanajuato (4,21 %) y Puebla (3,63 %) (INEGI 2023). Lo anterior demuestra que la mayoría de residuos se generan en las zonas más pobladas de México, principalmente sus metrópolis (Jiménez 2015). En este sentido, la producción de residuos en el contexto nacional es un asunto que debe atenderse bajo diversas perspectivas de gestión.

En el Estado de México se generan en promedio 11 227,52 toneladas de residuos diarios, de los cuales 25 toneladas son producidas al día por el municipio de Capulhuac (INEGI 2023). No obstante, se observa que este municipio realiza diversas actividades asociadas con el modelo de economía circular.

Capulhuac se caracteriza porque gran cantidad de su población se dedica a elaborar barbacoa, y mensualmente se sacrifican entre 40 y 60 mil ovinos (López 2022). Se estima que el 95 % de la producción ovina nacional se destina a producir barbacoa (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural 2024). Los estados de Hidalgo y el Estado de México son los principales productores de este platillo. Como consecuencia de este sistema productivo, se han identificado diversas formas de generar y aprovechar los residuos en su cadena productiva.

En otras palabras, se observa un esquema incipiente de economía circular caracterizado por el aprovechamiento de los residuos. Esto es relevante porque en el ámbito internacional se estima que el 30 % de los alimentos destinados para el consumo humano son desperdiciados en algún punto de la cadena de suministro alimentario (Rezaei y Liu 2017).

Para entender el proceso de generación de residuos, se ha considerado la perspectiva de las políticas públicas con enfoque territorial, pues permiten proponer estrategias acordes con la realidad analizada; en particular, nos enfocaremos en la denominada geografía de los residuos, para identificar las lógicas de generación y aprovechamiento de estos como parte del sistema productivo y de consumo. Esta subdisciplina está relacionada con la noción de economía circular caracterizada por promover sistemas productivos que minimicen el desperdicio.

Fomentar la economía circular en las cadenas alimentarias posibilita dar solución a los Objetivos del Desarrollo Sostenible. Particularmente, el objetivo 2, correspondiente al hambre cero, que busca disminuir el desperdicio de alimentos; el objetivo 11, que pretende promover ciudades y comunidades más sostenibles, y el objetivo 12, relacionado con la producción y consumo responsables (ONU 2023).

En el contexto nacional, el senado aprobó la Ley General de Economía Circular en 2021 (Gutiérrez 2022), y sobre esta ley es necesario construir un marco que integre los diversos sistemas productivos y considere otras formas de generar residuos como las cadenas alimentarias.

En tal sentido, surgen los siguientes cuestionamientos: ¿de qué manera esta perspectiva geográfica permite explicar el proceso de generación de residuos en un sistema alimentario? ¿Qué propuestas de políticas públicas se pueden impulsar bajo un enfoque territorial para resolver el problema de la generación de residuos?

Por lo tanto, este artículo busca analizar las formas de generar y aprovechar residuos en la producción de barbacoa bajo una perspectiva de geografía de los residuos. La metodología empleada consistió en la representación gráfica de las redes que integran el sistema productivo enfocado en elaborar barbacoa, así como en las formas de aprovechar y generar residuos de las fases que integran la cadena productiva. La información se obtuvo mediante el trabajo de campo realizado entre 2023 y 2024, a partir de entrevistas semiestructuradas e informales, y el desarrollo de un diario de campo. Los aspectos considerados en las entrevistas y en el registro en campo consistieron en la información del origen y destino de los insumos y subproductos de esta cadena alimentaria, así como las estrategias para aprovechar los residuos en torno a la cadena de producción.

Este trabajo contribuye de dos maneras. Desde una perspectiva teórico-conceptual, busca indagar sobre la importancia de la geografía de los residuos en relación con las políticas públicas, y, desde una propuesta metodológica, ayuda a entender los procesos de generación y aprovechamiento de los residuos mediante análisis de redes.

El artículo tiene seis apartados. Primero, se aborda la perspectiva teórica para entender la importancia de la geografía de los residuos y su relación con las políticas públicas. Seguido de ello, se plasma la metodología fundamentada en un enfoque multimétodo que trata de mapear las relaciones de producción y consumo de este sistema productivo bajo un análisis de redes. Después, se contextualiza la zona de

investigación para entender la dinámica regional del municipio de Capulhuac. Posteriormente, se plasman los resultados que abordan la generación de residuos y su aprovechamiento bajo un esquema incipiente de economía circular. En quinto lugar, se enuncian algunas reflexiones para proponer modelos de economía circular como herramienta de políticas públicas. Por último, se enuncian algunas conclusiones como resultado de este análisis.

Marco teórico. La geografía de los residuos y su relación con las políticas públicas

Una de las principales condiciones para conformar políticas públicas con enfoque territorial es que deben estar vinculadas al espacio. Como primer elemento, se encuentra la noción de territorio como concepto multidimensional, y con diferentes interpretaciones que abarcan lo político, lo económico, lo cultural y lo natural (Dias y Seixas 2020). Diversos trabajos tratan la espacialidad de las políticas públicas (Carvalho 2005; Da Rocha 2012; Arellano 2017; De la Rosa, García y de León 2019; Pereira, de Sousa y Wanderley 2022); sin embargo, la potencialidad de esta propuesta reside en su aproximación a partir de la geografía de los residuos.

Entonces, es importante considerar al territorio como algo fundamental para diseñar e implementar programas gubernamentales (Arellano 2022). Aunque las conceptualizaciones de territorio son diversas, es necesario acotar su relevancia con las políticas públicas. Se entiende al territorio como una construcción social definida históricamente por actores que territorializan el espacio y se apropian de sus recursos (Guardamagna y Reyes 2019). El territorio es producto de relaciones geográficas, sociales, culturales, económicas y políticas que se complejizan a medida que se suman cada uno de estos elementos, lo cual incentiva una red de relaciones que pueden ser analizadas bajo diversos enfoques metodológicos.

Por tanto, el territorio es un concepto útil para las políticas públicas, pues permite analizar el espacio donde se implementará la política, desde el entorno físico hasta los actores sociales que construyen sus territorios, ejerciendo relaciones de poder, de gestión e identidad (Carvalho 2005).

Así, el enfoque territorial en la planificación de políticas públicas permite comprender los fenómenos sociales, los contextos institucionales y los escenarios ambientales, con el propósito de definir diagnósticos e instrumentos de implementación (Pereira, De Sousa y Wanderley 2022). Las políticas públicas como prácticas espaciales pueden servirnos como un recurso metodológico para pensar cómo aplicarlas para solucionar problemas públicos (Da Rocha 2012). En este sentido, es esencial investigar su dinámica espacial y cómo promueven los cambios territoriales en los territorios donde se implementan (Da Silva 2021).

