



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE ECONOMÍA

SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS DE
POSGRADO

“TÍTULO DE LA TESIS”

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN
EL MUNICIPIO DE PUEBLA: POLÍTICAS, ACTORES Y
ACCIONES

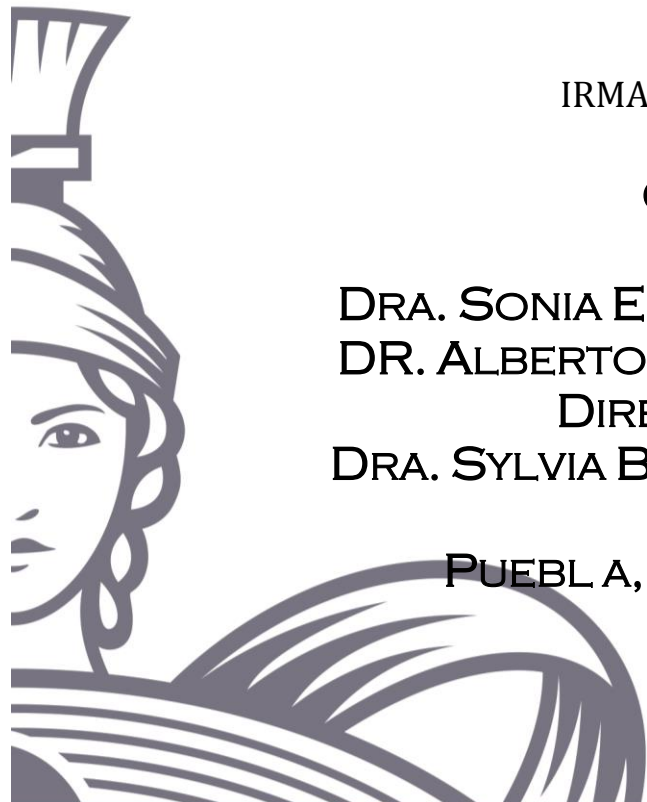
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTORA EN ECONOMÍA POLÍTICA DEL
DESARROLLO.

PRESENTA:
IRMA ROCÍO BALDERAS CASTRILLO

COMITÉ TUTORIAL:

DRA. SONIA EMILIA SILVA GÓMEZ
DR. ALBERTO CASTAÑÓN HUERTA
DIRECTORA DE TESIS:
DRA. SYLVIA BEATRIZ GUILLERMO PEÓN

PUEBLA, PUE. 23 DE JUNIO DE 2020



DEDICATORIA

A mis papás Irma y Sergio con mucho cariño y gratitud por ser quien soy.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por haberme apoyado con beca para la realización de los estudios de Doctorado.

A la Vicerrectoría de Docencia BUAP y al Doctorado en Economía Política del Desarrollo por haber proporcionado los recursos para la presente investigación.

A la Dra. Sylvia Guillermo Peón por haber guiado cada paso de la presente tesis.

A los doctores Sonia Emilia Silva Gómez, Alberto Castañón Herrera, Liliana Estrada Quiroz, Michelle Taxis Flores y Israel Gerardo García Pérez por contribuir con sus observaciones al trabajo de investigación.

A los jóvenes y señoritas: Annel Cordero Vital, José Daniel Isidro R., Adán Anselmo Sánchez, Luis Fernando Cortés M., Christian Tavaré Pérez S., Julián Aragón Merino, Ixnik Huerta Traslosheros, Julio César Castillo Espinoza, Aldo Martínez Ramón, Iván Carreón Díaz, Gustavo Domínguez Alavez y Pamela Martínez Labón, de la Facultad de Economía BUAP, quienes apoyaron el trabajo de campo y captura de la datos correspondientes al estudio de los Recolectores en el municipio de Puebla.

A las autoridades educativas del Centro Escolar Pdte. Gustavo Díaz Ordaz, Sección Bachillerato Matutino, quienes facilitaron el estudio sobre intervención educativa en el área ambiental dentro de sus instalaciones.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO 1.....	8
1 EL PROBLEMA DE LA GENERACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS....	8
1.1 Definiciones	8
1.2 Causas de la generación de Residuos Sólidos Urbanos	12
1.3 Situación de los Residuos Sólidos Urbanos.....	18
1.3.1 Nivel mundial.....	18
1.3.2 Nivel nacional.	19
1.3.3 Nivel estatal.	25
1.3.4 Nivel municipal.....	27
1.4 Consecuencias del crecimiento en la generación y acumulación de los Residuos Sólidos Urbanos.....	30
1.4.1 Consecuencias ambientales.....	30
1.4.2 Consecuencias económicas.....	31
1.4.3 Consecuencias sociales.	38
1.4.4 Consecuencias políticas.	39
1.5 Marco Epistemológico de la relación Hombre-Naturaleza.....	40
CAPÍTULO 2.....	47
2 IMPORTANCIA DE LOS RECOLECTORES COMO ACTORES EN LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, ESTUDIO DE CASO, RECOLECTORES EN EL MUNICIPIO DE PUEBLA.	47
2.1 La denominación de recolector o pepenador.	47
2.2 La pepena como trabajo informal.	49
2.3 Precarización y descarte como fenómenos de exclusión en la pepena informal.	52
2.4 Importancia Económica y Ambiental de la actividad recolectora.	55

2.5	Importancia política del pepenador.....	59
2.6	Trayectoria de los recolectores de Residuos Sólidos Urbanos en el municipio de Puebla.....	59
2.7	Estudio empírico en el municipio de Puebla: características sociodemográficas de los recolectores de Residuos Sólidos Urbanos e importancia de su actividad.	60
2.7.1	Diseño de la metodología y delimitación del objeto de estudio.	61
2.7.2	Resultados y análisis.	64
CAPÍTULO 3.....		79
3	CENTROS DE ACOPIO EN PUEBLA COMO ESLABÓN DE CADENAS DE RECICLAJE.	79
3.1	Caracterización de empresas de acopio y reciclaje.....	79
3.2	Importancia de los centros acopio y empresas de reciclaje como eslabones de la cadena de recuperación de materiales.....	81
3.3	Fundamentos legales del Reciclaje en el municipio de Puebla.....	84
3.4	Estudio empírico en el municipio de Puebla: importancia económica y ambiental de los centros de acopio de reciclables en el municipio de Puebla.	85
3.4.1	Diseño de la metodología y delimitación del objeto de estudio.	86
3.4.2	Resultados y análisis.	86
CAPÍTULO 4.....		96
4	LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN COMO ACTORES EN LA CADENA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS; ESTUDIO DE CASO, ESTUDIANTES DE NIVEL MEDIO SUPERIOR EN UNA ESCUELA DEL MUNICIPIO DE PUEBLA.	96
4.1	Antecedentes de la Educación Ambiental.....	96
4.2	La educación ambiental en México	98
4.3	Casos de éxito en relación a la Educación Ambiental.	101
4.4	Estudio de Caso Programa de Intervención Educativa en un Bachillerato del municipio de Puebla.....	103
4.5	Materiales y Métodos.....	106
CAPÍTULO 5.....		131

