



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

**DIRECCIÓN DE CENTROS REGIONALES
UNIVERSITARIOS**

**MAESTRÍA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL
REGIONAL**

**DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE MANEJO DE RESIDUOS
SÓLIDOS ORGÁNICOS EN EL ORITO, ZACATECAS**

TESIS

Que como requisito parcial
para obtener el grado de:



MAESTRO EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

APROBADA



Presenta:

RENÉ FERNANDO RUIZ AGUILAR

Bajo la supervisión de: **DR. FRANCISCO JAVIER MACÍAS RODRÍGUEZ**



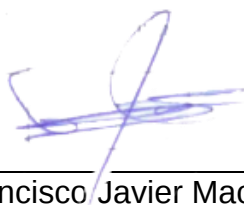
Zacatecas, México, noviembre de 2023

DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS EN EL ORITO, ZACATECAS

Tesis realizada por **RENÉ FERNANDO RUIZ AGUILAR** bajo la supervisión del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

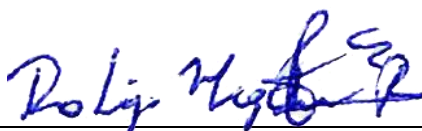
MAESTRO EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

DIRECTOR:



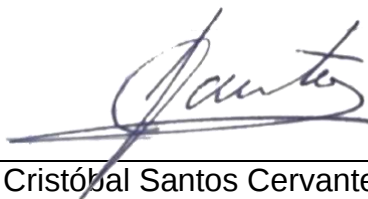
Dr. Francisco Javier Macías Rodríguez

ASESOR:



Dr. Rodrigo Megchún Rivera

ASESOR:



Dr. Cristóbal Santos Cervantes

CONTENIDO

LISTA DE CUADROS.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE APÉNDICES.....	ix
ABREVIATURAS USADAS.....	x
DEDICATORIAS.....	xi
AGRADECIMIENTOS.....	xii
DATOS BIOGRÁFICOS	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN GENERAL.....	1
Identificación del problema	3
Objetivo de investigación	3
Antecedentes.....	5
Justificación	9
Implicaciones y contribuciones al conocimiento	11
Implicaciones teóricas y prácticas.....	11
Pregunta de investigación.....	14
Hipótesis	14
1. REVISIÓN DE LITERATURA	15
1.1 Caracterización de los residuos.....	15
1.2 Aspectos generales sobre los RSU	17
1.2.1 Generación de residuos	17
1.2.2 Tipos de manejo	19
1.2.3 Costo por manejo y generación de residuos	22
1.2.4 Problemas ambientales relacionados con la actividad humana generadora de residuos.....	24

1.3 RSU escenario global	28
1.4 RSU escenario nacional	36
1.5 Plan de manejo integral de RSU	43
1.5.1 Diagnóstico básico para la gestión de RSU	48
2. MARCOS DE REFERENCIA	50
2.1 Materialismo histórico una epistemología crítica	50
2.1.1 Una construcción social.....	52
2.1.2 La teoría irreal de interpretación de la realidad	55
2.1.3 Materialismo histórico	58
2.1.4 El recurso y su irrupción	62
2.1.5 Naturaleza interna y naturaleza externa: metabolismo social.....	64
2.1.6 Una respuesta dialéctica	66
2.2 Reciclamiento energético.....	68
2.2.1 La entropía en la economía.....	71
2.2.2 Acumulación de capital y desacumulación de recursos.....	75
2.2.3 El manejo integral de residuos desde el enfoque de la economía circular	77
2.3. Marco metodológico.....	81
2.3.1 La investigación-acción participativa (IAP)	82
2.3.2 Las Tecnologías para la Inclusión Social (TIS)	84
3. DIAGNÓSTICO Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS EN EL ORITO, ZACATECAS	86
3.1 Introducción	86
3.1.1 Aspectos generales del manejo de RSU en Zacatecas	89
3.1.2 Caracterización del sitio de trabajo de campo: El Orito, Zacatecas, Zac.	95
3.2 Materiales y método	101
3.2.1 Diseño de la investigación.....	101

3.2.2 Herramientas de investigación y análisis de datos.....	102
3.3 Resultados y discusión	104
3.3.1 Diagnóstico de las condiciones y prácticas locales de manejo de RSO (Objetivo 1).....	104
3.3.2 Comprobación de hipótesis.....	125
3.3.3 Elementos y propuesta de manejo integral de RSO (Objetivo 2)	128
3.4 Conclusiones	141
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES	145
4.1 Conclusiones generales.....	145
4.2 Recomendaciones generales	150
5. LITERATURA CITADA	152
6. APÉNDICES	159

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Gestión de residuos sólidos en América Latina	36
Cuadro 2. Alfa de Cronbach del instrumento de investigación	103
Cuadro 3. Rangos de edad de los encuestados	105
Cuadro 4. Ocupación laboral.....	106
Cuadro 5. Escolaridad de los encuestados	107
Cuadro 6. Tipo de emprendimientos en correspondencia al 40% de quienes participaron en la investigación.....	117
Cuadro 7. Yo he recibido alguna capacitación, curso o taller sobre manejo de RSU.....	122
Cuadro 8. Yo considero que al personal encargado del servicio municipal de limpieza les interesa muy poco el tema de separación y reciclamiento de RSU	123
Cuadro 9. ¿Usted estaría dispuesta (o) a participar en un proyecto de manejo integral de RSO aportando los que genera en su casa?	124
Cuadro 10. Hipótesis establecidas con miras a esbozar un MIRSO	126

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Generación de residuos y proyecciones por regiones.....	29
Figura 2. Promedio de generación de residuos: América Latina y el Caribe (kg/hab/día).....	30
Figura 3. Composición de residuos a nivel mundial	31
Figura 4. Composición de los residuos en América Latina y el Caribe..	32
Figura 5. Tasa de recolección de residuos por regiones.	33
Figura 6. Tratamiento y disposición de los residuos a nivel mundial.....	34
Figura 7. Disposición y tratamiento de residuos en América Latina y el Caribe.	35
Figura 8. Jerarquía de gestión sostenible de residuos.....	45
Figura 9. Principales dificultades en el MIRSO.	47
Figura 10. Ubicación geográfica del municipio de Zacatecas.....	95
Figura 11. Delimitación territorial administrativa actual de El Orito, Zacatecas, Zac..	97
Figura 12. Promedio de integrantes de las familias.	105
Figura 13. Yo se distinguir entre residuos orgánicos e inorgánicos	108
Figura 14. Generalmente en mi casa separamos los residuos orgánicos e inorgánicos en recipientes diferentes.	109
Figura 15. Fuente de aprendizaje sobre separación y reciclaje de RSU	110
Figura 16. En mi casa generamos aproximadamente __kg/RSU/semana.....	111
Figura 17. Manejo de RSU en El Orito, Zacatecas, cifras generales referentes a todos los RSU.....	112
Figura 18. Manejo de RSU en El Orito, Zacatecas por tipo de residuo.....	112
Figura 19. Mayormente quién se hace responsable de la separación de los RSU	113

Figura 20. Yo estoy de acuerdo en que todos los niños y las niñas pueden aprender más sobre el cuidado del ambiente a través de talleres y capacitaciones	114
Figura 21. Para mí los RSU tienen o pueden tener.	115
Figura 22. Emprendimientos con RSO.	116
Figura 23. Yo considero que los RSU de la colonia pueden ser aprovechados como material para algún emprendimiento	118
Figura 24. Yo considero que la naturaleza recicla todo y por eso no tenemos siquiera que separar los RSU..	118
Figura 25. La presencia de RSU botados en los espacios públicos produce en mí	119
Figura 26. Diversidad de problemas en relación a los RSU	121
Figura 27. Yo tengo conocimiento de que existen leyes sobre el manejo de RSU y otros desechos.....	122
Figura 28. Yo considero que los servicios de limpieza brindados por el gobierno municipal en general son.....	124
Figura 29. Correlación positiva, preguntas 1 y 9.	126
Figura 30. Correlación positiva, preguntas 11 y 15.	128
Figura 31. Jerarquía de los residuos.....	129
Figura 32. Diagrama del plan de MIRSO.....	131
Figura 33. Reciclamiento energético.....	133
Figura 34. Recolección puerta a puerta de RSO por niños en El Orito, Zacatecas.	134
Figura 35. Circuito natural de la vida humana y la naturaleza: Unidad.	140

LISTA DE APÉNDICES

Cuestionario para vecinos	159
---------------------------------	-----

ABREVIATURAS USADAS

AGEB	Área Geoestadística Básica
CdMx	Ciudad de México
CCC	Comisión para la Cooperación Ambiental
C-A-C ⁺	Concreto - Abstracto - Concreto enriquecido
DBGIR	Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos
GEZ	Gobierno del Estado de Zacatecas
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
IAP	Investigación- Acción Participativa
JIORESA	Junta Intermunicipal para la Operación del Relleno Sanitario
LGPGIR	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
MIRSO	Manejo Integral de Residuos Sólidos Orgánicos
ONU	Organización de las Naciones Unidas
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
ONG	Organizaciones No Gubernamentales
PHINA	Padrón e Historial de Núcleos Agrarios
PMDMZ	Plan Municipal del Desarrollo del Municipio de Zacatecas
PIB	Producto Interno Bruto
PROCEDE	Programa de Certificación de Derechos Ejidales
PMPGIRSU	Programa Nacional para la Prevención y gestión Integral de los Residuos
PPROU	Programa Parcial de Regeneración y Ordenamiento Urbano El Orito en Zacatecas
RAE	Real Academia Española
RRR	Reducir, Reutilizar y Reciclar
RI	Residuos Inorgánicos
RSO	Residuos Sólidos Orgánicos
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SDF	Sitios de Disposición Final
TIS	Tecnologías para la Inclusión Social
UAZ	Universidad Autónoma de Zacatecas
WA	Waste Atlas
WBG	World Bank Group

DEDICATORIAS

“Non nobis, Domine, non nobis, sed Nomini tuo da gloriam”

Salmo 115:1.

Este trabajo, en lo particular, está dedicado a la memoria de mi madre, a la dicha de mi padre, al apoyo de mis hermanas (os) y al brío de mis grandes amistades. Ma. Isabel Aguilar Caballero (†) y Raúl René Ruiz Garduño, mis mayores ejemplos de vida y mis referentes de probidad, grandeza e incansable trabajo; Juvidel, Quetzal, Emiliano, Cynthia, Danaé y Marcela Ruiz Aguilar, mis más sentidos e inseparables compañeros de vida; José Domínguez, Jorge González, Marco Solís, Julio Salas, Ulises Ramos, Eligio Alcocer, Guillermo Cruz, Orlando Uresti, David Rebolledo, Karla Herrera, Luisa Villa, Raúl Olmedo y Joshua M., mis entrañables mentores coetáneos: a todos (as) ustedes les dedico especialmente esta investigación.

En lo general es para todas aquellas personas que por conocer, amar y respetar la Vida llegan a cuestionar la cultura de consumo y, por tanto, a generar acciones conscientes con miras a superar las *irracionalidades de la racionalidad* capitalista.

AGRADECIMIENTOS

A mi eterna *alma mater* la Universidad Autónoma Chapingo, por seguir brindando la oportunidad para que las hijas e hijos de la tierra sigamos preparándonos profesionalmente. En este sentido el agradecimiento va para el pueblo de México, sustento de la UACH y a quien nos debemos.

A todos el personal docente y administrativo de la Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural Regional que laboran con profesionalismo y sin ningún tipo de discriminación; en especial a César Ramírez por su amistad y consejos, así como a Francisco Ávila por su loable retroalimentación en los Coloquios y a Lucio Noriero, por las correcciones incisivas de ambos como lectores externos.

A mi Comité Asesor por sus atinados comentarios y correcciones a este documento, por el tiempo brindado y la paciencia, además de por el respaldo y todos sus conocimientos teóricos y prácticos que me otorgaron durante esta investigación: Francisco Macías, Rodrigo Megchún y Cristóbal Santos, muchísimas gracias.

A las madres y los padres de familia que habitan en el Orito, Zacatecas, quienes amablemente colaboraron con el trabajo de campo. Gracias al personal directivo de las primarias 8 de Septiembre y Francisco I. Madero, por su intervención en tal cometido.

A los Pitagóricos porque sin sus enseñanzas difícilmente habría logrado comprender e interiorizar a consciencia la realidad como Unidad.

Al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT), por brindarme parte del apoyo financiero para la realización de este trabajo de investigación.

DATOS BIOGRÁFICOS



Datos personales

Nombre	René Fernando Ruiz Aguilar
Fecha de nacimiento	21 de noviembre de 1993
Lugar de nacimiento	Zacatecas, Zacatecas
CURP	RUAR931121HZSZGN07
Profesión	Sociólogo rural
Cédula profesional	12041108

Desarrollo académico

Bachillerato	Preparatoria Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo
Licenciatura	Ingeniero Agrónomo Especialista en Sociología Rural, Universidad Autónoma Chapingo
Maestría	Maestro en Ciencias en Desarrollo Rural Regional, Universidad Autónoma Chapingo

Desarrollo laboral

2016-2017	Prestador de Servicios Profesionales en la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Rural.
2020	Apoyo Administrativo en el Programa Producción Para el Bienestar de la Secretaría de Desarrollo Rural.

RESUMEN

Diagnóstico y propuesta de manejo de residuos sólidos orgánicos en El Orito, Zacatecas

El tema de esta investigación fue el manejo de los residuos sólidos urbanos, con énfasis en los orgánicos. Para ello se hizo un estudio que en lo general partió de la correcta conceptualización y las estadísticas internacionales, pasando por las nacionales, hasta llegar a las municipales-locales y las problemáticas socioambientales en torno al tema; en lo particular se centró en diagnosticar las prácticas locales relacionadas con el manejo de residuos sólidos orgánicos que son llevadas a cabo por familias de la localidad El Orito, Zacatecas que podrían servir como base para proponer un manejo integral *in situ*. La justificación de esta investigación giró en torno a que mundial y localmente predomina el manejo tradicional de residuos (que consiste en desechar e incinerar o enterrarlos), lo que conlleva elevadas pérdidas energéticas (entropía económica) y un acelerado metabolismo social, característicos del sistema de producción capitalista. Así pues, asumió gran importancia el estudio de experiencias comunitarias periurbanas que re-unen el carácter de productor y consumidor (en la clase trabajadora), a través un manejo integral de residuos, para generar emprendimientos productivos. Fue por medio de un cuestionario semiestructurado dirigido a 108 padres de familia que se conocieron características y dimensiones de los residuos que generan, así como aspectos culturales, económicos y administrativos derivados. Sobre las experiencias comunitarias referidas, se encontró que del universo estudiado: a) el 51.85% tiene conocimiento de éstas; b) el 32% participa activamente en alguna, y c) el 65.74% están dispuestos a capacitarse en el reciclamiento de residuos. Se concluye que, en El Orito, Zacatecas, han existido experiencias de crianza de cerdos criollos y elaboración de abonos, a partir de residuos orgánicos, desde tiempos de la colonia y que actualmente hay condiciones materiales para expandir, profundizar y potenciar el reciclamiento energético por medio de un plan de manejo integral de residuos.

Palabras clave: Manejo Integral de Residuos, Metabolismo Social, Entropía Económica, Sistema de Producción Capitalista, Experiencias Comunitarias.

Tesis de Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural Regional, Universidad Autónoma Chapingo
Autor: Ing. René Fernando Ruiz Aguilar
Director de Tesis: Dr. Francisco Javier Macías Rodríguez

ABSTRACT

Diagnosis and proposal for the management of organic solid waste in El orito, Zacatecas

The issue of this research was the management of urban solid waste, with emphasis on organic waste. For this purpose, a study was carried out which, on a general level, started from the correct conceptualization and national and international statistics to municipal-local statistics and socio-environmental problems related to the subject; on a specific level, it focused on diagnosing local practices related to the management of organic solid waste carried out by families in the town of El Orito, Zacatecas, which could serve as a basis for proposing an integrated on-site management. The research justification is based on the exposure of the local and global predominance of traditional waste management (which consists of disposal and incineration or burial), which leads to high energy losses (economic entropy) and an accelerated social metabolism, characteristic of the capitalist production system. Thus, the study of peri-urban community experiences that bring together the character of producer and consumer (in the working class), through integrated waste management, to generate productive enterprises, assumed great importance. It was through a semi-structured questionnaire addressed to 108 householders that we learned about the characteristics and dimensions of the waste they generate, as well as cultural, economic and administrative aspects derived from them. Regarding the community experiences referred to, it was found that of the universe studied: a) 51.85% are aware of them; b) 32% actively participate in some of them, and c) 65.74% are willing to be trained in waste recycling. It is concluded that in El Orito, Zacatecas there have been experiences in raising creole pigs and making fertilizers from organic waste since colonial times, and that there are present material conditions to expand, deepen and strengthen energy recycling through an integrated waste management plan.

Keywords: Integrated Waste Management, Social Metabolism, Economic Entropy, Capitalist Production System, Community Experiences.

Master's Thesis in Regional Rural Development, Universidad Autónoma Chapingo

Author: René Fernando Ruiz Aguilar, P. Eng.

Advisor: Dr. Francisco Javier Macías Rodríguez, Sc. D.

INTRODUCCIÓN GENERAL

La presente investigación versa sobre una temática vanguardista con carácter sistémico: la relación unitaria ser humano–naturaleza, como fundamento de la producción y reproducción de la vida. Esta relación se aborda desde el ciclo Apropiación–Transformación–Circulación–Consumo–Excreción (Toledo, 2013, p. 50) de materia y energía que han decantado en el sistema de producción capitalista y el modelo de sociedad actual. Así pues, el carácter sistémico, unitario y cíclico aquí descrito, sólo tiene sentido cuando se considera de principio a fin la producción, es decir, cuando también se toma en cuenta la generación de residuos y su debido reciclamiento para la puesta en marcha otros ciclos naturales y económicos.

El punto de partida de esta investigación fue que, así como todo trabajo concreto transforma la realidad, también genera residuos –sea materia o energía disipadas– en cada una de sus etapas. Dichos residuos si no son reintegrados a la naturaleza, de una manera integral, no sólo pierden su valor ambiental, sino también el valor potencial como materia prima; además de que la falta de manejo o el manejo incorrecto de los mismos potencia los daños al ambiente –consustanciales a la producción capitalista–.

La conjunción entre el trabajo de gabinete y el de campo, en un espacio periurbano de Zacatecas, tuvo como objetivo central diagnosticar la situación concerniente a los residuos sólidos urbanos –con énfasis en los orgánicos–, para así conocer las experiencias comunitarias de manejo existentes que podrían configurarse en un plan integral. Para cumplir con dicho objetivo fue necesario: i) investigar las características del servicio de recolección de residuos brindado por el gobierno municipal, así como la percepción que los usuarios tienen sobre el tema; ii) caracterizar y medir los volúmenes de residuos orgánicos producidos semanalmente por familia, así como las políticas y actores que confluyen en su gestión para utilizarlos de manera sostenible, económica y efectiva, iii) documentar las experiencias comunitarias de manejo de residuos que pobladores

de El Orito, Zacatecas llevan a cabo de manera desarticulada como medio de subsistencia familiar.

De este modo, en el *Capítulo 1* se aborda todo lo relativo a los residuos: definición, caracterización, manejo y costo, problemas derivados, así como estadísticas, experiencias y proyecciones a escenario global y nacional, para finalizar con lo que es un plan de manejo integral de residuos y el diagnóstico básico para la gestión de los mismos. En el *Capítulo 2* se exponen los fundamentos teórico y metodológico que dan vida a la investigación: como método se usó el del materialismo histórico, y como cuerpo teórico el concerniente al *metabolismo social*, siendo dos conceptos clave el de reciclamiento energético y el de economía circular; en el tercer subapartado se expone la metodología de Investigación-acción participativa para trabajo en campo, para lo cual se retoman un par de autores que definen sus alcances y limitaciones. En el *Capítulo 3* se presentan los resultados del trabajo de campo, estando separados en dos secciones acordes a los objetivos de la investigación; también se presenta la discusión de los mismos a partir de la revisión de investigaciones semejantes, para finalizar con un apartado de conclusiones. En el *Capítulo 4* se presentan las conclusiones y recomendaciones generales, es decir, más allá del estudio de caso expuesto en el capítulo previo, siendo indispensable retomar el método Concreto – Abstracto – Concreto+ con miras a comprender cabalmente el tema de los residuos en la sociedad actual, así como las brechas de conocimiento que quedarán para futuras investigaciones. Los *Capítulos 5 y 6* contienen la literatura citada y los apéndices, respectivamente. Los resultados generados son datos reveladores que señalan y cuantifican dinámicas comunitarias en torno al manejo de residuos. Al centrar la vista en la fracción orgánica se expone la participación histórica de las familias de El Orito, Zacatecas para reincorporarla a través de ciclos productivos agropecuarios para la crianza de cerdos criollos y elaboración de abonos.

Identificación del problema

El desarrollo rural regional sólo puede ser entendido al observar las relaciones sociales, técnicas y naturales que tienen lugar tanto en el campo, como en la ciudad. La actividad económica –en todas sus fases: extracción, producción, circulación, consumo, excreción y hasta en el reciclaje mismo– que permite la reproducción social no conoce límites entre lo rural y lo urbano; más bien esta actividad estructura relaciones de dominación o, dicho de otro modo, de extracción de materia y energía a través del tiempo.

Así pues, todos los actores sociales participan en procesos que no pueden ser reducidos tajantemente a un ámbito u otro. Más bien han de ser develados en sus interacciones y en las jerarquías –económicas, políticas y jurídicas, por ejemplo, en que se cimientan a partir del sistema económico dominante– para poder comprender sus impactos, alcances y limitaciones, tanto sociales como ecológicas. Visto de esta manera, la idea del desarrollo regional se vuelve nítida, por tanto, útil para reconocer que los problemas del campo y del campesinado tienen su génesis en las relaciones con la ciudad; así como los de la ciudad y los ciudadanos en sus relaciones con el campo.

Bajo tal entendido, y en apego a la línea de investigación *Procesos de Transformación Rurales-Urbanos y Redes Agroalimentarias*, se identificó una problemática –social, ecológica y científica– que brota del desarrollo económico y permea en todas las escalas y ámbitos de análisis. Nos referimos a la necesidad de generar más conocimientos sobre los residuos producidos cotidianamente que sirva como base para diagnosticar y proponer un manejo integral *in situ*, considerando las políticas y actores que confluyen para utilizarlos de manera sostenible, económica y efectiva (Menyuka et al., 2020, p. 20).

En términos abstractos, se identificó que la acumulación de residuos de manera indiferenciada en los tiraderos, conlleva un proceso socioambiental de desacumulación energética –debido a la extracción, transformación y traslado de materia y energía en forma de productos y/o subproductos– e incluso de

disipación de energía a formas de mayor entropía, por tanto, imposibles de reciclar de algún modo vitalmente útil. Los efectos de este proceso se expresan de manera diversa en el campo y la ciudad, pero giran en torno a la generación de problemas ambientales (Castañeda y Pérez, 2015; Chávez y Rodríguez, 2016): desertización, contaminación de aguas y viento, pérdida de biodiversidad, etc.; económicos: aumento en los costos de producción debido a la escasez de recursos y mayor gasto público en remediación ambiental, por ejemplo; y de salud pública: focos de enfermedades a causa de la contaminación del aire, agua y suelo.

Teniendo el conocimiento de las causas –metabolismo social y consumismo característico del sistema de producción capitalista– y de las consecuencias –las descritas en el párrafo anterior– por la común falta de manejo de los residuos en todo México (Rosas y Gámez, 2019, p. 25), es preciso generar conocimiento sobre el tema en cada comunidad, como también llevar a cabo acciones individuales y colectivas que contrarresten ambas tendencias desde la raíz. La investigación de características, cualidades y medidas del tipo de residuos generados en sitios determinados, así como las experiencias culturales de manejo y del conocimiento común del papel que juegan los actores externos a la comunidad es el punto de partida para diagnosticar la situación concreta y proponer un manejo de residuos *ad hoc*.

Por todo lo anterior, de manera concreta –es decir, situando la investigación en el tiempo, el espacio y ajustada a las dinámicas de una población– se propuso atender el tema del manejo de los residuos en El Orito, Zacatecas, una colonia periurbana de la capital zacatecana, donde históricamente se han realizado prácticas de esta índole. La identificación de problemas ambientales (contaminación del riachuelo, acumulación de basura en calles y áreas verdes) y sociales (falta de separación de los residuos, escasez de datos al respecto y descenso del número de emprendimientos productivos con tales recursos) marcaron la pauta para establecerlos como puntos de partida en este trabajo de investigación.

Por lo anterior resulta necesario generar conocimiento respecto a las prácticas locales relacionadas con el manejo de los residuos sólidos orgánicos que son llevadas a cabo por familias en El Orito, Zacatecas, que podrían servir como base para proponer un manejo integral *in situ*, considerando las políticas y actores que confluyen para utilizarlos de manera sostenible, económica y efectiva.

Objetivo de investigación

Objetivo general

Diagnosticar las prácticas locales relacionadas con el manejo de los residuos sólidos orgánicos que son llevadas a cabo por familias en El Orito, Zacatecas, que podrían servir como base para proponer un manejo integral *in situ*, considerando las políticas y actores que confluyen para utilizarlos de manera sostenible, económica y efectiva.

Objetivos específicos

1. Realizar un diagnóstico de las condiciones locales y de las prácticas que realizan las familias en El Orito, Zacatecas, sobre el manejo de Residuos Sólidos Orgánicos.
2. Proponer las bases de un plan de manejo de residuos sólidos orgánicos para la comunidad de El Orito, Zacatecas, enfocado a obtener productos útiles.

Antecedentes

La investigación sobre el manejo de residuos sólidos urbanos (RSU) es escasa en Zacatecas. Debido a que esta temática es sumamente amplia y compleja, los estudios realizados mayormente se han enfocado en un mismo tipo de actor, escenario u objeto a través del tiempo, sin embargo, no llegan a cristalizarse mínimamente en la realización de un diagnóstico básico, propio del tema, por municipio –esto puede constatarse en cada Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México (Instituto

Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2019; INEGI, 2022b), en el rubro 6.45: Municipios o demarcaciones territoriales con estudios sobre la generación de residuos sólidos urbanos, así como en los rubros 6.46, 6.47, 6.48 y 6.49—. En el mejor de los casos, los resultados dispersos obtenidos de investigaciones públicas y privadas han servido para describir conductas (La Jornada de Zacatecas ([LJZ], 2022), diseñar espacios (Gobierno del Estado de Zacatecas [GEZ], 2011) o cuantificar volúmenes (Castañeda y Pérez, 2015), siendo constante la falta de una visión holística ante las problemáticas socioambientales que emergen de las cadenas productivas y confluyen en el tratamiento inadecuado de los residuos, sean urbanos, industriales o de manejo especial —el referente práctico de esta falta de visión es el sitio de disposición final de residuos que comparten los municipios de Zacatecas, Guadalupe, Morelos y Vetagrande (GEZ, 2011)—.

Una prueba más de lo referido es que el gobierno de Zacatecas no cuenta siquiera con publicaciones regulares sobre el tema, como tampoco con programas ni registros de información sobre los residuos generados mínimamente en el área metropolitana —específicamente se puede corroborar esta información en el rubro 6.49 de los censos ya mencionados, siendo inconsistente de uno a otro—.

La característica principal de la escasa información sobre residuos disponible en medios gubernamentales se resume en tres palabras: general, imprecisa e incompleta. Es general en cuanto conglomerada, sin distinción alguna, datos estadísticos de poblaciones urbanas y rurales (INEGI, 2019; INEGI, 2022a) —puesto que la información se presenta por municipios, por lo que una información de áreas urbanas y rurales—; imprecisa en cuanto al método utilizada en cada sitio para generar lo que presenta como mismos resultados —las cifras que presenta el INEGI (2019) llegan a diferir para un mismo año con las presentadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales ([SEMARNAT], 2019)— e incompleta porque existen bases de datos donde simplemente hay vacío de información —en diversos rubros de los censos citados simplemente un

numeral o asterisco nos indicará en la parte inferior del cuadro en qué municipios o estados no se pudo recopilar la información concerniente—. Además, es importante señalar que los informes elaborados por otros actores o instituciones públicas o privadas pueden contener posibles sesgos, cercenamientos u ocultación de datos a criterio de quien investiga o financia.

El hecho de que la generación y manejo de residuos sea una temática amplia que involucra a toda la población y ocurre en todos los espacios donde el ser humano interviene, sumado a las problemáticas socioambientales que ahí tienen su origen, haría pensar que existe una convergencia de líneas de investigación multi y transdisciplinarias en torno a los residuos, sin embargo, en la actualidad y en el contexto nacional, no se le ha brindado la atención suficiente –más allá del intento o buena intención en la Ciudad de México (CdMx) de recolección diferenciada (INEGI, 2019) – como si ocurren en países líderes como Singapur, Eslovenia, Corea del Sur, Alemania y Hong Kong (Waste Atlas [WA], 2013).

En el enfoque local, la investigación existente sobre los residuos municipales en Zacatecas es insuficiente, lineal y situada, aunque no por ello deja de esbozar el panorama del tema y parte de sus problemáticas. De inmediato en la búsqueda digital saltan las notas periodísticas, sin embargo, se centran en las problemáticas del día con día, por lo que no abordan procesos sociales, sino simplemente hechos. De estas fuentes se encontraron notas sobre las peticiones y denuncias ciudadanas al gobierno ante la falta de atención sobre todo en lo concerniente al mal manejo de residuos y a la contaminación ambiental (LJZ, 2022).

La búsqueda de trabajos de investigación en Zacatecas, sobre el manejo de residuos, condujo a un par de referencias, mismos que se sostienen como antecedentes de la presente investigación. El primero, de Castañeda y Pérez (2015), es una comparación de la generación de residuos en seis municipios del sur de Zacatecas, en el que se da cuenta que “en ninguno de los municipios seleccionados existen programas orientados a una gestión integral de los residuos, que a largo plazo lleven al manejo sustentable o a la generación formal

de empleos” (p. 112) a partir de éstos. En este estudio los autores antes citados concluyen que “falta implementar programas orientados a la gestión integral de residuos y capacitación al personal municipal en prácticas de manejo de residuos sólidos; los autores también señalan que están ausentes los programas de educación y concientización que generen un cambio de cultura ciudadana en esta materia, por lo que queda demostrada “la necesidad de profundizar la investigación sobre la problemática de los residuos sólidos en los municipios del estado de Zacatecas” (Castañeda y Pérez, 2015, p. 112).

El segundo antecedente es una investigación interdisciplinaria realizada por estudiantes de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ), la cual versa sobre la caracterización y separación de los residuos en la Colonia Estrella de Oro (contigua a El Orito, Zacatecas); aquí los autores demuestran con su trabajo de campo que cerca de dos terceras partes de la población encuestada desconocen la diferencia entre residuos orgánicos e inorgánicos, así como también señalan que cerca del 70% de la misma población, no separan sus residuos. Concluyen reconociendo que nos encontramos en una gran crisis ambiental “que desgraciadamente parece ir agravándose, [la cual] no es un problema del juicio, percepción, sensibilidad o educación, pero sí de concientización, reflexión y ética” (Moreno et al., 2011, p. 11).

Dicho lo anterior se determinó necesario generar un diagnóstico sobre los residuos sólidos urbanos en El Orito, Zacatecas, Zac., con énfasis en la fracción orgánica para su aprovechamiento en el campo, enfocado en las prácticas locales, las políticas y los actores que confluyen, con miras a aportar conocimiento que sirva de base para proponer un plan de manejo integral *in situ*. Se eligió estudiar en ese territorio, en transición rural-urbano, porque se tiene identificado que desde su conformación a finales del siglo XVII (Robles y Medina, 2012), se hace uso de los residuos orgánicos para alimentar ganado menor y producir abonos orgánicos de uso doméstico, situación que invita a abordar el tema y generar sinergias con los pobladores.

Justificación

El planteamiento de este tema de estudio presenta un gran reto dentro de la sociedad actual visto en cualquier contexto: local, nacional e internacional. El reto tiene que ver con que los actores sociales que confluyen en un territorio reconozcan su corresponsabilidad en el malestar o fortaleza del ambiente. Toda la población, sea en su papel de productor o de consumidor, se relaciona con la naturaleza para poder reproducir su vida, sin embargo, muy pocas tienen conocimiento de los problemas al ambiente que se derivan de su modo de vida. Por este motivo la investigación se llevó a cabo desde lo más general explorando el tema a nivel internacional, hasta aterrizar –en el capítulo 3– a un espacio definido, es decir, en El Orito, Zacatecas.

Así pues, desde el panorama más amplio, como en el más delimitado espacialmente, se encontró necesario abordar, centrando la vista en el manejo de residuos familiar, la magnitud del daño al ambiente que la suma de acciones individuales cotidianas puede provocar escapa al imaginario colectivo común. Es por esto que asume gran importancia investigar tales acciones en su contexto social, histórico y legal, con miras a tener la mayor claridad posible sobre la génesis de problemas, como también para identificar posibles soluciones.

En esta investigación, la acción desencadenante estudiada fueron las experiencias comunitarias generacionales respecto al manejo de RSU en El Orito, Zacatecas, –crianza de cerdos y elaboración de abonos a partir de la fracción orgánica, principalmente– mismas que podrían ser la base para generar conjuntamente un plan de manejo de residuos. Cabe aclarar que el tema de manejo de residuos para generar alternativas productivas de bajo impacto ambiental, es una situación que prevalece en todas las sociedades – pues es una cotidianidad que afecta a todo el ambiente– sin embargo, en la localidad señalada hay antecedentes prácticos (Robles y Medina, 2012) que pueden ampliarse y mejorarse si interviene más comunidad y se mejoran los procesos productivos.

En tal sintonía se puede afirmar que el incremento y la necesidad imperante de gestionar integralmente los residuos orgánicos e inorgánicos, que son generados en entornos domésticos o industriales, ha ido de la mano con el crecimiento de los centros poblacionales (Chávez y Rodríguez, 2016). La complejidad en la eliminación de estos residuos no se debe únicamente a su composición y empaque, sino también al incremento volumétrico de los mismos, a los hábitos culturales de la población y a la falta de interés gubernamental por fomentar el cuidado del ambiente.

Cada vez se construyen más vertederos –para quema (Chávez y Rodríguez, 2016, p. 97)– y rellenos sanitarios que contribuyen a ocultar las problemáticas que ocasionan la mala gestión de los residuos urbanos e industriales. Por tal razón, las distintas problemáticas socioambientales actuales deben ser estudiadas de manera particular desde distintas áreas del conocimiento y con la participación de quienes están involucrados, directa e indirectamente. La investigación científica realizada de esa manera dará como fruto el descubrimiento de prácticas locales o la propuesta de alternativas ante la problemática en cada contexto que se aborde, pudiendo forjar así las bases para un manejo integral de residuos *ad hoc* a cada territorio (SEMARNAT, 2020).

Diversos autores (Buenrostro e Israde, 2003; Cruz y Ojeda, 2013; Castañeda y Pérez, 2015; Hernández et al., 2016; Hernández y Corredor, 2016) señalan la importancia de investigar las características y los volúmenes de los residuos domésticos que se generan en el sitio de interés como primer paso para planear una gestión integral de los mismos, sin embargo, es imprescindible la elaboración de estudios con carácter sociológico centrados en identidad, cultura y acción colectiva. El análisis de proceso, aspectos culturales y hechos en la población objetivo llevará a conocer hábitos y prácticas locales, logrando así generar un diagnóstico básico de la población y de datos cuantitativos y cualitativos sobre sus residuos.

Implicaciones y contribuciones al conocimiento

El conocimiento del contexto social, histórico y político de la comunidad estudiada, así como de las características y volúmenes de residuos generados por familia, una vez plasmado en un diagnóstico, se convierte en un documento base para una diversidad de usos científicos, administrativos y ecológicos. El uso científico de los conocimientos obtenidos con esta investigación servirán para hacer proyecciones estadísticas sobre el comportamiento poblacional respecto al tema, con lo cual se podrán establecer parámetros cuantitativos y cualitativos para una gestión y transformación integral de los residuos orgánicos a nivel comunitario; el uso administrativo, para ayudar a manejar los residuos orgánicos de una manera eficaz y eficiente, de tal modo que se reduzcan costos y se maximicen beneficios en el empleo de recursos públicos, y en cuanto al uso ecológico de los conocimientos obtenidos, éstos señalarán prácticas locales que mitigan la relación ser humano – naturaleza, por ejemplo a partir de la separación y reciclaje de residuos a nivel comunitario; los residuos orgánicos podrían servir como materia prima en la elaboración de productos agroecológicos para suministrarlos primordialmente en el campo agrícola o como alimento en sistemas de producción pecuaria (Quispe, 2015; Ramírez et al., 2017).

La profundización en el tema conlleva la participación interdisciplinaria de expertos, como también de las familias integrantes de la comunidad estudiada. Entre más investigadores y pobladores participen, la investigación contemplará más variables, se llevará a cabo en menor tiempo y podrá materializar prototipos de acciones colectivas tendientes a mitigar los problemas ambientales relacionados con el manejo de RSU, incluso más allá de la fracción orgánica que es la parte en que se centra esta investigación.

Implicaciones teóricas y prácticas

Esta investigación partió de ver y tratar a la naturaleza, humana y natural, como una unidad (Marx, 2007, p. 5) que es transformada por las relaciones técnicas y sociales de producción del ser humano (metabolismo social). De esta manera se

tuvieron presentes las relaciones dialécticas entre el entorno natural y el trabajo humano que reproduce las condiciones materiales de la reproducción social. Específicamente, la investigación decantó en el última etapa o eslabón de la cadena productiva –aunque también está presente en menor medida en todos los demás eslabones–: la excreción o generación de residuos; eslabón que en una economía lineal existe, pero, paradójicamente, no encadena; es decir, señala el fin de un proceso, pero no la dialéctica de que también es un medio para el reciclamiento. En un modelo de economía circular este eslabón cumple su función y une con nuevos ciclos de producción, mismos que facilita, incluso con un menor impacto ambiental.

El retomar el método del materialismo histórico conduce a una interpretación holística de la realidad, por tanto, a encontrar relaciones entre fenómenos aparentemente ajenos unos de otros. Con este tipo de enfoque epistemológico se busca indagar en las causas primigenias del problema en cuestión, antes que en centrarse en un parte del mismo, pues se corre el riesgo de atender las consecuencias y no la causa. Así pues, en el tema de los residuos, se diferencia ampliamente entre los enfoques de manejo tradicional y los de manejo integral, siendo los primeros característicos de modelos de economía lineal y los segundos de economía circular.

Es decir, se trata de ir más allá de mitigar los problemas socioambientales generados por la falta de manejo integral de residuos; antes que mitigar, es preferible no generarlos. Estos problemas tienen su máxima expresión en el sistema de producción capitalista, basada en la explotación de la tierra y la fuerza de trabajo (Marx, 2010). Así, a través del materialismo histórico es factible interpretar críticamente la información expuesta por el Banco Mundial sobre el manejo de residuos (WBG, 2018), ya que presentan como ejemplares a países donde crece el Producto Interno Bruto (PIB) acompañado de estrategias de manejo de residuos como fuentes de energía y de materia prima –Singapur, Corea del Sur y Alemania, como ya antes se había citado–, pero no hacen

referencia a la desaccumulación y disipación energética que caracteriza a la producción capitalista.

En el caso de México y más aún en Zacatecas, hay escasas referencias prácticas relacionadas con el manejo de RSU, situación que da una idea de que no se vincula con la producción y consumo; de manera que se ignora o se trata como una externalidad de la economía. Externalidad a la cual se aplaza su tratamiento e importancia. Mas aún sigue predominando la visión de mitigar los efectos del nulo o mal manejo de los residuos en lugar de prevenir su misma generación (SEMARNAT, 2016).

La visión y el tratamiento de unidad de la realidad, aún sea en temas tan específicos como el manejo de RSU debe ser concebido como una tarea que requiere atención ciudadana, investigación científica y un impulso desde la política; sin embargo, en Zacatecas no ha tenido suficiente importancia, lo que se traduce en que actualmente existen pocas fuentes que aborden con esa visión sistemática este tema. Si bien existen trabajos relacionados a los RSU, éstos están centrados en algún caso concreto del ciclo Apropiación–Transformación–Circulación–Consumo–Excreción (Toledo, 2013, p. 47)– asunto tratado ya anteriormente, por lo que las fuentes locales encontradas sólo abonaron a la presente de manera parcial. En este tenor existió dificultad para encontrar suficientes trabajos previos que sirvieran de base para la presente investigación; por tal motivo resulta una oportunidad de realizar una investigación exploratoria y descriptiva con miras a encontrar tendencias sociales y prácticas locales conscientes enfocadas al manejo de residuos con distintos fines.

El atender un problema socioambiental definido incluso por instancias mundiales (WA, 2013; WBG, 2018; WBG, 2022) en un plano local, demostró un hecho certero: para la comunidad estudiada el tema de los RSU puede ni siquiera representar un problema socioambiental, ser irrelevante o escapar de su sentido de responsabilidad. Esta situación, sumada al contexto local –marginación y violencia que se vive por el narcotráfico– se manifestó en dificultades prácticas para el investigador que obligaron a repensar y reelaborar estrategias para el

trabajo en campo. Por ejemplo, el trabajo contemplado en la comunidad de interés, a través de reuniones y talleres, tuvo dificultades, razón por la que se optó por el acercamiento mediado por el personal docente de dos escuelas primarias.

Pregunta de investigación

¿Cuáles son las prácticas locales relacionadas con el manejo de los residuos sólidos orgánicos que son llevadas a cabo por familias en El Orito, Zacatecas, que podrían servir como base para proponer un manejo integral *in situ*, considerando las políticas y actores que confluyen para utilizarlos de manera sostenible, económica y efectiva?

Hipótesis

Desde la fundación del Ejido El Orito, Zacatecas, las familias han llevado a cabo prácticas de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos, mismas que siguen vigentes y podrían servir como base para proponer un manejo integral *in situ*, considerando las políticas y actores que confluyen para utilizar dichos residuos de manera sostenible, económica y efectiva.

1. REVISIÓN DE LITERATURA

1.1 Caracterización de los residuos

En términos generales, la Real Academia Española (RAE) define como residuo: 1. Parte o porción que queda de un todo; 2. Aquello que resulta de la descomposición o destrucción de algo; 3. Material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación. En tanto que por basura: 1. Suciedad; 2. Residuos desechados y otros desperdicios; 3. Lugar donde se tiran los residuos y desperdicios; 4. Cosa repugnante o despreciable (RAE, 2022). Las acepciones para el primer concepto refieren a una parte de un todo, denotando que dicha parte es la marginal al proceso productivo; las de la segunda expresan mayormente una condición o una posición espacial. Si bien coloquialmente se usan como sinónimos, en esta investigación de ninguna manera fue así.

Queda manifiesto que los residuos son mucho más que materia inservible generados en procesos productivos –como también en la distribución, circulación y consumo de bienes o servicios de uso intermedio o final–. Por tal razón tienen su origen en todas aquellas actividades y espacios donde la especie humana está presente o dirige sus intereses; sean actividades primarias, secundarias o terciarias, y ocurran éstas en la ciudad, en el campo, en el mar, en el subsuelo o en el espacio aéreo. En pocas palabras, la generación de residuos es la constante en los ciclos productivo y reproductivo de la humanidad, en el que “su composición física y química ha ido variando de acuerdo con la evolución cultural y tecnológica de la civilización” (Rodríguez, 2011, p. 93).