Un problema público que ocurre en diversos territorios es la generación de residuos. La geografía de los residuos surge para identificar las formas de producción

y aprovechamiento de estos en un territorio determinado, e implica examinar los flujos, las políticas en torno a la gestión de residuos y los factores geográficos que influyen en las estrategias de gestión de desechos (Mihai 2012; Millington y Lawhon 2019). Esta geografía tiene una relación directa con el modelo de economía circular (Cano-Godoy, Arriaga y Hernández 2023).

En cuanto al aprovechamiento de los recursos, los esquemas de economía circular permiten generar empleos, lo que beneficiaría las condiciones de la sociedad (Niang, Bourdin y Torre 2023). Este modelo es apto para promover políticas públicas con enfoque territorial, porque ayudan a comprender los patrones de generación y tratamiento de residuos, y es crucial para diseñar instrumentos políticos eficaces.

Metodología

Partimos de la idea de complementariedad metodológica, caracterizada por la integración de diversos enfoques de investigación (Blanco y Pirela 2022). Entonces, se propone un abordaje multimétodo que permita emplear dos o más métodos diferentes, o estilos de investigación dentro de un mismo estudio (Brewer y Hunter 2006). Una de las diferencias entre los métodos mixtos respecto a las aproximaciones multimétodo es que los primeros son parte de las segundas (Hunter y Brewer 2015). Aplicar perspectivas multimétodo posibilita profundizar en la complejidad de la realidad social (Rivas y Valdivia 2022). Aunque existen otros abordajes metodológicos, se consideró oportuna esta propuesta porque al hablar de geografía de los residuos era fundamental identificar las redes, así como aquellas personas e instituciones que se involucran en el manejo; esto se pudo observar mediante el trabajo de campo y el desarrollo de entrevistas.

Para comenzar, se contextualiza la región de estudio mediante información documental y cuantitativa obtenida de fuentes secundarias, lo que ayudó a conocer los rasgos sociodemográficos de la zona de investigación. En cuanto a obtener información en la zona de investigación, se consideró un trabajo de campo entre 2022 y 2023, donde, por medio de entrevistas semiestructuradas, se identificaron las relaciones en la cadena de suministros alimentaria enfocada en la producción de barbacoa. Para llevar a cabo las entrevistas se solicitó el consentimiento informado mediante la firma de una carta donde se estipulaban los objetivos del estudio y se garantizaba el anonimato de las personas informantes.

Después, se generó una matriz de interacciones del sistema productivo, para identificar los actores centrales, así como los productos y subproductos que se originan. Este mapeo fue efectuado por medio del *software* Gephi versión 0,10,1. Aunque existen diversos programas o librerías de análisis de redes como UNICET, IGraph, NetworkX, se consideró pertinente emplear Gephi porque es un *software* libre,

compatible con otras aplicaciones, y permite exportar e importar todo tipo de redes (Bastian, Heymann y Jacomy 2009).

Con el mapeo de relaciones, se conformó un grafo no dirigido de 46 nodos y 61 aristas sin peso, que plasman las fases de la cadena alimentaria enfocada en la elaboración de barbacoa. Las razones por las cuales no consideramos una red dirigida es porque encontramos que las relaciones sociales entre las personas que conforman el grafo son recíprocas. Asimismo, el análisis arrojó una serie de medidas de centralidad de la red que permitieron identificar el nivel de importancia de los actores o grupos que influyen en la cadena de suministro alimentaria.

Se consideraron las siguientes medidas: 1) grado de la red: cantidad de conexiones directas que tiene un nodo (Kuz, Falco y Giandini 2016); 2) centralidad por cercanía (*Closeness Centrality*), que mide cuán cerca está un nodo con respecto de la red; 3) centralidad por intermediación (*Betweenness Centrality*), que permite ver qué tanto un nodo es un conector de la red; 4) la centralidad del vector propio (*Eigenvector Centrality*), que considera qué tanto los nodos vecinos son importantes (Pichardo y de la Peña 2018). Finalmente, el análisis fue complementado por los hallazgos encontrados durante las entrevistas.

El análisis de redes tiene la ventaja de identificar a los actores centrales que convergen en el esquema de economía de la región de estudio, lo que posibilitará distinguir a los responsables de las decisiones y permitirá proponer políticas públicas con mayor impacto (Bonvecchi et al. 2015).

Resultados y discusión

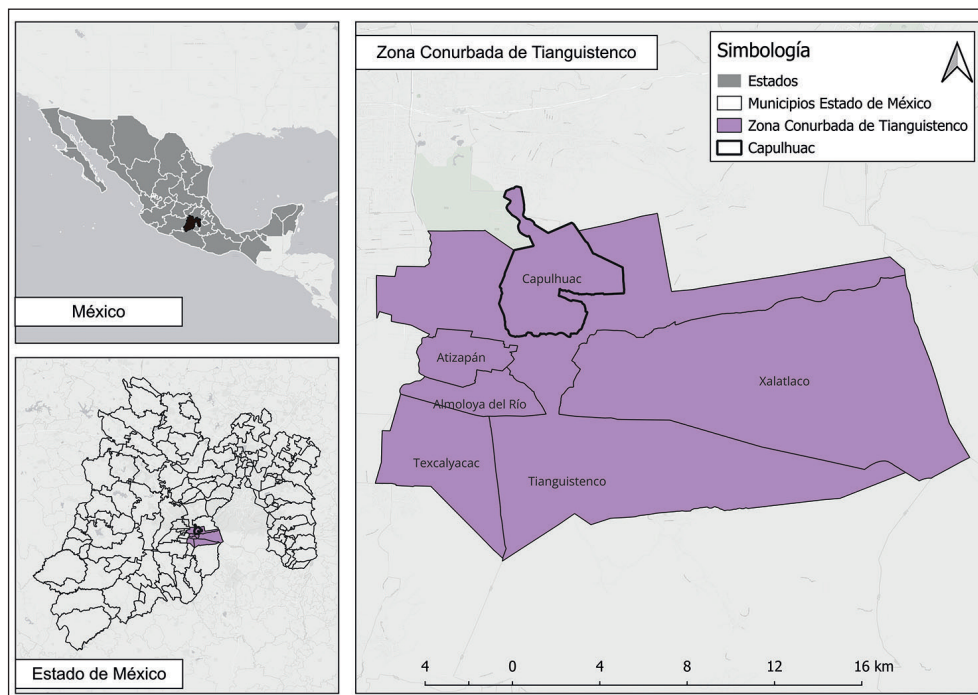
El contexto socioterritorial de Capulhuac

El municipio de Capulhuac se ubica en el Estado de México y forma parte de la Zona Conurbada de Tianguistenco, integrada por los siguientes territorios: Almoloya del Río, Atizapán, Capulhuac, Texcalyacac, Tianguistenco y Xalatlaco (SEDATU, CONAPO, INEGI 2024) (mapa 1).