5	MARCO LEGAL Y ANÁLISIS DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS EN TORNO A LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	131
5.1	Revisión general del marco jurídico ambiental en materia de Residuos Sólidos Urbanos.....	132
5.1.1	Nivel internacional.....	132
5.1.2	Nivel nacional.....	133
5.1.3	Nivel estatal.....	137
5.1.4	Nivel municipal.....	138
5.2	Análisis desde la esfera de la Administración Pública de las políticas de prevención, disminución y valorización de Residuos Sólidos Urbanos en el municipio de Puebla.	142
	CONCLUSIONES FINALES Y SUGERENCIAS	153
	ABREVIATURAS Y SIGLAS USADAS.....	160
	ANEXOS	161
	BIBLIOGRAFÍA	168

ÍNDICE DE CUADROS ESTADÍSTICOS

<i>Cuadro Estadístico 2.1. Precio pagado por el cartón corrugado, junto con su modo de recuperación.</i>	<i>55</i>
<i>Cuadro Estadístico 2.2. Comparación de costos alternativos de materia prima para molinos mexicanos de papel en Pesos (MX).</i>	<i>58</i>
<i>Cuadro Estadístico 2.3. Nivel Educativo de los recolectores de residuos por sexo (%).</i>	<i>66</i>
<i>Cuadro Estadístico 2.4. Distribución del ingreso semanal generado con las actividades informales de recolección de RSU (solo de recolectores entrevistados).</i>	<i>75</i>
<i>Cuadro Estadístico 3.1 Proporción de centros de acopio pequeños que recolecta cada material reciclable.</i>	<i>88</i>
<i>Cuadro Estadístico 3.2 Destino de venta de los RSU recolectados en centros de Acopio Pequeños.</i>	<i>89</i>
<i>Cuadro Estadístico 3.3 Estimación del precio promedio por kilogramo de materiales reciclables pagado en centros de acopio (pesos de 2017).</i>	<i>91</i>
<i>Cuadro Estadístico 4.1. Conocimientos y Actitudes sobre reciclaje en los grupos de estudiantes bajo tratamiento y control Resultados de Estudio.</i>	<i>110</i>
<i>Cuadro Estadístico 4.2. Prueba de hipótesis para diferencia en proporciones respecto a Conocimientos y Actitudes sobre reciclaje en los grupos de estudiantes bajo Tratamiento y Control.</i>	<i>112</i>
<i>Cuadro Estadístico 4.3 Prueba de hipótesis para diferencia en la proporción de estudiantes que lleva a cabo separación de material Reciclable en los grupos Tratamiento y Control.</i>	<i>113</i>
<i>Cuadro Estadístico 4.4 Características Sociodemográficas y económicas de los padres de familia en los grupos de tratamiento y control.</i>	<i>115</i>
<i>Cuadro Estadístico 4.5 Prueba de hipótesis para diferencia en proporciones respecto a Conocimientos y Actitudes sobre reciclaje en los Padres de Familia cuyos hijos están en los grupos bajo Tratamiento y Control.</i>	<i>117</i>
<i>Cuadro Estadístico 4.6 Prueba de hipótesis para diferencia en proporciones de padres de familia que lleva a cabo separación en casa de Material Reciclable en los grupos bajo Tratamiento y Control.</i>	<i>120</i>

ÍNDICE DE GRÁFICAS

<i>Gráfica 1.1. Destino final de RSU en países de la OCDE.....</i>	<i>19</i>
<i>Gráfica 1.2. Volumen de Residuos Sólidos Urbanos generados por concepto en México (miles de toneladas por año).</i>	<i>20</i>
<i>Gráfica 1.3. Entidades Federativas con mayor recolección diaria promedio de RSU en 2016 (toneladas por día).....</i>	<i>22</i>
<i>Gráfica 1.4. Relación entre contribución al PIB y a la generación de RSU por Entidad Federativa, 2012</i>	<i>23</i>
<i>Gráfica 1.5. Relación entre contribución al PIB y a la generación de RSU por Entidad Federativa, 2016.....</i>	<i>24</i>
<i>Gráfica 1.6. Entidades Federativas con mayor recolección per-cápita de RSU, 2014 (promedio diario en kilogramo por persona).....</i>	<i>25</i>
<i>Gráfica 1.7. Ingreso anual de RSU. Relleno de Chiltepeque (miles de toneladas).....</i>	<i>28</i>
<i>Gráfica 1.8 Distribución de apoyos económicos en gestión de RSU otorgados por Entidad en el período 2009-2012 (millones de pesos de 2012).....</i>	<i>35</i>
<i>Gráfica 1.9 Distribución de presupuesto económico por tipo de proyecto (2009-2012)</i>	<i>36</i>
<i>Gráfica 2.1. Distribución de años de actividad de recolección de residuos.</i>	<i>67</i>
<i>Gráfica 2.2. Razones que explican la decisión de trabajo "colecta de residuos" en el municipio de Puebla.</i>	<i>68</i>
<i>Gráfica 2.3. Recolección de residuos como actividad única u ocupación voluntaria.</i>	<i>69</i>
<i>Gráfica 2.4. Utilización de equipo de protección en la actividad de recolección de RSU</i>	<i>71</i>
<i>Gráfica 2.5. Porcentaje de recolectores que colecta cada material reciclable.</i>	<i>73</i>
<i>Gráfica 2.6. Materiales reciclables recolectados Kg/sem.....</i>	<i>73</i>
<i>Gráfica 3.1. Cantidad semanal de RSU recolectados en centros de acopio (kg/semana).</i>	<i>88</i>
<i>Gráfica 4.1. Conformación de los grupos objeto de estudio en la intervención.</i>	<i>106</i>
<i>Gráfica 4.2. Acciones que llevan a cabo los padres de familia respecto a los materiales reciclables separados en casa para los grupos de tratamiento y de control.....</i>	<i>122</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.1. Problemas ambientales.....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 1.2. Causas de la generación de los Residuos Sólidos Urbanos.....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 1.3. Impacto de los Residuos Sólidos Urbanos sobre el medio ambiente.....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 2.1. Delimitación geográfica del objeto de estudio.....</i>	<i>63</i>
<i>Figura 2.2. Distribución de cuadrantes (zonas) para aplicación de cuestionarios.....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 3.1. Importancia de los centros de acopio y empresas de reciclaje en la recuperación de materiales valorizables.....</i>	<i>82</i>
<i>Figura 5.1. Línea del tiempo. (parte 1).....</i>	<i>139</i>
<i>Figura 5.2. Línea del tiempo (parte 2).....</i>	<i>139</i>

RESUMEN

El presente trabajo de investigación aporta un análisis teórico y empírico sobre la problemática del manejo de residuos sólidos urbanos y la aplicación de políticas públicas en el municipio de Puebla. Se evaluó el papel y la importancia de cada uno de los actores involucrados en el proceso reducción de residuos reciclables, realizando estudios empíricos sobre dichos actores que forman parte de la cadena de recuperación de residuos: Recolectores, Centros de Acopio, Estado (a través del análisis del marco legal en México y Puebla), así como también las instituciones educativas.