Los residuos pueden ser clasificados según su fuente de origen como domésticos o municipales (escombros de construcción, residuos de saneamiento y de calles), residuos industriales, y residuos hospitalarios (Segura *et al*, 2020, p. 24); Puerta (2004) expone que también puede ser según su grado de descomposición, su uso y disposición final. La clasificación que se consideró por encima de las anteriores es la señalada por (Moreno *et al.*, 2011, p. 2), quienes la hacen en los

términos más objetivos, es decir a partir de criterios científicos en torno a la biología y ecología.

Moreno et al. (2011) clasifican los residuos por su composición de la siguiente forma:

Residuos orgánicos. Es todo desecho de origen biológico que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo, por ejemplo: hojas, ramas, cáscaras y semillas de frutas, huesos y restos de animales, etc.

Residuos inorgánicos (RI). Es todo desecho de origen no biológico, es decir, de origen industrial o algún otro proceso no natural, por ejemplo: plástico, telas sintéticas, vidrio, unicel, etc.

Residuos peligrosos o de manejo especial. Es todo desecho, ya sea de origen biológico o no, que constituye un peligro potencial y por lo cual debe ser tratado como tal, por ejemplo: material médico infeccioso, material radiactivo, ácidos y sustancias químicas corrosivas, etc. (2011, p. 2)

Esta clasificación fue retomada en la presente investigación, misma que se centra los residuos orgánicos que se generan en El Orito, Zacatecas, un área de transición en la periferia de la capital del estado. El enfoque también se delimitó a partir de la legislación vigente en México, la cual en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), fracción XXXIII del Artículo 5, define a los RSU de la siguiente manera:

Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las

vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole. (Diario Oficial de la Federación [DOF], 2021)

Cabe aclarar que existen actividades propias de zonas rurales que aún perduran en las de transición a urbanas, por lo que escapa de la definición anterior las actividades domésticas que tienden al manejo de residuos orgánicos para la producción de especies pecuarias menores y de abonos orgánicos. Dichas actividades son pieza medular de este trabajo y se exponen en el capítulo 3, nos referimos a la elaboración de compostas y vermicompostas, tanto como a la cría de cerdos criollos en solares.

1.2 Aspectos generales sobre los RSU

1.2.1 Generación de residuos

La generación de residuos está determinada por el tipo de actividades productivas que realiza una población, así como por su nivel de ingresos y hábitos de consumo (Bernache, 2015), situaciones que a la vez determinan la adquisición de bienes y servicios desde otros mercados, para satisfacer la demanda local. De manera más general, tal generación está sujeta al sistema económico (Hinkelammert y Mora, 2013, p. 41), a las condiciones ambientales y al tipo de tecnología de quienes intervienen en la producción, circulación y comercialización de los productos (Ramírez et al., 2017).

Hernández y Corredor (2016) señalan que la cantidad de residuos generados por cada población, además de que no es homogénea entre porción de orgánicos e inorgánicos, depende de su grado de desarrollo (p.59), siendo más específicos del desarrollo económico (Segura et al., 2020, p. 28), sin embargo donde difieren los autores es al señalar que existe una correlación entre el PIB y la cantidad de residuos (Hernández et al., 2016; Yépez, 2019), frente a quienes dicen que no es en abstracto el PIB (Jiménez, 2015), sino objetivamente se trata de la distribución

de la riqueza en la población en cuestión, vista desde los estratos socioeconómicos y a través del tiempo .

En concordancia con lo citado anteriormente, Bernache (2015) también señala como elementos determinantes al crecimiento de la población en una localidad y al cambio en los patrones de consumo, añade al respecto que “las personas optan por la compra y el uso de los materiales, empaques y envases denominados desechables” (p.83); Jiménez (2015), en la misma línea, apunta que la generación y composición de los residuos “están mediadas por aspectos de consumo, condiciones culturales y por elementos económicos propios de cada territorio local” (p. 36). Centrando aún más la vista, Munizaga y Lobo (2013), suman a este conteo a las migraciones estacionales y la temporada estación ya que también éstas hacen que la fluctuación diaria, semanal o mensual varíe (p 10). Todos estos factores hacen que la gestión de residuos se conciba como un tema que desafía completamente soluciones estandarizadas y homogéneas (Jiménez, 2015).

De manera muy general y visto desde el nivel macro, se puede decir que los países más desarrollados y con robustos estratos poblacionales con ingresos altos, tienden a generar más residuos. Chávez y Rodríguez (2016, citando a FAO, 2013) apuntan que el poder adquisitivo que tienen tales estratos les permite acceder a productos más procesados, empaquetados y, por ende, con mayores cantidades de residuos inservibles; los países con predominantes ingresos medio se encuentran en un punto intermedio de consumo y por ello adquieren productos tanto empaquetados como naturales; por último, los países donde el estrato socioeconómico predominante percibe ingresos bajos, tienden a adquirir menos productos procesados dado que utilizan principalmente elementos provenientes de su entorno inmediato. Dentro de esta perspectiva cabe señalar que los montos de generación de residuos crecen a una tasa del 2% al 5% anual (Bernache, 2015, p. 93).

Al respecto de lo citado en el párrafo anterior, se ha reportado que a medida que aumenta el nivel socioeconómico de la población, “disminuye el porcentaje de

residuos orgánicos y aumenta la generación de residuos como plástico y papel” (Hernández y Corredor, 2016, p. 65) per cápita. Es aquí donde surge la necesidad de medir y caracterizar los residuos generados por territorio puesto que “los residuos inorgánicos pueden reciclarse o reutilizarse, y los orgánicos, convertirse en fertilizantes, abonos caseros o alimento para algunos animales” (Moreno et al., 2011, p. 2). Es decir, calcular la cantidad, tipo, características y fluctuaciones de residuos generados, es el primer paso para diagnosticar las dimensiones del problema socioambiental insostenible de los residuos, y de ese modo generar esquemas de manejo.

1.2.2 Tipos de manejo

Durante el proceso de apropiación-transformación-circulación-consumo de materia y energía, es decir, de metabolismo social, inevitablemente se generan residuos (excreción) en cada eslabón. Según las relaciones técnicas y sociales de producción se generan más o menos residuos en un eslabón determinado, siempre en sintonía con la intensidad y expansión del capital sobre los medios de producción. Por lo tanto, el mejor residuo será aquel que no se genera y el peor el que termina convirtiéndose en basura debido a imposibilidad de reciclarlo en la naturaleza o en alguna cadena productiva (SEMARNAT, 2016, p. 8).

Una mayor generación de residuos es indicador de una mayor explotación de la naturaleza en algún sitio del planeta, pero también de una cultura indiferente hacia la vida, por ende, desinteresada e inconsciente de lo que sucede más allá de su entorno inmediato a partir de sus hábitos de consumo y, podemos decirlo de alguna manera, postconsumo—. De aquí que una meta socioeconómica sea producir la menor cantidad de residuos y pérdida de energía, al tiempo que cada sociedad elabore y adopte esquemas de manejo *ad hoc* para lograr el menor impacto posible en el territorio donde habita o con los que se relaciona: Objetivos 11 y 12 de Desarrollo Sostenible (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2015).

Existen dos tipos de manejos de residuos, siendo cada uno contenedor de experiencias heterogéneas entre ellas. Tal diferencia tiene su origen en el grado de interés y consciencia de la sociedad por el resto de las formas de vida, es decir por las acciones encaminadas a la meta de lograr desequilibrar lo menos posible las relaciones naturales que ocurren en los ecosistemas del territorio en cuestión. Es así como se nombran los tipos de manejo como:

I. Manejo tradicional o derivado: es todo aquel manejo de residuos ejecutado con miras a un fin marginal en particular –económico, estético, político, etc.–, por lo que deriva su atención en un objetivo inmediato, mucho más en estructuras sociales que ligen producción-consumo-producción para así reducir la generación de residuos y con ello el grado de explotación del ambiente. Acciones como el desecho indiferenciado de residuos, la quema de residuos, creación de tiraderos cielo abierto y vertederos, son característicos de este tipo de manejo. Representa un enfoque lineal simple: producción-consumo-desecho.

II. Manejo ecosistémico o integral: es todo aquel manejo de residuos ejecutado desde una visión holística e integradora con miras a preservar la vida, por lo que enfoca su atención en que la acción del ser humano impacte de la menor manera al medio natural, a la par que promueve procesos sociales enfocados en atender las causas de la problemática ambiental para reinsertar en el ciclo de la vida los residuos que la sociedad ha generado. La gestión integral y el manejo integral o sustentable de residuos, son algunos de los nombres de este tipo, sin embargo, entre dichos conceptos guardan diferencias. Representa un enfoque integral complejo: producción-consumo-reintegración.

Ambos tipos de manejo tienen un punto de partida compartido –aunque con alcances muy diferenciados–, se trata de las tres erres (RRR: reducir, reutilizar y reciclar), tal como señala Moreno et al. (2011):

Reducir: Consiste en evitar adquirir productos que generen residuos innecesarios.

Reutilizar: Algunos reciclables se consideran reutilizables, es decir, se pueden volver a utilizar normalmente para empaquetar o envasar otros productos.

Reciclar: Los residuos organizados en recuperables son entregados a la industria, donde son transformados en nuevos productos. (p. 11)

No obstante, las limitaciones culturales, así como las prioridades socioeconómicas, han dado paso a que poco a poco se consideren y fortalezcan o adapten las alternativas de manejo integral de residuos en los países más desarrollados –aunque ello para nada signifique la superación de la economía capitalista–, en tanto que aún predominan las acciones tradicionales o marginales en las pequeñas economías del mundo. Sin embargo, está documentado que con el enfoque tradicional no se ha minimizado siquiera la generación de residuos ni la disposición adecuada de ellos (SEMARNAT, 2019, p. 6).

Tanto en los países más desarrollados económicamente como en los menos, el mal manejo de residuos, señala Taboada et al. (2013) “provoca efectos nocivos como contaminación de suelo, aire y agua, deterioro del paisaje natural, menor biodiversidad y riesgos a la salud” (p. 44); Iglesias (2007) también añade que la generación de residuos sólidos, “provoca externalidades negativas sobre las finanzas públicas municipales, la estabilidad social, el medio ambiente, la imagen urbana y las políticas públicas” (p. 131). De tal suerte que una sociedad enfocada en gestionar de manera integral sus residuos, no sólo estará preservando el ecosistema, sino también asegurando su propia permanencia con una mejor calidad de vida a corto y largo plazo.

Es pertinente hacer una diferenciación entre dos términos que en ocasiones llegan a ser utilizados como sinónimos, se trata de manejo y de gestión. Para diferenciar ambos términos se recurrió a las definiciones presentadas en la misma fuente oficial. Mientras que por manejo de residuos se entiende a todas aquellas “actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización,

reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social (SEMARNAT, 2020, p. 258); por gestión de residuos es al “conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta su disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región” (SEMARNAT, 2020, p. 172). Las definiciones previas colocan al manejo integral de residuos como actividad concreta y punto de partida para la gestión integral, la cual comprende diversas interrelaciones sociales para mejorar o encausar el manejo y disposición habitual de los residuos.

1.2.3 Costo por manejo y generación de residuos

Los costos por el manejo y generación de residuos son de dos tipos: económicos y ecológicos. Los primeros tienen que ver con la cantidad de dinero que el gobierno y la sociedad civil destinan o cubren para atender todo lo relacionado con la recolección, transferencia y disposición de los residuos; mientras que los costos ambientales tienen que ver con el daño que genera la acción del ser humano sobre el ecosistema “tanto por su ritmo de crecimiento como por su heterogeneidad y peligrosidad para el ambiente y la salud pública” (Munizaga y Lobo, 2013, p. 10). Se observa que ambos tipos de costos se atienden de manera diferente dependiendo el tipo de manejo pregonado institucionalmente por la administración pública.

Rosas y Gámez (2019) señalan que es grave la problemática de la generación y manejo de residuos en México ya que “los resultados muestran una falta de visión y capacidad tanto institucional como técnica y financiera para hacerle frente, los costos que implica el consumismo son extremadamente altos tanto financiera

como ecológica y socialmente” (p. 25). Esto tiene su origen en el marcado desinterés nacional, estatal y local respecto a superar no sólo el manejo tradicional de residuos, sino también en conservar la producción de alimentos de manera intensiva según criterios monetarios antes que ecológicos.

Si bien se puede suponer que los costos económicos por el servicio de manejo tradicional son menores que por el manejo integral, pues al corto plazo así parece, la realidad es sumamente distinta, ya que al solo atender los efectos (limpieza de calles, recolección, incineración, enterramiento, etc.), e ignorar u olvidar las causas (hábitos culturales de consumo, carencias en la educación ambiental, en suma el sistema económico), se está despreciando el problema de la generación de residuos, por tanto agudizando carencias y acelerando el cronómetro para la debacle de la sociedad de consumo tal y como hoy la conformamos (WBG, 2018).

Diversas fuentes consultadas sitúan entre el 5% y el 20% de su presupuesto anual la cantidad de dinero destinado por un gobierno para atender el manejo de residuos (Rodríguez, 2011; LJZ, 2022), sin embargo, si tal recurso va para un manejo tradicional se estará tratando de “dinero basura” (Iglesias, 2007, p. 140), en tanto que si va para uno integral será dinero bien invertido. La razón de lo anterior es que en la primera situación no habría tasa de retorno (ambiental ni económica), mientras que en la segunda el dinero va generando empleos a partir de los mismos residuos, y éstos se valorizan, encuentran mercado o se transforman para reintegrarse al ecosistema. Por ejemplo, al invertir en el manejo integral se logra “involucrar a las personas generadoras de basura, en la separación y utilización de los residuos incrementa la conciencia ambiental” (Yépez, 2019, p. 124), lo que a simple vista también significa reducir costos de operación para hacer una recolección diferenciada, por tanto, aprovechable. Mientras que por el otro lado “el problema se torna demasiado complejo en términos monetarios, pues los habitantes locales piensan que al tirar su basura en el camión se termina el problema y no saben o ignoran todo lo que viene

después y los gastos que son necesarios para encontrarle un lugar adecuado (Iglesias, 2007, p. 141).

El costo por el manejo y generación de residuos se reducirá y tendrá retorno cuando se establezca un modelo sustentable regional para la gestión, que conlleve la sensibilización de los habitantes de dicho territorio sobre la importancia del manejo de sus residuos, fortalezca la recolección segregada por tipo de residuo y material (SEMARNAT, 2019, p. 19) y genere alternativas ambiental y económicamente viables para incidir en el cuidado de la vida.

1.2.4 Problemas ambientales relacionados con la actividad humana generadora de residuos

Los problemas socioambientales relacionados con los residuos son todas aquellas transformaciones de la materia –debido al trabajo humano– que detonan rupturas de equilibrios naturales de manera que se alteran, interrumpen o recrean ciclos bióticos y abióticos a costa de la estabilidad propia de los ecosistemas. En los albores de las sociedades primigenias la actividad productiva generaba pocos residuos, mismos que por su tenue transformación se reincorporaban fácil y rápidamente a la naturaleza a través de procesos de descomposición y asimilación por microorganismos (Bordehore, 2011; Chávez y Rodríguez, 2016). En la actualidad existen residuos prácticamente imposibles de ser reincorporados al ambiente del cual se extrajeron, pues han sido cambiados drásticamente de composición hasta genética o descompuestos a nivel molecular (Hernández y Corredor, 2016), por lo cual, si se pretende reciclarlos, habrá de ser a través de alternativas para generar biocombustible (Severiche y Acevedo, 2013, p. 12).

Bordehore (2011) recopila una serie de datos que dan prueba de cómo la presencia y actividad humana ha ido creciendo y diversificándose, respectivamente, de modo que lo mismo ha sucedido con la generación de residuos; por tanto, con las problemáticas socioambientales –relacionadas a la actividad productiva y reproductiva del ser humano–. Este autor señala que:

Los impactos ambientales no son exclusivos de la época actual. Ya en tiempo del Imperio Romano, hubo problemas de erosión del suelo debido a prácticas agrícolas inadecuadas. En el siglo XIII, en Mongolia, se prohibió la sobreexplotación de diversas especies de animales y árboles. En la Edad Media ya hubo crisis pesqueras en el Cantábrico. En 1306 se prohibió la quema de carbón en Inglaterra debido a la contaminación atmosférica que producía.

Si el descubrimiento supuso una ampliación de la escala geográfica de determinados impactos ambientales asociados a la expansión de Occidente, la Revolución Industrial cambió radicalmente la pauta anterior. Se incrementó la severidad de los impactos anteriores y se añadieron nuevos. Este aumento del poder de impacto fue debido a la mayor disponibilidad de energía exosomática, en especial la quema de combustibles fósiles. (Bordehore, 2011, p. 3)

En la actualidad, los problemas ambientales se potencian por las el sistema de producción capitalista, que homologa la cultura de producción-consumo masiva, de la explotación de recursos naturales y de la satisfacción de necesidades ficticias –o sea las que no son vitales–. La actividad industrial generadora de bienes y servicios masivos, no sólo en fábricas industriales, sino también en campos agropecuarios, “tiene numerosos procesos susceptibles de contaminar, desde la extracción de recursos, la transformación y finalmente su consumo y desecho” (Bordehore, 2011, p. 34). Por esta razón es que el imaginario colectivo de inmediato se remite a la Revolución Industrial del siglo XVIII, como el punto de inflexión sobre el inicio de los problemas ambientales, cuando realmente ha sido el último clímax.

Hernández y Corredor (2016) señalan que dicha revolución dio inicio a cambios radicales en nuestro planeta debido a la apropiación, transformación y circulación de los recursos naturales mediante procesos industriales de largo alcance; textualmente ambos autores sostienen que: “estos procesos generan no sólo productos de consumo difíciles de degradar, sino la escasez de los recursos

naturales debido al mal manejo de éstos (materias primas) y la producción de desechos que, al ser dispuestos equivocadamente, causan la contaminación del agua, suelo y aire, además de problemas a la salud de los seres vivos” (p. 59). Sin embargo, otra revolución que ha significado la potenciación de problemas ambientales ha sido la llevada al campo y puesta en manos de campesinos bajo la tutela de científicos y el impulso de empresas trasnacionales, se trata de la Revolución Verde.

Si bien la agricultura data desde hace más de 10 mil años, el modelo de producción cambió a la par que se han superado las barreras comerciales, se ha dado un crecimiento poblacional nunca antes visto y también a que se persigue el anhelo de lograr un crecimiento ininterrumpido –también nombrado el mito del progreso (Hinkelammert y Mora, 2013, p. 21)– de aumentos en los rendimientos agropecuarios que ha traído consigo “nuevas técnicas de producción intensiva vegetal y animal, incluida la modificación genética y la utilización de sustancias de síntesis, [las cuales] contribuyen a generar serios problemas ambientales y de salud (Bordehore, 2011, p. 9).

Algunas de las problemáticas ambientales relacionadas con la actividad humana productiva y reproductiva que directamente son generadoras de residuos han sido descritas por Bordehore (2011) en su texto *Problemas ambientales, problemas humanos*, aquí sólo se enlistan: deforestación, desertificación, erosión del suelo, pérdida de biodiversidad, cambio climático y efecto invernadero, destrucción de la capa de ozono, contaminación del aire, agua y suelo. La relación entre tales problemáticas y los residuos, se entienden a partir de los factores culturales y tecnológicos antes mencionados, que se sintetizan en la sociedad de consumo y su corta visión de las interrelaciones entre los factores bióticos y abióticos que permiten la vida.

Si se centra la vista en los residuos orgánicos se tiene que cuando éstos se pudren o se descomponen llegan a desprender gases de efecto invernadero. Moreno et al. (2011) destacan a los siguientes:

Metano (CH_4). Proviene de la descomposición de la materia orgánica por acción de bacterias; se genera en los rellenos sanitarios; es producto de la quema de basura, de la excreción de animales y también proviene del uso de estufas y calentadores.

Óxido nítrico (N_2O). Se libera por el excesivo uso de fertilizantes; está presente en residuos orgánicos de animales; su evaporación proviene de aguas contaminadas con nitratos y también llega al aire por la putrefacción y la quema de basura orgánica.

Dióxido de carbono (CO_2). Es el gas más abundante y el que más daños ocasiona, además de su toxicidad, permanece en la atmósfera cerca de quinientos años. Las principales fuentes de generación son: la combustión de petróleo y sus derivados, quema de residuos, tala inmoderada, falta de cubierta forestal y la descomposición de materia orgánica”. (p. 2)

A visiones cortas, soluciones, o mejor dicho supuestas soluciones igualmente cortas; Rodríguez (2011) escribe que “se puede establecer que a lo largo de la historia, el primer problema de los residuos sólidos ha sido su eliminación, pues su presencia es más evidente que otro tipo de residuos y su proximidad resulta molesta. La sociedad solucionó este problema quitándolo de la vista, arrojándolo a las afueras de las ciudades, cauces de los ríos o en el mar u ocultándolo mediante enterramiento” (p. 92). En la actualidad el detonante del deterioro ambiental, argumenta Bordehore (2011), es el aumento del consumo en los países ricos y no el aumento de la población en los países pobres (p. 4); no obstante, tal visión, según lo expuesto al inicio de este capítulo, no la compartimos, ya que ambos factores –así muchos otros–, intervienen en la ecuación, aunque de manera diferenciada. La observación hecha por Yépez (2019) es más pertinente, pues señala que “se culpa o se atribuye la contaminación a las grandes potencias, al igual que su solución” (p. 117), cuando es un efecto del actuar de productores y consumidores, por lo que, para mitigar

los daños, refiere el mismo autor “es necesario el asesoramiento científico y tecnológico, pero también es necesaria la participación de todos” (2019, p. 117).

Un dato que llama la atención al respecto es el presentado por la SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (2019). Este organismo autónomo expone que “en México se generan anualmente más de 44 millones de toneladas de residuos. Aproximadamente el 90% de los residuos termina en tiraderos a cielo abierto o rellenos sanitarios, que generalmente no cumplen con la normatividad y son mal operados” (SEMARNAT, 2019, p. 11). Con ese dato se manifiesta una breve pero contundente abstracción de los problemas ambientales concretos que suceden en el mundo por el tema del mal manejo de residuos o la falta del mismo.

1.3 RSU escenario global

Según un informe elaborado por el Banco Mundial (WBG, 2022) en el que un panel de expertos investigó en 217 países el tema de los residuos, existen grandes problemas ambientales y sociales, e incluso metodológicos, por atender al respecto en cualquier parte del mundo. La naturaleza de los problemas varía en función del país o región en cuestión, encontrando diferencias muy marcadas incluso entre países vecinos o muy cercanos. El manejo de residuos a gran escala y de manera institucionalizada está en función del desarrollo económico del país en cuestión y del interés que se tenga por el cuidado del ambiente.

A continuación, se presentan un conjunto de datos, gráficos y cuadros obtenidos de la publicación del World Bank Group (WBG, 2018), titulada *What a Waste 2.0*, y de la página de internet Waste Atlas (WA, 2013) sobre el tema de los residuos. Cabe aclarar que ambas fuentes consultadas no disponen de una versión global actualizada al momento de realizar esta investigación, ya que la primera reportó la mayoría de sus datos en el año 2018, los cuales abarcan hasta el 2016, y la segunda lo hizo en el 2013. Del mismo modo, se obtuvo información de la página web del Banco Mundial donde hay publicaciones breves y recientes sobre el tema (WBG, 2022).

Según el WBG la generación de residuos sólidos mundial registrada en el año 2016 fue de 2.01 billones de toneladas (Figura 1), cifra astronómica que da cuenta del problema que como seres humanos estamos expandiendo día con día. Llama la atención que se proyecta un aumento del 70% para el año 2050 (WBG, 2018, p. 28), sobrepasando incluso el ritmo de crecimiento poblacional, pero sobre todo las capacidades de gestión de residuos ahora vigentes.

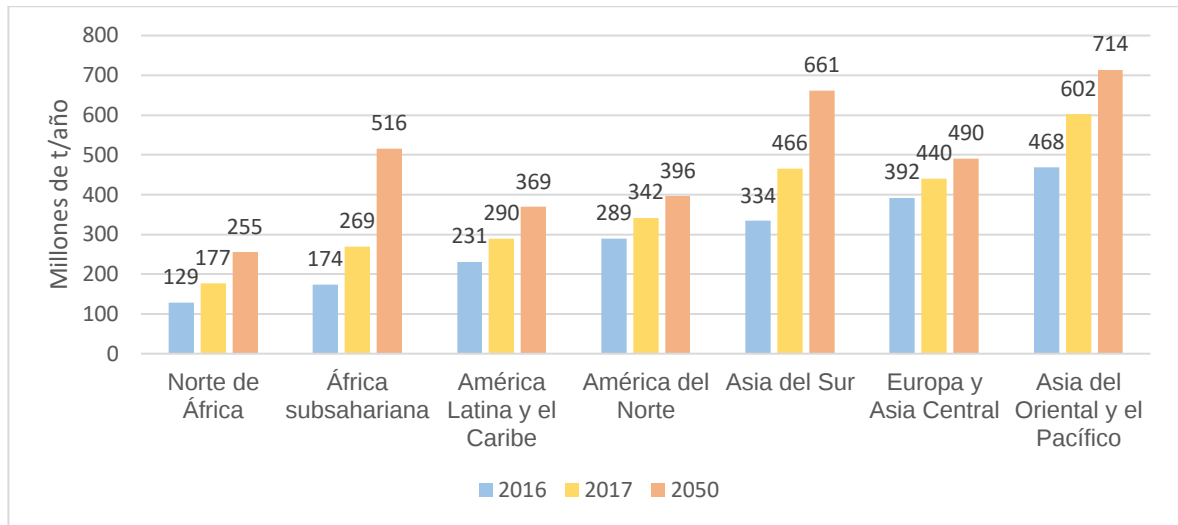


Figura 1. Generación de residuos y proyecciones por regiones.

Fuente: Adaptado de *Projected Waste Generation by Region* (p.28), por WBG, 2018. CC BY 3.0 IGO.

La generación promedio de residuos por región (kg/hab) para el año 2016 fue la siguiente: África Subsahariana: 0.46 (rango 0.11 - 1.57); Oriente de Asia y el Pacífico: 0.56 (rango 0.14 - 3.72); Asia meridional: 0.52 (rango 0.17 - 1.44); Oriente medio y África del norte: 0.81 (rango 0.44 - 1.83); América Latina y el Caribe: 0.99 (rango 0.41 - 4.46); Europa y Asia Central: 1.18 (rango 0.27 - 4.45), y Norteamérica: 2.21 (rango 1.94 – 4.54) (WBG, 2018, p. 22) . Específicamente en México (figura 2) el WBG reporta 1.16 kg/hab/día, cifra que es 17.18% mayor a la reportada un quinquenio antes por WA (2013, p. 47). Se estima que tan alta diferencia puede deberse a la metodología seguida –que no fue la misma por cada instancia–, así como a la precisión de las fuentes en las se basaron los expertos, es decir, del reporte brindado por cada gobierno nacional.

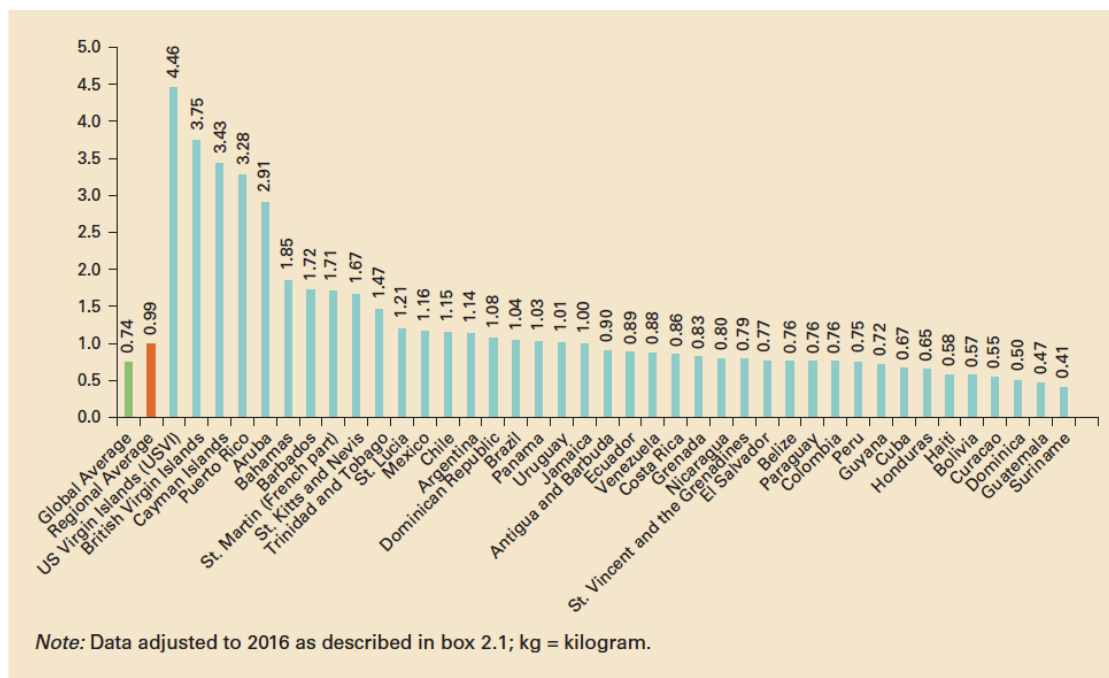


Figura 2. Promedio de generación de residuos: América Latina y el Caribe (kg/hab/día).
Fuente: Extraído de Waste Collection Rates: Latin America and the Caribbean Region (p.51),
por WBG, 2018. CC BY 3.0 IGO.

La región de América Latina y el Caribe generó 231 millones de toneladas de residuos en 2016, con una media de 0.99 kg/hab/día (WBG,2018). Moreno et al. (2011), destacan que hasta hace sólo 30 años la producción de residuos sólidos por habitante en esta región era de 0.2 kg kg/hab/día, hoy se calcula que cada persona produce una media de 1kg/día (p. 1). Dicha cifra supera el promedio mundial (0.74 kg/hab/día); sin embargo, por el número de habitantes de la región se tiene que en esta región se generó el 11.45% del total de residuos mundiales en el año reportado.

En lo que respecta al tema de la composición de los residuos, ésta difiere, en general, según el nivel de ingresos del país en cuestión, ya que el consumo será variado. Parafraseando el informe del WBG –pues su idioma de publicación es el inglés–, se tiene que: <<los países de renta alta generan relativamente menos residuos orgánicos, 32% del total, y generan más residuos procesados que podrían reciclarse, como plástico, papel, cartón, metal y vidrio, representan el 51% del total. Los países de ingresos medios y bajos generan un 53% y un 57% de residuos orgánicos, respectivamente. La fracción de residuos orgánicos

aumenta a medida que disminuye el nivel de desarrollo económico. En los países de renta baja, los materiales que podrían reciclarse sólo representan el 20% del flujo de residuos. Entre las regiones, no hay mucha variedad dentro de los flujos de residuos más allá de los que se ajustan a los ingresos. Todas las regiones generan una media del 50% o más de residuos orgánicos, excepto Europa y Asia Central y América del Norte, que generan una mayor proporción de residuos procesados>> (WBG, 2018, p. 29).

A nivel mundial (Figura 3) el 44% de los residuos corresponden a RSO, 17% papel y cartón, 12% plásticos, 5% madera, 4% metal; 2% caucho y cuero, 2% vidrios y el 14% restante a otro tipo de materiales, entre los que se encuentran los de manejo especial y los peligrosos (WBG, 2018, p. 29).

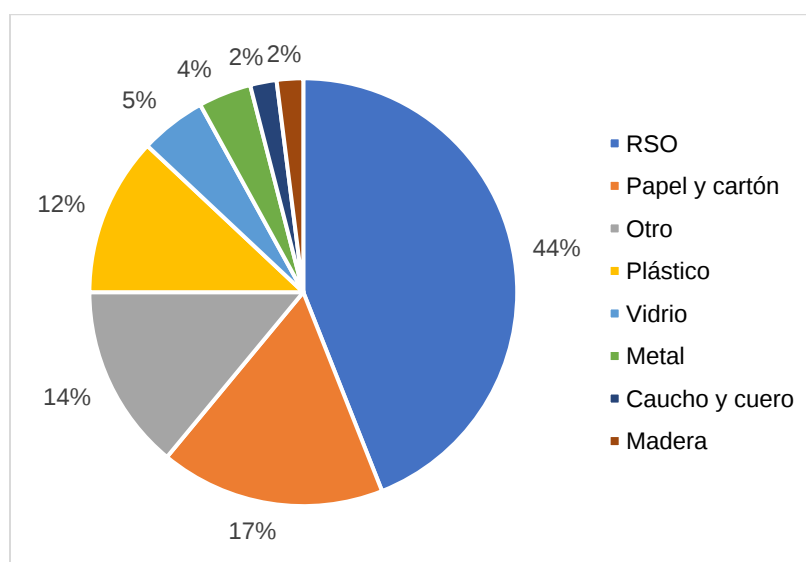


Figura 3. Composición de residuos a nivel mundial.

Fuente: Adaptado de *Waste Composition* (p.29), por WBG, 2018. CC BY 3.0 IGO.

A nivel regional (Figura 4) el 52% de los residuos corresponden a la fracción orgánica, 13% papel y cartón, 12% plásticos, 1% madera, 3% metal; 1% caucho y cuero, 4% vidrios y el 15% restante a otro tipo de materiales, entre los que se encuentran los de manejo especial y los generados en las industrias (WBG, 2018, p. 54). Se señala en la misma fuente que el porcentaje de materia orgánica en los residuos aumenta a medida que disminuye el nivel de ingresos, a su vez “a

medida que los países aumentan su nivel de ingresos, aumenta la cantidad de materiales reciclables en el flujo de residuos, siendo el papel el que más aumenta” (2018, p. 17).

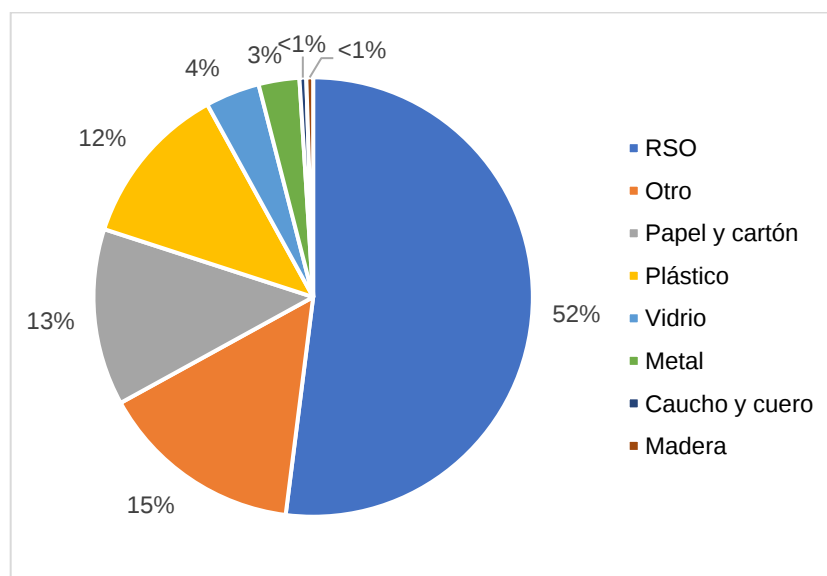


Figura 4. Composición de los residuos en América Latina y el Caribe.

Fuente: Adaptado de *Waste Composition in Latin America and the Caribbean* (p.54), por WBG, 2018. CC BY 3.0 IGO.

La cobertura de recolección de residuos promedio en América Latina y el Caribe es del 84% (WBG, 2018, p. 33), sin embargo, a desglose, en poblaciones urbanas alcanza un promedio de 85% (Figura 5), mientras que en poblados rurales sólo es el 30% (WBG, 2018, p. 53). En este rubro la diferencia existente entre los países desarrollados y los que están en vías de desarrollo es muy visible, empero incluso dentro de los mismos países también existen brechas, sea por lejanía, difícil acceso al sitio o por falta de aplicación de las normativas entre las áreas metropolitanas y las rústicas o rurales.

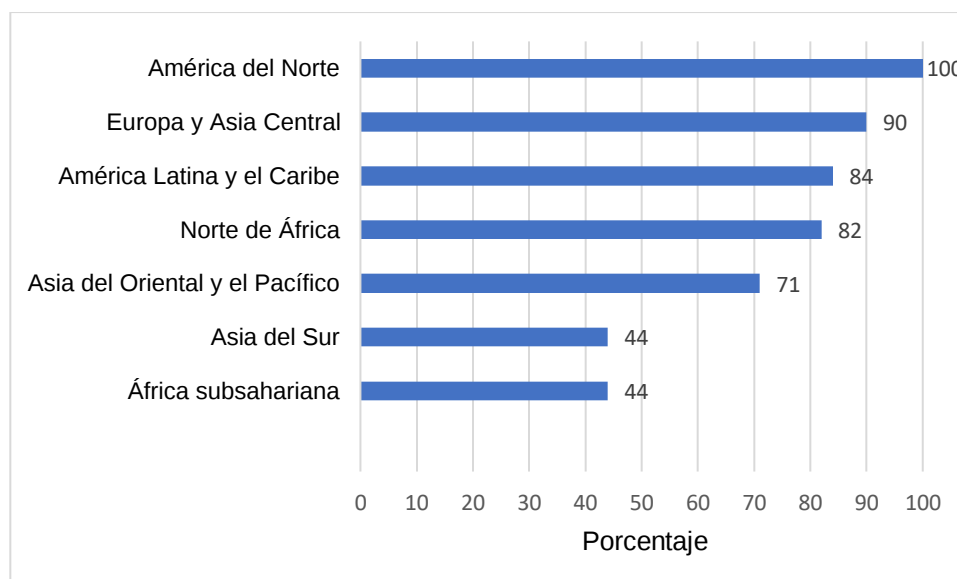


Figura 5. Tasa de recolección de residuos por regiones.

Fuente: Adaptado de *Waste Collection Rates* (p.33), por WBG, 2018. CC BY 3.0 IGO.

La contraparte a la generación de residuos correspondería estrictamente al reciclamiento de los mismos, por lo que tal acción forma parte de la sección titulada: *Disposición y Tratamiento*, dentro del informe del WBG. En tal fuente se dice que la generación y el tratamiento de los residuos guardan importancia similar en aquellas naciones interesadas en el cuidado del ambiente, puesto que son el eslabón inicial y final del ciclo de reciclamiento energético (WBG, 2018, p. 34).

Las cifras globales de tratamiento y disposición de los residuos son impactantes ya que evidencian el escaso interés de la sociedad por cuidar al planeta, sea a través de reducir sus hábitos de consumo, de regular la producción de artículos desechables, de preferir la producción local y orgánica de alimentos, de separar y reciclar sus residuos o de imputar a quienes quemen o entierren residuos de manera indiferenciada. La suma entre los rubros de reciclamiento (13.5%), rellenos sanitarios con recogida de gases (7.7%) y compostaje (5.5%), completan poco más de la cuarta parte del destino final de los residuos del mundo (Figura 6), mientras que las casi tres cuartas partes restantes son ignoradas, cuando no

quemadas o enterradas, al tiempo que lixivian componentes tóxicos a los mantos freáticos (Hernández y Corredor, 2016, p. 59).

“La eliminación o el tratamiento adecuados de los residuos mediante el uso de terrenos controlados o de instalaciones operadas de forma más estricta es un ámbito casi exclusivo de los países de renta alta y media-alta. Los países de renta baja suelen recurrir al vertido abierto: el 93% de los residuos se vierten en los países de renta baja y sólo el 2% en los de renta alta” (WBG, 2018, p. 18).

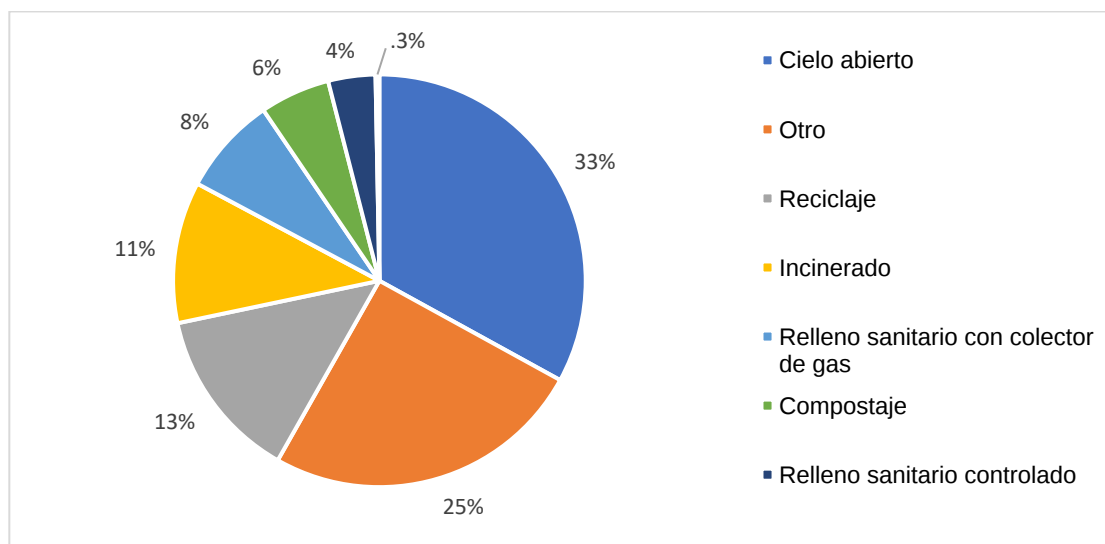


Figura 6. Tratamiento y disposición de los residuos a nivel mundial.

Fuente: Adaptado de *Global Waste Treatment and Disposal* (p.34), por WBG, 2018. CC BY 3.0 IGO.

Centrando la vista en América Latina y el Caribe (Figura 7), la situación de disposición y tratamiento es aún más desoladora (WBG, 2018, p. 58). Predominan los vertederos no regulados y el desecho a cielo abierto. Respecto al tema de la fracción orgánica, no supera el 0.5% compostado, dentro del 4.5% reciclado habría que ver a detalle qué parte corresponde a fracción orgánica y que a la inorgánica. Esta circunstancia es un indicador de la necesidad y urgencia de llevar a cabo investigaciones y propuestas de manejo local de RRR de residuos como la atendida en esta investigación. Los países de esta región como muchos de Asia y África, aún no han superado la visión tradicional, descrita

previamente, de recolectar, transportar y disponer los residuos en el exterior del casco urbano (Jiménez, 2015).