Al considerar los índices de especialización económica municipal,¹ que conforma la zona conurbada de Tianguistenco, se identifica que cada municipio realiza actividades económicas diversas: Atizapán cuenta con una mayor especialización en el comercio al por mayor (2,58); Texcalyacac contó con una mayor especialización en el sector de servicios de esparcimiento, culturales, deportivos y otros servicios recreativos de 12,79; Tianguistenco y Almoloya del Río se especializan en la industria

¹ La manera de interpretar los indicadores es la siguiente: valores altos (>1,5 o más): la economía regional depende fuertemente de ciertos sectores; valores cercanos a 1 indican una distribución económica similar a la estatal; valores bajos (<1) reflejan una economía menos especializada en esa rama.

Mapa 1. Localización de Capulhuac



Fuente: elaboración propia con base en SEDATU, CONAPO e INEGI (2018).

manufacturera, con índices de 2,69 y 2,64 respectivamente. En cambio, Xalatlaco y Capulhuac se especializan en la subrama de servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas; registran índices de 1,68 y 4,38 de manera respectiva (Miranda-Gómez y López 2023). Según INEGI (2020), Capulhuac albergaba una población de 36 921 habitantes; el 51,85 % pertenece al sexo femenino, mientras que el 48,15 % lo conforma el sexo masculino.

Al revisar la historia de Capulhuac, se encontró que el municipio se ha configurado territorial y socialmente, transitando de un pueblo lacustre con actividades propias de este territorio (Pillado et al. 2017) a un espacio reconocido por producción de barbacoa, que es comercializada en otros territorios como la zona metropolitana de Toluca y del Valle de México (Miranda-Gómez y López 2023).

Uno de los parteaguas que propiciaron el cambio de este entorno fue la estrategia de desecación y canalización de los cuerpos de agua para dotar de recursos hídricos a la población de la capital de México (Pillado et al. 2017). Además, la política de industrialización en el Valle de Toluca originó que la región se volcara a actividades asociadas con la industria (Sandoval 2018); no obstante, otro segmento poblacional se insertó en el sector terciario de la economía, como fueron los productores de barbacoa.

Según INEGI (2018), Capulhuac registró 2482 personas (38,37 %) que trabajan en el sector servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas, de las cuales 2052 se dedican a preparar antojitos, entre ellos la barbacoa (INEGI 2018). Al hacer una división de la población económicamente activa por género, dentro del rubro restaurantes con servicio de preparación de antojitos (rama productiva donde se encuentran las personas que producen barbacoa), se aprecia una mayor participación masculina (58,23 %), respecto del sexo femenino (41,77 %) (INEGI 2018). En suma, se identifica la importancia económica de esta actividad para el municipio de Capulhuac.

En términos de organización, el Sistema Producto Barbacoa de Capulhuac (SPBC) se da mediante un esquema de economía familiar, donde, ante todo, quienes se desempeñan como jefes o jefas de familia toman las decisiones, y cada una de las personas que integran esta unidad económica cumplen un papel al momento de elaborar y vender este producto.

Esto nos habla de una pluriactividad. Primero, al incorporar otras actividades vinculadas con subproductos de la cadena de producción; es decir, se generan actividades económicas asociadas con la visión de economía circular. Y, por otro lado, la actividad que resulta de profesionalizar a quienes integran la unidad económica. En este sentido, las personas que integran el sistema productivo tienen la oportunidad de estudiar alguna carrera universitaria y ejercerla, pero los fines de semana se dedican a vender barbacoa.

A manera de contexto legal, en México el senado aprobó la Ley General de Economía Circular 2021 (Cámara de Diputados 2021) y en 2023, en el Estado de México, se propuso la Ley de Economía Circular del Estado de México y municipios, la cual no fue aprobada y cuya discusión quedó pendiente ante las respectivas comisiones parlamentarias (Salinas 2024). Sin embargo, en ambos casos no se consideran elementos para mitigar o generar estrategias de manejo de los residuos alimentarios, debido a que son instrumentos legales que siguen en discusión.

Una manera de hacer visible la generación de residuos en la cadena de suministros es mediante el análisis de redes, que, bajo la noción de geografía de los residuos, permitirá apreciar cómo se aprovechar los excedentes, así como proponer estrategias de políticas públicas que permitan reducir el impacto socioterritorial ocasionado por la mala gestión de los residuos. A continuación, se analiza el SPBC.

Geografía de los residuos y economía circular. Análisis de redes del Sistema Producto Barbacoa de Capulhuac

La geografía de los residuos permite identificar los patrones y procesos de los desechos generados. Asimismo, posibilita distinguir las formas de aprovechamiento vinculadas con la noción de economía circular. Particularmente, el análisis consideró una cadena de suministro alimentaria, entendida como el sistema productivo que parte con las materias primas no procesadas y termina con el consumo final, lo cual dinamiza a otras empresas.

Para aplicar modelos de economía circular, es necesario considerar aspectos espaciales en la gestión de residuos, porque permitirá que las redes que conforman las cadenas de producción de desechos puedan operar de manera eficiente bajo esquemas circulares (Cano-Godoy, Arriaga y Hernández 2023).

Por tanto, al reconocer las formas de generación de residuos en esta cadena alimentaria, se identifican aquellas con valor agregado que permiten dinamizar otras actividades económicas de la región. Lo anterior se asocia con lo que menciona Moore (2012), quien argumenta que los desechos son vistos como recursos de los cuales se puede disponer y generar un valor económico, y no solo son pensados como algo dañino.

El análisis de redes revela que en cada etapa productiva se generan y utilizan diversos residuos, lo cual permite impulsar nuevas dinámicas económicas en el ámbito regional. A pesar de ello, no todos los residuos se aprovechan de manera eficiente. Una razón para este subaprovechamiento es la falta de métodos óptimos, lo que conduce al descarte inmediato de recursos, afectando de manera negativa al municipio y a la región desde una perspectiva socioambiental.