Para el caso de los recolectores se visibiliza su situación vulnerable al realizar un trabajo informal; se presentan estadísticas sobre su ingreso promedio bajo a la vez que se reconoce su alta importancia ambiental y económica, al ser el primer eslabón de la cadena de recuperación de reciclables. Así también en el presente trabajo se reconoce la importancia económica de los centros de acopio al ser intermediarios entre los recolectores informales y las grandes empresas recicladores y transformadoras. El trabajo empírico permitió estimar la cantidad de residuos reciclables que colectan. Por otra parte, se pone de manifiesto la importancia que las instituciones educativas tienen en el proceso de reciclaje de residuos sólidos urbanos, ya que inciden en la concientización de los alumnos y sus familias en favor de problemas ambientales, particularmente a través de promover la separación de residuos sólidos en las casas y en las escuelas. Por último, se realiza un análisis de la legislación ambiental en materia de residuos sólidos urbanos que permite evidenciar la brecha entre el cumplimiento de objetivos en *pro* de la prevención, minimización, valorización y aprovechamiento de residuos sólidos urbanos.

ABSTRACT

This research work provides a theoretical and empirical analysis on the problem of generating solid urban waste and the application of public policies in the municipality of Puebla. The importance of each one of the actors involved in the process of reducing recyclable waste was evaluated, making empirical studies to the actors: Waste pickers, Government through the analysis of the legal framework in Mexico and Puebla; so also the role of educational institutions. On the other hand, the role of the collection centers is analyzed as the links in the chain of waste recovery.

In the case of the collectors, their vulnerable situation is made visible, when doing an informal job, they present statistics on their scanty average income; It also recognizes its high environmental and economic importance, being the first link in the recycling chain. This paper also recognizes the economic importance of the collection centers.. On the other hand, the importance of the institutions, in this case the educational ones, is emphasized in the awareness of the educational community in favor of environmental problems, particularly the separation of solid waste in schools. Finally, an analysis of the environmental legislation in terms of solid urban waste is carried out, which shows the gap between the fulfillment of objectives in favor of the prevention, minimization, valorization and use of urban solid waste.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo aborda la problemática del manejo o gestión de residuos sólidos urbanos (RSU) como parte del problema de generación de éstos en el municipio de Puebla desde la perspectiva de la Economía Política y ante ello, se realiza un análisis de la participación que tienen los diferentes actores en la gestión del manejo de los residuos sólidos urbanos. Como parte de la investigación se ahonda en el análisis de las políticas públicas existentes en el municipio de Puebla para la reducción de RSU, las cuales representan la forma en que el Estado actúa e interviene en este proceso creando o no, incentivos para encaminar las acciones de los demás actores con miras al cumplimiento del objetivo de reducción de residuos sólidos urbanos.

El acelerado proceso de urbanización observado en el planeta aunado a los patrones de consumo, han ocasionado un incremento rápido en la generación de residuos. Tal fenómeno, ha incrementado la carga sobre los gobiernos locales, que resulta de la recolección, procesado y disposición final de los RSU. La búsqueda de una solución económica, social y ambientalmente eficiente en el manejo de los RSU hace necesario no sólo del involucramiento y participación de gobierno, empresas y hogares, sino del establecimiento de políticas gubernamentales que incentiven tanto a los individuos como a las empresas a la reducción de los RSU, cuyo destino final son los rellenos sanitarios y/o tiraderos.

La investigación aborda entonces el análisis de la presencia de diferentes grupos de actores en la gestión de residuos sólidos urbanos, dentro de la cadena de generación de residuos y la posible recuperación de materiales reciclables.

El primer actor que se estudia es el correspondiente al grupo recolector, reconocido por ser el primer eslabón de la cadena de reciclables, grupo de personas conocidas en México como “pepenadores”, a quienes por lo regular no se les reconoce su labor ambiental y económica para las administraciones encargadas de gestionar el manejo de la basura, ya que evitan que llegue una cantidad importante de residuos tanto a vertederos incontrolados como rellenos sanitarios. Con la finalidad de obtener información para el análisis de este grupo, se realizó un estudio empírico con la aplicación de un instrumento estadístico que permitió conocer la situación sociodemográfica de los recolectores en el municipio de Puebla, así como las características de

su trabajo, cantidad y tipo de material recuperable, ganancias estimadas por recolección y otros datos socioeconómicos.

El segundo actor que se analiza es el grupo de establecimientos que recuperan los materiales reciclables, en este sentido, se trata de los Centros de acopio, segundo grupo en la cadena de recuperación de materiales, quienes fungen como intermediarios ante las grandes empresas recicladoras, quienes colocan nuevamente en la cadena de recuperación de materiales aquellos insumos que se emplearán nuevamente como materias primas para nuevos procesos productivos.

Por otra parte, en esta investigación se analiza el rol de las instituciones educativas como aquellas intermediadoras en la provisión de herramientas pedagógicas y axiológicas en beneficio de un cambio de actitud hacia la educación ambiental. En este apartado de análisis se realiza también un estudio empírico dirigido a obtener opiniones tanto de padres de familia como de alumnos acerca de su propensión a separar RSU tanto en la escuela como en sus hogares.

Finalmente se realiza un análisis del marco legal en México concerniente al manejo y gestión de residuos, a nivel nacional, estado de Puebla y municipio de Puebla, con el objeto de visibilizar la realidad del alcance de las leyes y acciones que en concreto se han observado en los diferentes niveles de gobierno y en relación al tema que nos ocupa. Dicho análisis permite evaluar si el marco legal y las políticas públicas en relación al manejo de residuos urbanos, coadyuban a la reducción de los mismos que se destinan a los rellenos sanitarios y/o tiraderos.

De forma concreta, lo que pretende este trabajo de investigación es responder a la pregunta:

¿Cuál es el papel que tienen, en el manejo de los residuos sólidos urbanos, cada uno de los actores (agentes económicos), involucrados en la generación de los mismos? Para responder a esta pregunta, el trabajo se ha estructurado en 5 capítulos. En el capítulo 1 se aborda el marco teórico o de referencia, donde se realizó una revisión de los principales conceptos a estudiar a lo largo de la presente investigación doctoral, lo que permitirá entender el análisis de la problemática de los RSU, considerando las causas de su generación, los actores o agentes económicos involucrados en su reducción, así como una revisión general de la cantidad generada y algunas otras estadísticas de los RSU a nivel mundial, nacional, estatal y municipal;

así también se presentan las consecuencias del crecimiento en la generación y acumulación de los RSU, clasificándolos en consecuencias ambientales, económicas, sociales y políticas. Finalmente se realiza un análisis breve de la relación epistemológica hombre-naturaleza.

A lo largo del capítulo 2 se plantea la discusión, a partir de un análisis empírico y teórico sobre el trabajo informal de los recolectores en el municipio de Puebla, como actores en la cadena de manejo de residuos. El análisis permite evidenciar la importancia social, política y económica de su labor de separación de RSU, de este grupo de actores que es el primer eslabón de la cadena de separación de residuos. Así mismo, se visibiliza la problemática económica y social de su trabajo.