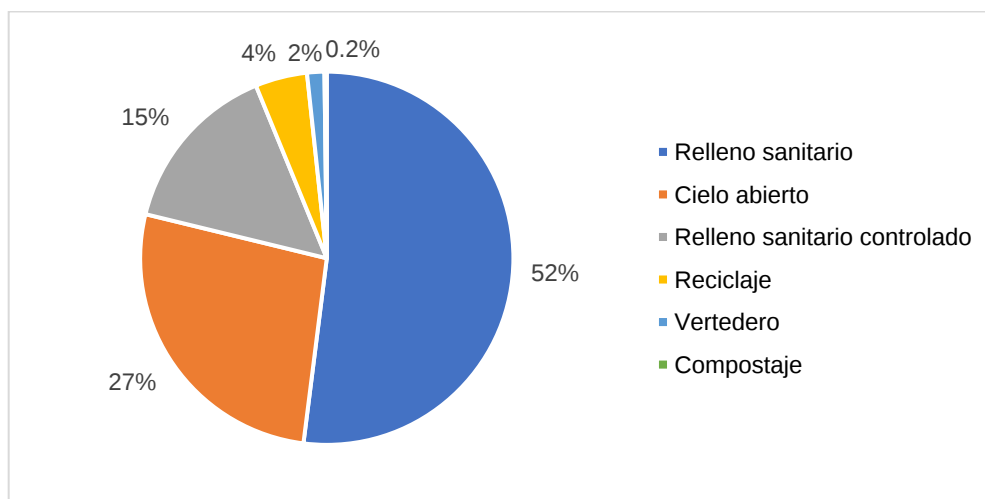


Figura 7. Disposición y tratamiento de residuos en América Latina y el Caribe.

Fuente: Adaptado de *Waste Disposal and Treatment in Latin America and the Caribbean* (p.58), por WBG, 2018. CC BY 3.0 IGO.

Segura et al. (2020), presentan datos en esta línea (Cuadro 1), los cuales refuerzan el malestar sobre la falta de atención a los residuos. Entre las naciones de América Latina que contemplaron en su investigación, Colombia, Ecuador y Bolivia superan por más del doble el porcentaje de material reciclado en México. Pese a que el número de población es muy distinto en nuestro país con respecto a los citados, lo interesante es el esfuerzo que en proporción los actores sociales hacen. Textualmente estos autores señalan que:

“El principal factor de éxito para la adecuada gestión de los residuos en estos países se encuentra en el alto grado de compromiso e intervención por parte de los diferentes tipos actores. En otras palabras, el impacto positivo lo generan los consumidores que reciclan, las empresas que manejan procesos de producción cerrada, y los gobiernos que brindan incentivos a las buenas prácticas o plantean políticas que favorecen el medio ambiente” (Segura et al., 2020, p. 28)

Sin embargo, aún están muy lejos de igualar a las cifras de reciclamiento de Singapur (59%), Eslovenia (55%), Corea del Sur (49%), Alemania (47%) y Hong Kong (45%), eso sin mencionar que estos últimos también cuentan con plantas de composteo y de producción de gas (WA, 2013).

Cuadro 1. Gestión de residuos sólidos en América Latina

País	No. Habitantes	Generación de Residuos Sólidos Municipales	% de material reciclado	% de compostaje	Total	Año
Argentina	42.981.515	17.910.550	6%		6%	2014
Bolivia	10.724.705	2.219.052	12.1%	0.4%	12.5%	2015
Brasil	205.962.108	79.889.010	1.4%	0.2%	1.6%	2015
Chile	17.910.000	7.530.879	0.4%	0.4%	0.8%	2009
Colombia	48.653.000	13.475.241	17.2%	-	17.2%	2011
Cuba	11.303.687	2.692.692	9.5%	-	9.5%	2007
Ecuador	16.144.368	5.297.211	12.9%	-	12.9%	2015
México	125.890.949	53.100.000	5.0%	-	5.0%	2015
Perú	30.973.354	8.356.711	4.0%	-	4.0%	2014
Puerto Rico	3.473.181	4.170.953	14%	-	14.0%	2015
República Dominicana	10.528.394	4.063.910	8.2%	-	8.2%	2015
Uruguay	3.431.552	1.260.140	8.0%	-	8.0%	2015
Venezuela	29.893.080	9.779.093	-	-	-	2012

Fuente: Extraído de *La gestión de residuos sólidos en Latinoamérica presentada en cifras* (p.6), en Segura et al., 2020.

“El éxito de estos países radica en la aplicación de un enfoque sistémico para gestionar los residuos sólidos”, así como en la rigurosa normativa hacia quienes no se ajusten a esta visión biocéntrica (Segura et al., 2020).

1.4 RSU escenario nacional

En el territorio mexicano, para el año 2020, se registró una población de 126,014,024 habitantes (INEGI, 2022a), los cuales viven en alguno de los 2,463 municipios o demarcaciones territoriales que conforman las 32 entidades federativas. Según cifras de la misma dependencia gubernamental antes citada, a nivel nacional el 79% de la población vive en localidades urbanas, mientras que el 21% restante en localidades rurales (INEGI, 2022a). Respecto al tema de los RSU las fuentes consultadas presentan promedios indiferenciados señalando

una media de 0.94 kg/hab/día, sumando así 44 millones de toneladas anuales (SEMARNAT, 2019, p. 7; WA, 2013); sin embargo, no existen cifras específicas entre consumidores de localidades urbanas frente a las rurales, aunque sí se reconoce que en las primeras se genera más per cápita, debido a sus hábitos culturales y al mayor poder adquisitivo, entre más factores previamente enunciados.

El manejo de los RSU en México, señala el Artículo 10 de la LGPGIR, está a cargo de los ayuntamientos municipales, quienes contarán con el apoyo económico de los gobiernos estatal y federal (DOF, 2021). Esta situación da a saber que, por tanto, hipotéticamente existen 2,463 instancias locales –o gobiernos municipales– encargadas de dar solución a las problemáticas relacionadas con los residuos. Cabe destacar que existen acuerdos intermunicipales para atender el tema sumando esfuerzos; sin embargo, su duración suele estar limitada al periodo administrativo en curso de los gobiernos involucrados (Bernache, 2015).

En el Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México 2019 (INEGI, 2019) más reciente se presenta un apartado dedicado a los RSU del cual se destacan datos puntuales sobre el manejo nacional de los mismos, por ejemplo: i) diariamente se recolectan 107 t de RSU, de los cuales, 12.9 t, es decir, el 12.1% se hace de manera selectiva (de ese porcentaje el 48.2% se realiza combinando esquemas, 26.3 % por días diferenciados, 22.4% en unidades con mecanismos de separación, 2.2% por rutas diferenciadas y 0.9% por otros métodos). Según esta información, de esas 12.9 t, 4.17 t corresponden a Residuos Sólidos Orgánicos (RSO) y 8.73 t a Residuos Inorgánicos, siendo que el 13.3% de los primeros se utiliza como materia prima para elaboración de composta o para generar gas en biodigestores, en tanto que de los segundos no existe registro de aprovechamiento energético en esa fuente; ii) desde la creación de las normativas nacionales –Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, año 1988–, en este censo se registra que únicamente 85 municipios o

demarcaciones territoriales cuentan o han contado con estudios sobre la generación de RSU, mientras que sobre composición únicamente 75. Adicionalmente se reporta que 126 municipios, es decir sólo el 5% a nivel nacional, cuentan con programas orientados a la gestión de RSU, 46 corresponden al Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y 80 otros a programas con lineamientos locales, éstos mayormente se concentran en Jalisco (18.5%), Ciudad de México (9%), Estado de México (7.9%) y Veracruz (6.7%); por su parte en Zacatecas se tiene información de que únicamente en el municipio de Susticacán hay un programa para el manejo de los RSU (Rosas y Gámez, 2019); iii) el censo registra que para el año 2018 en 142 municipios reportan que su principal medio para deshacerse de los RSU es la quema, en tanto que 119 los depositan en un tiradero a cielo abierto, 71 los entierran, 13 los tiran en una barranca o grieta, 3 los tiran a un río y 18 se deshacen de ellos de otras formas no especificadas.

Durante la investigación se consultaron diversos documentos del gobierno federal sobre RSU. Se encontró que existen diferencias considerables cuando se comparan datos concernientes a mismas temáticas sobre un mismo sitio. Tal disparidad podría tener como origen el año base de cada estudio, sin embargo, esta suposición pierde fuerza al hacer notar los registros son dispares pese a que media un año de diferencia entre los dos documentos mayormente consultados para este apartado. No se descarta que haya existido algún cambio de procedimiento entre los estudios debido a la transición de gobierno a nivel nacional. Pese a lo dicho, a continuación, se presentan los siguientes datos extraídos textualmente del *Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos*, elaborado por el SEMARNAT (2020):

Generación: La generación de residuos per cápita calculada fue de 0.994 kg/día y la generación total en el país se estima 120,128 t/día.

Clasificación¹: El 31.56% corresponde a residuos susceptibles de aprovechamiento, el 46.42% a residuos orgánicos y el 22.03% a “otros residuos”.

Recolección de residuos: Se recolectan 100,751 t/día, con una cobertura nacional del 83.87%.

Recolección separada de residuos: Se realiza en 144 municipios, de 23 entidades federativas y en 16 demarcaciones territoriales de la CdMx. Diariamente se recolectan separadamente 5,281 t de residuos, alrededor del 5% del total de los residuos recolectados en el país: 2,062 t de orgánicos y 3,219 t de inorgánicos

Tratamiento de residuos: En México hay 47 plantas donde se realizan los siguientes procesos: a. en 26, separación o reciclaje; b. en 5, trituración; c. en 13, compactación; d. en 19, compostaje; e. en 5. biodigestión.

Disposición final de residuos: En el año 2017 ingresaron en los 2,203 Sitios de Disposición Final (SDF), un promedio de 86,352.7 t/día de residuos; estos sitios están ubicados en 1,722 municipios de todo el país, excepto de la CdMx.

Clasificación de los Sistemas de Disposición Final (SDF): Los datos disponibles permiten clasificar a los SDF como “Rellenos sanitarios”, “Sitios controlados” o “Sitios no controlados”. Sin embargo, el análisis de las características de los SDF señala que depositan 34,726 t/día, el 40.21% del total, en 82 sitios, ubicados en 79 municipios, de 28 entidades federativas, que cumplen todas las características básicas de infraestructura y de operación

¹ Un estudio anterior realizado por el Banco Mundial y publicado en el año 2013 –previamente citado–, señalaba que la composición de los RSU en México era la siguiente: Orgánicos: 51.5%; papel y cartón: 15.2%; plásticos: 6.1%; Vidrio: 6.1%; metal: 2.9%; otros: 18.2% (WA, 2013).

consideradas en la Cédula de Recolección de Datos del Censo Nacional de Recolección de Datos del Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegaciones 2017 del INEGI. Por el contrario, 3,695 t/día, el 4.28% del total, se depositan en 685 sitios de disposición final ubicados en 509 municipios, de 27 entidades federativas, en los que no se cumple ninguna de las características básicas de infraestructura y de operación señaladas en el censo citado.

Características de los SDF: a. 190 sitios (8.62%) cuentan con básculas para el pesaje de residuos; b. 359 sitios (16.30%) cuentan con infraestructura para la captación de lixiviados, y 25% con tratamiento de éstos; c. 213 sitios (9.67%) cuentan con infraestructura para la captura de biogás; d. 326 sitios (14.80%) cuentan con geomembrana para aislar a los residuos del suelo; e. 955 sitios (43.35%) cuentan con cerca perimetral; f. 1,053 sitios (47.80%) no cuentan con infraestructura básica para la protección del ambiente; g. en 753 sitios (34.18%) se tiene control de acceso; h. en 471 sitios (18.93%) se tiene control de los residuos que ingresan; i. en 955 sitios (43.35%) se compactan los residuos y se cubren con materiales térreos; j. en 260 sitios (11.80%) se realizan actividades de monitoreo de aspectos relacionados con la higiene y seguridad; k. en 883 sitios (40.08%) no se realiza ninguno de los procesos señalados.

Costo del manejo de residuos: En promedio el costo es de \$434 por cada t recolectada, y \$122 por cada t dispuesta. Únicamente considerando el costo por el servicio, no la depreciación de los vehículos, equipos o maquinaria.

Pepena de residuos reciclables: No hay datos oficiales sobre la cantidad de residuos que se recuperan por reciclaje mediante a pepena ni sobre la cantidad de personas o familias que realizan esta actividad. (p. 13)

Entre los datos antes citados, se destaca que en México no existe una cobertura del 100% de recolección de residuos², pues la falta de ésta se acentúa más en poblaciones rurales o menores a 100 mil habitantes (Jiménez, 2015, p. 39). La separación de los RSU pareciera que está olvidada por los gobiernos municipales tanto como por cada habitante en cualquier territorio (Iglesias, 2007, p. 21), ya que la SEMARNAT (2020), indica que diariamente sólo se separa alrededor del 5.24% del total de residuos que se generan, eso sin contar casi 20 t/día que ni siquiera llegan a un SDF. Cabe destacar que mientras sólo el 6.49% de los municipios o demarcaciones territoriales en el país llevan a cabo programas de separación de RSU, 188 ni siquiera cuentan con el servicio de recolección de RSU (INEGI, 2019).

Otro dato sumamente importante que sale a relucir es el referido a las condiciones de los SDF de los RSU. Ya que únicamente existen 47 plantas de tratamiento de residuos y de éstas sólo 19 realizan compostaje y 5 biodigestión, ambas con la fracción orgánica. Queda manifiesto que el potencial uso que se le podría dar a 46,768.61 t de RO que se generan diario en todo el país (SEMARNAT, 2020) pasa a segundo plano para convertirse así en un foco de problemas ambientales y sociales, en vez de un recurso con valor ambiental y económico.

En síntesis, a nivel nacional existen elementos suficientes que destacan la necesidad y la urgencia de atender el tema de los RSU. Desde la generación y hasta la transformación-reciclamiento de éstos se observan deficiencias tanto en la planeación, como en la ejecución y regulación del cumplimiento de las leyes. Así pues, llama la atención que, pese a que a nivel nacional existen normas y procedimientos sobre el manejo de RSU, en lo local la realidad dista mucho del escenario armado en papel, puesto que se sabe que más del 90% de municipios

² El Banco Mundial informó que en México la recolección de RSU se da en el 92.3% del territorio (WA, 2013), mientras que la fuente oficial previamente citada y actualizada al 2020, puntualiza que es el 83.87% SEMARNAT (2020). Aunque discrepantes, ambos porcentajes dejan en claro que hay mucho por hacer al respecto desde los ámbitos público y privado.

y demarcaciones no impulsan ningún programa de gestión integral (Iglesias, 2007, p. 26), a la par que no existen monitoreos permanentes y homogéneos sobre lo RSU (Buenrostro e Israde, 2003, p. 161), siquiera dentro de un mismo territorio estatal.

Una mirada más incisiva hasta lo comunitario, y aterrizado en lo individual, podría explicar por qué pese a que existe un marco legal, una instancia municipal ejecutora y un cuerpo judicial vigilante, el manejo de los RSU es un problema de todos en tanto que tarea de casi nadie. Hay escasa preocupación por la temática en los tres niveles de gobierno: nacional, estatal y municipal; como en los tres poderes de la unión: ejecutivo, legislativo y judicial; resultando así un conjunto diverso de problema socioambiental –ver sección 1.2.4– que día con día está creciendo.

Así, si el consumidor desecha sus residuos como le place y pierde interés por éstos una vez que el servicio municipal de limpieza se los lleva, es debido a que puede carecer de educación y consciencia ambiental (Calva y Rojas, 2014), como de las condiciones materiales suficientes para separar y reciclar sus residuos, por un lado; mientras que por el otro, también se puede explicar por las condiciones estructurales en que se cimenta la sociedad, donde predomina el interés económico inmediato sobre cualquier otro (Hinkelammert y Mora, 2013) – como el ambiental y el social, por ejemplo–.

Las particularidades materiales y subjetivas del manejo de residuos en cada contexto –y de las problemáticas que genera–, queda manifiesto: deben de ser diagnosticadas con miras a comprender y transformar la realidad. Tal labor es el primer paso para encaminarse a la elaboración conjunta –comunidad y gobierno municipal, mínimamente– de un plan de manejo integral de residuos.

1.5 Plan de manejo integral de RSU

Definición

La generación de residuos –materia inservible si éstos se convierten en basura, o energía disipada por meros procesos físico-químicos– sucede en cada eslabón del ciclo productivo, pero también es una condición inherente al consumo productivo y reproductivo de la sociedad. Dicha generación se busca minimizar dentro de las industrias pues representa mermas y, por tanto, se traduce en un costo de producción. La forma de minimizarla es a través de dominar los procesos productivos con la adopción de tecnologías, como también de optimizar la organización procesos productivos (Antunes, 2001). El primer paso para todo esto es diagnosticar en cada etapa –o, dicho de otro modo, cuantificar y cualificar cada eslabón en un tiempo y contexto específicos– esas pérdidas, con la intención de reducirlas, y, por tanto, elevar la competitividad y quizá con ello la ganancia. Posteriormente habrá de establecerse un plan de mejoras.

Cuando nos enfocamos a la generación de RSU, es decir, a los que son propios del consumo individual –no ya del consumo productivo descrito anteriormente–, la atención no se centra en una merma, sino más bien en un costo adicional pagado por hacerse de una mercancía en óptima condición –en referencia a los empaque o envoltorios–, tanto como en el costo inherente por la porción o condición biológica no consumible cuando de alimentos de origen animal o vegetal se trata. En esta situación la optimización de la organización social y la tecnología con que se cuenta son sólo dos variables más a tomar en consideración dentro de la estructura económica imperante sobre la cual habrá de realizarse el diagnóstico de la generación y manejo de residuos. Posteriormente habrá de elaborarse un plan de manejo que no los atienda sólo desde una óptima economicista, sino también que considere a los RSU como una porción de materia-energía que puede ser reintegrada a la naturaleza.

Así, en ambos contextos planteados son los actores sociales con capacidad de acción quienes deben tomar las riendas de las soluciones. En la industria es el

gerente quien busca minimizar costos de producción, mientras que en la sociedad será la clase social más afectada por las relaciones del capital (Marx, 2010), por tanto, por el mal manejo de RSU –expresado en mayores costos por la adquisición de la canasta básica, pero sobre todo en problemas socioambientales, como los descritos en subapartados anteriores–, es decir la clase trabajadora. En el tema investigado, esto implica estudiar tanto acciones individuales como colectivas relacionadas al manejo de RSU; también identificar prácticas comunitarias que emergen como posible solución a problemas socioambientales sentidos, a manera de propuestas de carácter comunitario.

Una vez señalada la importancia de diagnosticar, en un tiempo y espacio determinado, sobre el contexto de los RSU y su manejo –sección 1.2.2–, ahora se añade lo que es un plan de manejo de residuos según la normativa mexicana. Éste es un...

instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental tecnológica, económica y social, con fundamento en el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos, diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables e involucra a productores, importadores, exportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, usuarios de subproductos y grandes generadores de residuos, según corresponda, así como a los tres niveles de gobierno. (SEMARNAT, 2020, p. 258)

Con un plan de manejo de residuos, además de encaminarse a lograr un ambiente limpio, es posible aprovechar y valorizar los RSU a través de proyectos sociales –comunitarios– o privados. Tales proyectos logran reinsertar los residuos a alguna cadena de valor (Hernández y Corredor, 2016, p. 72), pues de otra manera el manejo quedaría incompleto ya que se seguiría desaprovechando

el potencial energético de los residuos (Iglesias, 2007, p. 132). Visto en términos económicos, también se dejaría de aprovechar la posibilidad de crear materias primas y mercancías a partir de una fuente hoy por hoy mayormente relegada a las afueras de los poblados.

La generación de proyectos sociales a partir de los RSU se inserta en el principio de responsabilidad compartida y manejo integral, citado en la definición previa. Este principio se rige por criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social. Lo que significa que, al tratarse en esencia de la extracción de recursos naturales y su transformación en residuos, el principio evocaría la promoción y coordinación de acciones individuales y generación de acciones colectivas, como es el caso de los proyectos sociales, dirigidos a la reducción y prevención de residuos. La Comisión para la Cooperación Ambiental ([CCA], 2017) señala que el manejo integral de los residuos orgánicos “representa una oportunidad para crear un sistema de circuito cerrado en favor de la sustentabilidad, con un mucho menor impacto ambiental y productos derivados aprovechables” (p. 3). En suma, se trata de crear un plan de manejo con cimientos en las 4 acciones superiores de la jerarquía de gestión sostenible de residuos (Figura 8).

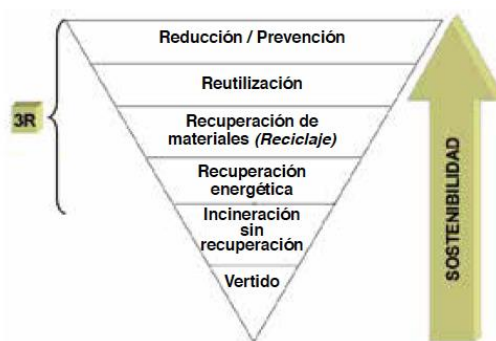


Figura 8. Jerarquía de gestión sostenible de residuos

Fuente: Extraído de *Jerarquía de gestión de residuos sostenible* (p.72), en Artaraz, 2016.

El mayor grado de sostenibilidad de una población, en el tema de los RSU, podrá ser medido en función de la mayor cantidad de residuos que no sean siquiera generados o se reduzcan a comparación de un periodo consecutivo (prevención y reducción). Su contraparte, es decir, el indicador de baja o inexistente

sostenibilidad será cuantificable en función de los RSU que lleguen a un vertedero para ser enterrados o incinerados sin recuperación alguna del potencial energético en ellos contenido (Artaraz, 2016, p. 73). Se trata, entonces, de un plan para evitar, reducir y compensar al ambiente la extracción de recursos naturales (Munizaga y Lobo, 2013, p. 10), sobre todo compensar cuando los productos sean llevados del campo a la ciudad –o a un territorio lejano al de origen–; un plan que contemple la transformación de los RSU en materia y energía útil para ser reincorporada a la naturaleza, sea, por ejemplo, en forma de abono, sustrato, alimento para ganado menor o cualquier alternativa basada en reducir el impacto ambiental de la reproducción social.

La elaboración de un plan de manejo de residuos hace necesaria la intervención de grupos inter y transdisciplinarios, dado su grado de amplitud y complejidad intrínseca. La participación de diversos investigadores, de distintas áreas del conocimiento, que analicen la mayor cantidad de variables del contexto local (cultural, económico y político), así como las interacciones entre los individuos o grupos que intervienen en la generación de RSU, es una condición *sine qua non* para lograr una parte de la elaboración de un plan; en tanto que la otra parte se cimenta en el compromiso y apoyo de la población para atender el manejo de RSU. Ambas partes podrán generar acciones colectivas con enfoque holístico que aporten soluciones *in situ* ante los malestares socioambientales relacionados a los RSU (Birrueta et al., 2019, p. 13), como a cualquier otro.

Retos

Sin embargo, al ser el tema del manejo de residuos un problema compartido que involucra a toda la sociedad, eso lo convierte en un cúmulo de dificultades y posibilidades, incluso al momento de realizar una planeación. Esto último es difícil porque conlleva analizar “un conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación” (SEMARNAT, 2019, p. 19) desde la prevención de la generación y hasta su disposición final. El plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos Orgánicos (MIRSO) –tanto como para los RI– debe

elaborarse enfocado en el contexto y para una población concreta. Dicho de otro modo, éste ha de ser un compromiso y esfuerzo compartido capaz de superar dificultades administrativas y sociales (Figura 9) bajo un modelo de negocio sustentable y economía circular (SEMARNAT, 2019, p. 10).



Figura 9. Principales dificultades en el MIRSO

Fuente: Elaboración propia a partir de aportes de Rosas y Gámez (2019), Bernache (2015), Munizaga y Lobo (2013) y SEMARNAT (2019).

Es importante señalar que la concepción de la problemática ambiental se construye a diferentes escalas (nacional, estatal, municipal, comunal e incluso en lo individual), por lo que en cada una de éstas se podrían construir conjuntamente diversos derroteros para la elaboración de planes de manejo. Sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, el actor social, en primera instancia, actúa en lo local y comunitario, en el mejor de los casos teniendo como referente a las normativas existentes en la jerarquía establecida. Al respecto, señala Jiménez (2015) que, así como es percibida y construida la problemática de los RSU a distintas escalas y respecto a distintos sectores sociales, en las escalas bajas e intermedias es incluso necesario reapropiar, modificar o transformar las normativas superiores para adaptarlas al contexto vivido y así concretar acciones certeras guiadas a través del plan de manejo.

1.5.1 Diagnóstico básico para la gestión de RSU

Si bien en el capítulo anterior se señaló la diferencia entre gestión y manejo de residuos, puntualizando que el segundo es un componente del primero, en tanto actividades mayormente realizadas y analizadas de una manera parcial que atienden una parte de la cadena, y que la gestión implica a la totalidad de éstas, articuladas e interrelacionadas en su conjunto (SEMARNAT, 2020, p. 258), la presente investigación comprende un estudio de caso sobre el manejo de RSU, con énfasis en los RSO, en El Orito, Zacatecas; no sin antes haber ilustrado brevemente que a nivel internacional hay países donde se están desarrollando exitosamente manejos integrales de RSU, por tanto, no sólo existen propuestas teóricas amplias, sino también en lo en la práctica hay ejemplos llamativos –ver subapartados 1.3 y 1.4–.

De tal manera el trabajo desarrollado en campo se acotó al plano local en un área periurbana de la capital de Zacatecas, debido a la complejidad, amplitud y tiempo comprendido en el posgrado, no obstante, vale aclarar que en ciertos temas se pretende de dilucidar la problemática en su conjunto, tal como es la realidad. Queda decir, entonces, que objetiva e incluso metodológicamente hablando sería indebido presentarla como una investigación sobre gestión integral de RSU dado la amplitud e incluso la necesaria interdisciplinaridad que formalmente ésta conlleva, este esfuerzo va más en sintonía con lo que se ha definido como MIRSO.

En lo que se refiere al estudio de la problemática de los RSU en campo, se actuó emulando, a microescala, lo contenido en el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos (DBGIR). Esta publicación, de manos del gobierno federal, es el “estudio que identifica la situación que presenta nuestro país en la generación y el manejo de los residuos a nivel nacional, donde se consideran temas como: la cantidad y su composición, infraestructura instalada, así como la capacidad y efectividad para manejarlos integralmente, de acuerdo con las definiciones de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y el reglamento de dicha ley” (SEMARNAT, 2020, p. 8). Sólo

diagnosticando bajo esos rubros ilustrados en el plano nacional, localmente se pudieron apreciar relaciones sociales puntuales, así como tendencias y prácticas cotidianas generalizadas que explican y proyectan la posibilidad de lograr un MIRSO en la comunidad de estudio, e incluso ser referente en otras comunidades periurbanas y rurales.

2. MARCOS DE REFERENCIA

2.1 Materialismo histórico una epistemología crítica

La realidad es lo concreto, mas todo lo concreto no ha constituido una única interpretación de la realidad. A través del tiempo y en cada contexto histórico prevalecen –o prevalecieron– sistemas de valores, de conceptos y teorías que buscan lograr el *conocimiento verdadero* acerca de lo que es lo real, para en un segundo momento encauzar a la humanidad por tal o cual sendero. Las herramientas más utilizadas para ello han sido los sentidos, sin embargo, quedarse con la inmediatez de los hechos, otorgada por los mismos, conlleva vivir en la apariencia, en la incomprensión de lo concreto, por tanto, incomprensión de lo real (Hessen, 1985, p. 26).

Lo real o concreto siempre está presente en el hecho, pero su esencia va más allá, conlleva interacciones e interdependencias imperceptibles a los sentidos, más no por ello a la facultad que nos hace humanos: el razonamiento. El abstraer es el diálogo entre lo concreto-inmediato y lo concreto-mediato, siendo el ser humano –como parte de la unidad– el animal facultado para descifrar longitudinal y transversalmente –en el hecho, el tiempo y el espacio– cada parte del todo en su riqueza de manifestaciones. Partir de lo concreto e indagarlo a profundidad, a través de la abstracción, para luego retornar a lo concreto enriquecido es sinónimo de expandir la comprensión humana sobre los procesos sociales y naturales gracias a las relaciones dialógicas entre el observador y lo observado (Marx y Engels, 2014).

Así pues, la experiencia sensible y el pensamiento fáctico, son el punto de partida frente al entendimiento del hecho; posteriormente los procesos intelectuales de abstracción ligan –con estructura y jerarquía– las interrelaciones causales entre hechos y procesos (Marx y Engels, 2008, p. 309), para luego así poder volver a lo concreto con un cúmulo de información adicional capaz de permitirnos comprender el hecho en cuestión y, en el mejor de los casos, poder transformar desde la raíz la unidad naturaleza-sociedad en lo particular y en lo general.

El llegar a la esencia de cualquier hecho, es decir a sus determinantes relaciones causales, es un esfuerzo intelectual complejo en el que “lo concreto se vuelve comprensible por medio de lo abstracto; el todo por medio de la parte” (Kosík, 1967, p. 35), por tanto, dada esta dificultad, pero también su potencial utilidad, es susceptible de errores y hasta de falsaciones, respectivamente. Sin embargo, si el ser humano como especie ha evolucionado más que los otros seres es porque, entre otras circunstancias, ha aprendido a develar procesos naturales y a dominarlos a través del tiempo, a acumular conocimientos generacionales, a materializarlos en herramientas útiles para el trabajo y a organizarse socialmente para metabolizar la *naturaleza externa*. Todo esto teniendo siempre como base determinadas teorías de la realidad.

Según la teoría de la realidad predominante será la concepción de la realidad que comparta la sociedad, por tanto, su interacción mutua y la que sostenga con el resto de la naturaleza. En otras palabras, dependiendo de la cosmovisión y el método de investigación –o de interpretación de la realidad– vigente en cada sociedad estará determinado el conocimiento y tipo de conocimiento potencialmente asequibles para descubrir, como también para cubrir, ignorar o negar (Marx y Engels, 2014, p. 39). De tal suerte que en aquellas sociedades donde la concepción de la Unidad ser humano-naturaleza tenga menos peso que, por ejemplo, la concepción teórica de la mano invisible o de la ley de oferta y demanda, por ejemplo, la preservación de las distintas manifestaciones de vida, como de sus elementos vitales, será relegada a la fuerza del mercado.

En este entendido queda manifiesto que el conocimiento, interpretación y transformación de la unidad naturaleza-sociedad está condicionado socialmente por la manera en que el ser humano se sitúa en el mundo y lo comprende, sea como sujeto, como objeto o como ambas (Marx y Engels, 2008, p. 306). Históricamente esta situación del ser en el mundo conduce a valorar y dar interés a unos hechos y procesos en mengua de otros. En una sociedad capitalista, por ejemplo, ¿tiene sentido y utilidad para la clase dominante pregonar la visión de Unidad ser humano-naturaleza como un todo interrelacionado? –a sabiendas de

que su esencia es precisamente la explotación de la misma (de la tierra y la fuerza de trabajo, en palabras de Marx (2014)) para crear y vender mercancías—, y luego de ello puesta la reflexión en un tema concreto: ¿es pertinente y viable manejo integral de residuos, o dicho de otro modo, el reciclamiento energético para el proceso productivo?

Este capítulo de la investigación gira en torno a dar respuesta a tales preguntas —ambas siendo derivaciones de la pregunta central expuesta en la sección de introducción general—, a partir de bases teóricas sólidas, por lo cual se retomó el método de investigación crítico del materialismo histórico con miras a tener mejores elementos al responderlas. Previo a ello se atiende dos temas: el conocimiento como construcción social, y una antítesis del materialismo histórico, es decir un apartado sobre la teoría económica neoclásica.

2.1.1 Una construcción social

Cada mirada, cada acción y cada valoración emerge de un todo. El ser humano percibe la Unidad —la conjunción de su naturaleza interna y externa— “siempre en el horizonte de un todo que, en la mayoría de los casos no se expresa ni se capta explícitamente” (Kosík, 1967, p. 30); este horizonte circunda cada hecho; por tanto, cada proceso biológico y social se expone a los sentidos en un trasfondo indeterminado para éstos y en un principio también para el pensamiento inmediato. La indeterminación o imprecisión de relaciones convergentes en cada hecho se diluirá a partir de la experiencia con lo concreto a través del razonamiento, de la investigación y análisis multidimensional —concreto-abstracto— de cada parte que compone el objeto de estudio y conforma la totalidad concreta.

Esto significa que, la acción de conocer parte y se desarrolla en la relación dialéctica del sujeto frente al objeto, como del objeto hacia el sujeto, pero también ahí vuelve, es decir concluye con el enriquecimiento de la comprensión de lo concreto, medio y fin en sí mismo. La dificultad de conocer, entonces, reside en que la esencia de cada hecho no es perceptible en la superficie de lo concreto,

como tampoco en la inmediatez del tiempo y del espacio en que ocurre –mucho menos sencillamente verlo en su encadenamiento como parte de procesos constitutivos de algo creado por la multitud de interconexiones e interdependencias jerárquicamente estructuradas–. En la profundidad del hecho la esencia tiene su vigor, pero en la superficie puede llegar a ser incompresible para la experiencia humana; tal como señala Osorio: “conocer es un esfuerzo que se encamina a desentrañar aquellos elementos que estructuran y organizan la realidad social y que permiten explicarla como totalidad” (2001, p. 24).

La experiencia sensorial y el pensamiento inmediato generado al relacionarnos con cada parte del todo es sólo el primer acercamiento al proceso infinito del conocimiento (Foladori, 1990, p. 12). El proceso intelectual que prosigue y pretende atar cabos entre los componentes de cada hecho es la *clavis vitae*³ – cuando no la *cladem vitae*–, no sólo de conocer, sino del mismo ser. Es decir, cómo podría ser posible, metodológicamente hablando, vislumbrar un conjunto de interacciones convergentes –e incluso divergentes que intersecan en procesos– si el sistema de experiencia y conocimiento que hacen al observador no lo capacitan para aprehender lo que se enmascara tras lo inmediato. En la experiencia el sujeto entra en contacto con el todo concreto, mas eso no conlleva que asimile –o como se dijo, incluso sea capaz de asimilar– la esencia.

La experiencia del ser en el espacio-tiempo es una construcción social. Es *la noche oscura* de los sentidos, como dijera la poetisa Sor Juana Inés de la Cruz; “es el evento más cotidiano, universal y dado, y al mismo tiempo el más misterioso y oculto” (Grinberg, 1978, p. 13) que hace caminar no ya al científico, sino a cada integrante de la sociedad, por determinado sendero iluminado por reflejos de la luz que, metafóricamente hablando, irradia su verdad. Entonces, la manera en que el ser humano percibe, es y está en la Unidad lo predeterminará, a manera de filtro, a inhibir su capacidad de descubrimiento del velo de las

³ Se propone el término *clavis vitae* como traducción de llave de vida, en tanto que su contraparte podría denominarse *cladem vitae*, es decir derrota de la vida. Ambas traducciones libres se hicieron del español al latín.

características y cualidades de cualquier hecho o proceso. En este tenor asume lugar la máxima de Lucrecio: “*nada surge de la nada*”, todo surge del todo; siendo el intelecto y la objetividad de la experiencia la herramienta para distinguir los niveles de la realidad en la totalidad, como sus articulaciones que en ese sitio y tiempo determinado le dan sustento.

Ahora bien, previo a esbozar un par de grandes sistemas de interpretación de la realidad cabe remarcar un dato más. Como construcción social, para el ser humano la realidad –Unidad de la que forma parte– es comprensible, explicable y transformable en la superficie y a profundidad: en la apariencia y en la esencia. Estas tres acciones dependerán, como ya se dijo, del sistema de verdades construidas en torno a cuál es el papel del ser humano en el mundo, de dónde viene y hacia dónde va. Así, sistemas valorativos distintos verán y buscarán comprender, explicar y transformar lo concreto –incluso a partir de mitos, utopías o interpretaciones falseadas de los hechos–. La vigencia y fuerza de los diferentes sistemas de interpretación de la realidad estarán en función de su aceptación –e imposición– social, proceso que ocurre ininterrumpidamente de generación en generación:

Cuando este proceso se completa, la Realidad y el sujeto que la percibe se separan y en lugar de una percepción fresca y directa de la Realidad, ésta se filtra utilizando una descripción del mundo. Esta descripción no solamente limita la percepción, sino que la transforma y acomoda haciéndola congruente con las estructuras conceptuales que se han internalizado. (Grinberg, 1994, p. 8)

El proceso de asimilación del sistema de valores que sostienen a cada sociedad ocurre de manera consciente e inconsciente en cada individuo a través de medios tangibles e intangibles –pero perceptibles por algún sentido del intelecto– direccionados por el bloque hegemónico en sintonía a su ideología, no necesariamente concibiendo la Unidad ni reconociendo o buscando preservar equilibrios ecológicos. En suma, un sistema de valores es una construcción social que, valga la redundancia, busca reconstruir la realidad en su pensamiento

–y luego en lo concreto– para poder actuar con mayor conciencia; sin embargo, no todos los sistemas conducen a la esencia de los hechos, al descubrimiento de las interacciones e interdependencias naturales y sociales de la vida, y ahí brota la necesidad de recurrir a mejores herramientas y métodos de interpretación de la realidad. Tal como lo dijo Wallerstein (2006) “el hecho de que el conocimiento sea una construcción social también significa que es socialmente posible tener un conocimiento más válido” (p. 101).

2.1.2 La teoría irreal de interpretación de la realidad

Pensar en la Unidad naturaleza-sociedad es cotidiano para quien trabaja directamente sobre la tierra. Quien produce en el campo sabe que el fruto de su labor no sólo depende de su trabajo –de su desgaste físico e intelectual–, sino también de un cúmulo de relaciones naturales, incluso más inciertas que las impuestas por el mercado. Inclusión e interacción entre los procesos naturales y sociales, eso se debe descubrir, aceptar y cimentar como pilar de la vida. La economía neoclásica y su teoría para interpretar-transformar el mundo se queda en un proceso impositivamente social: la producción de mercancías; ésta precisa de relaciones socio-naturales que pueden sostener la producción y reproducción de la vida humana temporalmente, mas no los equilibrios ecológicos en que irrumpe (Hinkelammert y Mora, 2013, p. 27). ¿Por qué las crisis son una constante en el sistema económico capitalista? Porque en relaciones de producción se actúa despreciando el todo –la Unidad –, se enfocan en la parte, en lo inmediatamente rentable.

La ciencia moderna, fruto de la colectividad y guiada por fundamentos de la teoría neoclásica, por tanto, de la clase social dominante, está a merced de lo que sus postulados evocan: “la mano invisible y el espíritu empresarial; la creación de riqueza y del bien común a partir del egoísmo individual y de la iniciativa privada; el equilibrio de la oferta y la demanda, de los precios y valores de mercado, de los factores de la producción” (Leff, 2008, p. 6). Los postulados de la teoría neoclásica que anegan la economía y toda existencia humana concreta “han generado un mundo que hoy se desborda sobre sus externalidades:

entropización de los procesos productivos, alteración de los equilibrios ecológicos del planeta, destrucción de ecosistemas, agotamiento de recursos naturales, degradación ambiental, calentamiento global, desigualdad social, pobreza extrema” (Leff, 2008, p. 26).

Para la economía neoclásica lo que importa es la producción y venta de mercancías por encima de cualquier realidad histórica. En esta teoría la naturaleza es un medio, no un fin en sí mismo; es sólo una fuente de materia prima para satisfacer necesidades indirectamente sociales, puesto que se produce sin la certeza de saber la cantidad de mercancías que la sociedad necesita (Foladori y Melazzi, 2019, pp. 35-39) –a veces ni siquiera a qué sociedad se dirigirá la producción–. Sumado a la depredación y trato de la naturaleza externa como objeto reemplazable, este sistema de valores –de castigos, crímenes y recompensas– permite la vida para una especie –mejor dicho, para una parte de ésta–. Y, si ni siquiera la plena vida humana es un derecho, mucho menos el cuidado de la naturaleza una obligación *quid pro quo* para delimitar el “desarrollo” de la civilización. “El hecho de que la teoría del mercado postule que la riqueza se crea cuando se asignan derechos de propiedad privada y precios a los recursos, hace que con frecuencia tenga dificultades a la hora de reconocer el valor real de los recursos inalienables” (Bollier, 2016, p. 53).

La compra-venta de mercancías es sólo un proceso de un circuito económico. Este circuito, una vez que se consolidaron las clases sociales, es la base de la producción y reproducción de la vida humana tal como la conocemos. Sin embargo, el desprecio por la naturaleza, a través de un mezquino utilitarismo (Hinkelammert y Mora, 2013, p. 26), y el no reconocimiento del valor intrínseco de cada parte el todo –en este caso de la naturaleza externa– es sinónimo de fundamentar la vida humana en la irrealidad de los procesos ecológicos; de pensar que el ser humano es el domador del mundo, el juez y verdugo de sus semejantes y, peor aún, de los elementos orgánicos e inorgánicos que generan la vida en su plenitud de manifestaciones.

La epistemología propia de la teoría neoclásica disfruta de lo concreto, de lo inmediato, pero se pierde en la abstracción, es decir no vuelve a lo concreto enriquecido por la comprensión de las relaciones e interdependencias – estructuras y jerarquías– naturales que permiten el proceso de existir como sistema-mundo. Se quedan con el hecho de la vida en el presente o a un corto plazo, pues la incertidumbre de la continuidad lleva por nombre crisis (Jiménez, 1995, p. 130). Lo paradójico no es que la ciencia sea incapaz de ver las consecuencias de las relaciones de producción capitalistas, sino que incluso, a ras de calle, la gran mayoría de la población del mundo toma por única interpretación de la realidad y se adapta a ésta y sus vicisitudes decadentes.

Ante las críticas de papel, marchas por la paz verde y los boicots diurnos masivos que de vez en cuando suceden en el mercado, los *sabios santos*, paladines y esbirros del capitalismo:

[...] han denominado “externalidades” del sistema económico a todo ese conjunto de problemas que se presentan fuera del alcance de la comprensión de la teoría del proceso económico que ha venido dominando las formas de organización social y de intervención sobre la naturaleza; de una economía que se ha instituido como un paradigma totalitario y omnívoro del mundo, que codifica todas las cosas, todos los objetos y todos los valores en términos de capital, para someterlos a la lógica del mercado, sin haber internalizado sus complejas relaciones con el mundo natural. (Leff, 2008, p. 25)

Vale añadir que esas externalidades, o sucesos colaterales, han sido llevaderas en las sociedades capitalistas a costa de las clases dominadas, no obstante, la negación o poca atención al rompimiento de ciclos ecológicos para erigir la sociedad se siguen dando independientemente de que sean mentados o no –por no decir investigados, comprendidos y transformados–; así pues, no serán siempre manipulables social ni ambientalmente. En suma, las condiciones de la sustentabilidad de la vida van mucho más allá de la economía, y el primer paso

para vislumbrar la transformación comienza partiendo de lo concreto, de lo real, para de ahí comprender, cuestionar y refundar todo aquello que atente contra la Unidad.

2.1.3 Materialismo histórico

El materialismo histórico es un método científico de análisis de la realidad que tiene por objetivo “revelar el sentido objetivo de los hechos”. Este método establece a la práctica como el único criterio de la verdad (Foladori, 1990, p. 9), por tanto, a la totalidad concreta como lo real. En este entendido, el materialismo histórico interpreta la realidad a partir de la relación dialéctica entre el todo y sus partes, para así llegar al conocimiento más objetivo y certero que no es apreciable en la superficie de los hechos. El conocimiento que se genera a través de este método se logra a manera de aproximaciones sucesivas entre dimensiones de análisis cada vez más amplias, pero siempre con la fórmula: Concreto - Abstracto - Concreto⁺ (C-A-C⁺), un proceso de lleno intelectual, hasta llegar a la esencia de la realidad en que se fundamenta la comprensión de la Unidad sociedad-naturaleza.