El uso de redes tiene la potencialidad de identificar las centralidades entre los actores, así como las relaciones y subproductos que se desprenden de la elaboración de barbacoa. Además, es un enfoque útil para estudiar las políticas públicas, pues permite analizar las relaciones entre las organizaciones involucradas en la implementación de políticas (Manit, Kolpakov y Eubank 2019). En tal sentido, el análisis del SPBC encontró que las personas con mayor importancia son los productores, pues reportaron los valores más altos en el grado, intermediación y cercanía (tabla 1).

**Tabla 1. Medidas de centralidad del Sistema Producto
Barbacoa de Capulhuac, primeros 5 nodos**

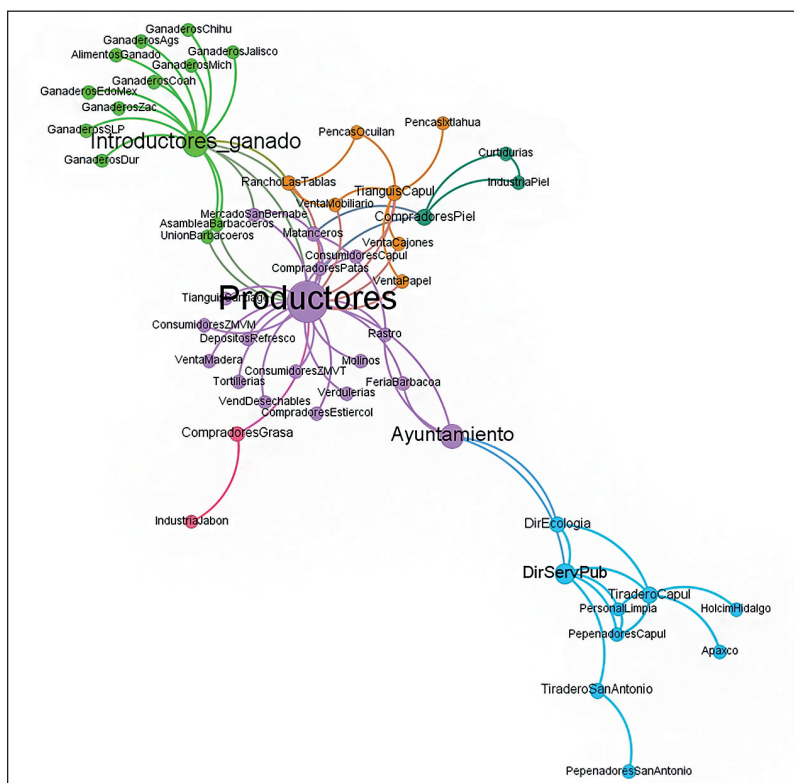
Medida de centralidad	Top 5 de actores e instituciones	
Grado de la red	Productores	24
	Introduutores de ganado	15
	Matanceros	6
	Dirección de Servicios Públicos	6
	Tiradero Capulhuac	6
<i>Closeness Centrality</i>	Productores	0,5921
	Introduutores de ganado	0,4639
	Ayuntamiento	0,45
	Matanceros	0,4326
	Rastro	0,4128
<i>Betweenness Centrality</i>	Productores	0,7853
	Introduutores de ganado	0,3681
	Ayuntamiento	0,3277
	Dirección de Servicios Públicos	0,2067
	Tiradero Capulhuac	0,1158
<i>Eigenvector Centrality</i>	Productores	1,0
	Introduutores de ganado	0,6173
	Matanceros	0,4766
	Mercado de San Bernabé	0,3537
	Ayuntamiento	0,3072

Fuente: trabajo de campo de los autores, mediante el uso de Gephi.

En conjunto, los productores presentan mayores valores de centralidad, lo que indica que este nodo desempeña un papel clave en la estructura y dinámica de la red; un nodo de productores de barbacoa con altos valores de centralidad indica que es un grupo clave en la red de comercialización. Su alta cercanía (*closeness centrality*) le permite vincularse de inmediato con otros sectores. Su alta intermediación (*betweenness centrality*) representa un puente estratégico entre los diferentes sectores. Finalmente, el *eigenvector* indica que este sector está vinculado con otros actores influyentes, lo cual consolida su posición dentro del mercado, y le otorga mayor poder y prestigio en la red. En segundo nivel de importancia se encuentran los introduutores de ganado. En tercer lugar se encuentra el Ayuntamiento de Capulhuac. Asimismo, el análisis permitió identificar cómo se generan y se aprovechan los recursos. Estas relaciones se manifestaron en una red de personas e instituciones que conforman el SPBC (imagen 1).

La imagen 1 plasma las fases del sistema de producción de barbacoa: 1) obtención de materias primas; 2) transformación del producto principal; 3) comercialización; 4) consumo, y 4) generación de residuos.

Imagen 1. Grafo de redes del sistema producto barbacoa



Fuente: trabajo de campo 2022 a 2023 de los autores mediante el uso de Gephi.

Al realizar las entrevistas y trabajo de campo, se encontró que durante la obtención de materias primas se identificaron diversos residuos generados, de los cuales el borrego es la fuente que produce mayor cantidad de subproductos. La piel, uno de ellos, es aprovechada por la industria del calzado, y ante todo comercializada en León, Guanajuato. En Capulhuac, han surgido grupos dedicados a recolectar pieles, encargados de transportar este subproducto al estado de Guanajuato.

Otro subproducto del ovino son los huesos y la grasa. El primero se emplea para elaborar grenetina, el segundo para fabricar jabones. En ambos casos, hay personas encargadas de recolectarlos para comercializarlos en el Valle de México.

Respecto a las patas del borrego, se aprovechan para elaborar consomé, que en algunos casos los productores de barbacoa venden de manera directa. También existen personas que recolectan este subproducto para elaborar “caldo de pata”, que comercializan los martes en la cabecera municipal.

Entre los subproductos sin aprovechar se encuentran los huesos ya cocinados, la sangre, el estiércol y el contenido ruminal. Se encontró que los huesos sirven para elaborar grenetina, y también se aprovechan para producir cenizas de hueso,

que sirven de suplemento alimenticio de ganado o fertilizante agrícola (Gramaglia 2022). La sangre podría ser usada para elaborar moronga, pero no se consume de forma habitual, lo que implica un gasto para los productores de barbacoa, que deciden desecharla al drenaje. No obstante, esta puede emplearse como suplemento alimenticio de ganado al transformarla en harina de sangre.