En el capítulo 3 se aborda el análisis sobre la importancia que tienen los centros de acopio de materiales reciclables. El análisis incluye su caracterización e importancia como eslabones en la cadena de recuperación de reciclables. Es de resaltar que, dado el sistema existente de manejo de residuos urbanos en México y en particular en Puebla, la generación de ingreso vía el trabajo de pepena no sería posible sin la intervención de los centros de acopio pequeños.

El capítulo 4 trata sobre el planteamiento de las instituciones educativas como actores involucrados en el manejo de los residuos sólidos urbanos. El análisis comienza con una revisión de la literatura sobre la importancia de incluir el tema ambiental en la agenda educativa. Por otra parte, se incluye una breve crítica sobre la situación de la educación ambiental en nuestro país. Se incluye también en este capítulo el análisis empírico sobre un estudio de caso referente a la implementación de un taller de capacitación en el tema de separación y reducción de RSU y en el cuidado del medio ambiente en estudiantes de un bachillerato en el municipio de Puebla. El objetivo de esta intervención fue el identificar la influencia de la capacitación en los conocimientos, las actitudes y acciones de los alumnos y sus familias en el tema de la recuperación de material reciclable. Como conclusión del estudio de caso, se encontró poca diferencia entre el grupo que recibió capacitación y el grupo de control, corroborando la necesidad de que el gobierno implemente planes y programas de educación ambiental de manera continua (en todos los niveles educativos) y permanente.

En el capítulo 5 se presenta el análisis de la situación de la legislación ambiental a nivel nacional, estatal y municipal, acorde a los RSU, mostrando evidencia en torno a las

discrepancias jurídico-metodológicas de la legislación entre estos tres niveles. Nuevamente resalta el tema de falta de coordinación y alineación de objetivos de protección ambiental, pero ahora entre los tres niveles de gobierno en México. Este hecho, aunado a que no se aplican acciones punitivas por el incumplimiento de la ley, llevan al fracaso las políticas y programas creados con el propósito de reducir la disposición de residuos sólidos urbanos en tiraderos y/o rellenos sanitarios.

Por último, se presentan las conclusiones finales del trabajo de investigación, resaltando el papel importante de los pepenadores en el municipio de Puebla. Así también, a partir de los resultados del trabajo empírico presentado, se hacen sugerencias para la implementación de políticas con incentivos que coadyuven al cuidado del medio ambiente a través de reducir la cantidad de residuos sólidos urbanos que llegan a los puntos de disposición final.

El presente documento incluye además anexos que permiten al lector ampliar la manera en que desarrollaron las metodologías de los trabajos empíricos en los capítulos 2, 3 y 4.

CAPÍTULO 1

CAPÍTULO 1.

EL PROBLEMA DE LA GENERACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

INTRODUCCIÓN

En este primer capítulo se realiza una revisión de los principales conceptos a estudiar a lo largo de la presente investigación, elementos que permitirán entender el escenario en el que se desenvuelve el análisis de la problemática asociada a la gestión de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y las causas de su generación; asimismo, se hace mención de los diferentes actores o agentes económicos involucrados en la reducción de residuos sólidos.

Por otra parte, se realiza una revisión de la situación de generación de RSU a nivel mundial, nacional, estatal y municipal. También se citan las consecuencias del crecimiento en la generación y acumulación de los RSU, clasificándolos en consecuencias ambientales, económicas, sociales y políticas. Finalmente, se realiza un análisis general de la relación hombre naturaleza con carácter epistemológico.

1.1 DEFINICIONES

Cuando se escucha la palabra residuo, por lo general se alude a lo remanente, lo que queda posterior a un proceso determinado. Este sobrante cuando no se le pone atención, llámese lo generado en las casas habitación, en las industrias o bien en las calles, inducirán molestias asociadas a la contaminación que producen, a menos que se les dé un tratamiento adecuado. Justo es lo referido en la gestión de residuos que incluye acciones tales como métodos de recolección y tratamiento.

Para comprender por qué los RSU generan problemas, y que éstos se vinculan con situaciones ambientales, económicas, sociales y políticas, es importante primero definir el concepto de residuo, así como el de residuo sólidos urbano.

Residuo es todo aquel material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede

ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final.¹ El diccionario de la Real Academia de la Lengua Española define residuo como la parte o proporción que queda de un todo, aquello que resulta de la descomposición o destrucción de algo, material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación.² Definiciones provenientes de organismos como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), mencionan que los residuos son aquellas materias generadas en las actividades de producción y consumo, que no han alcanzado un valor económico en el contexto en que son producidas (Factook, OCDE, 2007). La Unión Europea (UE), en su directiva 75/442/CEE del Consejo, especifica que se considerará como residuo cualquier producto en estado sólido, líquido o gaseoso, procedente de un proceso de extracción, transformación o utilización, que carente de valor para su propietario, éste decide abandonar, dentro del ámbito urbano.³

De acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR, 2003), los residuos se clasifican según su origen y características en tres grupos que son: residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos. En cuanto a la definición de RSU -tema que nos ocupa en esta investigación- la misma LGPGIR define como RSU a aquel generado en casa habitación, que resulta de la eliminación de los materiales a utilizar en actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos de cualquier otra actividad dentro del establecimiento o vía pública que genere residuos con características domiciliarias y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos.⁴

La excesiva generación de RSU y su manejo inadecuado pueden tener efectos graves para la salud de la población y para el medio ambiente. En particular, los riesgos (consecuencias)

¹ Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, (2003), México: Diario Oficial de la Federación. Art.5, Fracción XXIX.

² Diccionario de la Lengua Española. <http://dle.rae.es/?id=W9sEaKE>

³ Eur Lex Acces to European Union Law <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=URISERV%3A121197>

⁴ Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, (2003), México: Diario Oficial de la Federación. Art. 5 Fracción XXXIII.

asociados a la generación y disposición de los RSU pueden resumirse brevemente en los siguientes puntos que serán explicados con mayor detalle más adelante:

a) Generación de productos contaminantes. Como resultado de la descomposición microbiana, de los RSU que han sido dispuestos en rellenos sanitarios o en tiraderos a cielo abierto, se genera contaminación en forma líquida (lixiviado) y gaseosa (biogás) (Kiss y Encarnación, 2006: p. 39). La lixiviación, resultado del contacto de residuos con las aguas pluviales infiltradas, por su alto contenido de contaminantes, produce contaminación del suelo y aguas freáticas (*ibid.*, p.40). Por su parte el biogás generado por la disposición de RSU, está compuesto mayormente de metano y bióxido de carbono, gases que contribuyen de manera importante a la generación de gases de efecto invernadero y al calentamiento global (*ibid.*) La generación de estos contaminantes sin duda ponen en riesgo la salud pública e incrementan el deterioro ambiental.

b) Generación de sustancias que destruyen la capa de ozono. La disposición inadecuada de envases de aerosol y espuma vacíos y de aparatos que contienen refrigerantes, ocasiona que sean liberadas a la atmósfera sustancias como los clorofluorocarbonos (SEMARNAT, 2015, p.432), sustancias que al llegar a la estratósfera producen cantidades importantes de átomos de cloro y llevan a la destrucción de la capa de ozono en la atmósfera (Molina y Rowland, 1974, p. 810). La reducción de la capa de ozono provoca que las radiaciones ultravioleta lleguen directamente a los seres vivos estimulando el cáncer de piel y afectando el sistema inmunológico, además de influir en el equilibrio climático del planeta⁵.

c) Proliferación de animales transmisores de enfermedades. Este es un riesgo indirecto de la acumulación de RSU, la generación de los llamados vectores que son enfermedades que se transmiten a toda la población como consecuencia de

⁵ Universidad Autónoma de Nuevo León, Secretaría de Sustentabilidad. <http://sds.uanl.mx/la-importancia-de-la-preservacion-de-la-capa-de-ozono/>

la proliferación de animales transmisores entre los que se encuentran las moscas, mosquitos, ratas y cucarachas (Jaramillo, 2002).