La realidad, entonces, “debe ser pensada como una totalidad compleja, que para ser conocida necesita ser desestructurada” (Osorio, 2001, p. 38). La desestructuración es posible en la medida que la labor científica reconoce la existencia de relaciones intrínsecas más allá de la superficie de cada hecho, más allá del contexto inmediato de los procesos. Es dar un rodeo para encontrar la estructura, las variables que convergen en cada hecho y así arribar en el conocimiento profundo. Por tanto, el evadir dicho rodeo, dicha indagación es figurarse una falsa totalidad que puede dar entendimiento a procesos inmediatos, pero no por ello estables en el tiempo y en cada contexto. El mismo autor señala que “en la superficie la realidad social se nos presenta multifacética, caótica, dispersa y diversa. O bien, se nos ofrece con un orden que debe ser objeto de crítica” (p. 42).

Kosík (1967) apunta al respecto que:

[...] para el materialismo la realidad social puede ser conocida en su concreción (totalidad) a condición de que se descubra la *naturaleza* de la realidad social, de que se destruya la pseudoconcreción y de que la realidad social sea conocida como unidad dialéctica de la base y la supraestructura, y el hombre como sujeto objetivo, histórico-social. La realidad social *no* puede ser conocida como totalidad concreta si el hombre, en el ámbito de la totalidad, es considerado únicamente y, sobre todo, como *objeto*, y en la práctica histórico-objetiva de la humanidad no se reconoce su importancia primordial como *sujeto*. (p. 47)

Este método científico comienza por lo real y concreto, se sirve de herramientas extensoras y potenciadoras de los sentidos, pero sobre todo de la capacidad intelectual propia del ser humano para analizar más allá de éstos, y finalmente decanta en el punto que fue partida, pero ahora enriquecido con un cúmulo de conocimientos otrora imperceptibles: C-A-C⁺. De esta manera se logra la interpretación de cada hecho como una parte de procesos multidimensionales y multivariados en “tres dimensiones fundamentales: los espesores o capas que presenta la realidad social, el tiempo y el espacio” (Osorio, 2001, p. 39). Cabe destacar que con este método lógico se logra conocer particularidades, como también tendencias de cada fenómeno estudiado, ambas expresando estructuras y jerarquías de interrelaciones entre hechos, procesos y la Unidad misma.

De manera muy breve y en palabras de Foladori (1990), el método del materialismo histórico se puede enunciar así:

Concreto – Abstracto – Concreto⁺

- a) Partiendo de lo concreto, esto es de la realidad en su totalidad, tal como se presenta al observador. Mediante comparación se separan y aíslan mentalmente aquellos elementos considerados esenciales. Se trata de un

proceso de selección y ordenamiento. Mediante la selección se abstraen los elementos esenciales, desprendiéndolos de las particularidades; mediante el ordenamiento buscamos darle sentido a la totalidad.

b) Una vez realizado el proceso de abstracción, se vuelve sobre lo concreto [enriquecido]; pero es posible ordenarlo. Ahora podemos entender lo concreto como una totalidad ordenada en su manifestación particular. (pp. 12-14)

Bajo este método de interpretación de la realidad se evidencia que otros métodos y postulados –cuasieternos como los surgidos de la teoría neoclásica–, crean una falsa totalización, una pseudoconcreción a modo. En donde no se llega a la esencia, sino que se embelesan con la apariencia y desprecian las interacciones e interdependencias entre los procesos. Dejando así de lado “la riqueza de la realidad, es decir, su contradictoriedad y multiplicidad de significados, para abarcar exclusivamente los hechos concordantes con el principio abstracto. El principio abstracto, elevado al rango de totalidad, es una totalidad vacía, que trata la riqueza de lo real como un ‘residuo’ irracional e incomprensible” (Kosík, 1967, p. 53).

El mismo autor añade:

Si la realidad es entendida como concreción, como un todo que posee su propia estructura (y, por tanto, no es algo caótico), que se desarrolla (y, por ende, no es algo inmutable y dado de una vez para siempre), que se va creando (y, en consecuencia, no es un todo perfectamente acabado y variable sólo en sus partes singulares o en su disposición), de tal concepción de la realidad se desprenden ciertas conclusiones metodológicas. (Kosík, p. 41).

Algunas de estas conclusiones metodológicas son:

1. “Las ideas de la clase dominante son las ideas dominantes en cada época; o, dicho en otros términos, la clase que ejerce el poder material dominante en la

sociedad es, al mismo tiempo, su poder espiritual dominante [...]. Las ideas dominantes no son otra cosa que la expresión ideal de las relaciones materiales dominantes, las mismas relaciones materiales dominantes concebidas como ideas; por tanto, las relaciones que hacen de una determinada clase la clase dominante son también las que confieren el papel dominante a sus ideas” (Marx y Engels, 2014, p. 39). En este entendido en las entrañas del problema de la generación y mal manejo de los residuos, la clase social dominante tiene la responsabilidad en todo el ciclo productivo –apropiación, transformación, circulación, consumo y excreción, dicho sea de paso, anteriormente se refirió que hay excreción en cada eslabón, en forma de materia y energía disipada–, en tanto que directamente sólo la clase trabajadora en el consumo individual.

2. El método de investigación e interpretación de la realidad permite conocer las articulaciones de las relaciones económicas, sociales y políticas en una sociedad. Vale aclarar que el propio Marx señala que sus categorías son un producto histórico temporal, por lo que corresponden a un tipo de sociedad y en la riqueza de los casos concretos pueden adoptar o no ciertos matices. Así pues, ante la problemática socioambiental derivada del tema, pueden surgir propuestas de la clase trabajadora, sin embargo, para la exitosa elaboración y funcionamiento de un plan MIRSÓ, por ejemplo, habrán de ser partícipes todas las facciones de la clase capitalista –no ya por voluntad, sino también por ley– que inciden directamente en los demás eslabones del ciclo productivo.

3. “La realidad puede ser transformada *revolucionariamente* sólo porque, y sólo en la medida en que es creada por nosotros mismos, y en que sabemos que la realidad es producida por nosotros. La diferencia entre la realidad natural y la realidad humano-social estriba en que el hombre puede cambiar y transformar la naturaleza, mientras que la realidad humano-social puede cambiarla *revolucionariamente*, pero sólo porque él mismo ha producido esta realidad” (Kosík, 1967, p. 24). Esto nos lleva a reflexionar que una vez comprendidas las estructuras sociales y las relaciones de clase –dominación, desposesión, subsunción–, para la transformación de la realidad, es condición *sine qua non* el

involucramiento de toda la sociedad, según su grado de responsabilidad en la generación y el actual manejo de los residuos, para llevar a la práctica un plan de MIRSO exitoso.

4. “La formación de nuevas totalidades es la base de la evolución y la explicación fundamental de la creación de transformaciones” (Grinberg, 1978, p. 13). Tal afirmación es base metodológica para la construcción del plan de MIRSO, pues implica la posibilidad de repensar las acciones individuales y colectivas de los miembros de las clases sociales. Tal ejercicio de abstracción resulta indispensable para iniciar en la concreción de procesos sociales de transformación de estructuras económicas. Las relaciones sociotécnicas de producción que entrañan los problemas socioambientales –descritos en el subapartado 1.2.4, entre otros– y delimitan tanto el pensamiento, como las acciones de las clases sociales, deben ser deconstruidas teniendo en mente la Unidad o totalidad Naturaleza- Ser humano.

2.1.4 El recurso y su irrupción

El ser humano es un integrante más de la naturaleza, el cual, actualmente, pese a sus capacidades y potencialidades no es el ente más importante para la preservación y florecimiento de la misma, sino el más catastrófico. Piénsese en el papel que juegan los organismos descomponedores –bacterias, hongos y lombrices, por ejemplo– en las cadenas tróficas frente a los efectos de las industrias petroquímica fósil (Angus, 2016), metalúrgica y agropecuaria tan comunes para la vida humana. Éste es el ser que impone la dialéctica entre producción/destrucción a niveles globales. Puesto que toda producción requiere al mismo tiempo una destrucción constructiva que modifica la naturaleza para generar medios de vida y ocio.

Sin embargo, hoy por hoy prima la visión de ver a la naturaleza como una ente ajeno y disponible para el humano, como una fuente de riqueza, por tanto, de materia prima aprovechable, que puede ser extraída y manipulada con criterios

económicos utilitaristas. Domina una interpretación de la realidad que no alcanza a ver todo, que se queda en la abstracción y se pierde en las partes.

Los efectos de la expansión y profundización de las relaciones sociales de producción capitalista hacen que el género humano –aunque de manera primordial la clase social que detenta los medios de producción por su papel directivo– transforme su realidad natural de manera disruptiva e irreparable. El desconocimiento y el no reconocimiento en la sociedad de las implicaciones ambientales de su existencia –modo de producción y reproducción sociales– está causando transformaciones radicales en todos los ciclos de vida de la naturaleza (Toledo, 2013, p. 47). La ininterrumpida extracción de energía –nutrientes, agua y organismos–, mayormente llevados del campo a la ciudad a través de procesos productivo-comerciales, disloca los encadenamientos de vida impidiendo, eliminando y/o promoviendo ciclos biogeoquímicos a placer del consumo humano, sin medir siquiera consecuencias y, por tanto, sin tomar acciones para remediar dichos daños en el tiempo y espacio irrumpidos.

Nos referimos a nosotros mismos y a nuestras capacidades, igual que a lo externo, como un recurso. Distinguiendo entre potencial o latente, renovable y no renovable, virtualmente inagotable y agotable, fungible y no fungible, pero dejando de lado la acepción más importante de ese término, aquella que conduce al sostenimiento de la vida: “vuelta o retorno de algo al lugar de donde salió” (RAE, 2022). Lo que prevalece en las ciudades, poco más que en el campo, es el hábito cultural *usa, tira y olvida*, situación denigrada en espacios comunes, pero normalizada en la privacidad del hogar. La falsa totalidad y su imagen pregonada, por la clase social dueña de los medios de producción, conlleva a que se reproduzcan acciones individuales y colectivas que fortalecen esta interpretación a manera de un círculo vicioso fracturando así equilibrios ecológicos por la vertiginosa velocidad de la reproducción del capital y la destrucción productiva implícita.

La interdependencia de los organismos que habitan un territorio está siendo fracturada (Angus, 2016) por el afán del ser humano de uniformar una cultura de

consumo y dominio cuasidivino respecto a los demás componentes del mundo. Interrelaciones de miles o millones de años y de cientos o miles de especies se corrompen por acciones tan complejas como transformar la materia prima en mercancías, industrializadas o no, pero también por otras tan simples como no reciclar los residuos que cada persona genera. Vale decir que, la relación del ser humano con todo lo que supone externo a él es sustancialmente de dominio, así pues, de extracción de recursos y fragmentación de ciclos ecológicos.

2.1.5 Naturaleza interna y naturaleza externa: metabolismo social

Ahora bien, retomando una de las principales interpretaciones de la realidad a que llegaron Marx y Engels (1972) a través del materialismo histórico y, por ende, de su epistemología crítica, nos referimos cuando apuntan que el “elemento determinante de la historia es en última instancia la producción y la reproducción en la vida real” (p.166), queda manifiesto que:

Lo primero en la vida del ser humano, no es la filosofía, no es la ciencia, no es el alma, no es la sabiduría, no es la búsqueda de la felicidad, no es el placer, no es la reflexión sobre Dios; es, la vida misma. Toda libertad, toda filosofía, toda acción, toda relación con Dios, presupone el estar vivos. Presupone, por tanto, la posibilidad de la vida, de la vida material, concreta, corpórea. Y esta posibilidad de la vida presupone el acceso a los medios para poder vivir. (Mora, 2012, p. 258)

Así pues, la investigación que parte de lo concreto, continúa en lo abstracto y retorna a lo concreto enriquecido es tan inquisitiva que profundiza hasta la esencia para encontrar que la interacción ser humano-naturaleza, siempre ha sido parte de la unicidad natural, es decir que los seres humanos no somos más que la naturaleza, sino parte de la misma. La parte no es más que el todo, aunque el todo, tal como ha sido durante miles de años, está siendo tratada como menos por esa parte; nos referimos expresamente a las consecuencias del antropoceno y su capitalismo fósil (Angus, 2016).

Las relaciones sociales y técnicas de producción que dan vida al sistema capitalista –demuestra el método del materialismo histórico–, surgen como un proceso histórico resultado de la diferenciación social, la división social del trabajo y en el aumento de la productividad (Foladori y Melazzi, 2019). Los cambios suceden a través de la lucha de clases ya que “la relación entre fuerzas productivas y relaciones de producción es también contradictoria. Llegado un determinado momento de desarrollo de las fuerzas productivas, las antiguas relaciones sociales de producción representan un obstáculo” (Foladori, 1990, p. 30). La constante en los distintos modos de producción, sea el espacio y tiempo que sea, es, tautológicamente, la producción de la vida, es decir la manera en que el ser humano metaboliza la energía del exterior, o dicho de otro modo la manera en que el ser humano transforma y asimila la naturaleza externa para permitirse vivir.

En la sociedad capitalista en que vivimos, según el marxismo, se distinguen cuatro tipos de relaciones que dan vida a la economía –recuérdese que cada relación, como cada proceso, está determinado por una basta cantidad de otras relaciones e interacciones a menor escala, las cuales brillan en detalles en lo concreto–: 1) relaciones de producción; 2) relaciones de distribución; 3) relaciones de cambio; 4) relaciones de consumo (Marx y Engels, 2008, pp. 288-300). Sin embargo, es necesario señalar que la categoría ‘metabolismo social’, –que, en lo particular, consideramos está por encima de cualquier otra por ser un sinónimo y posibilidad de vida– sería una mera abstracción si no se añade un tipo más de relaciones: 5) relaciones de reciclamiento.

Una de las caracterizaciones de metabolismo social referentes en México es la siguiente; “el metabolismo social comienza cuando los seres humanos socialmente agrupados se apropian de materiales y energías de la naturaleza (input) y finaliza cuando depositan desechos, emanaciones o residuos en los espacios naturales (output)” (Toledo, 2013). Tal delimitación conlleva a caer en la mera abstracción, tal como sucede, aunque en otra medida, desde la base de la teoría neoclásica que critica el materialismo histórico. Continúa el mismo autor:

“El proceso metabólico va entonces representado por cinco fenómenos que son teórica y prácticamente distinguibles: la apropiación (A), la transformación (T), la circulación (C), el consumo (Co) y la excreción (E)” (p. 50). Por tanto, surge la pregunta: ¿dónde queda la interpretación de Unidad ser humano-naturaleza, cuando se tiene en la cabeza que el metabolismo social es lineal? No se puede dar por hecho que excreción tiene una relación dialéctica y correspondiente con reciclamiento. Si no hay reciclamiento del flujo energético al origen, o lo más parecido, la categoría analítica en cuestión sería vana, como la posibilidad de mantener la vida del ser humano en equilibrio con los procesos ecológicos.

En suma, si la interpretación de la economía neoclásica sobre la realidad crea una falsa totalidad que conduce a la crisis civilizatoria –razón por la cual en sus postulados es insostenible e indeseable dialogar sobre la Unidad, pues implicaría cuestionar todo el sistema de valores y el modo de transformar lo concreto–, en el materialismo histórico hace falta pulir las categorías de análisis para que expresen que a tanto a corto, como largo plazo, hay fisuras metabólicas, es decir “interrupciones entre los sistemas sociales y los sistemas naturales, que conduce a la crisis ecológica” (Angus, 2016, p. 119).

El metabolismo social, tal cual se define constantemente –sin el quinto tipo de relaciones antes dichas (de reciclamiento)–, está sesgado; sin reconocer las relaciones de reciclamiento, incluso el puro concepto de metabolismo social, éste no serviría para cimentar –en lo concreto– una propuesta cabal de *economía para la vida* frente a la economía de muerte de la teoría neoliberal.

2.1.6 Una respuesta dialéctica

La manía colectiva de disponer de todo lo existente en el planeta, idea pregonada por numerosas doctrinas religiosas y resplandeciente en la teoría económica neoclásica, se fortalece con la indiferencia y/o desinterés compartido entre la mayor parte de la población respecto al origen, disponibilidad y efectos de la extracción de los recursos naturales. Tal parece que ocupamos indubitados y servilmente el lugar que nos corresponde en la sociedad capitalista, sin ver lo que

afecta al todo concreto, o Unidad, el caos que generamos como parte. No reconocemos como una parte del todo para ser capaces siquiera de reciclar la naturaleza externa que metabolizamos.

Si la interpretación de la realidad surgida de la teoría económica neoclásica, misma que se cimenta en postulados de otras interpretaciones igual o más irreales, exhibiera que “las grandes fuerzas productivas que crean, son, siempre y simultáneamente, inmensas fuerzas destructiva (Angus, 2016, p. 108), entonces difícilmente pregonaríamos en masa la economía de muerte que creamos materialmente. La existencia de campañas de reciclaje y políticas públicas que atienden el tema en México, como con mayor rigor se vive en Zacatecas, son insustanciales e intrascendentes a la vida, pues giran cíclicamente a la devastación de la existencia.

La respuesta a las preguntas iniciales de este apartado son dialécticas: en términos generales, para el sistema de producción capitalista no tiene sentido ni utilidad vislumbrar y reconocer la Unidad como un todo interrelacionado porque afectaría negativamente la incesante producción de mercancías. Sin embargo, en lo particular sí tiene sentido y utilidad ese pensamiento en la medida que en lo concreto hay empresas que aumentan su ganancia debido a la escasez de materias primas –recursos limitados– (Churión, 1994; Secretaría de Economía, 2010) originadas por la disrupción y explotación de ciclos ecológicos más allá de su capacidad de carga. Así, preguntarse si: ¿es pertinente y viable el manejo integral de residuos, o, dicho de otro modo, el reciclamiento energético para el proceso productivo?, reproduce la respuesta anterior.

Finalizamos esta reflexión citando a Leff (2008) cuando señala que “por la vía de la asignación de precios de mercado a la naturaleza no será posible controlar, equilibrar y revertir ese proceso creciente de generación de emisiones contaminantes, de degradación ecológica y calentamiento global” (p. 40). La idea de un progreso ilimitado, está inherentemente *limitado* a lo concreto, y lo concreto externo al ser humano tiene sus propias interacciones e interdependencias que pueden llegar a ser dañadas de manera irreparable. Quedarse en lo abstracto,

en el mero plano intelectual, es negarse a conocer la realidad, por tanto, a transformarla a un por debajo de su capacidad de regeneración.

2.2 Reciclamiento energético

La teoría económica neoclásica descrita anteriormente, como también la clásica, y su cosmovisión⁴ recrean al ser humano como la especie omnipresente y omnipotente, pero para nada omnisciente. La especie humana es capaz de devastar ecosistemas continentales, estén donde estén, con la finalidad de extraer materia prima para el proceso productivo, todo ello con indiferencia y sin remordimiento. Las referencias históricas al respecto son sencillas de encontrar en épocas y espacios diversos: África desde el siglo I a.n.e. y América desde la colonia, por ejemplo, sin necesidad de una exposición detallada incluso en la propia Europa con el auge de la revolución industrial (Katz, 2018).

La satisfacción de las necesidades humanas, a través de la producción de bienes y servicios —aunque es preciso diferenciar que los hay vitales y otros de ocio—, es una condición *sine qua non* para la vida, sin importar el tipo de sociedad que se construya (Hinkelammert y Mora, 2013, p. 21). Esta condición equivale a decir que la vida del ser humano se produce y reproduce teniendo como medios a la naturaleza y el trabajo; eso es una verdad absoluta – es decir, por encima de cualquier teoría económica, pues las dominantes coinciden en ello—.

Lo que no tiene carácter de verdad absoluta, mas comienza a tenerlo por lo menos de verdad histórica, es reconocer que: 1. El ser humano es una parte de la naturaleza; 2. La naturaleza externa al ser humano tiene valor intrínseco para la vida por encima de cualquier valoración económica del ser humano, y 3. La actividad productiva del ser humano está fragmentando ciclos biogeoquímicos al

4 La cosmovisión de un individuo es una construcción social que da cuenta de la imagen que el ser humano tiene de sí mismo como especie y de todo lo demás que está en el mundo y sus confines. Señala Gallino (2011) que “toda clase social, toda religión, toda corriente de la filosofía, toda formación política incluye una particular imagen del hombre, en la que basan sus prácticas, sus juicios sobre personas y acontecimientos, la elaboración de una ideología propia, las técnicas de documentación.

extraer, transformar, circular, consumir y excretar recursos naturales (Toledo, 2013) –o energía y materia– a un ritmo galopante e insostenible a largo plazo.

En las sociedades capitalistas, la actividad productiva ha dominado al ser humano causándole una especie de idolatría al mercado y una ceguera ante la devastación ambiental y social que genera. Ahora bien, si la base de la economía capitalista es la explotación de la naturaleza y de la clase obrera –observa el marxismo–, no sorprende que bajo las prerrogativas de la *mano invisible* los problemas ambientales y sociales quieran ser resueltos a través de la asignación de valores económico: se pretende desestimar que la producción conlleva destrucción, haciendo énfasis en que cualquier externalidad se resuelve con ajustes a los precios o a través de innovaciones tecnológicas –siempre y cuando resolver la situación sea rentable o una sentida necesidad política–. Queda manifiesto que “la ciencia económica tiende a considerar a la naturaleza como un recurso objetivo para ser explotado y gobernado mediante las leyes de la oferta y la demanda, no como una fuerza viva y estimada con la que los seres humanos acaso deberían interactuar conforme a otros criterios” (Bollier, 2016, p. 58).

Los criterios humanos para la producción han superado con creces las leyes de la naturaleza, sin embargo, éstas no pueden ser suprimidas (Marx y Engels, 1968). Asignar o reasignar valores económicos –como mecanismo para mediar entre la escasez de materia y energía, por un lado y la oferta-demanda, por el otro– es quedarse en la superficie no sólo del proceso productivo, sino también de las problemáticas socioambientales que ahí se gestan. El medir y mediar únicamente en términos monetarios es prueba patente de que la sociedad desestima –o bien subestima– el valor intrínseco de la naturaleza como vida y Unidad, situación que inevitablemente conduce a la irrupción de equilibrios ecológicos: fragmentación o saturación de ciclos biogeoquímicos en todos los ecosistemas.

Visto desde una perspectiva crítica, se puede decir que el metabolismo social dictado por las leyes del mercado se ha topado y seguirá enfrentándose con las leyes naturales. Si las reasignaciones de valores como precios a los productos,

sumados a la creación de gravámenes a ciertas etapas productivas y a la imparable búsqueda de recursos en todas latitudes, han podido influir en la oferta-demanda de productos y servicios al corto plazo, también es probable que a largo plazo el desequilibrio de la vida como Unidad puede transformar a la naturaleza externa en un medio hostil para la supervivencia de la parte catastrófica: la especie humana, o por lo menos para las clases sociales menos favorecidas. Es lógico pensar que se debe ajustar la producción a las condiciones de la sustentabilidad de la vida (Leff, 2008).

¿Pero qué ley o leyes naturales se están rompiendo con el modo de producción capitalista? Para responder esta pregunta –aunque sin adentrarse tan a fondo dado que no es el tema central de la investigación, pero sí parte de su esencia–, retomamos los enfoques más disruptivos con la teoría economía neoclásica –que, si bien éstos se fundamentan en el método del materialismo histórico, no todos sus exponentes se adhieren al marxismo ortodoxo–. Se trata de lograr una concreción progresiva desde el fenómeno más simple de vida, hasta el más complejo de la misma, tanto como de entender que la economía, al igual que la biología no están únicamente regidas llanamente por leyes física y reacciones químicas, sino más precisamente por las leyes de la termodinámica.

Este rodeo al tema de investigación por el mundo de la física moderna tiene cabida toda vez que:

En todas las dimensiones de análisis, el problema que queremos explicar es lo que define la unidad de análisis a la cual debemos recurrir. Pero hay un principio que no se debe olvidar: cualquiera que sea la unidad adoptada hay que considerar que forma parte de una estructura que le da inteligibilidad. Esto implica responder a una doble interrogante: de qué manera se manifiesta y expresa un proceso general en procesos particulares (o unidades menores), y de qué manera procesos particulares (o unidades menores) inciden y afectan procesos generales en los que participan. (Osorio, 2001, p. 54)

La necesidad de retomar en la investigación precisamente la segunda ley de la termodinámica tiene por finalidad fundamentar teórica y prácticamente el reciclamiento energético en todos los niveles posibles de la actividad humana, tanto como vislumbrar críticamente los derroteros de los procesos productivos a partir de visiones micro y macro del flujo energético en que se sustenta la vida.

2.2.1 La entropía en la economía

Repasando cualquier libro universitario sobre física podemos adentrarnos en las bases teóricas de la termodinámica. Tippens (2007), la define como la “ciencia que se ocupa de la transformación de la energía térmica en energía mecánica y del proceso inverso, la conversión de trabajo en calor” (p. 421). Esta ciencia establece cuatro leyes fundamentales “que rigen todo lo relacionado con la temperatura, transferencia de calor y estados de la materia” (Diplakiz, 2020). En palabras del mismo autor, éstas son: “el equilibrio termodinámico (o ley cero), el principio de conservación de la energía (primera ley), el aumento temporal de la entropía (segunda ley) y la imposibilidad del cero absoluto (tercera ley)”. Para el tema de la presente investigación nos referimos mayormente a la segunda ley, puesto que ésta impone restricciones a la posibilidad transformar y usar la energía, como también expresa la dirección en que los procesos termodinámicos pueden ocurrir.

En el ámbito de la física la segunda ley de la termodinámica “indica que en todo proceso tiene lugar cierta pérdida de energía a causa de las fuerzas de fricción u otras fuerzas de disipación” (Tippens, 2007, p. 421); desde la biología se desprende de esta ley que “cuando la energía se convierte de una forma a otra, disminuye la cantidad de energía útil” (Audersik et al., 2008, p. 102), lo que a su vez genera el aumento de la aleatoriedad y el desordenamiento (entropía) del sistema en cuestión; y finalmente para la sociedad –en abstracto– esta ley se manifiesta en el hecho de que es imposible crear un sistema económicos que, funcionando de manera continua, no produzca otro efecto que la extracción de energía de una fuente y la realización de una cantidad de trabajo –realización

que nunca es homogénea entre los seres humanos, ni equivalente, cual identidad matemática se tratase—.

El problema surge cuando esa fuente de energía es para el ser humano la naturaleza externa —el sol, por un lado, y las plantas y el fitoplancton, por el otro— y el metabolismo el proceso para adquirirla, estando ambos sojuzgados por una clase social poseedora de los medios de producción y regente de la clase trabajadora. Así, según la segunda ley, los seres humanos consumimos energía de baja entropía, misma que a través del proceso de metabolización —tanto del individuo como de la sociedad en general— convertimos a energía de alta entropía que se libera mayormente en forma de calor hacia el universo (Tippens, 2007, pp. 412-414). La energía disipada pierde su utilidad para el ser humano puesto que deja de estar a su alcance, es decir, ocurre un proceso irreversible en el que la energía fluye como calor y la probabilidad de que retorne a un ciclo biogeoquímico previo y vuelva a poseer baja entropía es prácticamente nula, mas no por ello tendencialmente imposible de ralentizar y conducir, toda vez que actuemos en ese sentido como la parte consciente de Unidad, la parte que con su intelecto y trabajo puede consolidar relaciones simbióticas con los organismos que captan y transforman la energía solar (Audersik et al., 2008, pp. 117-131).

Señala Georgescu-Roegen (1996) en su obra cumbre *La ley de la Entropía y el proceso económico* que la base de vida es un proceso entrópico, o, dicho de otro modo: la producción y reproducción de la vida es un proceso entrópico. Este proceso está actualmente determinado por la cosmovisión e ideología capitalistas que ven el culmen de la actividad económica, resumidas cuentas, en la producción-consumo como una relación comercial más lineal que cíclica que se desarrolla de manera ininterrumpida —salvo momentos críticos de escasez de recursos—. La realidad es que la economía global actual se yergue como el claro ejemplo de la segunda ley de la termodinámica: el flujo de la energía es unidireccional, sin embargo, en el ser humano ese *ordo ab chao*⁵ natural se convierte en su inverso: caos desde el orden, en el paso de la baja a la alta

⁵ Por *ordo ab chao* se entienden la máxima hermética orden desde el caos.

entropía. La generación de calor y desechos derivados de la actividad económica es prueba irrefutable.

La teoría económica neoclásica “no reconoce las limitaciones con respecto al espacio, al tiempo y a la materia y energía” (Georgescu-Roegen, 1996, p. 51), no más allá de una reasignación de precio, como se escribió antes. Tal como señala el mismo autor la existencia del ser humano conlleva cambios continuos, irreversibles e irrevocables de la materia y energía que transforma con su actividad económica para existir. Esto nos conduce a ver que el proceso de acumulación de capital tiene como sustento, y en relación dialéctica convergente, un proceso de desacumulación de los recursos naturales, vistos éstos como materia y energía que disipamos de manera socialmente productiva o no.

Este doble carácter: *acumulación de capital* - *desacumulación de energía* tiene determinada su amplitud con base en el aumento de la población y en el estilo de vida (Georgescu-Roegen, 1996, p. 377) propios de cada sociedad. Ocurre, entonces en las relaciones de producción capitalistas tanto un despojo de los medios de vida, como una disipación de energía en cada etapa del metabolismo social – extracción, producción, circulación, consumo, excreción y hasta en el reciclaje mismo—. Ambos procesos afectando inter e intra especies.

Las notables aportaciones de Georgescu-Roegen han irrumpido en la teoría económica neoclásica con fuertes argumentaciones sobre la inexistencia de un desarrollo sostenible, puesto que atendiendo a las leyes de la termodinámica la materia y energía de que dispone un sistema son stocks ya definidos que no hacen más que reducirse. La materia y energía acumuladas en la Tierra y el flujo energético del sol se ven afectadas por la ley de la conservación, como también por la unidireccionalidad e irreversibilidad de la entropía. Si bien esto es real, la postura del autor es fuerte en modelos matemáticos y críticas a la teoría económica neoclásica desde la termodinámica, a nuestro punto de vista, se pierde en la abstracción y desestima al absurdo lo concreto enriquecido.

Georgescu-Roegen (1996) reconoce la rigidez de las leyes físicas para señalar la insostenibilidad de la economía posterior a la revolución industrial, sin embargo, pareciera que no vislumbra que, si bien la entropía es unidireccional e irreversible, tendencialmente puede ser mitigada por quien, a corto plazo, más la genera: el ser humano. Es decir, no nos referimos a luchar infructuosamente contra el desorden del universo como individuos, sino más bien a desacelerar la pérdida de energía útil para la vida en el Sistema-Tierra.

Comprender las leyes de la termodinámica y de la biología que rigen en este sistema –las cuales esencialmente están por encima de las leyes del mercado por ser éstas meras construcciones sociales– para volver al proceso concreto que sostiene la vida de la inmensa mayoría de las especies de la naturaleza, podría hacer ver que en dimensiones inferiores de análisis los organismos fotosintéticos consumen energía solar –de alta entropía– y generan energía química necesaria para el metabolismo, misma que posteriormente se distribuye por las cadenas tróficas. Es decir, a nivel celular estos organismos crean orden a partir del caos, pues transforman energía y materia: de energía solar a energía química y de materia inorgánica a biomasa, respectivamente.

Así pues, el fenómeno de la vida de los organismos fotosintéticos –tanto en la tierra como en el mar– es un catalizador de alta entropía en nuestro planeta, que transforma la energía disipada por el sol, en energía potencial, es decir, útil para generar trabajo –en lo que concierne a la especie humana–.

A lo que se pretende llegar con esta reflexión es a que las leyes de la termodinámica son contundentes, mas el ritmo de la segunda alterable –aunque sin ser posible anularla: tercera ley de la termodinámica (Diplakiz, 2020)–, puesto que existe la posibilidad de reducir la probabilidad de determinados micro-escenarios a razón de la acción económica del ser humano. Por tanto, si se quiere reducir la cantidad de energía que continuamente disipamos por medio del metabolismo social, tanto como desacelerar el ritmo de disipación de energía hacia el universo, entonces tendríamos que conservar y generar las condiciones

para que los stocks energéticos crezcan, o se capten, según el caso, de la forma más armónicamente posible.

Lo hasta ahora dicho amplía el panorama para comprender las interrelaciones bióticas-abióticas y las leyes de la naturaleza que rigen la vida, con independencia del modelo de producción que una sociedad pregone. Sin embargo, la producción capitalista desestima tales relaciones y leyes naturales en nombre del mercado: extrae, transforma, distribuye, circula y consume materia y energía sin reparo (Toledo, 2013). El desperdicio de materia y energía es consustancial al capitalismo, como también el que surjan propuestas desde sus intersticios, que cuestionando sus fundamentos vayan concretando acciones desde cualquier flanco con miras a reducir la entropía y con ello virar a una *economía para la vida* (Hinkelammert y Mora, 2013, p. 13). En este entendido este capítulo es la base teórica para fundamentar multidisciplinariamente la necesidad de manejar integralmente los residuos.

2.2.2 Acumulación de capital y desacumulación de recursos

Las relaciones sociales de producción capitalistas que sostienen a la población y permiten su estilo de vida consumista, reiteramos, tienen por base la explotación de la naturaleza externa y de la clase trabajadora, como de toda la naturaleza externa; sin embargo hay un detalle esencial que referir: el caos y la insostenibilidad del crecimiento y desarrollo de las sociedades es un hecho que se hace llevadero en las ciudades, pero aniquila en el campo: mientras el ciudadano vive con carencias, el campesino sobrevive en la carestía. Esta situación está tan normalizada que incluso pensamos que nosotros no formamos parte de esa dominación hacia el campesino, cuando en realidad “todos nos relacionamos de alguna manera con la reproducción de la sociedad y con la extracción de plustrabajo de la cual depende la sociedad misma” (Holloway, 1990, p. 24).

El cúmulo de relaciones que desde la ciudad se tejen hacia el campo parte de la desvalorización –en términos ecológicos y económicos– de todo lo que ahí existe: el campesinado, su tierra y producción, además de la biodiversidad del territorio

y sus minerales, es decir la materia y energía acumulada en multitud de formas. Es más notorio desde la revolución industrial que el antropoceno es el tiempo del despojo (Gilly, 2014), de la barbarie refinada; puesto que se extraen los componentes de la vida para utilizarlos dentro de un sistema económico de muerte, todo esto envuelto en un discurso de racionalidad y de sostenibilidad que es capaz de fetichizar el proceso de producción de las mercancías, así como la expoliación a los campesinos y la degradación del ambiente.

En el camino por lograr el bienestar de la población se ha intensificado el flujo materia y energía del campo a la ciudad siendo los más notorios el de agua y suelo envueltos en papel de mercancías, por un lado, pero también el de la mano de obra. Este flujo ininterrumpido causa desequilibrios colosales y microscópicos en cada espacio y ámbito de interacción del ser humano con la naturaleza externa, por ello es imposible negar que, como sociedad modelada por teorías económicas utilitaristas, como la neoclásica, estamos generando:

[...] una debacle multidimensional cuyo núcleo es la sistémica erosión y progresiva escasez de los recursos naturales y sociales que hacen posible la vida humana. Colapso generalizado y no explicable sólo por las contradicciones internas del proceso económico de acumulación sino también y sobre todo por las contradicciones externas que genera nuestra conflictiva e insostenible relación con la naturaleza. (Bartra, 2011, p. 15)

La debacle multidimensional referida por Bartra (2011) tienen su origen en la relación del ser humano con la naturaleza, más específico en la explotación de las dos fuentes de vida y riqueza citadas en el primer párrafo de este apartado. Por ello, en un ejercicio metodológico desde el materialismo histórico –es decir: $C - A - C^+$ –, elaborado con fundamento en el contenido de este capítulo de la investigación, podemos sostener que: i) Existe una relación dialéctica y antagónica interna al proceso económico que se expresa como acumulación de capital, al tiempo que desacumulación de recursos naturales; ii) Toda actividad económica implica metabolizar a la naturaleza, por tanto transformar energía de baja entropía a energía alta entropía, lo que conlleva disipación de energía útil

en el presente, que fluyen en un solo sentido, visto en dimensiones espaciales y temporales convergentes; iii) La energía disipada en dimensiones convergentes inferiores llega a ser energía potencial en superiores. De aquí se deriva que todo cambio en la actividad económica del ser humano –por tanto, en su relación con la naturaleza externa– que se enfoque en mitigar el gasto energético, así como en reutilizar materiales residuales, tendencialmente estará incidiendo en el *recursamiento* de energía de alta entropía para ser transformada en materia de baja entropía. El manejo integral de residuos orgánicos se presenta como un ejemplo claro, la cual de manera más sólida se pregona en la denominada economía circular.

2.2.3 El manejo integral de residuos desde el enfoque de la economía circular

Atendiendo las leyes de la termodinámica ninguna economía puede ser circular –entendida como suma cero entre extracción y reciclamiento de materia y energía–, pues la energía fluye en un solo sentido y siempre hay disipación, sin embargo, el imitar la circularidad es emular ciclos naturales que decantan en el consumo de menos energía y también en menor disipación (Hinkelammert y Mora, 2013, p. 48), por tanto, en escenarios tendientes al equilibrio a niveles macro y micro. Dicho en otras palabras, para generar menos energía inútil (disipada) para la vida humana, cualquier actividad eficiente destinada a ello es mejor que no hacerla. Así, cualquier cambio de hábitos que conduzca a lograr estilos de vida menos consumistas –o por lo menos, al corto plazo, a una población consciente de los procesos ecológicos y termodinámicos, por tanto, actores en el cuidado del ecosistema local– abonará al asunto.

Cabe aclarar que por cuestiones económicas el reciclamiento de materia y energía ha encontrado limitaciones, como también es cierto que los recursos energéticos de materia inorgánica pueden requerir disipar más energía que la que contenido en éstos mismos. Por ello la economía neoclásica prefiere la rentabilidad a corto plazo, que situarse en escenarios futuros de debacle ecológica y social. La insuficiencia de interés por la preservación de la Unidad se

manifiesta en que la parte – o sea la sociedad– se muestra reacia a cambios de conducta en el consumo que atenten contra su estilo de vida, como también se manifiesta en que aún no genere innovaciones en los procesos económicos para hacerlos menos entrópicos cuando no son económicamente rentables (Georgescu-Roegen, 1996, p. 57). A los capitalistas industriales les suele resultar más económico seguir extrayendo recursos y excretándolos –como a la sociedad en su conjunto consumirlos masivamente– sin más ton ni son que el ritmo de la oferta y la demanda.

Es de conocimiento común que las sociedades actuales reflejan patrones de consumismo excesivos dentro de una economía con procesos lineales que consisten en extraer, transformar, distribuir, circular y desechar materia y energía (Toledo, 2013). El resultado de este estilo de vida altamente consumidor de energía está generando impactos negativos en el ambiente, como también en las clases sociales desfavorecidas –piénsese en las poblaciones más afectadas por desastres naturales, como más en general por la carestía de los alimentos e hidrocarburos–, por tanto, se puede decir que está echando abajo cualquier posibilidad de un sistema económico justo para todos.

Como alternativa al carácter consumista que inspira la teoría económica vigente, se encuentra la propuesta de la economía circular, la cual tiene gradaciones en sus posturas, puesto que algunos aportes de esta teoría son útiles para los neoclásicos, como otros totalmente inconcebibles por ellos, por tanto, más tendientes a ecologistas. El cuerpo conceptual de esta teoría y su espectro de acciones y medidas antropogénicas representa un nuevo paradigma para la economía y la sociedad en su conjunto. Lotero (2018) define ciertas características fundamentales de la economía circular entre las que destacan la eliminación de los residuos en el diseño de los productos con la finalidad de que las materias biológicas no sean tóxicas y éstas puedan volver al suelo fácilmente a través del proceso de compostaje o digestión anaeróbica; las fuentes de energía renovable como impulsoras de la economía a través de la reducción de la dependencia de los recursos y el incremento de la resiliencia de los sistemas.

Asimismo, existen ciertos principios en los que se basa una economía circular, el primero es *preservar y aumentar el capital natural* mediante flujos de nutrientes en el sistema que provean las condiciones para la regeneración del suelo; el segundo es *optimizar el rendimiento de los recursos* a través del diseño de productos que tengan la capacidad de renovarse o reciclarse y mantenerse circulando por tiempo indefinido ya sea mediante mantenimiento o reciclaje; y el tercero es *promover la efectividad del sistema* reduciendo el posible daño causado a sistemas y áreas que atañen a las personas (Cerdá y Khalilova, 2016).

De esta manera, la economía circular puede concebirse como la integración de los fundamentos de la sustentabilidad con la responsabilidad social y ambiental en diferentes niveles de organización con el objetivo de enfrentar los retos medioambientales al mismo tiempo que se crean oportunidades de emprendimiento y crecimiento económico Montaña (2018). De acuerdo con lo anterior, la economía circular como enfoque de gestión y desarrollo tiene por meta reducir el impacto ambiental del ser humano en la naturaleza a través de la consecución de un manejo y gestión correcta de los residuos, domésticos, agrícolas e industriales ya que se ha hecho notar la importancia de poner atención en la vida útil de los productos y el impacto que generan en el ambiente (Montaña, 2018). Llama la atención que hay puntos de vista de autores que incluso invitan a manejar los residuos como una actividad económica redituable: “los residuos hay que procurar no generarlos, pero si se generan hay que gestionarlos adecuadamente y si se gestionan bien, pueden ser una fuente de actividad empresarial: la industria del reciclado con gran potencial y proyección económica” (Hernández y Corredor, 2016, p. 68). Si bien hay diversidad de enfoques para construir una economía circular es preciso añadir que:

[...] la trascendencia es visualizar el problema del manejo de residuos como un conjunto de acciones diversas pero relacionadas entre sí en las que deben participar todos los niveles de la sociedad –desde las autoridades en los diferentes órdenes de gobierno hasta las organizaciones no gubernamentales [ONG]–, instituciones

educativas, organizaciones de vecinos, y la sociedad en general. Para que esta participación conjunta sea viable deberá ser concebida como una necesidad y no como una imposición. (Cruz y Ojeda, 2013, p. 8)

Dicho lo anterior, continuamos la exposición señalando que existe una diferencia radical entre tratar a los residuos –domésticos e industriales– como desechos o en asumirlos como un recurso –sobre todo los orgánicos, como también muchos inorgánicos férricos– al que se le puede reinsertar en ciclos de baja entropía por su mero valor intrínseco para la vida, cualidad que va más allá de una revaloración económica. Los residuos, como excreción del metabolismo social, es decir de la actividad económica del ser humano y, por ende, de su propia existencia, son migas de materia y energía de algún producto o servicio concreto. Para ser re-insertados a la naturaleza externa, los residuos orgánicos deben ser transformados en elementos de fácil asimilación para los niveles inferiores en la cadena trófica; mientras que los inorgánicos conllevan un gasto elevado de distintos tipos de energía para reciclarlos debido a la diversidad de materiales en su elaboración o a la estructuración molecular de los mismos.