Por su parte, el estiércol y el contenido ruminal tienen el potencial para la elaboración de composta (Uicab-Brito y Sandoval 2003); sin embargo, este es desechado a través del servicio de limpia municipal, salvo contadas excepciones que lo utilizan en el sector agrícola. Como ejemplo, “se genera alrededor de una tonelada de contenido ruminal a la semana en el rastro municipal, el cual tiene una microbiota que sirve para la cuestión de hacer fertilizantes y otro tipo de cosas” (Entrevista informante 1, funcionario público, comunicación personal, 25 de mayo de 2023).

Siguiendo con las materias primas, se encontró que se tratan de aprovechar al máximo las verduras empleadas para elaborar la barbacoa y los acompañamientos; sin embargo, los remanentes que se encuentran en mal estado o no pueden ser utilizados se desechan en el servicio de limpieza, ya sea del municipio o de los lugares de venta ubicados en diferentes partes del el Valle de México y el Valle de Toluca.

Ahora, respecto a los insumos para embalar y despachar la barbacoa, encontramos los desechables. Estos están conformados por las bolsas plásticas, las envolturas de papel que en ocasiones son recicladas de otras industrias, los vasos, tazones y cubiertos. Se observa que estos desechables en su mayoría se convierten en basura, pues no son reciclados ni separados para dar un adecuado manejo de los desechos inorgánicos.

Respecto a las fases de comercialización y consumo, estarían agrupadas en una misma área bajo la idea de economía circular y la geografía de los residuos, pues en la generación de los residuos intervienen de manera conjunta productores y consumidores. En tal sentido, los residuos se generan en dos vías: la primera, desde los productores, quienes no han adquirido una cultura del manejo de residuos, como separarlos o usar materiales biodegradables. Y la segunda vía es producida por los consumidores, quienes aún no cuentan con una lógica de consumo responsable en términos de economía circular, mediante prácticas enfocadas con la noción de *zero waste*.

Para completar la fase de producción, se ha considerado al servicio de limpieza del municipio de Capulhuac dentro del sistema de producción y desechos, debido a que el ayuntamiento gestiona los residuos generados y que no son aprovechados. En tal sentido, durante el trabajo de campo se encontró que la población del ayuntamiento, así como de los productores de barbacoa, no separan la basura, lo que implica un problema de orden público, pues se generan problemáticas socioambientales, como la contaminación del suelo y agua, y problemas de salud. Además, se ocasionan más gastos de operación, pues estos residuos son llevados al municipio de San Antonio la Isla, ya que no se cuenta con un área en condiciones para efectuar la gestión de los residuos.

Cabe mencionar que anteriormente se contaba con un sistema de separación de residuos, donde los residuos orgánicos eran procesados en un compostero municipal que producía suficiente abono orgánico que era comercializado y originaba ganancias para Capulhuac; sin embargo, esta actividad dejó de interesar a las siguientes administraciones municipales.²

En suma, bajo la perspectiva de economía circular encontramos que algunas personas aprovechan o se benefician de los subproductos y residuos generados por el Sistema Producto Barbacoa Capulhuac. Estas personas corresponden a poblaciones de estratos bajos y que pertenecen al comercio informal. En este sentido, la informalidad permite al gobierno local medir su fuerza en relación con otros actores y legitimar su acción al cooptar grupos (Jiménez-Martínez 2018).

Otro grupo que se ha logrado consolidar dentro de actividades asociadas con la economía circular son los compradores de piel, quienes han visto en esta actividad una oportunidad de generar ingresos; sin embargo, no se los considera ingresos fijos debido que la compra de las pieles varía a lo largo del año.

Este esquema de economía circular es propio de los países del sur global, dado que las condiciones bajo las que se aprovechan los recursos se caracterizan por ser incipientes, en condiciones precarias, con poca tecnificación y efectuadas por personas con niveles socioeconómicos bajos y con bajos niveles de salud ocupacional (Millington y Lawhon 2019).

Otra de las potencialidades del análisis de redes bajo la visión de geografía de los residuos es que el análisis en *Gephi* permite detectar comunidades (modularidad). Con base en este proceso, se conformaron seis *clusters*, de los cuales el que mayor porcentaje de nodos alberga es de color morado, con un 32,61 % de los participantes.

Al observar los *clusters*, se identifica una serie de características que se relacionan con el sistema productivo. El de mayor tamaño contiene a los productores y consumidores, y contiene al nodo de mayor importancia y conexiones. El segundo agrupa principalmente a la administración pública municipal, en este caso se identifica que existe un esquema de economía circular que se basa en recolectar llantas para la industria cementera; sin embargo, esto tiene repercusiones hacia el ambiente, pues estos residuos sirven como combustible para los hornos de cemento. Cabe señalar que posteriormente se incentivaron acciones para disminuir los residuos urbanos a partir de la separación de la basura y la creación de un centro de compostaje que también era una fuente de recursos porque el ayuntamiento comercializaba los excedentes. Lamentablemente “esta iniciativa fue perdiendo vigencia por no ser considerada de importancia por los gobiernos siguientes” (Entrevista informante 2, funcionario público, 25 de agosto de 2023).

En tercer lugar, encontramos al grupo encabezado por los introductores de ganado, quienes se relacionan de primera mano con los ganaderos ovinos de la República, los cuales también se relacionan con la unión y asamblea de barbacoeros. Confor-

2 Información obtenida en campo, 31 de agosto de 2023.

man otro grupo las personas relacionadas con el uso de piel como un subproducto derivado de la producción de barbacoa.

Con base en este análisis podemos argumentar que la geografía de los residuos ayuda a visibilizar las relaciones naturales y sociales a fin de mejorar los sistemas de gestión de residuos, mediante el reconocimiento de los elementos naturales, socioeconómicos y demográficos del territorio en cuestión (Mihai 2012).

Incentivando modelos de economía circular en Capulhuac. Hacia la construcción de políticas públicas con enfoque territorial

Capulhuac cuenta con un incipiente modelo de economía circular, caracterizado por la participación de la población en diversas actividades asociadas con el SPBC. El apartado anterior permitió generar un diagnóstico socioterritorial sobre el aprovechamiento de los residuos, así como los actores centrales en la propuesta de políticas públicas. Sin embargo, es necesario considerar diversos elementos que permitan aplicarlas de manera correcta en los diferentes niveles de gestión gubernamental, pues, como sabemos, la inadecuada gestión de los residuos impacta en las diferentes escalas territoriales: local, municipal, metropolitana, regional, estatal, suprarregional y nacional.

Entonces, los modelos de economía circular pueden aplicarse en diferentes escalas territoriales, gracias al desarrollo de múltiples instrumentos de política pública que consideren el enfoque territorial. A continuación, se sugieren instrumentos que facilitan su aplicación (tabla 2). Al respecto, Velasco (2007) señala que los instrumentos de política pública se pueden dividir en organizativos, normativos o de ordenación, programáticos, financieros, de mejora del conocimiento y de comunicación.