Dada la gravedad de las consecuencias para la salud y el medio ambiente asociadas a la generación y mal manejo de los RSU, a nivel global surge la necesidad de llevar a cabo acciones encaminadas a una gestión integral de los mismos, que “[...] además de procurar reducir su generación y conseguir su adecuada disposición final, también pueda dar como resultado colateral la reducción, tanto de la extracción de recursos (evitando su agotamiento), como de energía y agua que se utilizan para producirlos, así como la disminución de gases de efecto invernadero.” (SEMARNAT, 2016, p.431). Estas acciones pueden resumirse en lo siguiente:

- Manejo de los RSU. En este tópico el problema se observa desde un punto de vista logístico, es decir, cómo moverlos (recolectarlos), transportarlos y disponerlos.
- Legislación sobre el control de los RSU. Para el caso de México y de muchos países ésta no es muy clara aunque existen esfuerzos a nivel mundial para controlar la generación de estos residuos. La realidad de la legislación mexicana está todavía lejos de comprender el problema y, por ende, de contextualizarlo a puntos específicos de acción, y mucho más lejos de lograr resultados en la reducción de RSU.
- Implementación de programas de las 3 R's⁶ (Reducción, Reciclaje y Re-uso). Desde hace ya más de 20 años se han iniciado esfuerzos por resolver el problema de los residuos; sin embargo, estos esfuerzos han sido enfocados o dirigidos en su implementación sólo hacia ciertos sectores de la población como la clase alta y media principalmente, por lo cual resulta definitivamente insuficiente para realizar un control masivo.⁷

⁶ Propuesta sobre hábitos de consumo por el Primer Ministro del Japón, Koizumi Junichiro, durante la sesión del G8 en junio de 2004. <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/2013-06-05-10-34-10/17-ciencia-hoy/413-las-tres-r-una-opcion-para-cuidar-nuestro-planeta>

⁷ Datos de la OCDE revelan que el nivel de recuperación de materiales en nuestro país es mínimo con un promedio anual de 724 mil toneladas, en comparación con países como Estados Unidos que recicla cerca de 47 millones de toneladas anuales y Alemania con 15 millones; de ahí la importancia de atender el problema de los residuos a través de la aplicación de las 3 R's: REDUCE, REUSA, RECICLA. <http://www.partidoverde.org.mx/2016/residuos-solidos-2012-2016>

Habiendo definido el concepto de residuo sólido urbano, es importante analizar las causas de su generación para posteriormente estudiar las Políticas Públicas en materia de los RSU en las diferentes etapas de su manejo para el caso de México y particularmente en el municipio de Puebla; las etapas del manejo de RSU pueden resumirse en generación, recuperación, valoración, disposición (Ochoa, 2009). A continuación, se comienza con la descripción de las causas de la generación de los RSU.

1.2 CAUSAS DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Toda actividad humana genera de modo inherente residuos, pero ¿por qué eso es un problema? Fue necesario que pasara mucho tiempo en la historia del hombre para que éste se percatara de que la naturaleza ya no era capaz de absorber todos esos materiales y productos de desecho, resultado de su actividad productiva. No es sino hasta la década de los sesentas y principios de los setentas, que se dio uno de los primeros impulsos por retomar este tema de la generación de residuos y fue el presentado durante la Conferencia de Estocolmo sobre Medio Ambiente, en 1972.⁸ Hasta entonces se emitió por primera vez un resolutive para reducir la producción de materiales sintéticos e incrementar paralelamente la manufactura de sustitutivos degradables no contaminantes. Por consiguiente, esto permitió sentar las bases del Derecho Ambiental (Rodríguez, 1972. p.16).

No obstante, el modelo de producción y reproducción capitalista ha motivado un incremento desmedido cada vez mayor de residuos, lo que es un problema de índole no sólo ambiental, sino social, económico y político. Sin embargo, la naturaleza tiene límites de amortiguamiento de desechos y explotación de recursos. Esta sobreexplotación desmesurada e inducida por los patrones consumistas y la producción insostenible cuestiona el actual sistema capitalista en relación a sus consecuencias. Resulta inexistente en numerosas ocasiones la

⁸ Conferencias sobre el Medio Humano Estocolmo. (<https://www.dipublico.org/conferencias-diplomaticas-naciones-unidas/conferencia-de-las-naciones-unidas-sobre-el-medio-humano-estocolmo-5-a-16-de-junio-de-1972/>). Consultado el 26 de Noviembre de 2019.

responsabilidad por los recursos que se explotan, ocasionando que la huella ecológica⁹ de estas acciones de explotación sea medida con poca frecuencia (en el mejor de los casos).

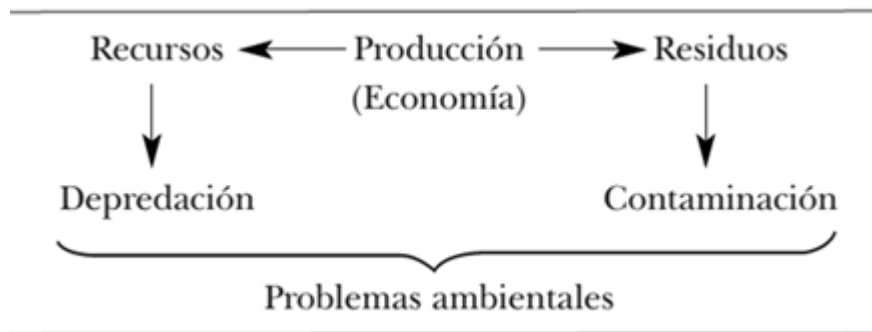
En relación al Capitalismo como causa del problema ambiental, Tommasino, Foladori y Taks (2005, p.3), mencionan que la crisis ambiental –vinculada con la generación de residuos– se da a partir de modificaciones de la relación del ser humano con la naturaleza en cuanto a su ritmo, amplitud, nivel, profundidad y grado de conciencia. Los autores señalan que, en lo relativo al *ritmo* de la relación hombre-naturaleza, la producción capitalista está obligada a producir más, y en este sentido, tanto la extracción y el uso de los recursos naturales como los residuos se incrementarán a esta velocidad. Las modificaciones de *amplitud* son referidas a que el capital requiere rebasar fronteras, lo que da como resultado la internacionalización de la extracción de recursos y generación de desechos; con esta reflexión Tommasino *et al.* (*ibid*), sostienen que se profundiza la distancia entre el lugar donde los recursos fueron extraídos y el lugar donde estos desechos son depositados, perturbando así su degradación natural en el sitio original de extracción. Y siguiendo con los mismos autores, la modificación de *nivel* se presenta en el sentido del aprovechamiento de energías provenientes de la fuerza de vapor, combustibles fósiles como carbón y petróleo, o bien la electricidad lo cual permitió un salto en las fuerzas productivas, de modo que estos materiales fueron apropiados por el ser humano; la modificación de *profundidad* es referida a la transformación de la naturaleza en términos de la creación de productos no biodegradables y nuevos seres vivos. Por último, se menciona la modificación de la *conciencia hegemónica*, referida al hecho de agregar el adjetivo “sustentable” al referirse al desarrollo, a partir de señalar que los recursos naturales necesarios para el proceso productivo parecían agotarse.