En esta investigación el trabajo de campo se desarrolló enfocándose centralmente en los residuos sólidos orgánicos domésticos y su reciclamiento tiene como medio principalmente la misma energía solar (compost) y el metabolismo de seres inferiores en la cadena trófica (lombrices, gallinas, cerdos). Por esta razón nos referimos ahora a la economía circular acotada a estos residuos, mas no por ello es inviable para los inorgánicos. O sea, la fundamentación teórica es general, pero en esta investigación el campo de acción se acotó para la parte práctica en los orgánicos por cuestiones sobre todo de tiempo.

De acuerdo a lo anterior es necesario virar hacia prácticas económicas y ambientales que reduzcan el ritmo de consumo de materia y energía útil. Al respecto la SEMARNAT (2020) señala que el manejo integral de los residuos se inserta dentro de un modelo de negocio sustentable y de economía circular, al considerar cinco acciones principales:

1. Mejora de servicios
2. Valorización material y energética
3. Inspección y vigilancia
4. Creación de organismos operadores
5. Generación de cadenas productivas para el aprovechamiento (p. 9).

Cerramos este apartado haciendo notar que es necesario generar conocimientos sobre las características y volúmenes de residuos orgánicos producidos en la sociedad para así poder manejarlos y gestionarlos bajo el enfoque de economía circular, es decir, bajo la lógica de maximización de utilidad de un producto con la mínima extracción y destrucción de la naturaleza externa.

2.3 Marco metodológico

Tal como lo hemos mencionado en capítulos anteriores, el objetivo de este trabajo de investigación se centró, en primera instancia, en la elaboración de un diagnóstico del manejo de RSO en la comunidad de El Orito, Zacatecas con el fin de desarrollar posteriormente una propuesta de MIRSO. Para ello fue indispensable encontrar la manera de trabajar conjuntamente con la comunidad con la intención de conocer las experiencias, capacidades, potencialidades, la organización social y los procesos en torno al tema de este trabajo. Coincidimos en que “una comprensión racional de la práctica, sólo se consigue mediante la reflexión sistemática sobre la acción, a partir del estudio teórico de las formas en que, factores estructurales, condicionan las relaciones y distorsionan ideológicamente las formas de conciencia”, según Kemmis y Carr, citado por Sirvent y Rigal (2012, p. 7).

A partir de los primeros momentos recorridos de campo y con las charlas a ras de calle, así como con informantes clave, se constató –lo consultado en fuentes bibliográficas locales: *Historias y tradiciones de un pueblo minero: El Orito, Zacatecas* y *Programa Parcial de Regeneración y Ordenamiento Urbano El Orito*

en Zacatecas, principalmente– que en la comunidad de interés existe un problema por el manejo de RSU, como también que algunas personas realizan prácticas tradicionales para su aprovechamiento: la elaboración de abonos y crianza de ganado menor, respecto a los RSO, y la venta de cartón, plástico y metales, para los RSI. Es por ello que consideramos pertinente para la metodología de trabajo en campo retomar el concepto y quehacer de las Tecnologías para la Inclusión Social (TIS), las cuales se definen como “una forma de diseñar, desarrollar, implementar y gestionar tecnología orientada a resolver problemas sociales y ambientales” (Thomas et al., 2015, p. 25) a partir de la situación concreta vivida en comunidad, así como su acción colectiva y la adecuación de artefactos, procesos y conocimientos exógenos. De esta manera la *Investigación- Acción Participativa* (IAP) y las TIS fueron el medio y la finalidad prácticas, respectivamente, de la presente investigación. A continuación se abordan ambos referentes.

2.3.1 La investigación-acción participativa (IAP)

La metodología utilizada en el trabajo de campo fue la llamada *Investigación- Acción Participativa* (IAP), ya que se consideró que cumple con las características apropiadas de acuerdo a los objetivos fijados. La IAP proporcionó los elementos necesarios para lograr el acercamiento con la comunidad de estudio y así poder contextualizar de primera instancia la situación actual respecto al tema de estudio, desde el sentir de los pobladores. De este modo se lograron las bases para la elaboración del diagnóstico de manejo de residuo – tanto orgánicos, inorgánicos como de manejo especial– punto de partida del análisis requerido para esbozar una propuesta de plan de MIRSO.

En esta metodología de trabajo se considera que las personas, más allá de ser objeto de estudio, son sujetos que tienen la capacidad de actuar –por tanto, también se les nombra *actores*–, siendo autocríticos de su realidad, y de ese modo capaces de ser conscientes de sus actos y omisiones. El ser conscientes de las problemáticas colectivas, como de las estructuras sociales que conducen a las mismas, es el primer paso para transformar la realidad. La transformación

se da mediante la acción organizada y la potencialización de capacidades – individuales y grupales– que van construyendo. Así, la IAP “es un modo de hacer ciencia de lo social que procura la participación real de la población involucrada en el proceso de objetivación de la realidad en estudio” (Sirvent y Rigal, 2012, p. 14). Por ello, señalan los mismos autores, la IAP conlleva un triple objetivo: “Generar conocimiento colectivo, crítico, sobre dicha realidad; fortalecer la organización social y la capacidad de participación de los sectores populares, y promover la modificación de las condiciones que afectan su vida cotidiana” (p. 15).

Bajo estas premisas, la IAP se apoya en la idea de participación efectiva y colectiva, por ello para abordar el tema de RSO en El Orito, Zacatecas en el inicio de la investigación se planteó desarrollar grupos donde aplicar el esquema enseñanza-aprendizaje para producir, reelaborar y retroalimentar los conocimientos de cada actor participante a partir de la experiencia concreta. Sin embargo, el contexto por el Covid-19 y la violencia que imperó en la zona de estudio impidió el cumplimiento de todo el trabajo de campo. Estos acontecimientos extraordinarios no son limitantes para señalar que la IAP es el camino para futuros proyectos de investigación, así como para el emprendimiento o escalamiento de iniciativas comunitarias a partir del MIRSO.

El trabajo de gabinete, tanto como el de campo que lograron llevarse a cabo condujeron a la asimilación de conocimiento científico y de saberes locales. Tales conocimientos permitieron la introducción del análisis dialéctico entre lo científico y lo empírico alrededor de la problemática socioambiental por el mal manejo de los RSU. Queda manifiesto que la construcción –o reconstrucción concreta y abstracta de la problemática y sus posibles soluciones concretas+– involucra a todas las clases y fracciones de clases sociales que convergen en El Orito, Zacatecas. La elaboración del plan de MIRSO “presupone el desafío epistemológico de la articulación entre el saber científico, el saber cotidiano y el desarrollo de un proceso de teorización colectivo, que incluye la *dialéctica* entre

la teoría ‘académica’ y la teoría como componente del sentido común” (Sirvent y Rigal, 2012, p. 40).

2.3.2 Las Tecnologías para la Inclusión Social (TIS)

La recolección de datos en campo tuvo como principal instrumento de investigación un cuestionario con preguntas tanto de corte cualitativo como cuantitativo, a su vez la observación participante y la *bola de nieve*, fueron dos técnicas para recabar información destinada a la elaboración del diagnóstico sobre la problemática socioambiental por la falta de manejo de los RSU. El planteamiento de trabajo grupal, tal como se estableció en el apartado anterior, se vio mermado por las condiciones externas descritas. Cabe destacar que se hizo uso del análisis de información secundaria referida a la población objetivo, ésta se encontró disponible en bases de datos del INEGI y del Gobierno del Estado de Zacatecas (GEZ). Adicionalmente, se realizó la revisión de bibliografía especializada en temáticas afines a los objetivos de la presente investigación con la intención de recabar información relevante acerca de otras experiencias en MIRSOS implementados en México y en otros países.

A partir de la revisión hecha se encontraron experiencias en Argentina con un fundamento teórico sólido. Las ideas que se retoman de Thomas et al. (2015) giran en torno a que la tecnología no es neutra, como tampoco la solución a los problemas de una comunidad puede ser resuelta cabalmente implantando desde afuera –y, dicho sea de paso, por actores externos– productos, técnicas o metodologías desconocidas por la comunidad. Así pues, varios de los ejemplos paradigmáticos revisados sobre acciones colectivas en otras partes del mundo, en torno al cuidado del ambiente, se consolidaban como exitosas o no, en función del grado de articulación y coordinación de diferentes tecnologías (de producto, de proceso y organizacionales) como parte de una intervención caracterizada por la adecuación local y la activa participación de los pobladores –quienes co-diseñaron la iniciativa y fueron parte del proceso de la implementación, reimplantación y escalonamiento– para solucionar sus problemas.

La transformación de la realidad concreta a través de tecnologías de inclusión – como sucede en El Orito, Zacatecas con la crianza de ganado menor a partir de los RSO, tanto como de generación de abono para parcelas– representa una vía de desarrollo endógeno puesto que conllevan que cada comunidad conciba el problema y su solución a partir de sus: conocimientos y saberes; condiciones materiales percibidas del entorno y ambiente; configuración ideológica; historia y experiencia previa; situación socio-económica y posicionamiento socio-institucional y de su Subjetividad y afectividad (Thomas et al., 2015). Por ello, se entiende que las TIS:

[...] son desarrollos orientados específicamente por dar soluciones tecnológicas a problemas sociales y se caracterizan por promover la generación distribuida y equitativa de beneficios, la participación de los usuarios en el diseño e implementación, los aprendizajes colectivos, la adecuación a condiciones locales y el control socializado de los artefactos, proceso o conocimientos generados. (Thomas et al., 2015, p. 22)

A lo anterior se ha de añadir que las TIS se elaboran a partir de los saberes, la ciencia y la innovación locales para atender de manera sistemática el problema en cuestión. El actuar de las TIS abarca un conjunto de relaciones concretas que muchas veces se pierden de la vista, sino es por el afán de abstraer hasta los hechos más simples para ver su incidencia en procesos sociales generadores de malestares o incipientes problemas socioambientales. Con esto en mente se logra más claridad en el trabajo de campo en el lugar de estudio, como en la propuesta endógena –y mejorada a partir de conocimiento científico– de MIRSO.

3. DIAGNÓSTICO Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS EN EL ORITO, ZACATECAS

3.1 Introducción

Es muy conocida la teoría de Hardin –contenida en su artículo: *The Tragedy of the Commons*, publicado en 1968 en la revista *Science*– acerca de los bienes comunes y el sobreuso por parte de todas aquellas personas que tienen acceso a los mismos. Tal sobreuso o sobreexplotación, según el autor, se explica porque este tipo de bienes pertenece a todos, como también a nadie, o sea que toda la comunidad puede disfrutarlos, pero difícilmente habrá quien actúe por preservarlos, porque iría contra la particular racionalidad económica –utilitarista–. La preservación sería a través de la privatización o de la implantación, por terceros, de normativas a tales bienes, servicios o espacios comunes. Años después esta teoría fue enfrentada por Elinor Ostrom –en su libro titula *Governing the Commons*, con fecha de 1990– en el cual postula que la comunidad puede gozar del usufructo de esos bienes, al tiempo que se organiza para preservarlos, sin necesidad de privatizar ni de las intromisiones de agentes externos.

Como se puede notar existen bienes, servicios, territorios o, en una palabra, recursos, que por su naturaleza, origen, disposición o cantidad han sido reconocidos socialmente –en un territorio determinado– como *comunes*. Este carácter social conlleva derechos y obligaciones sobre quienes forman la comunidad y disfrutan de éstos. Si bien, en ambas referencias antes citadas se describen experiencias que abonan a cada teorización: tragedia de los comunes, incidencia de terceros para regular o la autoorganización entre comunes, también hay otras realidades que deben ser más estudiadas para así generar teorías y prácticas lógicas y sostenibles.

Entre ambos referentes bibliográficos toma lugar el tema de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), con la diferencia de que: 1. Estos no podrían ser catalogados como un bien común; 2. Son regulados –correcta o incorrectamente– por

terceros, y 3. Son ínfimas las experiencias de autoorganización que se centren en ellos. Dicho de otro modo, así como hay bienes comunes, también hay males comunes, que se generan en lo privado y potencian en lo público, por tanto, la respuesta debe ser un manejo individual y colectivo –o común–. Así pues, aterrizando a lo que aquí compete: en esta investigación expondremos sobre un *mal común*, falta de regulación aplicada realmente –tanto local, como externa– y de escaso interés para generar proyectos autogestivos, pese a que la existencia misma de los RSU y su falta de manejo generan problemas socioambientales en donde existan.

Si bien anteriormente se definió lo que es un residuo –subapartado 1.1–, así como las particularidades de los orgánicos, inorgánicos y peligrosos–, a continuación se sintetizan los fundamentos teóricos de la investigación previo a referirnos al contexto concreto estudiado:

1. **Unidad:** La naturaleza es una sola –“el sujeto, la humanidad, y el objeto, la naturaleza, son lo mismo” (Marx, 2010, p. 5)– los seres humanos somos tan solo una parte –la parte pensante, capaz de actuar con consciencia y trascender lo inmediato–, sin embargo “los procesos naturales de reproducción, que los ecosistemas intrínsecamente desarrollan, se ven alterados por la ruptura de los ciclos biogeoquímicos, resultado de la extracción de recursos, acumulación de residuos, concentración de materia prima de origen natural en infraestructura, canalización de cursos de agua y contaminación de los mismos” (Foladori y Melazzi, 2019, p. 48). La división campo-ciudad es el mayor símbolo de esta ruptura, el flujo energético va del campo, bosque, desierto, ríos y mares hacia las ciudades e industrias, principalmente.

2. **Sistema de producción capitalista:** El grado de transformación de la naturaleza está asociado al nivel de desarrollo de las fuerzas productivas y al diferente control de los medios de producción por parte de los distintos sectores capitalistas: industriales, comerciales, extractivistas e incluso el financiero, a través de los proyectos que promueve (Hinkelammert y Mora, 2013; Foladori y Melazzi, 2019). El estudiar las llamadas “externalidades” de la teoría económica

neoclásica es clave para comprender los problemas socioambientales actuales; empero más que externalidades, son causas internas, propias de las estructuras económicas del sistema capitalista, por tanto, el deterioro ambiental es más bien una *internalidad* del desarrollo del capital.

3. Materialismo histórico: El carácter científico de la investigación es el resultado de estudiar objetivamente lo concreto, luego de ello abstraer relaciones que convergen en el objeto de estudio y así des-cubrir en lo concreto lo que al inicio no se percibía –sean tanto causas como efectos inicial y aparentemente inconexos– (Kosík, 1967).

4. Metabolismo social: “Toda especie requiere metabolizar para sobrevivir y, para ello, adquiere del ambiente externo los recursos materiales necesarios, y encuentra y se instala en espacios que le ofrecen también los recursos, condiciones de clima, asociación con otras especies, y servicios eco-sistémico en general” (Foladori y Melazzi, 2019, p. 58). El proceso metabólico se puede representar en seis eslabones que son teórica y prácticamente distinguibles: la apropiación (A), la transformación (T), la circulación (C), el consumo (Co) y la excreción (E) (Toledo, 2013), siendo el sexto –a propuesta propia– el de reciclamiento (R). Aunado a esto, es preciso mencionar que a nivel macro la energía fluye de forma unidireccional (Georgescu-Roegen, 1996), sin embargo, el ritmo del nivel en que desordenamos energía y la hacemos inutilizable para el trabajo –entropía– puede ser más que mitigado con acciones que unan los seis eslabones y por tanto la producción y reproducción social disminuya los niveles de apropiación o extracción de recursos naturales.

5. Enfoque integral: “Los problemas ambientales ya no aparecen como independientes unos de otros, sino que constituyen elementos que se relacionan entre sí configurando una realidad diferente de la simple acumulación de todos ellos” (Caballero et al., 2007, p. 63). Esto conduce a señalar la necesidad de desarrollar investigaciones multidisciplinarias críticas e incluyentes (investigación-acción participativa y tecnologías de inclusión social, respectivamente), a decir que cualquier esfuerzo –hasta en el tema más

descuidado como el de los RSU– redunda en beneficios para la sociedad en general, y en particular para la estudiada. Dentro de este enfoque tiene cabida la economía circular.

Así pues, el andamiaje teórico que sostiene la presente investigación sirvió para adentrarse al tema de los RSU –con énfasis en los orgánicos– desde los hogares de las familias de El Orito, Zacatecas y hasta la abstracción de los procesos sociales y económicos que ahí convergen y generan los problemas locales de contaminación ambiental: presencia de basura en calles y lotes baldíos, al igual que en espacios comunes, incluido el antiguo cauce del arroyo, la abundancia de fauna nociva cerca de dicho cauce, como también el problema de la falta de posibilidades y apoyos para hacerle llegar los RSO a quienes crían ganado menor –siempre y cuando lo hagan sin afectar a los demás vecinos– o de emprender proyectos comunitarios con tales residuos.

3.1.1 Aspectos generales del manejo de RSU en Zacatecas

La generación total de RSU en el país se estimó en 120,128 t/día⁶ (SEMARNAT, 2020), ahora se añade que para el estado de Zacatecas el dato homólogo es de 1,310 t/día (INEGI, 2019), es decir el 0.95% del valor nacional⁷. Al centrar aún más la vista, y contando con un dato más reciente, en el municipio de Zacatecas, Zacatecas –territorio que incluye a la comunidad estudiada– se reporta una recolección total de 130 t/día (INEGI, 2022a), lo que equivale a decir que se generan RSU a razón de 0.81 kg/hab/día. Del total anterior se desprende que día con día van a parar al tiradero municipal –de manera indiferenciada e inútil–un aproximado de 60.35 t/día de RSO, los cuales por esa sencilla razón pasan de ser, técnica y realmente, un residuo a ser una basura⁸, es decir un subproducto

⁶ El 31.56% corresponde a residuos susceptibles de aprovechamiento, el 46.42% a residuos orgánicos y el 22.03% a “otros residuos”.

⁷ Tal cifra es un valor aproximado dado que hay un año de diferencia entre cada informe, pues no se encontraron periodizaciones anuales en una sola fuente de referencia del gobierno federal.

⁸ “Un residuo se convierte en basura cuando es desechado en común con los residuos de todo tipo, razón que dificulta o impide el reciclamiento” (SEMARNAT, 2016, p. 8).

de valor nulo dado su imposibilidad de ser reciclados al proceso productivo e incluso reproductivo de la vida pues se mezclan con residuos peligrosos.

El tema del manejo, tanto como el de gestión integral de RSU en Zacatecas, son de escaso interés para el gobierno del estado, situación que tiene eco en la sociedad, en los comercios y en las industrias. En el mejor de los casos el interés sólo es manifiesto en *planes municipales de desarrollo* como buenas intenciones y en el peor en *informes anuales de gobierno* como datos dispersos de un sector estratégico desatendido. Muestra de lo anterior es la tendencia –o, mejor dicho, el estancamiento en todos los rubros– de las cifras reportadas en cada Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México⁹, respecto al tema de los residuos y el territorio zacatecano.

Existe una brecha insalvable entre las acciones del gobierno estatal –y de los cabildos municipales– en el manejo de los RSU frente el espectro de responsabilidades a que constitucionalmente está obligado cumplir y hacer cumplir. Sencillamente el manejo tradicional de RSU predominante (GEZ, 2020, p. 11) y la búsqueda de alternativas sólo para los desechos plásticos (Ayuntamiento de Zacatecas, 2022, p. 43), demuestran que: 1. En la entidad se incumple con el Artículo 10 de la LGPGIR, el cual señala que “los ayuntamientos son los responsables o de la gestión integral de los RSU, contando, para ello, con la colaboración y el apoyo del gobierno estatal y federal” (DOF, 2021); 2. Su visión de economía circular –por no referirnos también a lo que en el Ayuntamiento entienden por economía social y solidaria– está encasillada a lo sencillo e inmediato de trabajar con una parte –los plásticos, dado que ya existe mercado– y no con todos los tipos de RSU, por tanto, 3. Hacen falta estudios, estrategias y programas dirigidas a nivel municipal para lograr “las actividades de reducción,

⁹ Para una revisión a detalle se pueden consultar los resultados de dichos censos bianuales en la página web del INEGI (2007) y (2022b). Se notará desde la primera vista un marcado desinterés nacional por el tema de los RSU, siendo Zacatecas uno de los estados que sólo informan sobre una tasa de crecimiento en la recolección de los residuos, pero no en estrategias, programas, apego a reglamentaciones ni cualquier acción para evitar, reducir y/o manejar los RSU. A lo sumo y como se expone en Ayuntamiento de Zacatecas (2022, p. 42), hace unos meses el gobierno estatal ha mostrado interés por los plásticos, y olvido por todo el resto de tipos de RSU.

separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final” (Ayuntamiento de Zacatecas, 2022, p. 172) que conforman una gestión integral de residuos, según la LGPGIR.

Al contexto normativo e institucional, respecto a los RSU, se le pueden añadir más características a partir de fuentes oficiales. En el plano interno o estatal se recurrió a investigar en el Periódico Oficial del Congreso del Estado, así como en el Plan Municipal de Desarrollo 2022-2024, para expresar, de manera textual, que: “actualmente existe la necesidad de soluciones integrales a problemas económicos y ambientales que estimulen el desarrollo sostenible” (Ayuntamiento de Zacatecas, 2022, p. 42), siendo tema estratégico el de los RSU. Continúan señalando que:

[...] en cuanto a la problemática ambiental para el caso de Zacatecas, la política pública no se ha centrado en la recolección selectiva que permita la separación de los materiales valorizables y el reciclaje, sino que ha tenido como objetivo prioritario los rellenos sanitarios con avances incipientes. (Ayuntamiento de Zacatecas, 2022, p. 42)

La reflexión final de esta instancia gubernamental es que se tiene que “dar a los residuos valor, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social” (p. 172).

En la otra fuente señalada previamente se dice que:

Zacatecas no escapa a esta problemática del mal manejo de la basura, aquí existen, al día de hoy, 63 rellenos sanitarios, de estos sólo 3: el de Zacatecas, Pinos y Villa de Cos, cumplen con la Norma Ambiental 083, mientras que el 40% requieren ser cerrados o modificados, solo 8 fueron contruidos con las normas y

requerimientos para operar como relleno sanitario los de JIORESA¹⁰, Pinos, Villa de Cos, Concepción del Oro, Benito Juárez, Tlaltenango de Sánchez Román, General Pánfilo Natera, y Nochistlán de Mejía, el resto de los municipios operan con tiraderos de basura a cielo abierto, provocando una gran contaminación, por lo que se requiere con urgencia, el trabajo coordinado de las autoridades del ramo, pues nuestra entidad presenta un atraso preocupante en este rubro. (GEZ, 2020, p. 12)

Al respecto de JIORESA, se tiene de referente que previo a su constitución el gobierno estatal determinó que tendría “por objeto la organización, administración, operación, mantenimiento, rehabilitación o ampliación de los servicios de recepción, almacenaje, aprovechamiento, reciclaje, transformación, procesamiento, comercialización, confinamiento y valorización de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial” (GEZ, 2011, p. 14); siendo que actualmente su director reconoce que sólo compactan los residuos y los entierran, además de que maneja cifras de ingreso distintas a las reportadas en las fuentes antes citadas (Grupo B15, 2022). La revisión a detalle del Decreto #166 que la crea en ningún lado menciona que deba laborar de manera obligatoria bajo normativas oficiales, sino sólo en apego o inclinación a las mismas (GEZ, 2011). Por tal motivo, y a falta de inspección federal punitiva, ésta trabaja a criterio propio. Basta con ir al predio para darse cuenta de los problemas

¹⁰ Cabe aclarar que la Junta Intermunicipal para la Operación del Relleno Sanitario (JIORESA), ha sido un esfuerzo de cuatro cabildos municipales para crear una entidad descentralizada encargada del relleno sanitario compartido. Los cabildos en cuestión son: Zacatecas, Guadalupe, Morelos y Vetagrande, estando ubicado en territorio de este último con una extensión de 25 ha y una vida útil estimada de 20 años –fue inaugurado en 2012–, de los cuales, al ritmo actual de depósito, le queda la mitad. Incluso el mismo gobierno del estatal señala que: “JIORESA es, sin duda, un relleno sanitario con un mal manejo y descontrol de la basura, donde se generan lixiviados que contaminan los suelos, mantos freáticos y arroyos y, además, existe una alta generación de gases de efecto invernadero, contaminación que puede convertirse en un serio problema de salud pública” (GEZ, 2020, p. 13). Finalmente se debe tener en cuenta que JIORESA es una instancia operadora, pero no reguladora, es decir, sólo tiene facultades dentro de su predio y no incide exteriormente. Ello corresponde a los gobiernos municipales y al estatal.

de lixiviación, desatención a los registros y falta de estrategias internas de separación de residuos.

Ahora es preciso referirse en cifras al contexto estatal y municipal de los RSU, luego de ello se hará lo propio –en el siguiente subapartado– con los datos obtenidos de la comunidad de interés. Así pues, se pone en todo Zacatecas se generan 1,310,647 kg de RSU al día, siendo más del 65% colectados en rutas casa por casa, 25% en puntos establecidos y el resto entre sistemas de contenedores o con alguna combinación (INEGI, 2022a). De esta cantidad, la misma fuente citada, deja ver que en toda la entidad se recoge de manera selectiva sólo el 0.061%, y ocurre en el municipio de Susticacán. Llama la atención que El Salvador reporta que no tener servicio de recolección de residuos, informaron en registros previos que tienen un tiradero a cielo abierto y que además queman los residuos (INEGI, 2019).

En el municipio de Zacatecas, donde se ubica la comunidad de interés, se colectan 130 000 kg/día¹¹ (INEGI, 2022a). Se destaca que, al inicio de esta investigación, es decir hace dos años, el dato arrojado era de 120 000 kg/día, lo que se traduce en un aumento de RSU colectado de 4.17% anual; para todo el estado fue de 7.37%. Ambos datos deben de ser tomados con cautela pues abarcan el tiempo de permanencia obligada en casa debido al COVID-19, razón por la cual conllevan una situación anormal que podría ilustrar falsas tendencias en cuanto al aumento galopante.

Para cerrar este subapartado en sintonía con el inicio del mismo se puntualizan algunos de los rubros donde se percibe el estancamiento estatal y municipal en materia de RSU. La comparativa hecha no es exhaustiva, sólo ilustrativa tomando como referencia los resultados del censo 2019 y del 2021, siendo este último

¹¹ La cifra que reporta el propio Ayuntamiento de Zacatecas para la misma fecha es 10 toneladas menor al día, cifra para nada despreciable (2022, p. 173); en el mismo documento se señala que para la recolección se cuenta con 41 unidades motrices de diferente marca y modelo para brindar el servicio: 21 con compactador, 19 sin compactador y una camioneta de otro tipo.

hecho público en 2022¹². Finalmente, el análisis de estos hechos se presenta en el apartado 4.3 de la presente investigación.

- *Municipios y demarcaciones territoriales que operan centros de acopio de materiales reciclables y promedio diario de materiales recibidos según tipo de material:* 0. No hay cifras oficiales reportadas en Zacatecas.
- *Municipios y demarcaciones territoriales con estudios sobre la generación de residuos sólidos urbanos según método utilizado para la realización del estudio, generación per cápita de residuos y año del estudio:* 1: Zac., Zac. En el año 2017, dando como resultado 0.857 kg/hab/día, pero no fue a través de un método normado oficialmente.
- *Municipios y demarcaciones territoriales con estudios sobre la composición de residuos sólidos urbanos, año del estudio y composición de los residuos según tipo de subproducto:* 0. A nivel nacional sólo hay 15.
- *Municipios y demarcaciones territoriales con programas orientados a la gestión de los residuos sólidos urbanos, según tipo de programa:* 0. A nivel nacional 143, de los cuales sólo 47 fueron hechos con base en normativas federales.
- *Municipios y demarcaciones territoriales que envían residuos a plantas de tratamiento y número de plantas, según procesos de la planta:* 0. Es decir, en Zacatecas no se tiene registro de plantas que separan, trituren, composten, o hagan procesos de digestión anaerobia o de algún otro tipo.
- *Municipios y demarcaciones territoriales con participación ciudadana en la gestión de los residuos sólidos urbanos, según tipo de atribución y frecuencia de las sesiones de la instancia de participación:* 0. A nivel nacional hay 36 ONG que participan.
- *Municipios o demarcaciones territoriales con centros de acopio y número de centros de acopio, por tipo de retribución a cambio de los materiales:* 0. Zacatecas no reporta.

¹² Para un análisis comparativo remítase a la consulta de los censos, los cuales están disponibles en la página web del INEGI, aquí únicamente se tomaron como referencia para evidenciar tendencias sobre los RSU, las cuales inciden en los objetivos de la investigación.

- *Municipios o demarcaciones territoriales con estudios sobre la composición de los residuos sólidos urbanos, por entidad federativa según método utilizado para la realización del estudio:* 0. En el censo de 2019 apareció el municipio de Miguel Auza, en 2021 desaparece el registro.
- *Municipios o demarcaciones con programas orientados a la gestión de los residuos sólidos urbanos, según tipo de programa:* 1: Guadalupe; sin embargo, no corresponde al Programa Nacional para la Prevención y gestión Integral de los Residuos (PMPGIRSU).

3.1.2 Caracterización del sitio de trabajo de campo: El Orito, Zacatecas, Zac.

El municipio de Zacatecas se ubica en la región central del estado entre los paralelos 22° 37' 01.92" y 22° 50' 29.40" de la latitud norte y los meridianos 102° 50' 60.00" y 102° 32' 20.40" de longitud oeste; presente una altitud media de 2,496 msnm. Colinda al norte con los municipios de Calera, Morelos y Vetagrande; al este con los municipios de Vetagrande y Guadalupe; al sur con los municipios de Guadalupe, Genaro Codina y Villanueva; al oeste con el municipio de Jerez (Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal [INAFED], 2017), Figura 10. En unión de los municipios de Morelos, Vetagrande y Guadalupe, Zacatecas conforma la JIORESA, de la cual se escribió antes.



Figura 10. Ubicación geográfica del municipio de Zacatecas.

Fuente: Adaptado de *México en cifras*, INEGI, 2020. Todos los derechos reservados 2023 por INEGI.

El clima predominante es semiseco templado con lluvias en verano, presentando temperatura media anual de 15°C y una precipitación de entre 400 y 600 mm (INAFED, 2017). Según el Prontuario del INEGI (2020), el uso del suelo y vegetación en el municipio es el siguiente: agricultura (39.5%), zona urbana (5.2%), pastizal (40.6%) y matorral (13.6 %) y no aplicable (1%). El uso potencial tierra en el municipio de Zacatecas es para la agricultura mecanizada continua (57.9%); para la agricultura de tracción animal continua (1.3%); No apta para la agricultura (40.8%); en cuanto al tema pecuario se refiere, los datos presentados se homologan a los anteriores, es decir, para el desarrollo de praderas cultivadas (57.9%); Para el aprovechamiento de la vegetación de pastizal (1.3%); Para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino (35.5%); No aptas para el uso pecuario 5.3%. Se destaca el alto porcentaje de lomeríos con pobre cobertura y de planicies altamente erosionadas que siguen estando explotados a con ganado caprino y bovino (INEGI, 2020b).

Según el Censo de 2020, la población total en el municipio de Zacatecas para el año indicado fue de 149, 607; el total de viviendas particulares habitadas de 42, 394, dando así un promedio de 4 integrantes por vivienda. La mayoría de la población se concentra en el área metropolitana (93.36%), mientras que el porcentaje restante se encuentra disperso en alguna de las 70 localidades restantes (INEGI, 2021, p. 131). Cabe mencionar que la localidad donde se encuentra El Orito es la capital zacatecana –dígase que el lugar de estudio forma parte de su zona periurbana–, por tanto, y pese a su tamaño, no se cuenta información tan precisa en las fuentes consultadas pues para muchas instancias la menor referencia territorial suele ser la localidad.

Dicho lo anterior, el mayor acercamiento informativo, desde publicaciones oficiales, se logró por AGEB¹³; sin embargo, haciendo uso de las herramientas digitales del INEGI se encontró que el número de habitantes del conjunto de

¹³ “Un área geoestadística básica (AGEB) es la extensión territorial que corresponde a la subdivisión de las áreas geoestadísticas municipales. Dependiendo de sus características, se clasifican en dos tipos: AGEB urbana o AGEB rural” (INEGI, 2010).

colonias periurbanas de interés es de 8,307, quienes habitan en 2,185 viviendas (INEGI, 2020). Así, podemos decir que el trabajo de campo se desarrolló con familias de Estrella de Oro, Jardines del Sol y de El Orito, Insurgentes, Constelaciones, Camino Real, Las Huertas y Europa –reconociendo que estas últimas seis fracciones antiguamente conformaban de manera indistinta el sur de El Orito—. En la Figura 11 se puede apreciar que El Orito, Zacatecas se podía dividir en norte y sur, siendo diferenciadas por su posición respecto a la carretera.



Figura 11. Delimitación territorial administrativa actual de El Orito, Zacatecas, Zac.
Fuente: Adaptado de Google, s.f. Todos los derechos reservados 2023 por Google.

Recuento histórico de El Orito, Zacatecas

La comunidad de interés para esta investigación tiene su origen en los tiempos de la colonia. Según Robles y Medina (2012), fue un asentamiento minero nacido a pie de la cañada y siguiendo el margen del riachuelo –en el que se beneficiaba por el sistema de patio– entre finales del siglo XVII y comienzos del XVIII. De manera paralela a la minería, se llevaban a cabo actividades ganaderas y agrícolas (Robles y Medina, 2012, p. 37). Por el lado de la ganadería se habla de ganado bovino, porcino y crianza de aves –las tres especies eran criadas como valores de uso, y de vez en cuando como valores de cambio–, mientras que por el agrícola de la siembra de maíz y luego la instalación de huertas frutícolas. Nótese que las actividades productivas de autoconsumo han estado presentes desde hace siglos en este territorio.

Con el paso del tiempo lo que fue un espacio dedicado principalmente al beneficio de metales, fue cambiando de giro al dar más peso al sector agrícola –frutícola, sobre todo– y un poco al pecuario. Señalan los autores antes citados que “es un hecho que la ganadería y la agricultura se convirtieron en los primeros años del siglo XX en los principales modos de subsistencia” (Robles y Medina, 2012, p. 30), siendo el sistema mercantil pieza clave para ello, pues se tenía como punto de venta tanto el pueblo como el mercado de la capital. De las Huertas de Santo Domingo –últimas bregando contra el paso del tiempo– actualmente queda sólo el vestigio representado por unos muros derruidos. Nótese que el trabajo sobre la tierra –minería y campo– forjó la idiosincrasia de las familias que ahí poblaron y dieron paso a lo que actualmente se conoce como El Orito, Zacatecas un conjunto de fraccionamientos mayormente de marginación media y baja (Consejo Nacional de Población [CONAPO], 2021).

Algunos datos puntuales más recientes sobre la historia y estructura actual de la comunidad El Orito, Zacatecas obtenidos del Registro Agrario Nacional (RAN, 2020) específicamente del Padrón e Historial de Núcleos Agrarios (PHINA), se expresan a continuación: a) el área de estudio fue un ejido conformado en el año 1925 y ampliado en 1940, que sumó 120 beneficiados en 2,325 ha; b) en el año 1995 el ejido ingresó al Programa de Certificación de Derechos Ejidales (PROCEDE), siendo el año 2006 cuando se parceló y se expidieron títulos individuales de propiedad; c) al ser un ejido contiguo al área urbana de Zacatecas desde su creación ha estado influenciado y hasta determinado por el crecimiento poblacional, por lo que poco a poco ha pasado de ser un espacio de actividad agrícola y pecuaria a uno con uso de suelo residencial y comercial; d) en la actualidad pocas personas son ejidatarias (al momento se desconoce el número exacto), sin embargo sí se sabe que se siguen reuniendo en asamblea una o dos veces por año es para tratar asuntos ordinarios y los relacionados con la empresa estadounidense-española de aerogeneradores eléctricos a la que arrendaron la superficie de uso común del ejido.

En un lapso de dos décadas (1990-2010), esta área con rasgos más rurales que urbanos, tuvo una transformación considerable en tres ámbitos: biológico, físico y cultural. En el ámbito biológico hubo desplazamientos de especies animales y erradicación de vegetales; en el ámbito físico se dio paso al agotamiento y contaminación de cuerpos hídricos (arroyo Las Haciendas), así como a la continua pérdida de identidad colectiva dado el desapego al campo y la búsqueda de empleo fuera de la comunidad, en lo que al tema cultural se refiere. En suma, el paisaje se ha ido modificando a interés del ser humano de tal manera que “de una comunidad y 3 fraccionamientos se desarrolló hasta encontrarse actualmente 14 fraccionamientos y la comunidad” (GEZ, 2004). Resta agregar que hasta hace una década las principales fuentes de ingresos, apuntan Robles y Medina (2012) eran la albañilería y el empleo en comercios –para los hombres y las mujeres, respectivamente–, junto con la ganadería y la agricultura.

Los antecedentes históricos ya mencionado, así como el conocimiento personal previo que se tiene del área de estudio, dan cuenta de la vigencia de actividades agropecuarias a pequeña escala en la comunidad de interés –siembra de maíz, frijol, avena, alfalfa y chile–. Se encontró que anterior a la llegada de la revolución verde los pobladores de El Orito realizaban ciertas actividades hoy nombradas “agroecológicas”, tales como aprovechamiento de residuos domésticos para engordar cerdos, uso de estiércoles para nutrir al suelo, aprovechamiento de esquilmos para alimentar ganado, policultivos para tener una dieta variada y el establecimiento de cultivos de invierno para proteger de la erosión al suelo. La esencia de estas actividades es el reciclamiento de energía en distintas formas.

Todavía en las periferias de la capital, y mayormente en las zonas de transición campo-ciudad, existen familias que se dedican a coleccionar los residuos orgánicos generados en los hogares de sus vecinos para con éstos sostener sistemas de producción porcina e incluso generar abonos orgánicos destinados a la venta para ser usados en plantas de ornato, medicinales o frutales. Las situaciones antes descritas dan cuenta de las oportunidades que se tiene en el área de estudio para reincorporar los residuos orgánicos a algún otro ciclo productivo. Sin

embargo, previo al desarrollo de este tipo de propuestas sociales es necesario conocer las potencialidades y limitantes existentes en torno a la problemática. La caracterización y medición de volúmenes de residuos orgánicos será el punto de partida, dado que el conocimiento científico sobre ese tema es la base para futuras investigaciones.

Bajo esta tesitura, a continuación, se presentan textualmente un conjunto de observaciones plasmadas en el Programa Parcial de Regeneración y Ordenamiento Urbano El Orito en Zacatecas (PPROU) y en el Plan Municipal del Desarrollo del Municipio de Zacatecas 2019-2021 (PMDMZ), que, si bien éste último describe la situación en general del municipio, ambos servirán para ir contextualizando puntualmente sobre la problemática:

Del PPROU se extrae que:

1. Los servicios urbanos son deficientes, el servicio de limpia cuenta con una ruta de recolección, sin embargo, la mala cobertura y la inconciencia de los habitantes ocasiona que exista basura en calles y principalmente en el arroyo.
2. El arroyo Las Haciendas, uno de los últimos lugares con vegetación natural en la ciudad, lamentablemente contaminado por la descarga de drenaje y basura de los nuevos habitantes del lugar.
3. Es necesario sanear el cauce de arroyo Las Haciendas para evitar, controlar y prevenir la contaminación del agua, aire y suelo, la erosión hídrica, eólica y eólica, así como la proliferación de tiraderos de basura. (GEZ, 2004)

En tanto que del PMDMZ:

4. Dentro de los servicios públicos, la recolección, transporte y disposición de los residuos sólidos urbanos representa una de las mayores

preocupaciones en cuanto la cantidad de basura generada y la obsolescencia del reglamento municipal.

5. Los zacatecanos producimos 120 toneladas al día de residuos sólidos de 76 rutas para las colonias y las comunidades. Nos movemos en el entorno del domicilio, pero los trabajadores, manejan grandes cantidades de residuos, no hay conciencia de los riesgos. No interesa al ciudadano.

6. Creación de empresas municipales, que la basura sea propiedad del municipio y lo venda para generar fondos, generar riqueza del municipio y se reduzcan los impuestos ciudadanos, en lugar de subrogar los servicios”. (Ayuntamiento de Zacatecas, 2019).

3.2 Materiales y método

3.2.1 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación se centró en la elaboración de un instrumento que fuera capaz de aportar conocimientos sobre el tema de los RSU en cinco ámbitos relacionados con el objetivo central de este trabajo y con la hipótesis. A saber, las secciones del instrumento –por tanto, la trama de las preguntas– fueron: 1. *Información general*, este apartado se refirió a datos del encuestado y de su hogar, a los conocimientos previos sobre el tema y a la caracterización y medición de los RSU: 2. *Dimensión cultural*, relativa a cuestionamientos sobre hábitos y capacidades; 3. *Dimensión económica*, enfocada en temas de aprovechamiento de los residuos en casa y a través de proyectos familiares o comunitarios con o sin retribución monetaria: 4. *Dimensión ambiental*, detalla la relación ser humano -naturaleza, dando atención a las acciones individuales y colectivas en torno al tema y al contexto en que se vive, con énfasis en problemas ambientales –génesis, actores que intervienen y marcos de acción–; 5. *Dimensión administrativa*, centrada en la percepción de la población objetivo acerca del

servicio municipal de limpieza, así como en la creación de alternativas para lograr un manejo integral de RSU.

En su conjunto la información recabada sirvió para recrear un diagnóstico básico respecto a los RSU, así como para pincelar un esquema de manejo integral de los mismos. Para ello, se identificaron correlaciones de variables que a simple vista no se ven, pero aportar conocimiento nuevo en torno al objetivo-hipótesis de este trabajo. Finalmente, el diseño de la investigación permitió interpretar—desde lo concreto, para luego abstraer las relaciones socioambientales y recrear la comprensión cabal de los hechos en torno al manejo de los RSU— con la esencia del cuerpo teórico enunciado a lo largo de esta investigación: a) materialismo histórico; b) metabolismo social —y entropía— y, c) economía circular.

Respecto al sujeto de la investigación, éste se delimitó a las familias que habitan en las colonias periurbanas conocidas como El Orito, Zacatecas quienes comparten rasgos culturales —debido a sus interacciones comunitarias— y forman parte de la clase trabajadora. Más en concreto fueron la madre o del padre de familia a quienes se les solicitó colaborar con instrumento de investigación pues rutinariamente éstos participan en la consecución de la cadena productiva —en su carácter de consumidores—, por tanto, quienes tienen el primer y último acercamiento con las mercancías que llegan a sus hogares, es decir quienes compran bienes alimenticios y domésticos y son las primeras personas responsables de lo que sucede en su hogar con los RSU mínimamente hasta que los depositan fuera de casa o regalan a un(a) vecino (a), sobre todo la fracción orgánica.

3.2.2 Herramientas de investigación y análisis de datos

Para la recolección de los datos, el instrumento de investigación principal fue una encuesta semiestructurada en la que se hizo uso de la escala de Likert. Previo a su aplicación en campo, el instrumento pasó por una fase de prueba con miras a medir su fiabilidad, la cual está definida como el “grado en que un instrumento

produce resultados consistentes y coherentes en una muestra de casos” (Sampieri, 2018, p. 228). El procedimiento se realizó a través de la medición de coherencia o consistencia interna Alfa de Cronbach, definida como “la medida en la cual algún constructo, concepto o factor medido está presente en cada ítem” (Celina y Campos, 2005, p. 578); también señalan estos autores que:

[...] el valor mínimo aceptable para el coeficiente Alfa de Cronbach es 0,70; por debajo de ese valor la consistencia interna de la escala utilizada es baja. Por su parte, el valor máximo esperado es 0.90; por encima de este valor se considera que hay redundancia o duplicación. Varios ítems están midiendo exactamente el mismo elemento de un constructo; por lo tanto, los ítems redundantes deben eliminarse. Usualmente, se prefieren valores de alfa entre 0.80 y 0.90. (p. 577)

Cuadro 2. Alfa de Cronbach del instrumento de investigación

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.847	.851	35

Fuente: Elaboración a partir del uso del software SPSS.