En los diversos niveles de gobierno se ha propuesto una serie de marcos jurídicos que tratan de promover modelos de gestión de los residuos. En el contexto nacional, los instrumentos jurídicos ayudan a regular el manejo. Para el caso mexicano se cuenta desde 2003 con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (Cámara de Diputados 2023), y con la Ley General de Economía Circular (Cámara de Diputados 2021). En el ámbito estatal, se han propuesto iniciativas de ley de economía circular; no obstante, estas aún continúan en debate. Cabe señalar que este instrumento deberá considerar los aspectos alimentarios, pues solo aborda la generación de plásticos y residuos electrónicos.

Junto con las leyes se deberán proponer una serie de planes y programas que incentiven este tipo de modelos en el contexto territorial. Una de las maneras que deben considerarse para formular estos instrumentos es mediante la vinculación con la sociedad, a partir de la participación ciudadana. En relación con la idea anterior, se argumenta que la toma de decisiones al proponer políticas públicas con enfoque territorial es la participación ciudadana, lo que permite generar estrategias de desarrollo mejor

Tabla 2. Instrumentos de política pública para promover la economía circular en los diferentes niveles de gobierno

	Instrumento	Escala
Organizativo	Aplicación de estrategias con un enfoque de participación ciudadana	Todas
	Consejos de participación ciudadana	Estatad
	Creación de institutos metropolitanos de planeación	Metropolitana
	Creación de institutos municipales de planeación	Municipal
	Fomento de organizaciones civiles de economía circular	Local
Normativo o de ordenación	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Nacional
	Ley General de Economía Circular	Nacional
	Ley de Economía Circular del Estado de México y Municipios	Estatad
	Ley para la recuperación y aprovechamiento de alimentos del estado de México	Estatad
Programático	Aplicación de planes y programas de fomento de la economía circular	Todas
Financieros	Fondos internacionales	Todas
	Fondos metropolitanos	Metropolitana
De mejora de conocimientos	Estrategias de innovación y desarrollo (fomento de composteros familiares)	Municipal/local
	Estrategias de innovación y desarrollo (generación de biofiltros)	Municipal/local
	Estrategias de innovación y desarrollo (generación de biodigestores)	Municipal/local
De comunicación	Desarrollo de campañas de concientización sobre consumo responsable	Municipal
	Campañas de separación de residuos sólidos	Municipal

Fuente: elaboración propia.

enfocadas al problema; asimismo, se espera que esta participación se efectúe en todas las etapas de políticas públicas (Guardamagna y Reyes 2019).

Otra de las alternativas para aplicar modelos de economía circular puede ser mediante de escalas metropolitanas; sin embargo, esto implica mecanismos de coordinación metropolitana que posibiliten esas iniciativas. A nivel federal, la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento territorial y Desarrollo Urbano en su Capítulo Sexto establece los mecanismos e instrumentos para fomentar una gobernanza metropolitana (Cámara de Diputados 2021). Hay diferentes vías de acción desde el ámbito metropolitano, a partir de mecanismos fiscales como el uso de fondos metropolitanos, que entrega el gobierno estatal para desarrollar diferentes aspectos como la gestión de los residuos.



Otra escala de acción es la municipal, que será un punto de partida para aplicar los instrumentos a otras escalas, como organizativa, de mejora del conocimiento y de comunicación; pueden ser esquemas de organización social comunitaria, campañas de difusión de la economía circular o aplicación de modelos de innovación y uso de tecnologías.

En suma, existen diversos mecanismos que permitirían implementar políticas públicas en diferentes niveles de gobierno, como instrumentos legales que regulan la forma de generación y gestión de los residuos sólidos. Por otro lado, se encuentran mecanismos de financiamiento que permitirían obtener recursos para operación de modelos de economía circular. Por último, existen estrategias de organización en varios niveles que ayudarían a consolidar los esquemas de economía circular.

Al respecto, Cristina Cortinas (2021) propone una serie de elementos para construir municipios con enfoque de economía circular (imagen 2). Como podemos observar en la propuesta, cada uno de los elementos usa diversos instrumentos de políticas públicas como los plasmados con anterioridad.

Imagen 2. Elementos para construir municipios circulares



Fuente: Cortinas (2021).

Sin embargo, en los diferentes rubros y niveles es necesario generar estrategias que integren la dinámica regional para promover una gobernanza territorial metropolitana o ambiental. Con base en los diferentes instrumentos de política propuestos, se espera fomentar una gobernanza de los residuos (Jiménez-Martínez 2018), caracterizada por la gestión y la formulación de políticas relacionadas con los residuos. Es un enfoque complejo y multidisciplinario que va más allá de las perspectivas tradicionales.

La gobernanza de los residuos incluye articular diferentes estructuras, instituciones, políticas, prácticas y actores, con un enfoque en reducir residuos y recuperar recursos. La gestión de residuos ya no se ve como un problema local sino como un proceso sociopolítico global que implica una gobernanza a varios niveles. Están

surgiendo formas innovadoras de gobernanza de los residuos, como los enfoques descentralizados y participativos, cuyo objetivo es ser más democráticos e inclusivos. La gobernanza de los residuos también implica considerar la dinámica del poder, la equidad y la escala. Además, puede tener un impacto significativo en el consumismo, los medios de vida del sector informal y la ecología urbana. La buena gobernanza ambiental es esencial para gestionar residuos, ya que implica la colaboración entre el gobierno, el sector privado y el público en general.

Conclusiones

En conclusión, este estudio resalta la importancia de identificar a los actores principales en la gestión de residuos mediante el análisis de redes. Esta metodología permite reconocer a los individuos e instituciones con mayor influencia en la generación y aprovechamiento de residuos, y facilita el diseño de políticas públicas de acuerdo con el contexto, dirigidas a sectores estratégicos.

Respecto al aporte teórico-conceptual, el estudio de la geografía de los residuos ayuda a comprender los patrones y procesos de generación de los residuos bajo una escala territorial. En suma, se debe reconocer que las políticas públicas influyen de manera directa en la producción del espacio.

El caso del Sistema Productivo Barbacoa de Capulhuac (SPBC) revela la existencia de un modelo de economía circular incipiente, caracterizado por su informalidad y la falta de recursos financieros entre los actores involucrados. A pesar de la importancia de la producción de barbacoa como actividad económica central del municipio, no se han implementado estrategias integrales para mejorar la gestión de los residuos generados. Las acciones actuales se han limitado a campañas de separación de residuos sólidos, sin un protocolo específico que fomente la economía circular en esta actividad.