Con la creciente evidencia de afectaciones ambientales y contaminación, surge la discusión de los motivos del agotamiento de los recursos y de la incapacidad de la naturaleza por reintegrar los residuos. Partiendo de la premisa de que todo sistema productivo genera

⁹ Indicador de sostenibilidad desarrollado a inicios de la década de los 90's por William Rees y Mathis Wackernagel. Mide la relación entre las demandas de una determinada comunidad humana con la capacidad productiva y ecológica del territorio que ocupa. (Red Ambiental de Asturias). <https://www.asturias.es/portal/site/medioambiente/menuitem>.

residuos), se reconoce que es la lógica de la acumulación de ganancias capitalista la que incide mayormente en la depredación de recursos y generación de desechos. Como indican los autores Tommasino *et al.* (*ibid*), “Los problemas ambientales surgen, en cualquier caso, de una contradicción entre el ritmo de los ciclos biogeoquímicos¹⁰, y el ritmo de los ciclos de producción humana, para un nivel determinado de desarrollo de las fuerzas productivas”; esto significa que la tasa de recuperación de los sistemas naturales es menor al ritmo de producción y generación de residuos. En la figura 1.1 se expone de manera general esta lógica contradictoria, reduciendo los problemas ambientales a la depredación y contaminación.

*Figura 1.1.
Problemas ambientales.*



Fuente: La crisis ambiental contemporánea. (Tommasino *et al.*, 2006, p.3)

Los autores Tommasino, Foladori y Taks, enfatizan que todo problema ambiental está referido a los ritmos humanos, es decir a las formas de producción, entendidas como las relaciones sociales de producción. También argumentan que la crisis ambiental es parcialmente debida al sistema industrial, pues la humanidad siempre ha pasado por contradicciones con su medio ambiente y crisis.

En relación al tema de la depredación hacia la naturaleza como consecuencia del capitalismo, James O'Connor (1998), argumenta la segunda contradicción del sistema capitalista consistente en que el desarrollo del mismo erosiona y destruye las condiciones generales de producción; es decir, el ecosistema le pone límites naturales al proceso de

¹⁰ Movimiento cíclico de los elementos que forman los organismos y el entorno geológico y un cambio que interviene. <https://conceptodefinicion.de/ciclo-biogeoquimico/>

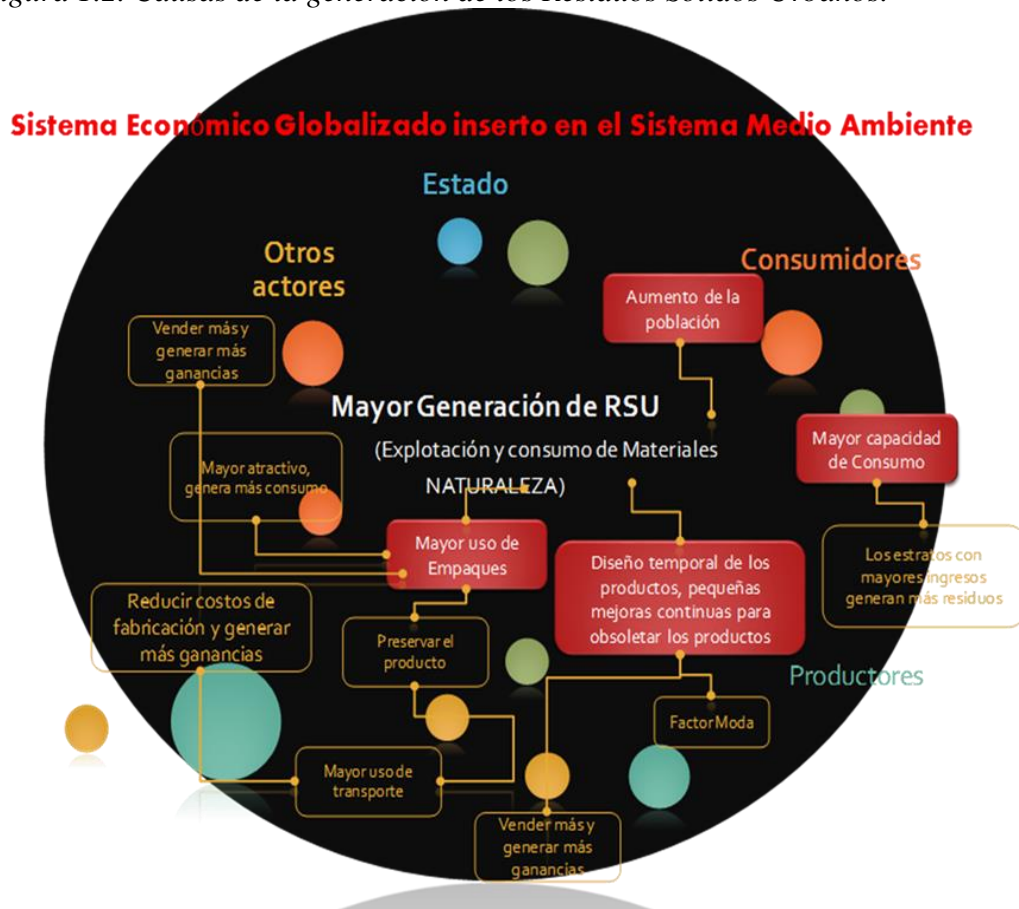
reproducción capitalista (Barrios, 2008, p.21). Esto significa que los costos ecológicos crecientes contribuyen a disminuir la rentabilidad del capital y generan una crisis de acumulación (Boltvinik, 2015).

En palabras de Alvater, “O’Connor al referirse a la segunda de esas contradicciones dice que la destrucción del medio ambiente representa costos y gastos excesivos para el proceso productivo, lo cual debe cubrirse con nueva inversión de capital, acumulación capitalista que perjudica y destruye las propias condiciones del capital, poniendo en riesgo la obtención de ganancia y la capacidad de producir y acumular más capital, lo que afecta negativamente a la sociedad y al medio ambiente.” (Alvater Elmar, 2013). Lo anterior sugiere que, en el afán de generar mayor acumulación, vía explotación de recursos naturales, se hace presente la contradicción vinculada con los recursos limitados.