Haciendo uso del programa SPSS se calculó la fiabilidad del instrumento, dando un valor de 0.847 (Cuadro 2), lo que significó que era aceptable para su uso. Luego de ello el instrumento fue aplicado –a través de un muestreo dirigido dadas las condiciones de inseguridad ahí reinantes y sanitarias impuestas por el gobierno frente al COVID-19– a padres de familia habitantes de El Orito, Zacatecas. El análisis de los datos recopilados se sistematizó y ejecutó mediante el software antes mencionado y con funciones estadísticas propias de Microsoft Excel.

3.3 Resultados y discusión

3.3.1 Diagnóstico de las condiciones y prácticas locales de manejo de RSO (Objetivo 1)

I. Información general

El cumplimiento de este objetivo tuvo como punto de partida y circunscripción la definición de Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos (DBGIR) brindada en el Capítulo 1. Parafraseándola y contextualizándola al plano micro se redefinió como: *el estudio que identifica la situación que presenta una comunidad en la generación y el manejo de los residuos, donde se consideran temas como: la cantidad y su composición, infraestructura instalada, así como la capacidad y efectividad para manejarlos integralmente, de acuerdo con las definiciones de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y el reglamento de dicha ley (c.f. SEMARNAT, 2020, p. 8).* En este entendido, a continuación, se presenta información general sobre el universo de la investigación.

La investigación se llevó a cabo por medio de un muestreo dirigido a los padres de familia de las escuelas primarias 8 de Septiembre y Francisco I. Madero, ubicadas en El Orito, Zacatecas. La atención se centró en quinto y sexto grado de ambas instituciones y se contó con el respaldo de profesores y del personal administrativo. De esta manera el universo fue de 108 familias –que se en su conjunto aglutinan 510 personas, siendo el promedio mayor en familias de 5 integrantes (41.67%), (Figura 12), las cuales habitan en El Orito, Insurgentes, Constelaciones, Las Huertas, Jardines del Sol, Camino Real, Estrella de Oro y Europa, todos fraccionamientos hechos a partir del ejido El Orito, mismos que

están catalogados mayormente con grados de marginación medio y bajo (CONAPO, 2021).

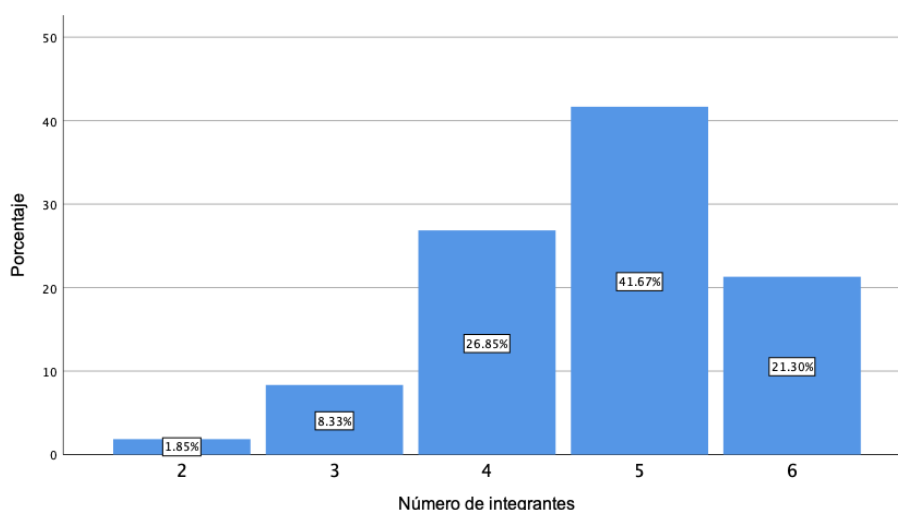


Figura 12. Promedio de integrantes de las familias.

Fuente: Elaboración en el programa SPSS con datos recabados en campo.

El instrumento de investigación fue atendido de manera indistinta por la madre o el padre de familia, según su disponibilidad y mayor responsabilidad en el tema. El 84.3% de los resultados fue brindado por las madres y el 15.7% restante por los padres. Las edades los padres¹⁴ se pueden apreciar en el Cuadro 3, donde se observa que la población es mayormente joven, en los rangos de edad catalogados como los más productivos, laboralmente hablando.

Cuadro 3. Rangos de edad de los encuestados

Rangos	Porcentaje
≤ 25	0.93
26-34	37.96
35-43	43.52
44-52	13.89
53-60	3.70

Fuente: Elaboración con datos recabados en campo.

¹⁴ En la presente investigación se usa el término <<padres>>, en plural, para referirnos a la madre y al padre en conjunto. Cuando se use en singular hará referencia al individuo de género masculino.

En el universo de padres encuestados se encontró que 50.93% de la población labora en el sector terciario y el 47.22% realiza actividades no remuneradas en su casa (Cuadro 4). Esta información coincide parcialmente con la señalada previamente en Robles y Medina (2012) sobre las actividades laborales características en El Orito –se tuvo concordancia en albañilería y empleada de ventas–, con la diferencia que no se tuvo información de alguien que laborara en el sector primario –agropecuario o minero–. Esto no debe interpretarse superficialmente, pues el instrumento de investigación fue contestado por el padre o madre de familia, no por quien funge como jefe (a) de la misma. Lo que sí es un dato esclarecedor es que el último porcentaje señalado se compone exclusivamente de madres de familia.

Cuadro 4. Ocupación laboral

Ocupación por sector	Porcentaje
Primario	0.00
Secundario	0.00
Terciario	50.93
Desempleado	0.93
Actividad no remunerada	47.22

Fuente: Elaboración con datos recabados en campo.

En referencia a la escolaridad, se tiene que casi dos terceras partes se concentran en educación básica (64.82%) mientras que una persona (0.93%) tiene posgrado (Cuadro 5). Esta información deja ver no hay padres de familia analfabetos, pero también que las condiciones estructurales del sistema económico condicionan a la sociedad para que luego de concluir la secundaria, la población se inserte en el mundo laboral, o por lo menos esto se observa en la generación consultada.

Cuadro 5. Escolaridad de los encuestados

Escolaridad	Porcentaje
Sin estudios	0.00
Primaria	10.19
Secundaria	54.63
Preparatoria	13.89
Licenciatura	20.37
Posgrado	0.93

Fuente: Elaboración con datos recabados en campo.

Conocimiento previo sobre el tema

Si bien el primer objetivo específico de esta investigación fue *diagnosticar las condiciones locales de las prácticas que realizan familias en El Orito, Zacatecas, sobre el manejo de RSO*, a partir de estas líneas también abordaremos la hipótesis; para ello se subdividió en dos segmentos, a saber: 1. Desde la fundación del Ejido El Orito, las familias han llevado a cabo prácticas de aprovechamiento de RSO, mismas que siguen vigentes y podrían servir para proponer un manejo integral *in situ*; mientras que el otro es, 2. En El Orito confluyen condiciones políticas –además de históricas–, y actores suficientes para proponer un manejo integral de manera sostenible, económica y efectiva. Es así –y en sintonía con lo tratado en el marco teórico– que profundizamos en la investigación de los hechos concretos en el contexto de las familias parte del universo; luego se pudieron abstraer procesos y comprender el metabolismo social más allá de lo inmediato, es decir se logró la aprehensión de lo concreto enriquecido. En este entendido, en este subapartado se trata el primer segmento de la hipótesis y próximo se culmina con la propuesta de manejo en torno a la economía circular.

La pregunta inicial en el instrumento de investigación se refirió a si quien lo respondía era capaz de distinguir entre los residuos orgánicos e inorgánicos. El 88% se expresó de manera favorable (Figura 13), lo cual nos indica que existen

relaciones culturales locales –formales o no, prácticas o no– que convergen para lograr que casi 9 de cada 10 padres de familia no tengan problema en distinguir mínimamente en dos clases los RSU. En el estudio de Moreno et al. (2011) realizado en la parte norte de El Orito, Zacatecas –precisamente en la fracción Estrella de Oro– se encontró que poco más del 60% de su universo de estudio dijo no saber diferenciar entre residuos orgánicos e inorgánicos (p. 1); sin embargo, los mismos investigadores muestran desconocimiento sobre el tema pues usan como sinónimos basura, residuos y desechos, por tanto la que reportaron en ese rubro tiene escasa fiabilidad.

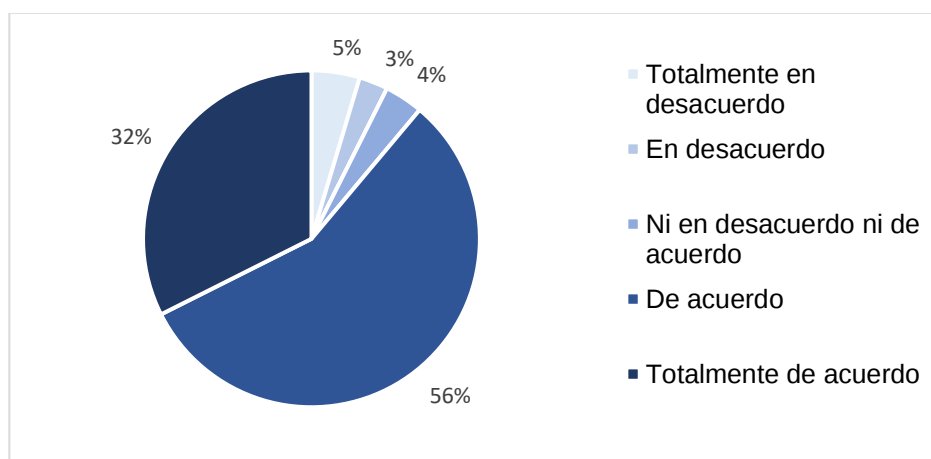


Figura 13. Yo se distinguir entre residuos orgánicos e inorgánicos.
Fuente: Elaboración con datos recabados en campo.

El hecho de que la gente sepa distinguir entre residuos orgánicos e inorgánicos no necesariamente establece una relación de correspondencia con la acción de separarlos. En campo se encontró que es mayor la cantidad familias que nunca o pocas veces separan sus residuos, frente a quienes frecuentemente y siempre lo hace, la diferencia es de 10% a favor de los primeros (Figura 12). Esta situación indica que, si bien se sabe distinguir a los RSU, no existen motivos personales, incentivos o normativas suficientes que se dirijan a ir creando esa correspondencia positiva entre distinguir y separar, pieza nodal de todo esquema de manejo integral de residuos.

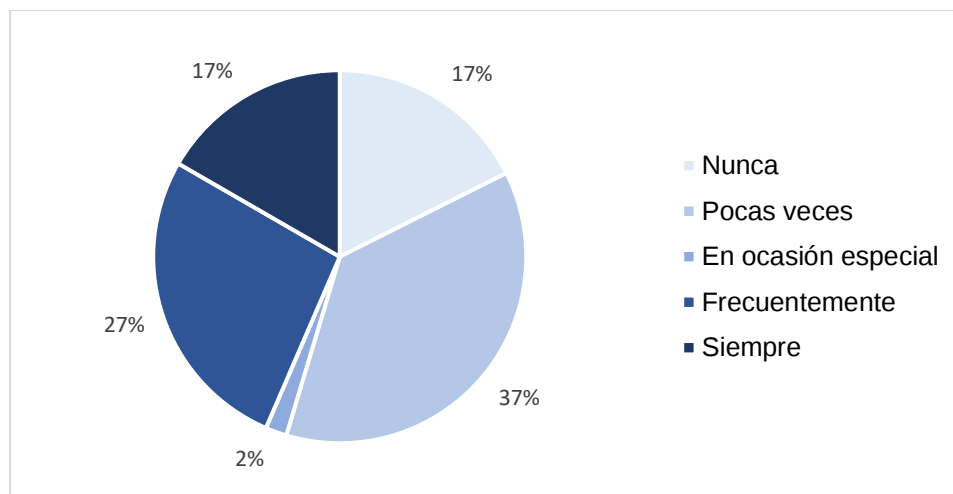


Figura 14. Generalmente en mi casa separamos los residuos orgánicos e inorgánicos en recipientes diferentes.

Fuente: Elaboración con datos recabados en campo.

Entre las razones encontradas acerca la costumbre local sobre distinguir, pero no separar ni reciclar los RSU tiene como uno de sus fundamentos el hecho rutinario de que las fuentes de aprendizaje sobre estas acciones ha sido la transmisión oral de saberes locales y no la capacitación ni tampoco la regulación constante para que las familias separen y reciclen de sus residuos. Poco más de 58% de los padres que colaboraron en la investigación (Figura 15), señalan que su principal fuente de aprendizaje ha sido dentro de casa –esto sin añadir a la suma la fuente radio y televisión, que de hacerse el porcentaje ascendería a 74.07%—. La segunda fuente más relevante por sí sola ha sido la instrucción formal en las aulas (16.67%) y la tercera, también formal, la capacitación en el sitio de trabajo (5.56%). Por otro lado, también señalaron que el tiempo de aprehender los conocimientos que poseen fue mayormente antes de los 20 años (45.57%), es decir cuando los encuestados vivían en casa de sus padres. En suma, esto ilustra sobre la necesidad de impulsar y/o crear programas municipales para atender el tema de capacitación sobre mínimamente reducir, reciclar, reutilizar y separar los RSU generados en cualquier ámbito.

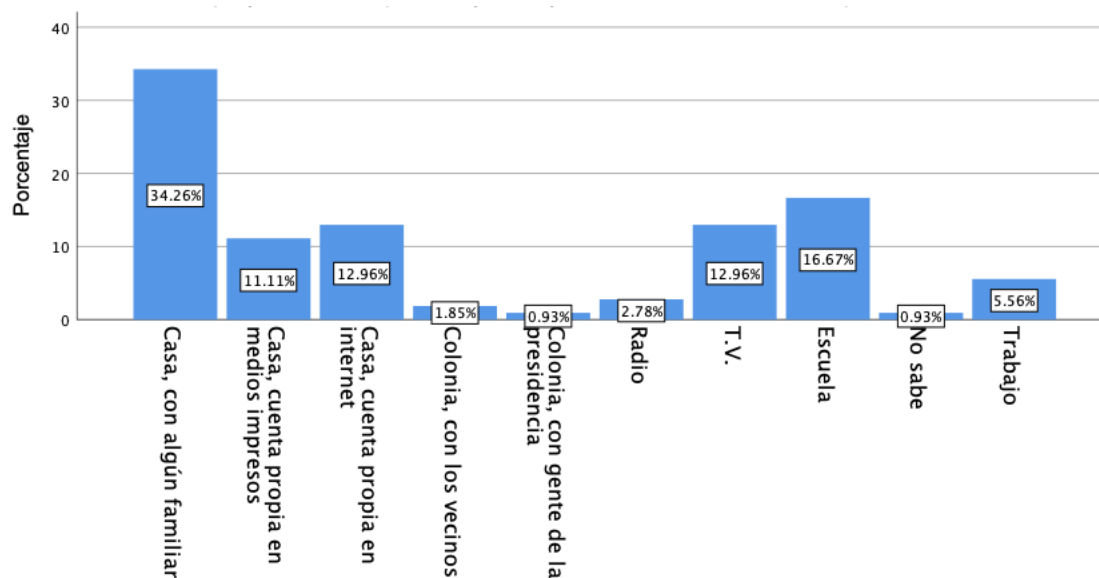


Figura 15. Fuente de aprendizaje sobre separación y reciclaje de RSU.
Fuente: Elaboración en el programa SPSS con datos recabados en campo.

Caracterización y medición

La caracterización y medición de los RSU generados por las familias de El Orito, Zacatecas –al nivel de detalle realizado– fue un ejercicio sin precedentes locales y estatales, fruto de los esfuerzos teóricos y prácticos. Anteriormente se tiene registro de un trabajo en fracciones de El Orito, Zacatecas –Moreno et al. (2011)–, claro es, con otros objetivos. Ahora bien, para poder concebir la cantidad de energía que llega del campo a la ciudad –alimentos de origen animal y vegetal, excluyendo en esta investigación vestido, casa y energía fósil– y que por práctica común en todo el país van a parar a vertederos o tiraderos (SEMARNAT, 2020, pp. 13-14), se tomó registro de la cantidad de RSU que las familias generaban por semana en su casa. Tal como se puede observar en la Figura 16, el 36.11% de éstas genera entre 5.1 y 8 kg semanales.

Las cifras que más ilustran en este tema (Figura 16) y permiten comparar con otros estudios y fuentes de información en otras latitudes son: 1) En promedio se generan 12.41 kg/fam/semana de RSU, lo que nos da un estimado de 0.350 kg/hab/día cifra que concuerda con las brindadas por otras investigaciones realizadas en zonas periurbanas y rurales de México, en estratos

socioeconómicos bajos (Castillo y De Medina, 2014, p. 85). Nótese que esta cifra se aleja del promedio estatal y nacional –ver subapartado 3.3.1 y subapartado 1.4 de este estudio–, pues éste no diferencia entre tipo de población (urbana o rural) ni tampoco entre estratos sociales –mucho menos entre clases sociales–; 2) De la cifra anterior el 53.32% corresponde a inorgánicos y el 46.68% restante a orgánicos –cabe aclarar que los residuos tóxicos o peligrosos como baterías y aceites, así como los pañales, en este estudio forman parte de una subcategoría dentro de la primera categoría–, este parámetro coincide tanto con las cifras nacionales como con las estatales y municipales (SEMARNAT, 2020, p. 24).

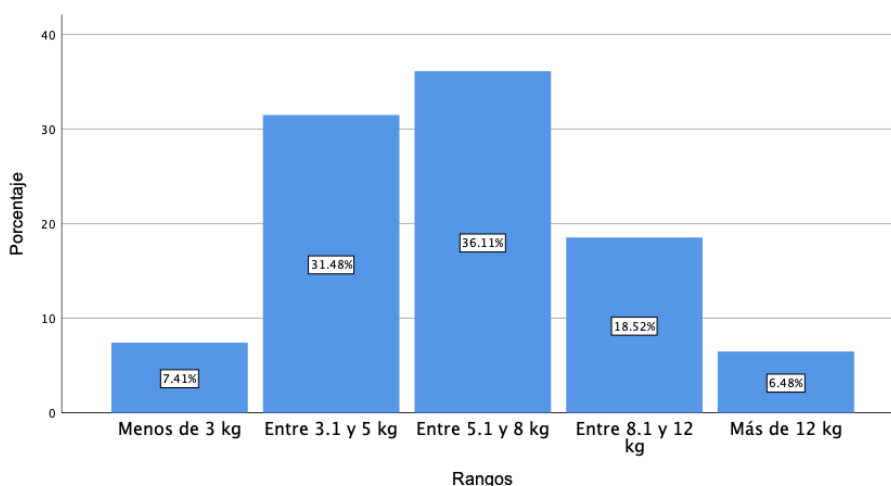


Figura 16. En mi casa generamos aproximadamente __kg/RSU/semana.
Fuente: Elaboración en el programa SPSS con datos recabados en campo.

Un acercamiento a lo postulado en la hipótesis –referente las prácticas locales y tradicionales de aprovechamiento de RSO– comienza a tomar forma cuando se encontró que 25% de las familias reciclan sus RSU (Figura 17). Si bien podría pensarse que esto sólo representa una cuarta parte, recuérdese que a nivel nacional sólo se recicla el 5% (Cuadro 1); dicho de otra manera y añadiendo un parámetro más, el que 1 de cada 3 familias de El Orito, Zacatecas recicle y/o venda sus RSU –suma de ambos parámetros– es un dato alentador para la propuesta de un plan de MIRSO e inorgánicos.

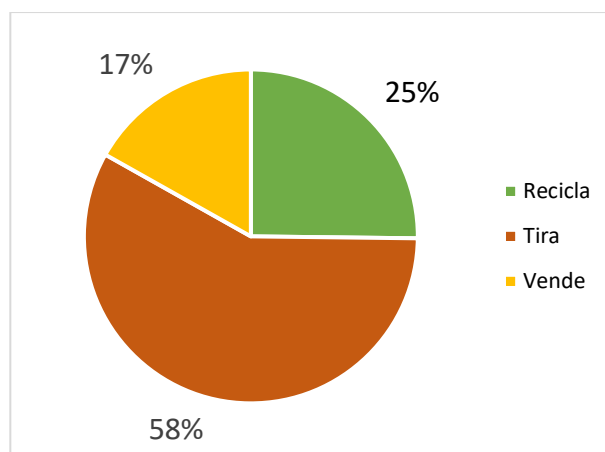


Figura 17. Manejo de RSU en El Orito, Zacatecas, cifras generales referentes a todos los RSU.

Fuente: Elaboración con datos recabados en campo.

Entrando en detalle y dado el carácter central de esta investigación –los RSO– se puede apreciar en la Figura 18 que la tendencia al reciclaje en los desperdicios de origen animal y vegetal, por sí solos, suman cerca o poco más del 40%, incluso en papel y cartón un 25.93% no es nada desdeñable. Por tanto, esto confirma que dentro de la comunidad hay saberes y conocimientos prácticos que giran en torno a los RSO. Por ello se puede decir –y en seguida se demostrará– que aquí tienen lugar prácticas familiares y comunitarias que utilizan los residuos de manera sostenible, económica y efectiva de antaño y de manera autónoma a través de TIS (Thomas et al., 2015).

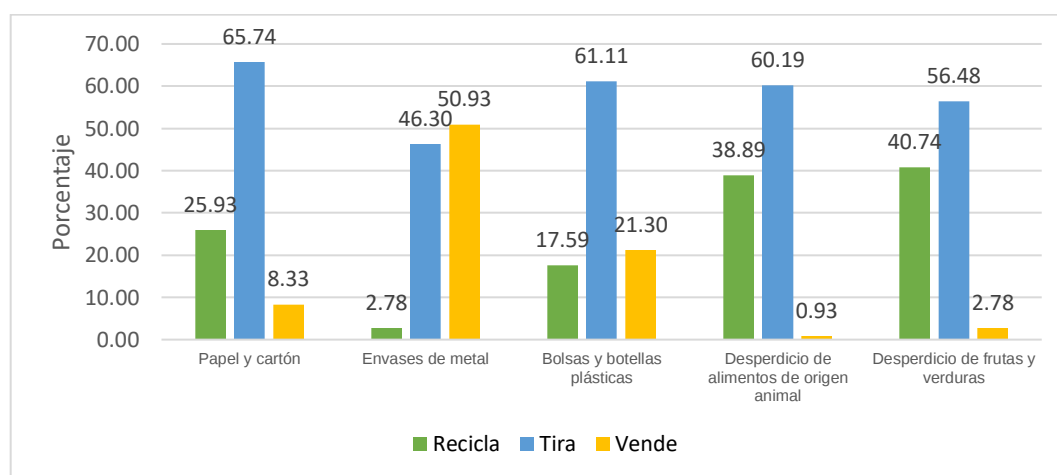


Figura 18. Manejo de RSU en El Orito, Zacatecas por tipo de residuo.

Fuente: Elaboración con datos recabados en campo.

II. Dimensión cultural

Dado el carácter de las preguntas de esta dimensión varias fungieron para establecer correlaciones de variables y comprobar la segunda parte de la hipótesis –en tanto que otros fueron recolocados en la sección precedente *Conocimientos previos sobre el tema*– por lo que se expondrán en el subapartado 3.3.2. De tal modo, por ahora nos limitamos a señalar sobre la temática cultural en que se vislumbra una relación de dominio en cuanto al género, pues en el universo investigado es 11 veces más común que sea la madre quien separe los RSU que genera su familia, esto en comparación al padre –centrando la vista en cada uno por separado, Figura 19–; por tanto, la dinámica de los roles deberá ser tomada en cuenta para cualquier capacitación y potenciación de proyectos que formen parte de un MIRSO. Cabe aclarar que el tema de la reproducción de relaciones de dominio intrafamiliar sobrepasa los objetivos de esta investigación, sin embargo, no podía dejar de mencionarse.

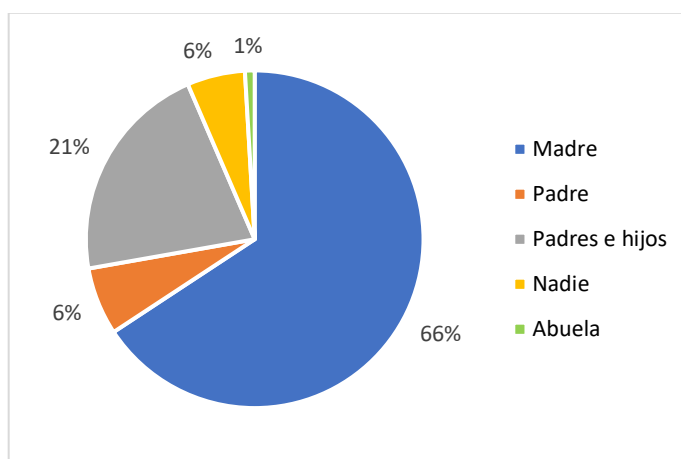


Figura 19. Mayormente quién se hace responsable de la separación de los RSU

Fuente: Elaboración con datos recabados en campo.

Otro dato relevante tiene que ver con que el 97% de los padres de familia están de acuerdo con que a sus hijos (as) se les enseñe y capacite más sobre el cuidado del ambiente (Figura 20). La razón de tal cifra podría tener su origen en que los padres saben que sus hijos (as) tienen aún años de educación formal por delante, por tanto, ellos podrían tener mejores condiciones para aprender.

Suponer que los padres estarían delegando responsabilidades del cuidado ambiental no tendría sustento, dado el señalamiento anterior sobre la carga de esta labor hacia las madres y también porque el rango de edad sitúa a la mayoría de encuestadas (as) en edad productiva y a nadie por encima de los 60 años, o sea que no hay impedimentos etarios insuperables.

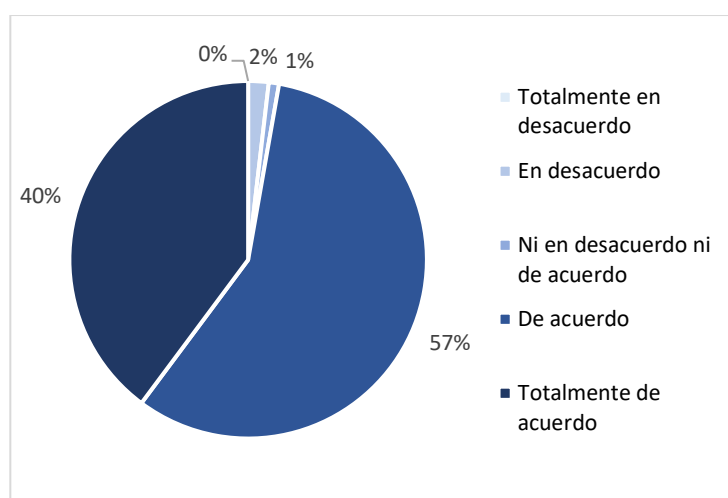


Figura 20. Yo estoy de acuerdo en que todos los niños y las niñas pueden aprender más sobre el cuidado del ambiente a través de talleres y capacitaciones
Fuente: Elaboración con datos recabados en campo.

III. Dimensión económica

Reconociendo que todo lo que tiene precio es porque tiene algún tipo de valor y que no todo lo que tiene valor necesariamente ha de ser capaz de representarse en un precio (Foladori y Melazzi, 2019). Una mercancía tiene valor de uso y valor de cambio, al igual que adopta un precio, sin embargo hay bienes no fungibles a los que difícilmente se les puede otorgar un precio, como también hay acontecimientos naturales –o sus interacciones y productos– de tan alto valor para la vida que es imposible sellarlos con un precio que sea reconocido siquiera en una misma sociedad, mucho menos cuando éste se construye como el costo para poder seguir generando males socioambientales compartidos –tal como fueron definidos al inicio del presente capítulo–.

Así pues, un estado de bienestar individual y compartido dependerá del tipo de relaciones sociales de producción asentadas, a su vez, en las inmanentes

relaciones de apropiación de la naturaleza por el ser humano –metabolismo social– que estructuran la economía de la sociedad. Aterrizando esta idea, se puede decir que las construcciones sociales –e históricas– del precio y valor de los elementos de la vida nacen de y otorgan particularidades a cada sociedad. Bajo estas premisas el reconocer que los RSU, pese a su condición de excreción del consumo productivo e improductivo, tienen o pueden tener precio (18.52%), valor (14.81%) o ambos (47.22%) –sumando conjuntamente 80.55%, como se aprecia en la Figura 21, referente a este estudio– es un buen indicador de que en esa comunidad se han generado relaciones con la naturaleza que de alguna forma crean alternativas para conservar el valor de lo que poseen e incluso verse menos necesitados de estar incorporando a un ritmo siempre ascendente y lineal característico de quienes sólo consumen y botan –propio de la economía lineal–

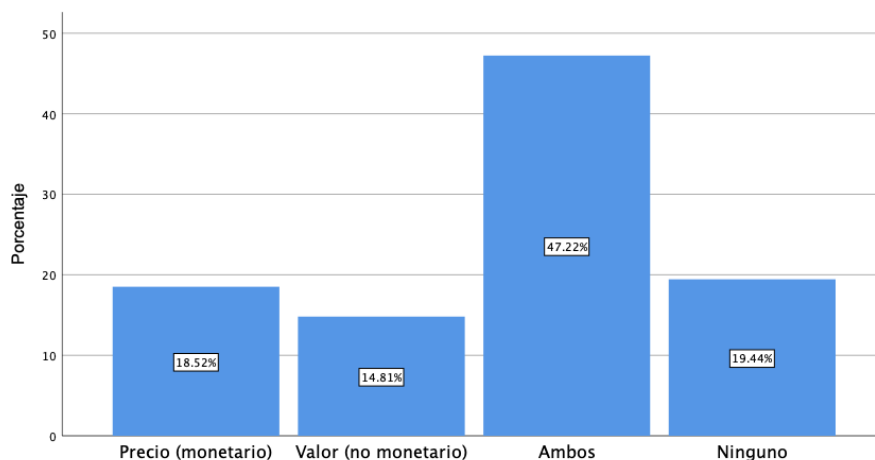


Figura 21. Para mí los RSU tienen o pueden tener...

Fuente: Elaboración en el programa SPSS con datos recabados en campo.

Las cifras anteriores se explican en la reseña histórica de El Orito, Zacatecas que se presentó anteriormente –en un subapartado 3.1.5.1–: pueblo minero y apegado a las actividades agropecuarias desde sus orígenes, además de situado en un territorio con clima semidesértico donde la falta de agua superficial ha sido un elemento definitorio de la vida o muerte del ganado y de los cultivos, por tanto, de la sobrevivencia de la familia campesina. Bajo tales condiciones socioeconómicas y ambientales, el reciclamiento energético se convierte en una

necesidad, más cuando la situación de pobreza se suma a la ecuación. El trabajo de campo revela que 51.85% del universo encuestado conoce algún emprendimiento que hace uso de los RSO, en tanto que el 48.15% restante no tiene conocimiento de alguno; a su vez dos terceras partes dijeron tener conocimiento de chatarrería ubicada en los extremos de El Orito, Zacatecas, claro es, destinada a los desechos férricos e incluso plásticos.

El 51.85% de padres de familia que conocen algún emprendimiento, en El Orito o en Picones, Zacatecas que hace uso de los RSO se divide tal como se puede apreciar en la Figura 22. El 87% referido a la crianza de cerdos tiene ciertas particularidades: 1. Los cerdos suelen ser principalmente criollos –aunque también hay cruza– y en etapas tempranas hay quienes añaden alimentos balanceados a la dieta, según sus posibilidades económicas; 2. El platillo típico de Zacatecas se elabora a partir de cerdo –se conoce como *asado de bodas*– razón por la cual su crianza tiene un mercado asegurado para el consumo ordinario, pero también para fechas festivas, que suelen ser de carácter religioso, y 3. Hace aproximadamente cinco años el gobierno municipal dio pie de cría a varias familias de El Orito, Zacatecas razón por la cual el número de emprendimientos aumentó recientemente.

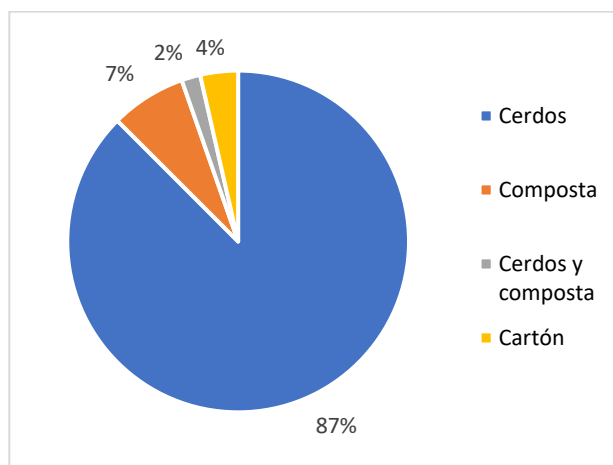


Figura 22. Emprendimientos con RSO.
Fuente: Elaboración con datos recabados en campo.

Tal como aconteció en la disparidad entre distinguir y separar los RSU, nuevamente salta otra muy marcada: conocer un emprendimiento, no es

sinónimo de colaborar. De este modo, es sólo el 32% del universo de la investigación quienes señalan participar activamente en emprendimientos con RSO que tienen fines de lucro –el resto se divide entre no participar 60% y hacerlo con fines domésticos 8%–, siendo, de ese primer porcentaje (Cuadro 6), el 68.26% perteneciente a vecinos, el 14.81% a la persona a que se encuestó o de un familiar directo y el 16.93% restante a algún emprendimiento fugaz de la presidencia respecto al reciclaje de cartón.

Cuadro 6. Tipo de emprendimientos en correspondencia al 40% de quienes participaron en la investigación

Tipo	Porcentaje
Terceros	68.26
Comunitarios	16.93
Propios	14.81

Fuente: Elaboración con datos recabados en campo.

Un dato alentador que cierra esta dimensión de análisis tiene que ver con que 83% señalan una postura favorable a considerar los RSU como material para algún emprendimiento, sea enfocado a los orgánicos, a los inorgánicos o incluso a un manejo integral de ambos (Figura 23). Nótese que la cifra es muy parecida a la sumatoria de quienes veían valor y precio en los RSU. La organización comunitaria y la participación activa de actores externos a través de capacitaciones y estímulos –universidades y asociaciones civiles, para el primer caso y la presidencia municipal para el segundo– podrían potenciar las prácticas locales ya existentes coordinando la acción colectiva de quienes aún no separan sus RSU ni participan más allá de casa en el reciclaje energético.

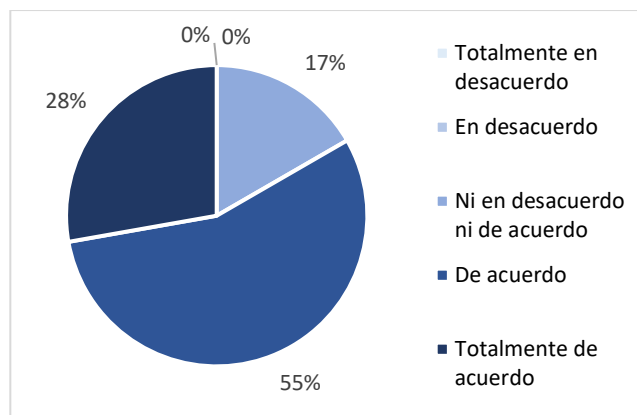


Figura 23. Yo considero que los RSU de la colonia pueden ser aprovechados como material para algún emprendimiento.

Fuente: Elaboración con datos recabados en campo.

IV. Dimensión ambiental

Al referirse al tema de los RSU desde la dimensión ambiental vuelva a destacar una cifra cercana al 20% de padres de familia que demuestran desinterés sobre el tema e incluso de formación de consciencia ambiental (Figura 24). Dada esta cifra recurrente se deberá tomar por muy probable que cualquier acción colectiva que se pueda convocar –tales como capacitaciones, talleres o charlas vinculadas–, tendrá, mínimamente, el mismo porcentaje de rechazo o ausencia. Si ellos consideran que la naturaleza recicla todo y por eso no tienen siquiera que hacerse responsables de sus RSU, será necesaria una metodología de campo minuciosa para lograr sensibilizarlos a tal grado que se interesen por el tema y sean parte del MIRSO.

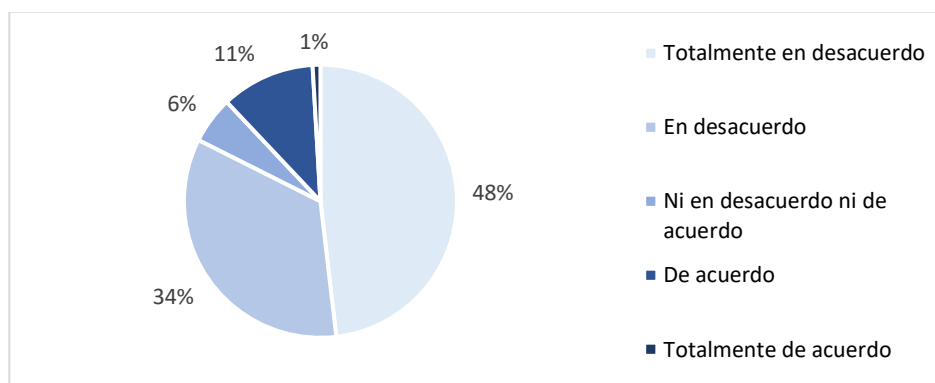


Figura 24. Yo considero que la naturaleza recicla todo y por eso no tenemos siquiera que separar los RSU.

Fuente: Elaboración con datos recabados en campo.

Al ser específicos y referirse a la presencia de RSU botados en los espacios públicos casi dos terceras partes de los padres encuestados respondieron sentir algún tipo de preocupación, seguidas de un 11.11% que dicen les genera mal humor, mientras que en el otro extremo hay un 5.56% a quienes ese hecho les es indiferente (Figura 25), pues en el instrumento se dejó un espacio para recabar otras respuestas y quedó vacío—. Estas respuestas nos indican que hay una problemática cotidiana sentida, pero también que la preocupación, mal humor, repulsión, estrés, etc. no han sido capaces de hacer converger a la comunidad para auto-organizarse en redes –más allá de los emprendimientos familiares existentes– y trabajar conjuntamente en pro del ambiente.

Estar preocupado y no accionar puede interpretarse como anomia o como falta de capacidades generadoras de acciones transformadoras, individuales y/o colectivas, sin embargo una mirada crítica permite sostener que la estructura económica y legal de cualquier sociedad capitalista condiciona la acción de las clases sociales (Marx, 2010); por tanto el que la clase trabajadora se vea limitada y se desestime su iniciativa productiva –al grado de imponerle parámetros comerciales y sanitarios, en lugar de que el Estado los capacite o coadyuve en su esfuerzo– tendiente al autoconsumo y a una economía mercantil, es una forma sutil para reducirla en el sistema a su cualidad de mera mano de obra, y por tanto de consumidor de materia y energía.

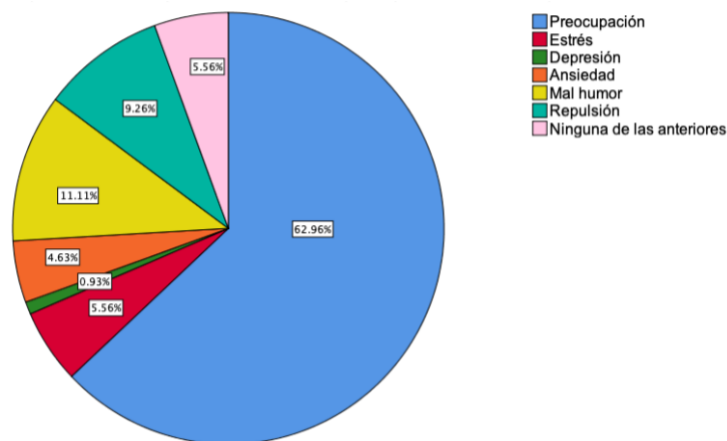


Figura 25. La presencia de RSU botados en los espacios públicos produce en mí...

Fuente: Elaboración en el programa SPSS con datos recabados en campo.

Al retomar el tema de los estados de ánimo antes referidos, los padres de familia señalaron como las tres principales fuentes de problemas en su contexto –en relación a los RSU– son la atracción de fauna nociva (31%), falta de capacitación (17%) y la quema al aire libre (15%), véase el resto en Figura 26. El primer y tercer lugar son problemas de corte ambiental, el segundo social (administrativo), sin embargo, nos dejan claro que la comunidad comparte las consecuencias de los males individuales y colectivos, como también reconocen –implícitamente– que les hace falta mayor consciencia ambiental y capacitación sobre los RSU para el cuidado de la naturaleza.

Cabe destacar que en este apartado también hubo espacio para colocar respuestas propias –más allá que el listado común surgido en la fase de prueba del instrumento–, sin embargo, no se recabó alguna diferente, pese a que el antiguo río ya no es más que un embovedado donde fluyen aguas negras y se aglutinan RSU botados, además de que en tiempos de lluvia los residuos de construcciones llegan a impedir el continuo tráfico de automóviles en la calle principal. La cotidianidad, para el primer caso, y la breve estacionalidad, para el segundo quizá puedan ser parte de la explicación a no considerarlas problemáticas, como también por los condicionamientos antes referidos hacia las familias de El Orito, Zacatecas que conducen a ver en la superficie un supuesto desinterés y percepción de incapacidad por transformar los contextos que en gran medida requieren la comunión de esfuerzo con el gobierno municipal. En esta tesitura, la dificultad, por parte de la comunidad investigada, para abstraer la relación que existe entre su consumo energético (materia y energía) y el impacto a la naturaleza inmediata por su reproducción social.

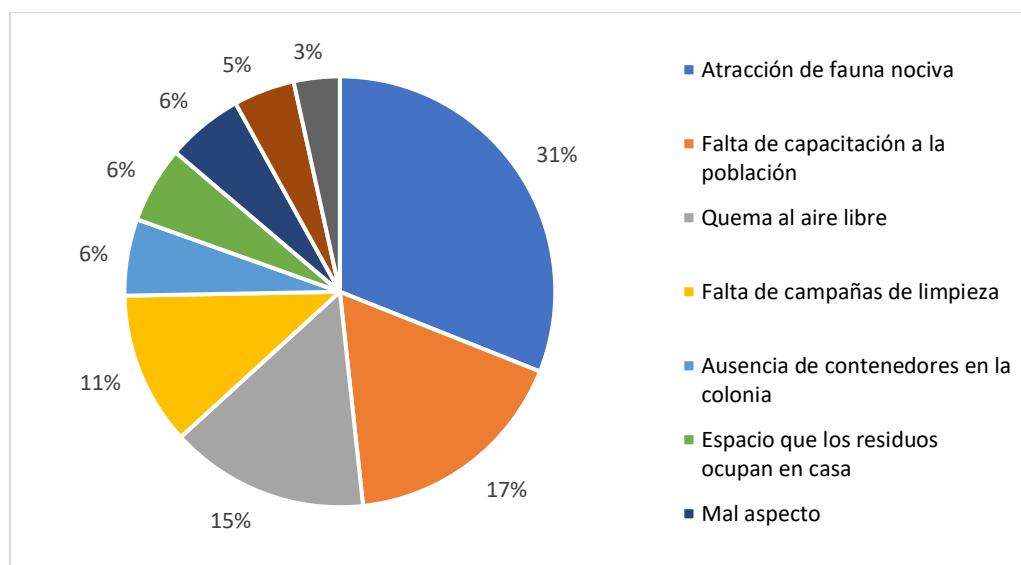


Figura 26. Diversidad de problemas en relación a los RSU
Fuente: Elaboración con datos recabados en campo.