El presupuesto insuficiente ha sido señalado como una de las principales barreras para implementar estrategias más efectivas. Por ello, resulta crucial establecer una partida presupuestaria que respalde estos modelos y permita consolidarlos. Una de las potencialidades de los esquemas de economía circular es que permiten incorporar personas al mercado laboral mediante el aprovechamiento de los subproductos por otras industrias o fines. No obstante, para garantizar su viabilidad, debe existir una retribución directa que permita consolidar la actividad. Asimismo, los modelos de economía circular deberían aplicarse en función al contexto territorial.

Los modelos de gobernanza son una alternativa para reducir los residuos mediante prácticas que involucren al Gobierno, al sector privado y a la sociedad en la gestión de residuos. Este enfoque crea un esfuerzo colaborativo para gestionar y reducir los residuos de manera eficaz, lo que conduce a un medio ambiente limpio y

saludable. Al implementar estas reformas, se puede optimizar la gestión de residuos, lo que lleva a reducir la acumulación de residuos y a mejores resultados ambientales.

Agradecimientos

A la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (Secihti), por el apoyo para la realización del proyecto “Desperdicio en la cadena de suministro de elaboración de barbacoa. Un análisis de economía circular” como parte de la estancia posdoctoral en modalidad académica de la convocatoria 2022(1).

Bibliografía

- Arratibel, Andrea. 2023. “El dilema de México y sus siete millones de toneladas de basura plástica”. <https://tinyurl.com/yh96mnjn>
- Arellano, Alberto. 2022. “El enfoque territorial en políticas públicas”. En *Gobernanza internacional y neocolonialismo*, coordinado por Magdiel Gómez, 354-366. México: Universidad de Guadalajara y Universidad del Atlántico.
- Arellano, Alberto. 2017. *Políticas públicas y territorio. Diseño e implementación de programas gubernamentales en Jalisco*. México: Universidad de Guadalajara-El Colegio de Jalisco.
- Badillo, Diego. 2024. “México no ha sabido qué hacer con la basura y eso tiene costos: Carlos Álvarez Flores”. <https://tinyurl.com/3mf33h7v>
- Bastian, Mathieu, Sebastian Heymann y Mathieu Jacomy. 2009. “Gephi: an open source software for exploring and manipulating networks”. *Proceedings of the international AAAI conference on web and social media*, 3 (1): 361-362. doi.org/10.1609/icwsm.v3i1.13937
- Blanco, Neligia, y Johann Pirela. 2022. “La complementariedad metodológica: Estrategia de integración de enfoques en la investigación social”. *Espacios públicos*, 18 (45). <https://tinyurl.com/56yarmjp>
- Bonvecchi, Alejandro, José Henríquez, Julia Johannsen, Natasha Morales y Carlos Scartascini. 2015. “Introducción: el análisis de redes sociales y la política social en América Latina”. En *¿Quiénes deciden la política social?: economía política de programas sociales en América Latina*, editado por Alejandro Bonvecchi, Julia Johannsen y Carlos Scartascini, 1-14. Washington D.C.: Inter-American Development Bank. doi.org/10.18235/0000076
- Brewer, John, y Albert Hunter. 2006. *Foundations of multimethod research: Synthesizing styles*. Londres: Sage. doi.org/10.4135/9781412984294
- Cámara de Diputados. 2021. “Proyecto de decreto por el cual se Expide la Ley General de Economía circular”, <https://tinyurl.com/mr2be264>

- Cámara de Diputados. 2023. “Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos”, <https://tinyurl.com/3rebpjzy>
- Cano-Godoy, Fernando, Juan Carlos Arriaga y Celia Hernández. 2023 “Economía Circular y su relación con la Geografía de Residuos”. *Vita et tempus* 8(16): 67-84. <https://tinyurl.com/4ba2j76f>
- Carvalho, Paulo. 2005 “O Conceito de território e Políticas Públicas: Algumas Reflexões”. Ponencia presentada en IV Jornada internacional de políticas públicas, Universidade Federal do Maranhão, São Luis/MA, Brasil, <https://tinyurl.com/49225dfh>
- Cortinas, Cristina. 2021. “Introducción a la economía circular en México”, <https://tinyurl.com/224yz3ff>
- Da Silva, Izabelle Cristina. 2021. “O conceito de território em políticas públicas: Algumas contribuições geográficas”. Ponencia presentada en *Anais do 10º coninter - congresso internacional interdisciplinar em sociais e humanidades*, Even3, Brasil, 23 de diciembre. <https://tinyurl.com/y7s4xu7u>
- Da Rocha, André Santos. 2012. “Seletividade espacial das políticas públicas e o território urbano-algumas reflexões”. *Geo UERJ*, 1 (23): 99-113. doi.org/10.12957/geouerj.2012.3711
- De la Rosa, José Javier, Sofía García y Alma Patricia de León Calderón. (Eds.). 2019. *Políticas públicas con perspectiva territorial*. Lerma: Universidad Autónoma Metropolitana.
- De Titto, Ernesto, y Savino, Atilio. 2024. “Human Health Impact of Municipal Solid Waste Mismanagement: A Review”. *Advances in Environmental and Engineering Research*, 5 (2): 1-37. doi.org/10.21926/aeer.2402014
- Dias, Ricardo. C., y Paulo Seixas. 2020. “Territorialização de Políticas Públicas, Processo ou Abordagem?”. *RPER* 5: 47–60. doi.org/10.59072/rper.vi55.9
- Díaz, Ana. 2018. “Gobernanza metropolitana en México: instituciones e instrumentos”. *Revista del CLAD Reforma y Democracia* 71: 121-154. doi.org/10.69733/clad.ryd.n71.a160
- Guardamagna, Melina, y Malena Reyes. 2019. “El desafío de la implementación de políticas públicas participativas para el desarrollo del territorio”. *Economía, Sociedad y Territorio* 19 (59): 1003-1033. doi.org/10.22136/est20191284
- Gutiérrez, Rosa Isela. 2022. “Aplicación de Modelos de Economía Circular en México y Colombia: Estudio de caso”. *Interconectando Saberes* 14: 203-218. doi.org/10.25009/is.v0i14.2762
- Gramaglia, César Iván. 2022. *Suplementación animal con un enfoque agroecológico*. Argentina: INTA. <https://tinyurl.com/yds68ha8>
- Hunter, Albert, y John Brewer. 2015. “Designing multimethod research”. En *The Oxford Handbook of Multimethod and Mixed Methods Research Inquiry*, editado por Sharlene Hesse-Biber y R. Burke Johnson, 185-205. Oxford: Oxford University Press. doi.org/10.1093/oxfordhob/9780199933624.013.13
- INEGI. 2018. “Censo Económico 2018”. <https://tinyurl.com/4d97v4wk>
- INEGI. 2020. “Censo de población y vivienda 2020”. <https://tinyurl.com/mknvsrzb>