Sin embargo, la depredación (o explotación desmesurada) de la naturaleza ocurre cuando económicamente los precios de los recursos no incorporan las externalidades negativas asociadas a su utilización – de manera particular cuando se trata de recursos no renovables. Es decir, cuando esos precios no son precios sociales (o económicos). Si la evaluación de proyectos para explotación de recursos se basara en precios sociales, la asignación de los mismos sería más eficiente y racional. Desafortunadamente los precios de mercado no incorporan las externalidades asociadas al bien en cuestión, y en este sentido, haría falta un mecanismo que asegure la internalización de las externalidades tanto negativas como positivas, que se generan con la producción y consumo de un bien.

La figura 1.2 es una representación gráfica de cómo la generación de RSU se vincula con los procesos de producción y consumo dentro de un sistema económico globalizado – que incluye a economías como la china, la norteamericana y todas las economías abiertas-enmarcado en el Medio Ambiente.

Figura 1.2. Causas de la generación de los Residuos Sólidos Urbanos.



Fuente: Elaboración propia (2016)

Al centro de la figura se encuentra la Naturaleza, a partir de la cual se extraen materias primas para la generación de mercancías, destacándose el hecho de que es inherente a estos procesos de transformación la presencia de residuos. En este esquema se ubican cuatro fuentes generadoras principales de RSU: el aumento de la población, la mayor capacidad de consumo, el mayor uso de empaques y el diseño temporal de los productos, es decir, pequeñas mejoras continuas para volver obsoletos los productos. La explicación de la figura 1.2 comienza en el recuadro derecha a izquierda, el “Aumento de población” ha promovido el incremento de residuos en proporción directa y constante. El segundo recuadro “Mayor capacidad de consumo” se vincula no solamente con los estratos de mayores ingresos, sino en general con el crecimiento en el ingreso real per cápita; en el caso de la población en estratos de altos ingresos, se observa una mayor propensión a consumir alimentos procesados o tipo “fast”, causándose así una mayor

generación de residuos. En relación al “diseño temporal de los productos” observamos que las pequeñas mejoras continuas para volver obsoletos los productos tienen que ver con la justificación capitalista de la búsqueda de mayores ganancias. Y la razón “moda”, invita al consumidor a desechar con mayor frecuencia los productos, incluso cuando éstos son funcionales; estas dos últimas situaciones se basan en el término capitalista obsolescencia programada¹¹. Así pues, continuando con el análisis de la figura 1.2, el recuadro “Mayor uso de empaques” es el resultado de la necesidad de preservar el producto por más tiempo evitando daños. Aunado a esto, como resultado de la globalización, los productos requieren más empaque para ser protegidos al ser transportados a otros lugares del mundo con el objetivo de expansión del mercado, lo cual incide en mayores ganancias para el productor. Por otra parte, el mayor número de empaques es utilizado para llamar la atención del consumidor sobre ese producto y de igual forma puede incidir en mayores ganancias para el empresario.

En el presente trabajo de investigación se realiza un análisis integrador que permitirá ubicar la participación de los actores económicos en la reducción de los RSU, razón por la cual se observa en el esquema la presencia de productores, consumidores y el Estado; así mismo se destaca a “otros actores”, que, si bien podrían estar incluidos en los agentes anteriormente citados, su estudio requiere un análisis muy particularizado por la naturaleza que reviste, cito el caso de los pepenadores.

¹¹ Término acuñado en 1932 para acabar con la crisis de la gran depresión, atribuido a Bernard London quien aconsejó al gobierno de los Estados Unidos a obligar a los productores a adoptarlo como ley, promoviendo en los consumidores el comprar por comprar. La obsolescencia programada es un proceso por medio del cual los productos de consumo dejan de funcionar o se vuelven obsoletos al cabo de cierto periodo. Benjamín Sierra, experto en Psicología del comportamiento del consumidor, afirma, que es “una estrategia de comercialización orientada a incrementar la frecuencia de compra del producto, de modo que, a menor vida de éste, mayor será la probabilidad de repetir la compra”. <http://revistaplacet.es/obsolescencia-programada>

1.3 SITUACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Con el objetivo de analizar la situación en la generación de RSU se presentan en diferentes contextos geográficos, a continuación, se desglosa brevemente su situación a nivel mundial, nacional, estatal y municipal, en particular el caso Puebla.

1.3.1 Generación de RSU a Nivel mundial

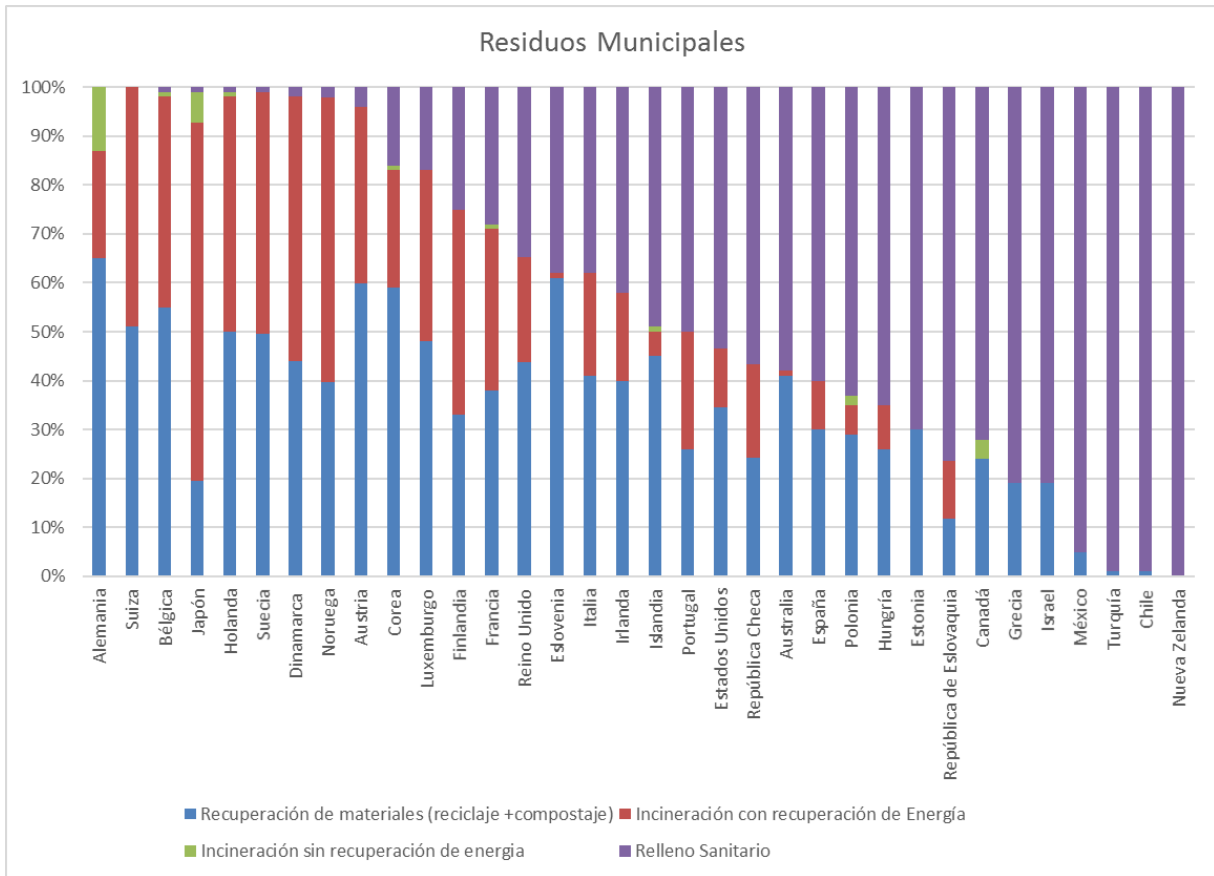
De acuerdo a investigadores del Banco Mundial, Hoornweg y Bhada-Tata (2012), para el año 2025 se espera que la generación de RSU a nivel mundial tienda a duplicarse; así, con base en las estimaciones de estos autores, la generación de RSU *per cápita* pasará en 2012 de 1.2 a 2.42 kg en los próximos 15 años. De esta manera, la producción mundial de residuos registrada en 2010 de 1,300 millones de toneladas se espera que llegue a 2,200 millones de toneladas para el año 2025 (Avendaño, 2015).