Educación ambiental

Si bien anteriormente se expresó en qué medida los conocimientos que tienen las familias sobre RSU en El Orito, Zacatecas han sido obtenidos por transmisión oral en casa, la educación básica y en tercer lugar en los medios de comunicación masivos, ahora nos referimos a los que sí pueden considerarse propiamente capacitaciones, cursos o talleres al respecto, más allá de cátedra obligada. La respuesta negativa suma el 86.11%, mientras que el sí el 13.89% restante –o sea 93 y 15 padres, respectivamente–. Esta última cifra se divide tal como se aprecia en el Cuadro 7, quedando así demostrado que el reciclaje de RSO para la crianza de cerdos y producción de abonos proviene de usos y costumbres tradicionales, pues la capacitación formal y la incidencia de agentes en torno al tema de los residuos han sido mínimas en lo general, por tanto, difícilmente pormenorizadas en alternativas agropecuarias.

Cuadro 7. Yo he recibido alguna capacitación, curso o taller sobre manejo de RSU

Lugar	Porcentaje	A cargo de:
Empleo	40	Personal de recursos humanos
Escuela	33.34	Asociación civil
Presidencia	26.66	Departamento de limpia

Fuente: Elaboración con datos recabados en campo.

A manera de transición entre las dimensiones de análisis ambiental y administrativa, se les preguntó a los padres de familia si tenían conocimiento acerca de la existencia de leyes sobre el manejo de RSU y otros desechos – peligrosos o tóxicos, industriales, etc.–, a lo que 39% señalaron desacuerdo y 17% no tuvo elementos para negar o afirmar (Figura 27). Llama la atención que de la suma de quienes dijeron conocer la existencia de leyes, al siguiente renglón sólo una madre pudo referir medianamente la Ley de Residuos Sólidos para el Estado de Zacatecas; en otras palabras, 44% dijeron “tener conocimiento de leyes” porque en la práctica saben que hay una oficina en la presidencia que se encarga de programar la recolección de RSU, pero a detalle el tema es ajeno para todas las familias del universo trabajado.

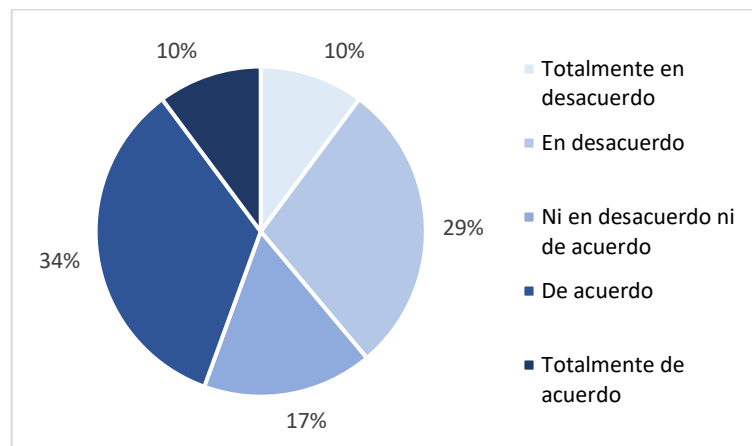


Figura 27. Yo tengo conocimiento de que existen leyes sobre el manejo de RSU y otros desechos.

Fuente: Elaboración con datos recabados en campo.

V. Dimensión administrativa

La apreciación que tienen los padres de familia acerca del personal municipal encargado del servicio de limpieza ilustra que casi tres quintas partes consideran que a tales les interesa muy poco el tema de separación y reciclamiento de RSU, mientras que en el otro extremo sólo el 2.78% está totalmente en desacuerdo con ellos y 18.52% en desacuerdo (Cuadro 8). Si bien en el listado de problemáticas señaladas anteriormente no se tiene señalado la frecuencia de recolección como generador de males, aquí se expresa que el simple hecho de ser constante en la recolección no es sinónimo de buena estima al servicio.

Cuadro 8. Yo considero que al personal encargado del servicio municipal de limpieza les interesa muy poco el tema de separación y reciclamiento de RSU

Escala	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	2.78
En desacuerdo	18.52
Ni en desacuerdo ni de acuerdo	21.30
De acuerdo	47.22
Totalmente de acuerdo	10.19

Fuente: Elaboración con datos recabados en campo.

Cuando se amplía la vista al actor observado y se toma en cuenta no sólo a los directivos a nivel municipal, sino también a quienes van en el camión cargando los RSU, al personal –sea parte o no de la nómina– que labora en convenio en los terrenos de la JIORESA, el panorama no cambia significativamente. Quienes tienen una impresión positiva suman casi una tercera parte (32.4%), siendo mayor quienes los evalúan como malo (35.19%) y 6.48% como muy malo (Figura 28). La explicación más simple a este hecho es que al tener más escenarios, actores y hasta políticas relacionadas que confluyen en el tema, aumentan las situaciones donde se pueda crear una situación de malestar o disgusto.

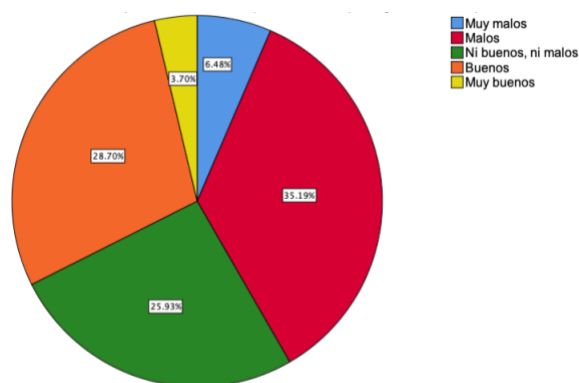


Figura 28. Yo considero que los servicios de limpieza brindados por el gobierno municipal en general son...

Fuente: Elaboración en el programa SPSS con datos recabados en campo.

Dado que al botar los RSU de su casa, las familias pasan el problema al municipio, y éste es puntual para recogerla, entonces se genera un círculo vicioso dañino más allá de El Orito, Zacatecas por el propio metabolismo social, en específico por la falta sistemática de reciclamiento. Así pues, los actores saben que un cambio de hábitos –reducción, reúso y reciclamiento– en casa puede generar hasta proyectos comunitarios, pero implica la inversión de tiempo, dinero y una logística común inserta y vigilada acorde a reglamentaciones locales de impactos regionales entre familias, comunidad, personal del gobierno, universidades, asociaciones civiles y otros actores, tanto internos como externos. Pese al esfuerzo que podría implicar el desarrollar proyectos dentro de un MIRSO, 65.74% de los padres de familia expresaron algún grado de acuerdo para participar activamente (Cuadro 9). Hay condiciones tangibles e intangibles en El Orito, Zacatecas para potenciar sus emprendimientos a través de TIS. El esbozo de un MIRSO podría ser el punto de partida para encaminarse hacia esa meta de manera sostenible, económica y efectiva.

Cuadro 9. ¿Usted estaría dispuesta (o) a participar en un proyecto de manejo integral de RSO aportando los que genera en su casa?

Escala	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	1.85

Escala	Porcentaje
En desacuerdo	6.48
Ni en desacuerdo ni de acuerdo	25.93
De acuerdo	51.85
Totalmente de acuerdo	13.89

Fuente: Elaboración con datos recabados en campo.

3.3.2 Comprobación de hipótesis

Anteriormente se presentó la hipótesis desglosada en dos partes –véase sección *conocimiento previo sobre el tema*–, siendo el precedente donde se demostró correcta la suposición hecha respecto a que desde la fundación del Ejido El Orito, las familias han llevado a cabo prácticas de aprovechamiento de RSO, mismas que siguen vigentes y podrían servir para proponer un manejo integral *in situ*. Incluso la investigación de gabinete ilustró que incluso esas prácticas se han llevado desde la colonia (Robles y Medina, 2012). Del mismo modo se expusieron algunas características administrativas y políticas respecto a los actores que confluyen en el tema de los RSU. Ahora nos proponemos demostrar que en el lugar de estudio hay condiciones concretas para esbozar un MIRSO de manera sostenible, económica y efectiva. Como prueba incipiente de ello se hicieron correlaciones de estadística inferencial a través de pruebas paramétricas, más específicamente del coeficiente de correlación de Pearson (r) tomando en cuenta variables de las distintas dimensiones de la investigación.

Es importante destacar que la hipótesis enunciada y luego desglosada en esta investigación fue tratada con rigor científico, por lo cual la primera parte tuvo como medio de comprobación –si es que así se le puede llamar en ciencias sociales– la revisión de documentos históricos y la estadística descriptiva con la información recabada en el instrumento de investigación. Para la segunda parte se estableció una hipótesis a demostrar respecto a la situación actual inmediata y otra a tiempos venideros (Cuadro 10), ambas intencionadas a probar que un plan de MIRSO es necesario, posible y viable ambiental y económicamente.

Cuadro 10. Hipótesis establecidas con miras a esbozar un MIRSO

Tiempo	Hipótesis a probar	Variables	Significancia
Presente	A mayor distinción de RSU, mayor separación de los RSO en contenedores exclusivos disponibles.	1 y 9	0.05
Futuro	A mayor capacitación sobre reciclaje de RSO, mayor aprovechamiento de éstos en proyectos	11 y 15	0.05

Dicho lo anterior procedemos a mostrar los hallazgos:

- I. *A mayor distinción de RSU, mayor separación de los RSO en contenedores exclusivos disponibles.*

La hipótesis es clara, se buscó demostrar que entre más las familias sepan distinguir los tipos de RSU –inorgánicos, orgánicos y peligrosos o tóxicos–, mayor será la separación de los RSO si hubiera condiciones materiales, en este caso nos referimos simplemente a contenedores exclusivos. Las variables aquí relacionadas resultaron de la revisión teórica y fueron ajustadas al tema y situación concretas; por esto fueron las referidas en los puntos 1 y 9 del instrumento de investigación. El resultado es el siguiente (Figura 29):

Correlaciones			
		Yo sé distinguir entre residuos orgánicos y residuos inorgánicos	Si donde vivo hubiera un contenedor exclusivo para residuos orgánicos yo haría uso de éste
Yo sé distinguir entre residuos orgánicos y residuos inorgánicos	Correlación de Pearson	1	.857**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	108	108
Si donde vivo hubiera un contenedor exclusivo para residuos orgánicos yo haría uso de éste	Correlación de Pearson	.857**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	108	108

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Figura 29. Correlación positiva, preguntas 1 y 9.

Fuente: Elaboración en el programa SPSS con datos recabados en campo.

El valor del estadístico r de Pearson es de 0.857, además esta correlación es muy significativa. Por lo que se puede afirmar con un 99% de confianza, que en el ámbito de estudio hay una *correlación positiva muy alta*, entre la variable 1 y 9 del instrumento de medición, porque el valor del significativo (bilateral) es cercano a 0.000, o sea que está por debajo del 0.01 requerido –nótese que la significancia planteada inicialmente era de 0.05–. Además, el valor del coeficiente de determinación (r^2) es igual a 0.7345, lo que quiere decir que “la separación de los RSO en contenedores exclusivos disponibles” se explicaría en 73.45% porque “las familias saben distinguir los tipos de RSU”, y a la inversa.

En suma, dado que hay conocimientos locales para el aprovechamiento de los RSO –tema tratado ampliamente en el subapartado anterior–, el simple establecimiento de contenedores exclusivos para cada tipo de residuos serviría para que las familias –que ya distinguen dichos tipos– los separen en mayor medida, un paso sumamente importante para cualquier MIRS.

II. A mayor capacitación sobre reciclaje de RSO, mayor aprovechamiento de éstos en proyectos.

La hipótesis establecida fue que a mayor capacitación sobre reciclaje de RSO, mayor la consideración de tales residuos como material aprovechable para algún proyecto. Las variables aquí relacionadas resultaron de la revisión teórica y fueron ajustadas al tema y situación concretas; por esto fueron las referidas en los puntos 11 y 15 del instrumento de investigación (Figura 30). El resultado es el siguiente:

Correlaciones			
		A mí me gustaría que me capacitaran sobre el reciclaje de residuos orgánicos	Yo considero que los residuos orgánicos de la colonia pueden ser aprovechados como material para algún proyecto o actividad
A mí me gustaría que me capacitaran sobre el reciclaje de residuos orgánicos	Correlación de Pearson	1	.817**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	108	108
Yo considero que los residuos orgánicos de la colonia pueden ser aprovechados como material para algún proyecto o actividad	Correlación de Pearson	.817**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	108	108

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Figura 30. Correlación positiva, preguntas 11 y 15.

Fuente: Elaboración en el programa SPSS con datos recabados en campo.

El valor del estadístico r de Pearson es de 0.817, además esta correlación es muy significativa. Por lo que se puede afirmar con un 99% de confianza, que en el ámbito de estudio hay una *correlación positiva muy alta*, entre la variable 11 y 15 del instrumento de medición, porque el valor del significativo (bilateral) es cercano a 0.000, o sea que está por debajo del 0.01 requerido –nótese que la significancia planteada inicialmente era de 0.05–. Además, el valor del coeficiente de determinación (r^2) es igual a 0.6675, lo que quiere decir que “la consideración de los RSO como material aprovechable para algún proyecto” se explicaría en 66.75% por “la capacitación –a las familias– sobre el reciclaje de RSO”, y a la inversa.

Para cerrar este breve subapartado, se recalca que existe conocimientos tradicionales, como también usos y costumbres actuales –además de problemáticas ambientales y domésticas compartida en torno al tema de los RSU– que pueden servir como punto de partida para esbozar un plan de MIRSO.

3.3.3 Elementos y propuesta de manejo integral de RSO (Objetivo 2)

El diagnóstico básico para la gestión de RSU –con énfasis en la fracción orgánica– expuesto previamente es el primer paso para esbozar un plan de

MIRSO¹⁵ (Rosas y Gámez, 2019). Si bien, muchas veces el plan de manejo busca corregir o mitigar los efectos de la producción y generación de residuos, es importante reconocer que existe una jerarquía en el manejo y gestión de éstos (Figura 31). Así pues, siempre será preferible generar la menor cantidad de residuos, pues a menor extracción de materia y energía, también serán menores las *internalidades* del sistema de producción –llámese la depredación de los recursos naturales en que se sostiene el modelo económico capitalista y que ellos llaman externalidades de la producción–. Los autores antes citados señalan que “no únicamente es necesario gestionar los residuos que se generan, lo que es urgente es prevenir que éstos se generen” (Rosas y Gámez, 2019, p. 9).

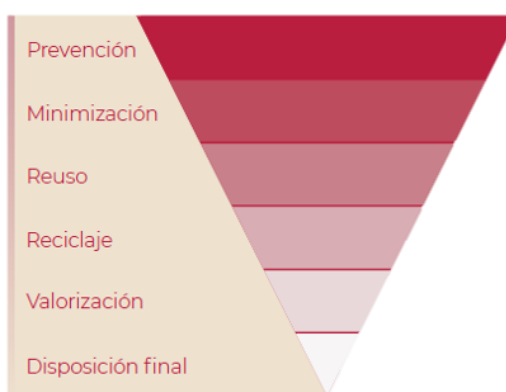


Figura 31. Jerarquía de los residuos.

Fuente: *Extraído de Cuestión integral de los residuos con un enfoque de economía circular* (p.12), en SEMARNAT, 2019.

Una consideración previa que también es importante añadir en este subapartado tiene que ver con la factibilidad del plan de MIRSO. Recientemente el gobierno municipal detalló en su informe anual el texto siguiente:

¹⁵ A la par el diagnóstico básico elaborado también puede servir como punto de partida para propuestas preconsumo, es decir, para aquellas que se centran en prevenir y minimizar la extracción de materiales y energía que dan paso a la producción de bienes y servicios. La educación y concientización ambientales enfocadas a generar economías para la vida (Hinkelammert y Mora, 2013) construyen sociedades con un menor metabolismo social, por tanto, menos entrópicas.

Por lo general los planes de MIRSO o GIRSO suelen proponer acciones postconsumo, o dicho de otro modo, acciones individuales y colectivas a partir de que se generó el residuo. Los impactos socioambientales derivados del mal de manejo –o de la falta del mismo– son mitigados, pero no precisamente prevenidos.

1. Las autoridades municipales tienen la capacidad de impulsar los cambios necesarios en la normatividad y hacerlos exigibles para implementar la separación de residuos, desarrollar y ejecutar los protocolos respectivos en materia de recolección.
2. Existe asignación presupuestaria y/o esquemas de financiamiento para realizar proyectos de reciclaje de residuos.
3. La academia, las universidades y sociedad civil pueden participar como invitados y brindar acompañamiento especializado en la elaboración e implementación de propuestas.
4. El proyecto se socializó de manera exitosa [se referían a un proyecto de reciclaje de plásticos]: los recolectores informales y del servicio de limpia están dispuestos a negociar e incorporarse voluntariamente a iniciativas de reciclaje. (Ayuntamiento de Zacatecas, 2022, p. 44)

En este entendido se conjuntan varios factores que conducen a un MIRSO: problemática relacionada con los RSU, prácticas locales de crianza de cerdos y abonos con RSO a partir de conocimientos tradicionales y la disposición del gobierno municipal actual –por lo menos expresada por escrito– para fungir como un agente o actor de cambio activo para atender el objetivo general señalado en esta investigación.

Si bien ya se ha dicho que un plan de MIRSO tiene por fundamento la totalidad del diagnóstico previo, consideramos oportuno evocar las siguientes cifras: 1) la generación de RSU en El Orito, Zacatecas gira en torno a los 0.350 kg/hab/día; 2) De tal cantidad, el 46.48% corresponde a los RSO; 3) Si la población estimada del área de estudio es de 8,307 habitantes, entonces al mes se generan 38 ton/RSO; 4) Actualmente el 32% de la población encuestada participa activamente en proyectos basados en el manejo de RSO; 5) El 65.74% de la misma población dicen estar dispuestos a participar en un proyecto de MIRSO, además de que, 6) el 97.22% expresaron estar de acuerdo con que se enseñe y capacite a sus hijos (as) en temas de cuidado ambiental.

A continuación, se presenta un diagrama para el MIRSO (Figura 32), los puntos para una planeación serán descritos de manera muy puntual después del mismo:

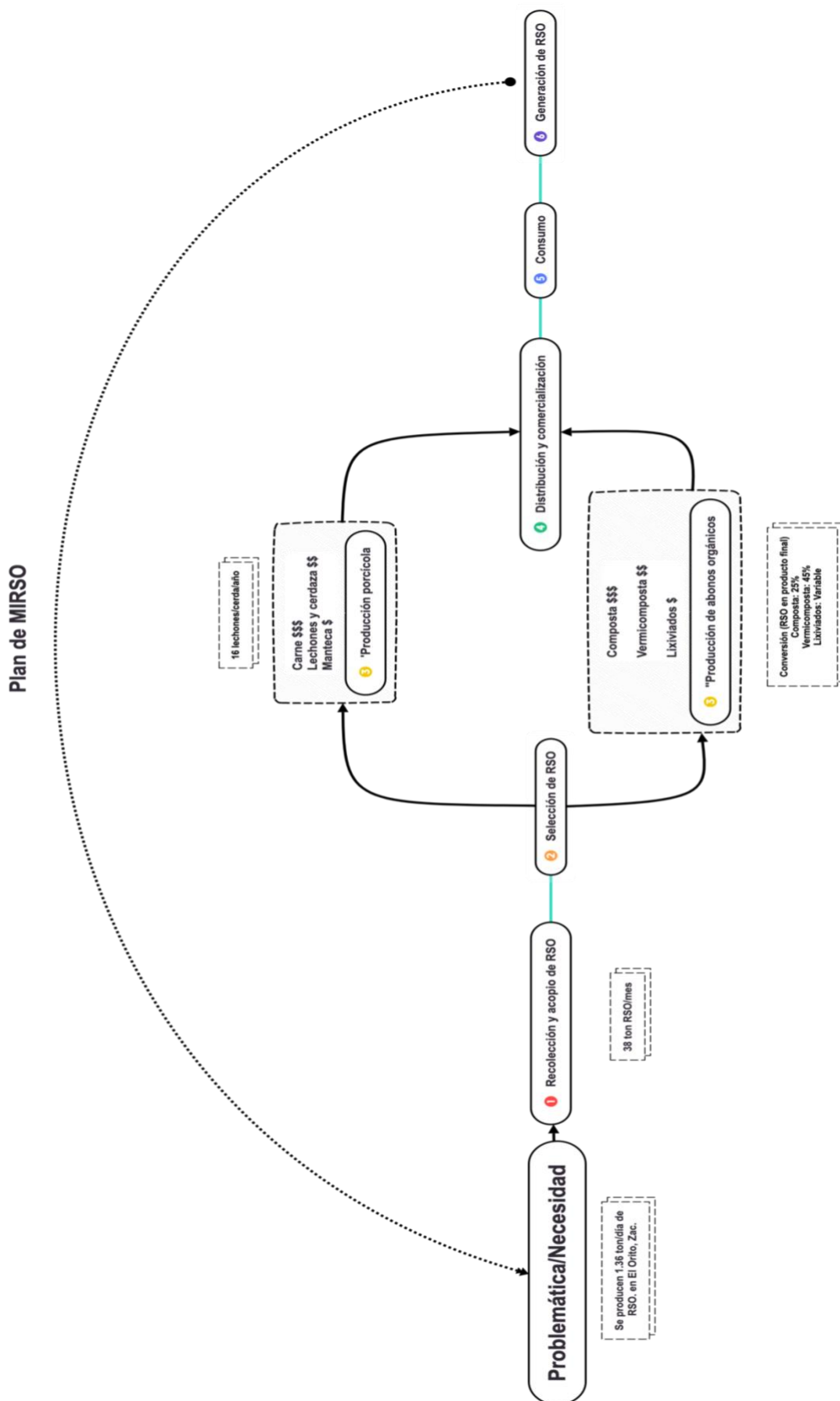


Figura 32. Diagrama del plan de MIRSO

Fuente: Elaboración propia usando el programa Xmind.

Plan de MIRSO

Identificación del problema/necesidad

En el diagnóstico se dejó claro que, en El Orito, Zacatecas no existe un plan de manejo integral de residuos –inorgánicos u orgánicos–, sino que sucede lo mismo que en todo el estado, impera el enfoque de manejo tradicional –muy característico de la economía lineal–: extraer, consumir y tirar, de manera indiferenciada, los residuos, pues en el menos peor de los casos, el servicio colector llevará todo a un mismo sitio para enterrarlo o quemarlo. Lo que existen son prácticas comunitarias enfocadas a la crianza doméstica de cerdos criollos, sin estar consensuadas con toda la población como tampoco entre tales emprendimientos.

En El Orito, Zacatecas se vive cotidianamente inmerso en problemas socioambientales que guardan relación con el mal manejo de RSU. La raíz de varios problemas antes citados se debe a la falta de un manejo integral de residuos con un enfoque de economía circular, así como la participación del mayor número posible de familias. Sin un plan de manejo, mínimamente de la fracción orgánica, se agudizarían las problemáticas sentidas por la comunidad –ver *dimensión ambiental* en subapartado 3.3.1–, así como las que señaladas por el gobierno estatal: “cuando los residuos sólidos no se recolectan, pueden diseminarse con efectos negativos, tales como obstruir desagües y cursos de agua (con potenciales riesgos de inundaciones), contaminar los cuerpos de agua y los suelos, deteriorar el paisaje o convertirse en fuente de enfermedades potenciales a la población, entre otros” (GEZ, 2020, p. 13). Investigaciones futuras habrán de ampliar este plan a uno que considere tanto los RSO como los RI.

En términos amplios es necesario generar cambios en el metabolismo social a partir de acciones comunitarias concretas. La extracción de materia y energía, con su flujo mayoritario del campo a la ciudad, puede mitigarse –en referencia a los alcances inmediatos de la clase trabajadora– a través del consumo

responsable y el reciclamiento energético en cualquier territorio. Sin embargo, esta investigación se enfocó a un conjunto de colonias periurbanas (Figura 33)— dado que las familias poseen conocimiento práctico, así como mejores condiciones espaciales—relativamente mayores en comparación a las que tiene una familia citadina de la clase trabajadora— que en una ciudad. Así pues, la propuesta de esta investigación surgió de la relación campo-ciudad, como del pasado de esta comunidad con tradición minera-pecuaria (Robles y Medina, 2012); se refiere a proyectos comunitarios de carácter agropecuario: crianza de cerdos criollos y elaboración de abonos orgánicos.

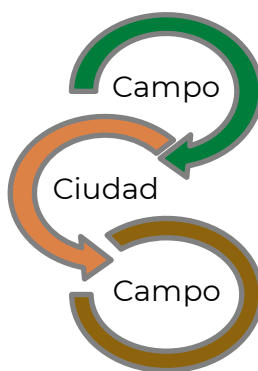


Figura 33. Reciclamiento energético.

Si la problemática es sentida y generada por la comunidad, su solución debe ser a partir de experiencias locales potenciadas, en el mejor de los casos, por el asesoramiento y capacitación de actores externos. La resolución de malestares colectivos precisa de participación ciudadana con acciones sinérgicas que se realicen en pequeña y mediana escala, a nivel del hogar, escuelas y fraccionamientos (Quispe, 2015, p. 86).

1. Recolección y acopio de RSO

Una vez identificado el problema y las prácticas comunitarias tradicionales que servirán de base para emprender acciones colectivas con los RSO, es necesario desarrollar talleres y capacitaciones dirigidos tanto a padres de familia como a sus hijos (as). La finalidad sería que toda la población separe sus residuos, para

lo cual habrá de contemplarse la instalación de recipientes para cada tipo de residuo o el apoyo de la presidencia municipal a través del establecimiento de rutas diferenciadas, toda vez que el diagnóstico hace saber que dicha instancia cuenta con el transporte necesario y la asignación presupuestaria para este tipo de emprendimientos (Ayuntamiento de Zacatecas, 2022, p. 44). La planeación concreta para esta acción puede irse contemplando a partir de los datos expuestos en la presente investigación, pues se refieren cuestiones de generación de residuos, separación (Figura 34), reciclamiento, temas culturales, administrativos y hasta jurídicos.



Figura 34. Recolección puerta a puerta de RSO por niños en El Orito, Zacatecas.
Nota: Fotografía propia fechada en octubre de 2021.

En ese sentido, por ejemplo, se tiene que la cantidad de RSO generada a la semana es de 9.5 ton/RSO. Sabiendo ese dato –y que el simple hecho de colocar recipientes diferenciados para cada tipo de residuo haría que 73.45% de las familias los utilizaran– puede darse una idea del número de emprendimientos posibles a establecer y sus características, la cantidad de participantes y su rol, así como su capital inicial y el listado de materiales y equipo necesarios para emprender de la mejor manera, toda vez que se opte por forjar proyectos comunitarios. Todo lo anterior a partir de una investigación a fondo de los emprendimientos existentes, labor que no fue posible realizar por la contingencia sanitaria en que se llevó a cabo la presente.

2. Selección de RSO

En esta etapa la comunidad partícipe deberá establecer parámetros y mecanismos que midan la calidad de los RSO que lleguen al sitio previamente adecuado para el manejo integral. Reconociendo que en la comunidad ya hay emprendimientos familiares que trabajan con ganado menor y produciendo abono, se propone destinar los RSO de mejor calidad a la crianza de cerdos criollos, los de segunda calidad para alimentar lombrices rojas californianas (*Eisenia foetida*) y los residuos de tercera para compostarlos en un sitio libre de fauna nociva. En este tenor,

[...] es fundamental entonces realizar campañas de educación y sensibilización para concientizar a la sociedad civil sobre la importancia que tiene la separación de los residuos en la fuente, dado que este paso es fundamental para poder luego diseñar e implementar estrategias que contribuyan a valorizar éstos de manera eficiente y con altos niveles de impacto. (Hernández y Corredor, 2016, p. 64).

El espacio destinado debe contar con agua potable, área sombreada, ser de fácil acceso y dimensiones que permitan establecer porquerizas y/o camas, según el giro (crianza de cerdos o elaboración de compostas), además de permitir el uso de carretillas. Finalmente, se recomienda arrancar trabajando con máximo una a dos toneladas de RSO por semana y en el giro que más conocimiento se tenga, como también teniendo en cuenta que su producto pueda encontrar mercado dentro de la misma comunidad o en las vecinas.

3. Producción porcícola y de abonos orgánicos (composta y vermicomposta)

En esta etapa la capacitación técnica es de suma importancia. La vinculación con universidades, instituciones y ONG –como la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), la UAZ, INIFAP (Instituto Nacional de Investigación Forestal, Agrícola y

Pecuaría) y asociaciones civiles, respectivamente— jugará un papel esencial, siempre teniendo como base los intereses reales y la participación efectiva de las familias de la comunidad, misma que también determinará el ritmo y TIS a usar. Nada funcionará si es impuesto por actores externos, como tampoco ningún sistema productivo deberá crearse o expandirse al margen de las reglamentaciones de salubridad.

El pie de cría para los cerdos se encuentra disponible en El Orito, Zacatecas, ha quedado expuesto en el diagnóstico y en el estudio previo; la elaboración de composta, obligadamente, no requiere insumos externos, situación contraria a lo que sí sucedería con el tema de la vermicomposta, puesto que no hay conocimiento *in situ* de elaboración de abono a partir de *Eisenia foetida*. Significa, entonces, que tanto para quienes ya elaboran composta, como para quienes emprenderían ese proyecto el tema de la vermicomposta sería una mejora en sus prácticas locales tradicionales.

Es importante señalar que la alimentación de cerdos criollos únicamente con RSO conlleva a que “decrezcan considerablemente los parámetros reproductivos de las cerdas, disminuyendo su fertilidad, aumentando los días de intervalo concepción y destete” (Ramírez et al., 2017, p. 117), como también el tiempo de engorda debido a los índices de conversión alimenticia. Es por esto que no se debe descartar añadir fuentes de proteína y de vitaminas; respecto a la composta se deberá tener en consideración que, debido a las condiciones climáticas de la entidad, entre otoño e invierno el proceso de elaboración puede tardar incluso más de cuatro meses, así pues, no estaría de más saber que “[existen] técnicas de inoculación de organismos específicos para acelerar la descomposición de los materiales” (Aveiga et al., 2016, p. 136).

En síntesis, este tipo de involucramiento social en la producción de alimentos orgánicos a partir de sus residuos es una inserción práctica en la economía circular, así pues, en una economía para la vida, puesto que reduce el metabolismo social al extraer menos materia y energía del campo a la ciudad, principalmente. Estudios similares concluyen que “los RSO, tanto de las áreas

urbanas como rurales, en vez de ser un problema, pueden convertirse en un recurso benéfico [...] cuando son manejados apropiadamente” (Quispe, 2015, p. 94), es decir señalan la viabilidad ambiental y económica de los emprendimientos comunitarios sustentables. Así pues, la producción de cerdos, de composta y vermicomposta propuestos a partir de los conocimientos tradicionales en El Orito, Zacatecas, son las alternativas más *ad hoc* para la comunidad, sin embargo, con el tiempo podría ser productivo incursionar en la generación de biogás para su uso como combustible doméstico e industrial (Severiche y Acevedo, 2013).

4. Distribución y comercialización

La creación de canales de distribución y comercialización local no habría de tener problema en el tema de la carne y manteca de cerdo, sin embargo, para los lechones y para los abonos orgánicos será indispensable la colaboración puntual de actores externos, como los enunciados en el punto anterior. La presidencia municipal con sus diversas secretarías, así como la Secretaría del Campo –que labora a nivel estatal y tiene distintas subsecretarías enfocadas al desarrollo rural, comercio y cadenas de valor agropecuario– podrían impulsar este tipo de propuestas eslabonando productores y consumidores de toda la región, además de incentivar la adecuación y puesta en marcha de proyectos sustentables –como el presente– en otras comunidades periurbanas y rurales para así ir fomentando alternativas de producción y comercialización.

5. Consumo

En este eslabón se incluye no sólo el consumo de los productos generados de los emprendimientos con RSO, sino todo el que realiza cada familia. En el subapartado 3.3.1 se mostraron los hábitos culturales, así como las cantidades y características de los residuos a partir del consumo familiar. Al tener conocimiento pormenorizado de tales datos, estudios futuros podrían centrarse en los RI, como también en los tóxicos o peligrosos.

El consumo de materia y energía comunitario debe considerarse para llevar a cabo talleres informativos y cursos, –tal como se ilustró con la segunda correlación, ver subapartado 3.3.2– donde se traten temas de educación ambiental, pero también de alimentación balanceada y sobre todo de consumo responsable. El tratamiento de diversas temáticas enfocadas en la educación ambiental (Caballero et al., 2007; Hernández y Corredor, 2016), siendo diferenciada tanto para adultos como para menores, abonará en construir hábitos culturales encaminados a reducir el impacto ambiental y la huella hídrica que implica el estilo de vida consumista que caracteriza a la sociedad actual.

Sin embargo, tal como se ha sostenido en el cuerpo teórico de este documento, las relaciones sociales entre clases no es una realidad que se supere a través de cursos y talleres –mucho menos auspiciadas por el Estado– como tampoco con <<buenas intenciones>>, se trata de comprender para transformar la realidad, muchas veces sólo por medio de la lucha de clases (Marx, 2010). De esto que, en el mejor de los casos, se reconozca el carácter de los dos primeros –cursos y talleres– como precursores y potenciadores de capacidades, las cuales amplían el panorama del actor social al involucrarlo en ambientes más allá de su rol de consumidores. Por tanto, en concordancia con Caballero et al. (2007):

[...] no podemos esperar que de la mera adquisición de información se derive necesariamente un cambio de conducta. Parece suficientemente demostrado que las relaciones entre conocimientos, actitudes y comportamientos no son causa-efecto aunque sí se influyen mutuamente. Debemos, por lo tanto planificar actividades específicas para trabajar las actitudes y los comportamientos. (Caballero et al., 2007, p. 71)

En suma, un consumo consciente va mucho más allá de ingerir porciones adecuadas, implica cuestionar cómo se produce lo que se consume –con agroquímicos o sin ellos–, quién lo produce, dónde, a qué costo ambiental, etc. Tales preguntas giran en torno a repensar en sistemas de producción sustentables que armonicen la relación campo-ciudad, es decir que promuevan

cadenas productivas regionales, por tanto, de menor consumo energético en comparación con los encadenamientos incluso internacionales.

6. Generación de RSO

La generación de residuos como tal está presente en toda la cadena productiva, sin embargo, cobra mayor relevancia en el consumo, por tanto, éste el punto de inflexión que diferencia entre la economía línea y la circular. Entre considerar a los residuos como basura o verlos como materia prima, respectivamente, media una distancia incalculable dado los beneficios y perjuicios socioambientales de cada enfoque. De este modo, cuando el ser humano es capaz de participar en el reciclaje de residuos –o dicho más general, de materia y energía– está re-uniendo en sí mismo al consumidor y productor, por tanto podría ser consciente, gradualmente de lo que ocurre en cada eslabón de la cadena productiva: apropiación o extracción, producción, circulación, consumo, excreción y reciclaje –siendo este último eslabón en que se podría ralentizar procesos entrópicos al contribuir en un menor metabolismo social en la producción y reproducción de la sociedad–.

Este tipo de manejo integral de los RSO implica considerar las etapas del manejo de los residuos sólidos como un todo –la unidad naturaleza-ser humano, (Figura 35) y no como una suma de partes. Este pensamiento remite a la comprensión de la realidad como algo unitario, un sistema donde lo concreto enriquecido se vislumbra al des-cubrir las particularidades de cada proceso y su esencia en el todo, como la del todo en cada uno de sus procesos (Osorio, 2001; Hinkelammert y Mora, 2013).

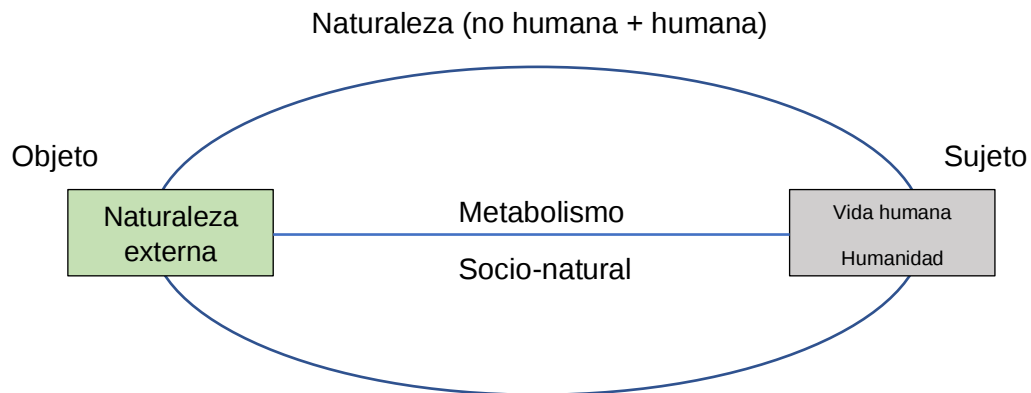


Figura 35. Circuito natural de la vida humana y la naturaleza: Unidad.

Fuente: Adaptado de *Circuito natural de la vida humana y la naturaleza como su condición de posibilidad* (p.44), Hinkelammert y Mora, 2013.

El conocimiento de las particularidades de los RSO generados, tal como se dijo anteriormente, permitirá calcular el tipo, número, distribución y localización de los posibles emprendimientos productivo a partir de tales residuos. La participación comunitaria podrá catalogarse como pasiva cuando las familias sólo aporten sus residuos y activa cuando también tomen parte de las responsabilidades del emprendimiento.

7. Reciclamiento a partir de una visión unitaria

La condición de consumidor y productor es una relación dialéctica que en el sistema económico capitalista se rompe para la clase trabajadora. Es al campesinado a quien se le despoja de sus medios de vida (Marx y Engels, 2008), y al proletariado que gradualmente se va formando –ya sin tierras–, al que más notoriamente se le priva de sus conocimientos prácticos agropecuarios –por procesos de asimilación cultural– o se le hacen inutilizables a partir de las condicionantes económicas y laborales en que se ve obligado a insertarse para poder sobrevivir.

La manera práctica en que el campesino se vincula con la naturaleza permitió que generación tras generación pudieran ser parte del reciclamiento de materia y energía en su condición de productores y consumidores (Leff, 2008). El campesino tradicional ha sostenido tal carácter dual en la medida que actúa en

consonancia con la naturaleza, es decir, en la medida que armoniza la unión de la realidad natural y la realidad humana (Kosík, 1967; Hinkelammert y Mora, 2013).

En este sentido, un plan de MIRSO tenderá a reunificar la condición productor-consumidor en la clase trabajadora, por tanto, habrá de tener como medio y como fin el reciclamiento energético a partir de una visión unitaria naturaleza-ser humano. La visión unitaria, consciente y funcional, desde la clase trabajadora, será el punto de partida comprender y transformar los demás eslabones de la cadena productiva.

3.4 Conclusiones

El trabajo de revisión bibliográfica, y los hallazgos en campo condujeron a comprobar la hipótesis general. Se demostró que no sólo desde la fundación del Ejido El Orito las familias llevaban a cabo prácticas de aprovechamiento de RSO, sino que se remonta a los tiempos de la colonia. Por tal razón, y luego de analizar los datos recabados con el instrumento de investigación, se pudo observar la magnitud de las prácticas locales tradicionales sobre la crianza de cerdos criollos y la producción de abonos orgánicos –ambos a partir de los RSO–: 32% de la población participa en ese tipo de emprendimientos, sean propios o de vecinos. De este modo, la elaboración de un plan de MIRSO es pertinente y necesario dadas las condiciones sociales, ambientales y productivas en el sitio de estudio. Claro es, siendo una propuesta desde la comunidad, con la participación de las autoridades municipales –esto por obligación legal de que se participe según la LGPGIR– y con el asesoramiento –para mejorar procesos productivos sólo cuando sea requerido– de distintos organismos e instituciones, respetando siempre la autonomía de las comunidades.

El hecho de que 1 de cada 3 familias del universo estudiado participen activamente en experiencias comunitarias de reciclaje indica la magnitud y da una idea de los alcances posibles si las experiencias actuales estuvieran articuladas. Al respecto, los padres de familia manifestaron su interés por

capacitarse en el tema, como también el que se incluya a sus hijos desde la educación básica para que colaboren en el manejo desde temprana edad. Vale añadir que en la primaria 8 de Septiembre se han ganado premios por ser el plantel más organizado –respecto al manejo interno de residuos–, así como por sus campañas fuera de la escuela. Prueba de lo anterior es que el gobierno municipal construyó las instalaciones de la Policía Ambiental en sus cercanías en el año 2020.

Así pues, no se trata de fungir como extensionistas y llevar paquetes tecnológicos a las familias de El Orito, Zacatecas o cualquier otra comunidad –sea periurbana o rural–, se trata de diagnosticar el contexto para identificar potenciales y flaquezas en sus experiencias, luego de ello dialogar horizontalmente para compartir conocimientos locales y científicos. Bajo ese entendido, deben ser las familias organizadas en comunidad quienes decidirán sobre impulsar, mejorar y ampliar las experiencias conocidas, pues son áreas en las que ya tienen control: el de los RSO es una de ellas. El que la comunidad comprenda que a partir de la organización se pueden fortalecer relaciones sociales de apoyo mutuo es el punto de partida de diversidad de experiencias colectivas.

La capacitación sobre separación y reciclamiento de RSU, así como la disposición de contenedores para depositarlos de manera diferenciadas, según las correlaciones vistas, demuestran que la comunidad no es indiferente al cuidado del ambiente, simplemente hay desconocimiento, falta de incentivos y nula aplicación de normatividad para velar por reducir el impacto ambiental de la producción y reproducción sociales. El 65.74% de padres de familia del universo de la investigación están dispuestos a participar activamente en proyectos comunitarios a partir de sus RSO. Por tanto, se puede decir que de su parte la intención existe,

Por parte del gobierno municipal en letra expresan su interés, preocupación y disposición –mínimamente en papel quedó expuesto en los puntos del PPROU y el PMDMZ en el subapartado 3.1.5.1–; sin embargo, lo que no hay actualmente son programas municipales o de colectivos destinados a ello. Hace falta inversión

social en este rubro que superen con creces las campañas de coleccionar fichas o tapas, envases plásticos o de aluminio, es necesario concientizar sobre el cuidado ambiental, sobre la unidad naturaleza-ser humano, para así reducir, reusar y reciclar la materia y energía extraída o apropiada en los procesos productivos.