- INEGI. 2023. “Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México 2023”. <https://tinyurl.com/2c99udzj>
- Jiménez, Nancy. (2016). “La gestión integral de residuos sólidos urbanos en México: entre la intención y la realidad”. *Letras Verdes: Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, (17): 29-56. <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.17.2015.1419>
- Jiménez, Nancy. 2018. “The governance of waste: formal and informal rules in the central region of Mexico”. *Regional Studies, Regional Science* 5 (1): 353-360. doi.org/10.1080/21681376.2018.1535281
- Kuz, Antonieta, Mariana Falco y Roxana Giandini. 2016. “Análisis de redes sociales: un caso práctico”. *Computación y sistemas* 20 (1): 89-106. doi.org/10.13053/cys-20-1-2321
- La Jornada. 2023. “El de los desperdicios, un problema de más de 100 mil toneladas diarias”. *La Jornada*, 18 de abril. <https://tinyurl.com/yf4x7hc2>
- López, Ignacio. 2022. “Capulhuac, la meca de la barbacoa”. *Universo agroalimentario* 8: 47-52. <https://tinyurl.com/56znd5zp>
- Manit, Jill. M., Aleksey Kolpakov y William Eubank. 2019. “Analyzing Social Policy from a Network Perspective”. *Advances in Social Work* 19 (1): 22-38. doi.org/10.18060/22631
- Mihai, Florin. 2012. “Geography of waste as a new approach in waste management study”. *Geographic Seminar. Dimitrie Cantemir* 33: 39-46. <https://tinyurl.com/yhkf4ud3>
- Millington, Nate, y Mary Lawhon. 2019. “Geographies of waste: Conceptual vectors from the Global South”. *Progress in Human Geography* 43 (6): 1044-1063. doi.org/10.1177/0309132518799911
- Miranda-Gómez, Omar, e Ignacio López. 2023. “Economía circular y desarrollo regional en la producción de barbacoa en Capulhuac, Estado de México”. En *Nuevas territorialidades-gestión de los territorios y recursos naturales con sustentabilidad ambiental*, coordinado por José Francisco Sarmiento Franco, 249-264. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional. <https://tinyurl.com/43w9xuzr>
- Moore, Sarah A. 2012. “Garbage matters: Concepts in new geographies of waste”. *Progress in Human Geography* 36 (6): 780-799. doi.org/10.1177/0309132512437077
- Niang, Amadou, Sébastien Bourdin y André Torre. 2023. “The geography of circular economy: job creation, territorial embeddedness and local public policies”. *Journal of Environmental Planning and Management*: 1-16. doi.org/10.1080/09640568.2023.2210749
- ONU. 2023. “Objetivos del desarrollo sostenible”. <https://tinyurl.com/4unppp46>
- Pereira, Emanuel Luiz, Marinalva de Sousa y Mariangela Wanderley. 2022. “Reflexões sobre lugar, território e políticas públicas”. *Brazilian Journal of Development* 8 (1): 2490-2502. doi.org/10.34117/bjdv8n1-161

- Pérez, Gerardo. 2012. “Riesgo de contaminación por disposición final de residuos. Un estudio de la región centro occidente de México”. *Revista internacional de contaminación ambiental* 28 (1): 97-105. <https://tinyurl.com/zseyyp63>
- Pichardo, Juan Antonio, y José Antonio de la Peña. 2018. “Redes complejas. El caso de las redes del narcotráfico”. En *Narcodependencia. Escenarios heterogéneos de narración y reflexión*, editado por Luis Fernando Lara, Alicia Ortega y Hermann Herlinghaus. México: El Colegio Nacional.
- Pillado Albarrán, Karla Violeta, Alejandro Tonatíuh Romero-Contreras, Felipe Carlos, Viesca-González y Lilia Zizumbo-Villareal 2017. “Desarrollo económico de un pueblo lacustre: Capulhuac, Estado de México”. *TERRA: Revista de Desarrollo Local* 3: 81-100. doi.org/10.7203/terra.3.10446
- Rezaei, Maryam, y Bin Liu. 2017. “Food loss and waste in the food supply chain”. *International Nut and Dried Fruit Council*: 26-27. <https://tinyurl.com/5ft9bcnw>
- Rivas, Evelin y Miguel Ángel Valdivia. 2022. “El multimétodo en el quehacer investigativo de las Ciencias Sociales ¿alternativa o paradoja?”. *Revista EDUCARE-UPEL-IPB-Segunda Nueva Etapa* 2.0, 26(1): 278-296. doi.org/10.46498/reduipb.v26i1.1630
- Salinas, Javier. 2024. “Exhorta UNIDEM retomar iniciativa de Ley de Economía Circular en Edomex”, *La Jornada*, 18 de agosto. <https://tinyurl.com/uyffnhk5>
- Sandoval, Eduardo. 2018. “Industrialización y urbanización en el Estado de México”. *Convergencia Revista de Ciencias Sociales* 4: 124-137. <https://tinyurl.com/36k6tvby>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. 2023. “Detrás de la Ovinocultura: Una Mirada a la Crianza de Ovejas en México”, <https://tinyurl.com/mrt6sr6y>
- SEDATU, CONAPO, INEGI. 2024. “Metrópolis de México 2020”. <https://tinyurl.com/hwzhvckc>
- SIAP. 2023. “Las pérdidas y desperdicio de alimentos, un tema que sigue preocupando”. <https://tinyurl.com/wpm253m9>
- Uicab-Brito, Luis Alberto, y Carlos Sandoval Castro. 2003. “Uso del contenido ruminal y algunos residuos de la industria cárnica en la elaboración de composta”. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 2 (2): 45-63. <https://tinyurl.com/47u2ds4e>
- Vázquez-Rodríguez, Gabriela Alejandra. 2023. “La acción comunitaria contra la “basurización” de Hidalgo, México”. *Letras Verdes, Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales* 34: 162-179. doi.org/10.17141/letrasverdes.34.2023.5960
- Velasco González, María. 2007. “Distintos instrumentos para un mismo fin. Los instrumentos de las políticas públicas como herramienta para el análisis”. <https://tinyurl.com/2a8cu37z>