De ese tenor, respecto a los problemas socioambientales generados en el sitio de estudio se destacaron la atracción de fauna nociva debido a la presencia de RSU en las calles (31%), la falta de capacitación a la población (17%), la quema al aire libre (15%) y la falta de campañas de limpieza (11%). Tales problemas sentidos por la comunidad más los expresados por el gobierno municipal: contaminación del arroyo Las Haciendas, la mala cobertura del servicio que brindan y “la inconciencia de los habitantes que ocasiona que exista basura en calles y principalmente en el arroyo”, demuestran la necesidad de actuar de manera más sistemática y amplia para no sólo reforzar y acompañar las experiencias productivas, sino también atender puntualmente la lista de problemas relacionados con el manejo actual de los residuos.

En referencia al tema de las responsabilidades por parte del gobierno municipal, se recalca su incumplimiento, tal como está mandado en el Artículo 10 de la LGPGIR. Este incumplimiento se constata toda vez que, en El Orito, Zacatecas, como en todo el municipio tras la revisión bibliográfica y hemerográfica, no se encontraron pruebas de la gestión integral de residuos, sino sólo un cumplimiento en la recogida de residuos y traslado a un espacio metropolitano común – JIORESA como SDF–, por tanto, se trata *stricto sensu* de un manejo tradicional. Ha sido el propio ayuntamiento actual quien en su informe de gobierno señala que ni siquiera se cumple con la recogida selectiva de las 120 toneladas que se recogen diariamente en el municipio. Un indicador puntual es que 35.19% de los padres de familia evalúan el servicio brindado por el gobierno municipal como malo y 6.48% como muy malo.

Finalmente, y en consonancia con el método de análisis empleado en la investigación, queda constatado que el tema de los RSU compete a toda la

sociedad, sin embargo, en un sistema de producción capitalista la responsabilidad debería ser mayor para las distintas fracciones de la clase capitalista –la industria y sobre todas, tanto como del Estado por su carácter de ente promotor del capital y regulador de la sociedad. Pese a ello se encontró que en el área estudiada hay familias que, de manera cotidiana y por sus propios medios, atienden el tema del manejo de RSO, como un sustento para su reproducción social. Eso deja claro que, pese a que tal sistema se asienta en procesos dialécticos de acumulación-desacumulación de recursos y con ello genera la división social del trabajo –con sus respectivas clases sociales–, hay actores de la clase trabajadora que toman responsabilidad de la problemática socioambiental derivada del mal manejo de residuos y actúan en el eslabón posterior a la realización del capital, es decir en el consumo para volverlo a unir con la producción.

Así pues, las experiencias familiares dedicadas a la crianza de cerdos criollos y elaboración de abonos orgánicos, basadas en la recolección de RSO, se pueden catalogar como procesos sociales que reunifican los caracteres de consumidor y productor de bienes de consumo. Caracteres que el modo de producción mercantil delineó y el modo de producción capitalista expandió e intensificó cualitativa y cuantitativamente. Estas experiencias autónomas cobran más relevancia toda vez que se expuso el contexto en que han surgido y en el que se han mantenido hasta la actualidad.

Bajo condiciones socioeconómicas y ambientales rigurosas –emprendimientos productivos de la clase trabajadora en un territorio con clima seco semidesértico– el reciclamiento energético se convierte en una necesidad en El Orito, Zacatecas. Esta necesidad refleja el porqué 80.55% de los padres de familia afirman que los residuos, tal como los generan en sus hogares, denotan cualidades que indican que conservan valor y hasta puede tener precio. Valor por el tema ambiental y precio porque lo vinculan con la venta de cartón y de RI como los materiales férreos.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

4.1 Conclusiones generales

La incursión en el tema de los RSU y la necesidad de potenciar o proponer alternativas de reciclaje –en este caso para los RSO– en comunidades concretas es un esfuerzo encaminado a construir sociedades sostenibles. Al demostrar que existen relaciones sociales de producción capaces de re-unificar en un mismo individuo su bivalencia de consumidor-productor, se abre un conjunto de oportunidades cognitivas para revalorar la sociedad actual, cuestionando sus valores y prácticas cotidianas con miras superar las que tienen por base la *explotación de la tierra y la del hombre*, o sea las que desconocen, ignoran o desestiman la unidad naturaleza-ser humano.

En ese entendido, para la exposición de las bases teóricas e interpretación de los trabajos de campo fue indispensable la delimitación conceptualmente. Por ello se hizo hincapié en que media una distancia insalvable entre considerar a los RSU como materia prima y entre convertirlos en basura, –en materia de difícil o nula posibilidad de ser reincorporada a la vida o por lo menos a la cadena productiva–. Del mismo modo fue insalvable señalar las diferencias entre las clasificaciones existentes de residuos, como también entre una propuesta de manejo y una de gestión integral, reconociendo que la primera es una parte de la segunda. De tal modo, la investigación de hechos y procesos concretos en torno al tema fue más clara, lo que condujo a vislumbrar cómo se supedita el manejo de residuos al sistema de producción capitalista, bajo la dinámica de acumulación/desacumulación de materia y energía.

Así pues, sabiendo que la gran industria y su comercio se expresan en procesos de acumulación-desacumulación de capital, materia y energía a nivel mundial fue pertinente investigar el manejo de residuos a distintos niveles: internacional, nacional y local. La razón de haberse expuesto a ese nivel de amplitud y con la lógica de investigar de lo general a lo particular tiene por sustento el método de análisis empleado: materialismo histórico. Esto sirvió para reconocer *grosso*

modo las experiencias sobre el tema en otras latitudes, así como sus particularidades en cuanto al papel que juegan las distintas clases sociales y el Estado en torno al manejo de los residuos.

Así pues, se encontró que existen diversas experiencias que van desde la recolección diferenciada y hasta la creación de plantas industriales de reciclaje – tanto de RSO, como de RI, y generación de biogás, como se escribió respecto a Singapur, Eslovenia, Corea del Sur y Hong Kong, España y CDMX, México—. Dichas experiencias ilustran los alcances de emprendimientos a nivel macro. Cabe destacar que la revisión bibliográfica arrojó que los Estados incentivan al capital a generar alternativas en torno a reciclamiento de los RSU como fuente de materia o energía para encadenamientos productivos nacionales, muchas veces debido a sus propias limitantes territoriales y de sus recursos naturales.

En concreto, encontramos que hay países, de los llamados de primer mundo, en los que el manejo de residuos es integral y se expresa en cifras de reciclaje superiores al 80%, mientras que en México no se llega ni al 6% (ver subapartado 1.3 y Cuadro 1). Queda manifiesto que nuestro país no sólo es un país exportador de materia y energía –*commodities* y fuerza de trabajo–, también destaca en el manejo tradicional de los residuos, es decir en quemar o enterrarlos sin importar el impacto ambiental ni la pérdida irrecuperable de energía disipada (mayor entropía económica). Por tanto, hay elementos para sostener que las economías nacionales exportadoras son incursionadas por el capital a sostener procesos de metabolismo social sumamente acelerados para cumplir con los requerimientos del sistema de producción capitalista global, sin tomar en cuenta la diversidad de impactos socioambientales locales; al tiempo que los países industrializados buscan presentarse como garantes del ambiente en su territorio.

El crecimiento de la generación de residuos a cualquier nivel, tal como se vio históricamente y en proyecciones, no se compara con el de cambios sustanciales en las actitudes de las clases sociales para generar una economía para la vida. Acciones tan simples como la separación de los residuos pueden ser el comienzo de grandes cambios, como también una contención –a manos de grandes

empresas y organismos supraestatales– para evitar cuestionamientos a las estructuras económicas y políticas de clase, por parte de quienes sirven a los intereses del capital. De aquí se percibe la escasa importancia en cuanto a ni siquiera contar con registros completos, por parte de las instancias gubernamentales en México, por tanto, mucho menos con programa ni infraestructura para apoyar iniciativas comunitarias, públicas o privadas al respecto.

La causa de la producción de residuos como de su mal o falto manejo tiene su explicación, por un lado, en la cultura de consumo en que vivimos, como también en la poca conciencia ambiental que poseemos. Se concluye lo anterior al encontrar que en cualquier nivel de gobierno que se estudie –sin importar su dimensión territorial–, en la realidad mexicana, como en la zacatecana, pululan experiencias que manifiestan la ley, en temas ambientales, como letra muerta. Reglamentaciones generales, leyes particulares y una convergencia de secretarías e instituciones existen en torno al tema de los residuos, sin embargo, no sobrepasan las buenas intenciones. Es decir, en lo concreto los residuos se convierten en materia y energía apilada o disipada de manera indiferente (basura), por tanto, en contaminación del suelo, aire y agua.

Si los residuos no son reciclados es porque hay disponibilidad de seguir extrayendo y transformando recursos sin más limitante que el costo de producción. Al ser el costo de producción añadido a las mercancías y pagado por el consumidor, entonces la producción de bienes y servicios continúa ininterrumpidamente, aunque el capital tenga que relocalizar industrias – *nearshoring*¹⁶– para ser empresas competitivas. Se puede decir que mientras el costo de producción (económicos, sociales y ecológico) pueda ser pagado, la

¹⁶ El *nearshoring* “es una estrategia de subcontratación de servicios y procesos industriales en países cercanos, o al menos ubicados en la misma región geográfica, a la empresa contratante” (Vargas, 2023).

economía seguirá ignorando los daños al ambiente que se generan en cada eslabón de la cadena productiva.

Abstrayendo procesos naturales y económicos se logra observar que la fragmentación biogeoquímica de ciclos naturales es una internalidad del proceso productivo, no obstante, ello conlleva la generación de problemas socioambientales que siempre terminan afectando de manera más aguda y amplia a la clase trabajadora. Por tanto, a mayor explotación de recursos, acompañada de fragmentación de ciclos –es decir, de la ausencia de encadenamiento del ciclo productivo, con énfasis en el reciclaje–, mayor constancia de una cultura indiferente hacia la unidad naturaleza-ser humano.

Ahora bien, una vez que se abordó el tema de la generación de residuos visto como una consecuencia de sistema de producción capitalista, con su afán por la ganancia y su dinámica de consumo productivo y reproductivo, se aborda la experiencia concreta estudiada en El Orito, Zacatecas.

En primera instancia se destaca que encontramos experiencias comunitarias a partir de los RSO. Aunque el interés y móvil de éstos, en un primer acercamiento, se presentan como lo económico por encima de lo ambiental, no dejan de ser acciones colectivas que benefician la relación del ser humano con la naturaleza, es decir que abonan a la unidad, aunque no de manera consciente. Así pues, las experiencias en El Orito, Zacatecas – respecto al manejo de RSO– coexisten con la indiferencia e ignorancia por parte del 48.15% las familias vecinas. Pese a ello, la crianza de cerdos criollos para consumo y de abonos orgánicos son una realidad que puede ser potenciada a través organización comunitaria y difusión, internamente, como de talleres y prácticas de capacitación, con participación de actores externos.

Una vez realizado el diagnóstico básico sobre la generación de residuos en esa comunidad periurbana de Zacatecas y expuesto en un sencillo diagrama de manejo integral las posibilidades y beneficios del mismo, se ha generado un documento útil tanto para entender, como para atender dinámicas locales con el

objetivo de desarrollar experiencias comunitarias sostenibles y económicas con los residuos. El camino hacia la construcción de sociedades sostenibles con economías circulares no iniciará con campañas de multinacionales para el cuidado del ambiente con los pobres a la cabeza, sino de las necesidades y experiencias de quienes más recientes en carne propia los impactos sociales y ambientales propios del capitalismo.

Es importante recalcar que las experiencias con la crianza de cerdos criollos –y de cruza– se han mantenido en El Orito, Zacatecas desde los tiempos de la colonia, por lo que si no se genera un plan de MIRSÓ el propio desarrollo urbano irá terminando con las porquerizas domésticas existentes –incluso en terreno del Centro Regional de la UACH que tiene sede en El Orito, en tiempos recientes un trabajador y un vecino han estado criando cerdos para comercio y autoconsumo–. Otro impedimento podría llegar a ser la aplicación rigurosa de normas, que por temas sanitarios y tributarios se les obligue a modificar su manera de producción, así como a registrarse ante la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural como productores de carne de cerdo.

El gobierno municipal puede tomar la postura que más le convenga: apoyo genuino como medio de paliar la pobreza, o como un parapeto para contener la exigencia de mejoras en los servicios públicos, característico de las zonas rurales, pero también de las colonias periurbanas marginadas. Esto último se refuerza por el cercamiento que se le ha hecho a El Orito, Zacatecas por inmobiliarias que en la última década están creando asentamientos “privados” a su alrededor. Cabe aclarar que los emprendimientos concienzudos que realice cualquier individuo, comunidad o institución en el tema de reducción, reúso y reciclaje de RSU pueden redundar en beneficios ambientales y económicos, pues al usar como materia prima algo que socialmente suele no tener precio hará que el trabajo genere gran plusvalor, toda vez que creen mercancías y sean vendidas. De otra forma, con el manejo tradicional no sólo los residuos apilados indiscriminadamente se convierten en basura, sino también el dinero que para ello se gasta.

Resta añadir que con este proyecto de investigación se abre una línea de estudio en torno al manejo de residuos – no sólo para los orgánicos– a nivel local, municipal y hasta estatal. La revisión bibliográfica hecha arrojó que al día de hoy no hay datos suficientes sobre este tema –en referencia, por ejemplo, a bases completas de datos, diagnósticos municipales, seguimiento a las experiencias comunitarias de manejos de residuos, aplicación y seguimiento en el cumplimiento de normas, impactos ambientales, magnitud de extracción de materia y energía, papel de las relaciones sociales de producción para lograr cambios sustanciales en la economía, etc.– por lo que todo esfuerzo realizado para superar ese vacío de conocimiento será de utilidad para futuras investigaciones y proyectos socioambientales. Además, al abordar el tema de los residuos desde una postura crítica, permitió ligar teórica y prácticamente la apropiación, producción, circulación, consumo y desecho de mercancías en las ciudades, con la explotación del campo y del campesinado.

4.2 Recomendaciones generales

La recomendación más sensata tiene que ver con estudiar a fondo las experiencias comunitarias que por sí mismas generan beneficios ambientales y económicos en un territorio. Es necesaria la investigación con la finalidad de aprender sus particularidades y ser partícipes en su crecimiento o replicación. De este modo es recomendable realizar estudios a profundidad en El Orito, como en todo Zacatecas sobre: otras experiencias que trabajen con residuos –tanto RSO como RI–, sobre mercado para sus productos y de propuestas no identificadas en otras localidades municipales o estatales en para converger esfuerzos en el tema y gradualmente incidir más allá de en el eslabón fragmentado entre el consumo y los ciclos de producción venideros.

Pasada la contingencia sanitaria por el COVID-19 y acudiendo identificado como investigador (a) a las reuniones ejidales y a las de padres de familia en las primarias, es muy probable que se permita acudir a los chiqueros domésticos de quienes producen. Del mismo modo se podrán llevar a cabo pláticas, cursos y talleres enfocados en lograr una mayor concientización de las familias para

contar con su participación en la elaboración y ejecución plan de MIRSO. Situación que se vio limitada durante el tiempo que duró la investigación.

Será importante la participación interdisciplinaria de expertos (as) de áreas ambientales, sociales, financieras e industriales, por mencionar algunas. La participación de universitarios –docentes y alumnos (as)– de facultades de veterinaria y zootecnia, agronomía, economía, sociología, administración y agroproyectos, organizados horizontalmente con la comunidad local, podría ser la base para emprender el manejo integral de residuos de manera sostenible, económica y efectiva, tal como se ha sostenido a lo largo de esta investigación.

5. LITERATURA CITADA

- Angus, I. (2016). Facing the anthropocene. Fossil capitalism and the crisis of the earth system. New York: Monthly Review Press.
- Antunes, R. (2001). ¿Adiós al trabajo? Sao Paulo: Cortez Editora.
- Artaraz, M. (2016). La experiencia de recogida Puerta a Puerta en el País Vasco: hacia la correcta gestión de los residuos orgánicos. *Ambienta*, 72-87.
- Audersik, T., Auderisk, G., y Bruce, B. (2008). Biología. La vida en la Tierra. México: Pearson Educación.
- Aveiga, E., Alcívar, R., Cañarte, F., & Vera, E. (2016). Uso de biopreparados en el compostaje de residuos orgánicos urbanos. *Espamciencia*, 135-142.
- Ayuntamiento de Zacatecas. (2019). *Plan Municipal de Desarrollo Zacatecas 2019-2021*: Gobierno del Estado de Zacatecas.
- Ayuntamiento de Zacatecas. (2022). Plan municipal de desarrollo 2022-2024. Zacatecas: Editorial Didáctica M.R.
- Bernache, G. (2015). La gestión de los residuos sólidos: un reto para los gobiernos locales. *Sociedad y Ambiente*, 72-98.
- Birrueta, G., Messina, S., Luja, V., Nájera, O., & Saldaña, C. (2019). La sostenibilidad en la gestión de los residuos sólidos urbanos en la Ciudad de Tepic, Nayarit, México. Un enfoque desde la alianza gobierno, sociedad, academia. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 11-17.
- Bollier, D. (2016). *El ascenso del paradigma de los bienes comunes*. En C. Hess, y E. Ostrom, Los bienes comunes del conocimiento (pp. 51-64). Ecuador: IAEN.
- Bordehore, C. (2011). *Problemas ambientales, problemas humanos*. *Sociología Ambiental* (pp. 321-360). España: Grupo Editorial Universitario.
- Buenrostro, O., e Israde, I. (2003). La gestión de los residuos sólidos municipales en la cuenca del lago de Cuitzeo, México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 161-169.
- Caballero, T., Guzmán, O., y Hoachim, H. (2007). La educación ambiental en torno a los residuos sólidos en Santiago de Cuba. *Isla en el Tiempo*, 63-80.
- Calva, C., y Rojas, R. (2014). Diagnóstico de la gestión de residuos sólidos urbanos en el Municipio de Mexicali, México: retos para el logro de una planeación sustentable. *Información Tecnológica*, 59-72.

- Castañeda, G., y Pérez, A. (2015). La problemática del manejo de los residuos sólidos en seis municipios del sur de Zacatecas. *Región y Sociedad*, 97-115.
- Castillo, E., y De Medina, L. (2014). Generación y composición de residuos sólidos domésticos en localidades urbanas pequeñas en el estado de Veracruz, México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 81-90.
- Comisión para la Cooperación Ambiental. (2017). Caracterización y gestión de los residuos orgánicos en América del Norte, informe sintético. Montreal: CCA.
- Celina, H., y Campos, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente Alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 572-580.
- Cerdá, E., y Khalilova, A. (2016). Economía Circular. *Revista de economía industrial*, 11-20.
- Chávez, Á., & Rodríguez, A. (2016). Aprovechamiento de residuos orgánicos agrícolas y forestales en Iberoamerica. *Revista Academia y Virtualidad*, 90-107.
- Churión, J. (1994). Economía al alcance de todos. Venezuela: Editorial Alfa.
- Consejo Nacional de Población. (4 de octubre de 2021). *Índices de marginación 2020*. CONAPO. <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372>
- Cruz, S., y Ojeda, S. (2013). Gestión sostenible de los residuos sólidos urbanos. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 7-8.
- Diplakiz, W. (20 de septiembre de 2020). *Las 4 leyes de la termodinámica. Obtenido de Ondas y Partículas. Ondas y Partículas.* [https://ondasyparticulas.com/2020/09/30/las-4-leyes-termodinamica/#:~:text=La%20termodin%C3%A1mica%20establece%20cuatro%20leyes,cero%20absoluto%20\(tercera%20ley\)](https://ondasyparticulas.com/2020/09/30/las-4-leyes-termodinamica/#:~:text=La%20termodin%C3%A1mica%20establece%20cuatro%20leyes,cero%20absoluto%20(tercera%20ley))
- Diario Oficial de la Federación. (2021). *Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos*. México: Congreso de la Unión.
- Foladori, G. (1990). Apuntes para una metodología materialista del análisis social. Montevideo: s/d.
- Foladori, G. (2001). Los problemas ambientales urbanos y sus causas. *Revista Paranaense de Desenvolvimento* (100), 69-78.
- Foladori, G., y Melazzi, G. (2019). La economía de la sociedad capitalista y sus impactos ambientales. Universidad de la República.
- Georgescu-Roegen, N. (1996). La ley de la Entropía y el proceso económico. España: Fundación Argentaria.

- Gobierno del Estado de Zacatecas. (2004). Programa Parcial de Regeneración y Ordenamiento Urbano El Orito en Zacatecas. Zacatecas, Zacatecas: Gobierno del Estado de Zacatecas.
- Gobierno del Estado de Zacatecas. (2011). *Decreto #166*. Zacatecas. Poder Legislativo del Estado de Zacatecas. Recuperado el día 18 de octubre de 2022 de <https://www.congreso Zacatecas. gob. mx/coz/images/uploads/20111125131636.pdf>
- Gobierno del Estado de Zacatecas. (8 de enero de 2020). *Acuerdo No. 198*. Zacatecas, México. Periódico Oficial. Recuperado el día 12 de febrero de 2023 de <https://www.congreso Zacatecas. gob. mx/articulo11/fral/216>
- Gilly, A. (2014). El tiempo del despojo. Poder, trabajo y territorio. Sin Permiso, 35-48.
- Grinberg, J. (1978). Los fundamentos de la experiencia. México: Trillas.
- Grinberg, J. (1994). El sabor de la iluminación. México: Sirio.
- Grupo B15. (11 de marzo de 2022). Recibe Jioresa 50 toneladas por día, se trabaja en la ampliación de la celda 2 en lo que se termina la tercera. B15 Digital. Recuperado el día 28 de marzo de 2022 de <https://b15.com.mx/noticias/zacatecas/recibe-jioresa-50-toneladas-por-d%C3%ADa-se-trabaja-en-la-ampliaci%C3%B3n-de-la-celda-2-en-lo-que-se-termina-la-tercera/>
- Hardin, G. (1968). The Tragedy of the Commons. USA: American Association for the Advancement of Science.
- Hernández, M., Aguilar, Q., Taboada, P., Lima, R., Eljaiek, M., Márquez, L., y Buenrostro, O. (2016). Generación y composición de los residuos sólidos urbanos en américa latina y el caribe. *Revista Internacional Contaminación Ambiental*, 11-22.
- Hernández, S., y Corredor, L. (2016). Reflexiones sobre la importancia económica y ambiental del manejo de residuos en el siglo XXI. *Revista de Tecnología*, 57-76.
- Hessen, J. (1985). Teoría del conocimiento. Instituto Latinoamericano de Ciencia y Artes.
- Hinkelammert, F., y Mora, H. (2013). Hacia una economía para la vida. México: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Iglesias, D. (2007). Costos económicos por la generación y manejo de residuos sólidos en el municipio de Toluca, Estado de México. *Equilibrio Económico*, 131-148.

- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. (14 de marzo de 2017). *Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México*. INAFED Enciclopedia. Recuperado el 13 de noviembre de 2020 de <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM32zacatecas/municipios/32056a.html>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2019). Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (21 de enero de 2020). *Sistema para la consulta de información censal*. SINCE <https://gaia.inegi.org.mx/scince2020/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2021). Panorama sociodemográfico de Zacatecas. México en cifras: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825198053.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2 de noviembre de 2022a). México en cifras: <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=00#collapse-Resumen>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2022b). Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México 2021. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Jiménez, L. (1995). ¿Economía ambiental o economía ecológica? *Ecología política*, 129-139.
- Jiménez, N. (2015). La gestión integral de residuos sólidos urbanos en México: entre la intención y la realidad. *Letras Verdes, Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 29-56.
- Katz, C. (13 de julio de 2018). *Dependencia y teoría del valor*. Viento Sur. Recuperado el día 13 marzo de 2021 de <https://vientosur.info/dependencia-y-teoria-del-valor/>
- Kosík, K. (1967). Capítulo 1. En K. Kosík, *Dialéctica de lo concreto* (pp. 16-60). México: Editorial Grijalbo.
- La Jornada de Zacatecas. (2022). *Residuos Urbanos*. LJZ. Recuperado el 21 de diciembre de 2022 de https://ljz.mx/?s=residuos+urbanos&post_type=post
- Leff, E. (2008). *Discursos sustentables*. México: Siglo veintiuno editores.
- Lotero, L. (2018). La gestión de la calidad de los proyectos bajo la perspectiva de la Economía Circular. *Revista cubana de ciencias informáticas*, 71-88.
- Marx, K. (2010). *El Capital*. México: Siglo veintiuno editores.

- Marx, K. (2007). *Grundrisse* Vol. 1. México: Siglo veintiuno editores.
- Marx, K., y Engels, F. (1968). *Cartas sobre El Capital*. España: Edima.
- Marx, K., y Engels, F. (1972). *Correspondencia*. México: Ediciones de Cultura Popular.
- Marx, K., y Engels, F. (2008). *Contribución a la crítica de la economía política*. Buenos Aires: Siglo veintiuno editores.
- Marx, K., y Engels, F. (2014). *La ideología alemana*. Madrid: Akal.
- Menyuka, N., Sibanda, M., y Bob, U. (2020). Perceptions of the Challenges and Opportunities of Utilizing Organic Waste through Urban Agriculture in the Durban South Basin. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 1-23.
- Montaño, A. (2018). Economía circular, un modelo de transformación. *Revista Tecnológica, Ciencia y Educación Edwards Deming*, 2(1), 22-36.
- Moreno, A., Garay, A., Guzmán, R., Martínez, M., y Muñoz, J. (2011). *Residuos orgánicos e inorgánicos en la colonia Estrella de Oro, Zacatecas, Zac., y en la UAZ*. Universidad Nacional de la Plata. Recuperado el día 21 de agosto de 2011 de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/97914>
- Munizaga, J., y Lobo, A. (2013). Generación de residuos domésticos y su variabilidad en comunidades de tamaño intermedio. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 9-17.
- Organización de las Naciones Unidas. (25 de septiembre de 2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Naciones Unidas. Recuperado el día 20 de noviembre de 2022 de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Ostrom, E. (1990). *Governing the Commons*. Estados Unidos: Cambridge University Press.
- Osorio, J. (2001). *Fundamentos del análisis social. La realidad social y su conocimiento*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Puerta, S. (2004). Los residuos sólidos municipales como acondicionadores de suelo. *Revista Lasallista de Investigación*, 56-65.
- Quispe, A. (2015). El valor potencial de los residuos sólidos orgánicos, rurales y urbanos para la sostenibilidad de la agricultura. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 83-95.
- Real Academia Española. (2022). *Diccionario de la Lengua Española*. RAE. Recuperado de el día 15 de noviembre de 2022 de <https://dle.rae.es/recurso>

- Ramírez, V., Peñuela, L., y Pérez, M. (2017). Los residuos orgánicos como alternativa para la alimentación en porcinos. *Revista de ciencias agrícolas*, 107-124.
- Registro Agrario Nacional. (2020). *Padrón e Historial de Núcleos Agrarios*. RAN. Recuperado el día 13 de septiembre de 2020 de: <https://phina.ran.gob.mx/index.php#>
- Robles, M., y Medina, F. (2012). Historia y tradiciones de un pueblo Minero: El Orito, Zacatecas. Talleres Gráficos de Offset Azteca.
- Rodríguez, S. (2011). Residuos sólidos en Colombia. Su manejo es un compromiso de todos. *L'esprit Ingénieux*, 92-97.
- Rosas, M., y Gámez, A. (2019). Prevención de la generación de residuos en el marco de una economía ecológica y solidaria: un análisis del manejo de residuos en los municipios de México. *Sociedad y Ambiente*, 7-31.
- Sampieri, R. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México: McGraw Hill.
- Secretaría de Economía. (15 de agosto de 2010). *Escases y costo de oportunidad*. Economía para todos. Recuperado el día 15 de marzo de 2020 de <http://www.2006-2012.economia.gob.mx/economia-para-todos/abc-de-economia/7138-que-es-la-escasez-relativa>
- Segura, Á., Rojas, L., y Pulido, Y. (2020). Referentes mundiales en sistemas de gestión de residuos sólidos. *Revista Espacios*, 22-31.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (19 de enero de 2016). *Residuos sólidos urbanos: la otra cara de la basura*. SEMARNAT. Recuperado el día 20 de noviembre de 2020: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/39412/RESIDUOS_SOLIDOS_URBANOS- ENCARTE.pdf
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2019). Visión nacional hacia una gestión sustentable: cero residuos. México: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2020). Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos. México: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Severiche, C., y Acevedo, R. (2013). Biogás a partir de residuos orgánicos y su apuesta como combustibles de segunda generación. *Ingenium*, 6-15.
- Sirvent, M., y Rigal, L. (8 de enero de 2012). *Investigación acción participativa*. Flacso Andes. Recuperado el día 17 de marzo de 2021 de https://biblio.flacsoandes.edu.ec/shared/biblio_view.php?bibid=144869&tab=opac

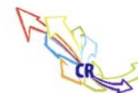
- Taboada, P., Aguilar, Q., Cruz, S., y Ramírez, E. (2013). Manejo y potencial de recuperación de residuos sólidos en una comunidad rural de México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 43-48.
- Thomas, H., Juárez, P., y Picabea, F. (2015). ¿Qué son las tecnologías para la inclusión social? Buenos Aires, Argentina: Red de Tecnologías para la Inclusión Social.
- Tippens, P. (2007). Física. Conceptos y aplicaciones. China: McGraw-Hill.
- Toledo, V. (2013). El metabolismo social: una nueva teoría socioecológica. *Relaciones*, 41-71.
- Vargas, C. (29 de marzo de 2023). *Nearshoring, la nueva frontera de México*. Egade Ideas Thought Leadership in Action. Recuperado el día 25 de septiembre de 2023 de <https://egade.tec.mx/es/egade-ideas/opinion/nearshoring-la-nueva-frontera-de-mexico>
- Waste Atlas. (2013). *Waste Atlas - 2013 Report*. <https://www.ccacoalition.org/resources/waste-atlas-2013-report>
- Wallerstein, I. (2006). Abrir las ciencias sociales. México: Siglo veintiuno editores.
- World Bank Group. (2018). What a Waste 2.0 A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. The World Bank.
- World Bank Group. (2022). *Trends in Solid Waste Management*. The World Bank. Recuperado el día 3 de mayo de 2022 de: [https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/trends in solid waste management.html](https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/trends-in-solid-waste-management.html)
- Yépez, A. (2019). Enfoques innovadores de educación ambiental con el aprovechamiento de residuos orgánicos urbano. *Revista Cátedra* (2), 111-132.

6. APÉNDICES

Encuesta semiestructurada



Universidad Autónoma Chapingo
Centro Regional Universitario Centro – Norte
Metodología de la Investigación III



DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS EN EL ORITO, ZACATECAS

–Cuestionario para vecinos–

Folio del cuestionario

--	--	--	--	--

Nombre del
encuestador:

RENE FERNANDO

RUIZ

AGUILAR

Nombre (s)

Apellido paterno

Apellido materno

Domicilio de la
persona
entrevistada:

Calle, número y colonia

Fecha de la entrevista:

| |
Día

| |
Mes

| |
Año

I. INFORMACIÓN GENERAL

Datos de la persona encuestada

Nombre completo: _____ . Edad: _____ .

Escolaridad: _____ . Ocupación actual: _____ .

Datos del hogar

Integrantes de la vivienda

No.	Edad	Escolaridad
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Conocimiento previo sobre el tema

1. Yo sé distinguir entre residuos orgánicos y residuos inorgánicos.

Totalmente en desacuerdo ☐	En desacuerdo ☐	Ni en desacuerdo, ni de acuerdo ☐	De acuerdo ☐	Totalmente de acuerdo ☐
---	--	--	-------------------------------------	--

2. Generalmente en mi casa separamos nuestros residuos en orgánicos e inorgánicos en botes o bolsas diferentes.

Nunca ☐	Pocas veces ☐	Cuando hay algún evento especial ☐	Frecuentemente ☐	Siempre ☐
--------------------------------	--------------------------------------	---	---	----------------------------------

3. Generalmente en mi casa reciclamos nuestros *residuos domésticos* (orgánicos + inorgánicos).

Totalmente en desacuerdo ☐	En desacuerdo ☐	Ni en desacuerdo, ni de acuerdo ☐	De acuerdo ☐	Totalmente de acuerdo ☐
---	--	--	-------------------------------------	--

4. Lo que yo sé sobre separación y reciclaje de residuos domésticos, lo aprendí en...

- A. Casa, con algún familiar.
- B. Casa, cuenta propia en textos impresos
- C. Casa, cuenta propia en internet
- D. Colonia, con los vecinos
- E. Colonia, con una Asociación Civil
- F. Colonia, con gente de la presidencia municipal
- G. Radio
- H. T.V.
- I. Otro (especifique): _____.

4.1. ¿Desde hace cuánto tiempo? _____.

Caracterización y medición

5. En mi casa generamos aproximadamente _____ kg de *residuos domésticos* (orgánicos e inorgánicos) **a la semana**. Subraye la respuesta.

- A. Menos de 3 kg
- B. Entre 3.1 y 5 kg
- C. Entre 5.1 y 8 kg
- D. Entre 8.1 y 12 kg
- E. Más de 12 kg

Mencione de qué tipo y cantidad son los residuos que producen en su casa **a la semana**:

-Inorgánicos-

Envases de metal (latas): _____ kg.
 Plástico (botes, bolsas): _____ kg.
 Pañales y similares: _____ kg.
 Otro (especifique): _____
 _____ kg.

-Orgánicos-

Vegetales (frutas y verduras): _____ kg.
 Residuos de alimentos de origen
animal: _____ kg.
 Cartón (cajas, empaques, hojas): _____ kg.

6. ¿Qué les hace? Marque con una x.

Tipo de residuo	Los reutiliza	Los tira	Los vende
Papel y cartón			
Envases de metal			
Bolsas y botellas plásticas			
Desperdicios de alimentos de origen animal			
Desperdicios de frutas y verduras			

7. Yo sé de algún vecino (a) que no tira sus **residuos orgánicos** porque les da otro uso (abono, comida para cerdos, etc.).

- A. Sí
- B. No.

II. DIMENSIÓN CULTURAL

8. En mi casa todos (as) ayudamos en la separación de los residuos.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo, ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
☐	☐	☐	☐	☐

8. 1. En caso de su respuesta anterior sea en desacuerdo, indique mayormente quién se hace responsable de la separación de los residuos domésticos:

- A. Madre de familia
- B. Padre de familia
- C. Hijas
- D. Hijos
- E. Otro (especifique): _____.

9. Si en la colonia donde vivo hubiera un contenedor exclusivo para **residuos orgánicos** yo haría uso de éste.

Totalmente en desacuerdo ☐	En desacuerdo ☐	Ni en desacuerdo, ni de acuerdo ☐	De acuerdo ☐	Totalmente de acuerdo ☐
---	--	--	-------------------------------------	--

10. Yo considero que capacitar sobre el reciclamiento de los **residuos orgánicos** permitirá que más familias comprendan la importancia de separar y reciclar.

Totalmente en desacuerdo ☐	En desacuerdo ☐	Ni en desacuerdo, ni de acuerdo ☐	De acuerdo ☐	Totalmente de acuerdo ☐
---	--	--	-------------------------------------	--

11. A mí me gustaría que me capacitaran sobre reciclaje de **residuos orgánicos**.

Totalmente en desacuerdo ☐	En desacuerdo ☐	Ni en desacuerdo, ni de acuerdo ☐	De acuerdo ☐	Totalmente de acuerdo ☐
---	--	--	-------------------------------------	--

III. DIMENSIÓN ECONÓMICA

12. Para mí, los *residuos domésticos* tienen o pueden tener (subraye su respuesta):

- A. Precio (monetario)
- B. Valor (no monetario)
- C. Ambos
- D. Ninguno

13. Yo conozco al menos un proyecto productivo que hace uso de **residuos orgánicos**.

Totalmente en desacuerdo ☐	En desacuerdo ☐	Ni en desacuerdo, ni de acuerdo ☐	De acuerdo ☐	Totalmente de acuerdo ☐
---	--	--	-------------------------------------	--

13.1 Se dedica a: _____.

13.2 Se ubica en: _____.

13.3 Tiempo que tengo de conocer el proyecto: _____.

14. Yo he participado en al menos un proyecto productivo que hace uso de los **residuos orgánicos**.

Totalmente en desacuerdo ☐	En desacuerdo ☐	Ni en desacuerdo, ni de acuerdo ☐	De acuerdo ☐	Totalmente de acuerdo ☐
---	--	--	-------------------------------------	--

14.1 Tipo (marcar): Individual Familiar Comunitario

14.2 Se dedica/dedicó a: _____.

14.3 Se ubica/ubicó en: _____.

14.4 Tiempo que tengo/tuve de participar el proyecto: _____.

15. Yo considero que los **residuos orgánicos** de la colonia pueden ser aprovechados como material para algún proyecto o actividad.

Totalmente en desacuerdo ☐	En desacuerdo ☐	Ni en desacuerdo, ni de acuerdo ☐	De acuerdo ☐	Totalmente de acuerdo ☐
---	--	--	-------------------------------------	--

IV. DIMENSIÓN AMBIENTAL

16. Yo considero que la naturaleza recicla todo y por eso no tenemos siquiera que separar nuestros residuos domésticos.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo, ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
☐	☐	☐	☐	☐

17. Yo considero que reciclar es colaborar con el mantenimiento y protección de nuestro ambiente.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo, ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
☐	☐	☐	☐	☐

18. Yo considero que es grande la cantidad de residuos domésticos que producimos en mi casa.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo, ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
☐	☐	☐	☐	☐

19. La presencia de residuos doméstico y basura (de cualquier tipo) que estén tirados en los espacios públicos de la colonia produce en mí:

- A. Preocupación
- B. Estrés
- C. Depresión
- D. Ansiedad
- E. Mal humor
- F. Repulsión
- G. Ninguna de las anteriores

20. Yo considero que la acumulación de *residuos domésticos* y basura (de cualquier tipo) en las calles y otros espacios públicos o lotes baldíos genera problemas.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo, ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
☐	☐	☐	☐	☐

21. Del siguiente listado de enunciados relacionados con el tema, indique para usted cuáles se convierten en problemas. Subráyelos y luego indique en la línea izquierda el orden de importancia (el 1 sería el más importante, el 2 es menos importante que el primero, y así sucesivamente).

- ☐ La frecuencia de recolección de los residuos.
- ☐ El espacio que los residuos domésticos ocupan en casa.
- ☐ La atracción de fauna nociva (mosca, ratas, cucarachas etc.) a casa.
- ☐ La ausencia de contenedores en la colonia.
- ☐ La recolección indiferenciada por el servicio municipal de limpieza.
- ☐ La quema al aire libre.
- ☐ La falta de interés del gobierno municipal por hacer campañas de limpieza.
- ☐ La falta de capacitación para aprender reducir, reutilizar o reciclar los residuos.
- ☐ El mal aspecto que dan a una calle, plaza o cualquier sitio público.

____ Otro (especifique)_____.

22. Yo estoy de acuerdo en que el destino de los *residuos domésticos* sea:

- A. Quemarlos.
- B. Depositarlos en los vertederos de las afueras de las ciudades (aire libre).
- C. Depositarlos en los vertederos de las afueras de las ciudades (enterrados)
- D. Separarlos y reciclarlos para sacarles algún provecho.
- E. Otro (mencione):_____.

23. Yo considero que el esfuerzo que hago por cuidar el ambiente es insignificante si otros no ponen de su parte.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo, ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
☐	☐	☐	☐	☐

Educación ambiental

24. Yo he recibido alguna capacitación, curso o taller sobre manejo de residuos domésticos.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo, ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
☐	☐	☐	☐	☐

24.1 ¿Hace cuánto tiempo? _____.

24.2 ¿Dónde? _____.

24.3 ¿Quién lo impartió? _____.

25. Yo tengo conocimiento de que a mis hijos (as) les han enseñado en la escuela actividades relacionadas con la separación y reciclaje de residuos domésticos y del cuidado del ambiente.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo, ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
☐	☐	☐	☐	☐

26. Yo estoy de acuerdo en que todos los niños y niñas puedan aprender más sobre el cuidado del ambiente a través de talleres y capacitaciones.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo, ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
☐	☐	☐	☐	☐

27. Yo sé ante qué autoridad dirigirme cuando hay algún problema relacionado con el cuidado al medio ambiente (reportar quemas de basura, incendios, encharcamiento en coladeras, tala de árboles, fauna nociva, etc.).

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo, ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
☐	☐	☐	☐	☐

28. Yo considero que **no es conveniente** separar desde casa los residuos orgánicos de los inorgánicos si van a parar al mismo lugar.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo, ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
☐	☐	☐	☐	☐

29. Yo tengo conocimiento de que existen leyes sobre el manejo de residuos y cualquier tipo de desecho.

Totalmente en desacuerdo ☐	En desacuerdo ☐	Ni en desacuerdo, ni de acuerdo ☐	De acuerdo ☐	Totalmente de acuerdo ☐
---	--	--	-------------------------------------	--

29.1. En caso de que su respuesta anterior sea favorable, mencione las leyes, de lo contrario pase al siguiente punto: _____.

V. DIMENSIÓN ADMINISTRATIVA

30. Yo considero que el Servicio Municipal de Limpieza (SML) debería ser diferenciado para no mezclar orgánicos con inorgánicos.

Totalmente en desacuerdo ☐	En desacuerdo ☐	Ni en desacuerdo, ni de acuerdo ☐	De acuerdo ☐	Totalmente de acuerdo ☐
---	--	--	-------------------------------------	--

31. Yo considero que los trabajadores del SML deben separar los residuos domésticos ya que ellos comprenden mejor el tema.

Totalmente en desacuerdo ☐	En desacuerdo ☐	Ni en desacuerdo, ni de acuerdo ☐	De acuerdo ☐	Totalmente de acuerdo ☐
---	--	--	-------------------------------------	--

32. Yo considero que a los directivos del SML les interesa muy poco el tema de separación y reciclamiento de los residuos orgánicos.

Totalmente en desacuerdo ☐	En desacuerdo ☐	Ni en desacuerdo, ni de acuerdo ☐	De acuerdo ☐	Totalmente de acuerdo ☐
---	--	--	-------------------------------------	--

33. Yo considero que los servicios de limpieza brindados por el gobierno municipal son...

Muy malos ☐	Malos ☐	Ni malos, ni buenos ☐	Buenos ☐	Muy buenos ☐
------------------------------------	--------------------------------	--	---------------------------------	-------------------------------------

34. Yo estoy de acuerdo en que se quemen los residuos domésticos en los tiraderos junto con toda la basura que se genera en el municipio.

Totalmente en desacuerdo ☐	En desacuerdo ☐	Ni en desacuerdo, ni de acuerdo ☐	De acuerdo ☐	Totalmente de acuerdo ☐
---	--	--	-------------------------------------	--

34.1. ¿Por qué? _____.

35. ¿Usted estaría dispuesta (o) a participar en un proyecto de manejo integral de residuos orgánicos aportando los que se producen en su casa?

Totalmente en desacuerdo ☐	En desacuerdo ☐	Ni en desacuerdo, ni de acuerdo ☐	De acuerdo ☐	Totalmente de acuerdo ☐
---	--	--	-------------------------------------	--

Si su respuesta anterior fue favorable y está de acuerdo en que le informemos sobre la puesta en marcha de un proyecto universitario de manejo de residuos domésticos, por favor compártanos su número telefónico para contactarle, de lo contrario deje en blanco.

Teléfono: _____ móvil/fijo.