Pero como se ha mencionado, la generación de residuos trae consigo impactos negativos ambientales, económicos y sociales, y de manera particular cuando su disposición es inadecuada. Según el Instituto de Recursos Mundiales (WRI por sus siglas en inglés), el sector residuos, contribuía con emisiones de metano (CH₄), al 3.6 % de la emisión total mundial de gas de efecto invernadero en el año 2000 (Tello, 2011). En cuanto a costos de gestión de residuos sólidos, a nivel mundial se revela que para el año 2012 éste representó un nivel de \$ 205.4 mil millones de dólares y se estimó un nivel de \$375.5 mil millones de dólares para 2015, situación de costos que se agravará en primer término para los países de bajos ingresos y en segundo lugar los de media-baja renta (Hoorn D. and Bhada-Tata P., 2012).

La gráfica 1.1 permite dar cuenta de la situación de los RSU en países de la OCDE; se muestra por país, los porcentajes de RSU destinados a relleno sanitario, incineración con recuperación de energía, incineración sin recuperación de energía y recuperación de materiales, que comprende el reciclaje más el compostaje. Esto permite visualizar que, en México, a diferencia de Alemania, por ejemplo, el 95% de los RSU son destinados a los rellenos sanitarios, mientras que en Alemania y Suiza el 0 % de los RSU tiene como destino final los rellenos sanitarios. En México solamente el 5 % de los RSU tiene como destino la recuperación de materiales, a diferencia de Alemania, donde el 65 % de los RSU se destina a recuperación.

Gráfica 1.1.

Destino final de RSU en países de la OCDE.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos provenientes de OCDE (2015), "Residuos Municipales". Estadísticas Ambientales. Cabe señalar que el término "Residuos Municipales" se utiliza como sinónimo de RSU.

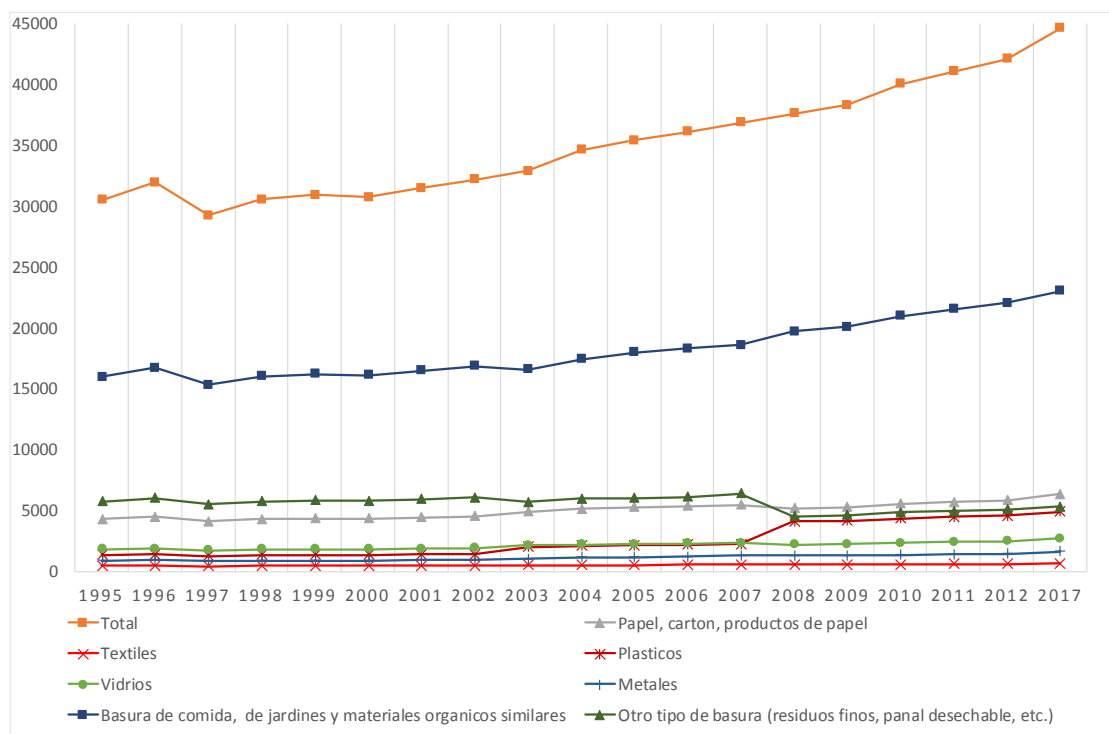
1.3.2 Generación de RSU en México.

De acuerdo a datos publicados por SEMARNAT¹², en 2017 la generación diaria de RSU alcanzó un volumen de 122,191.8 toneladas (44.6 millones de toneladas en el año), representando esto un incremento del 22.5% respecto al 2012. La gráfica 1.2 muestra que en el período 1995-2017 la tendencia en la generación de residuos es creciente, y esto se explica por el crecimiento poblacional, así como por los cambios en los patrones de consumo vinculados también con la apertura comercial. En la misma gráfica se observa que el componente

¹² <https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/informe18/tema/cap7.html#tema1>. Fecha de consulta: abril 2019

mayoritario lo integran los residuos orgánicos que en promedio representan el 52 por ciento del total de RSU, porcentaje muy cercano al promedio de 54 por ciento que se reporta en países Latinoamericanos y de ingreso medio (Hoorweg and Bhada-Tata, 2012, p.21). El segundo componente más importante, lo representan los residuos finos como arcillas y pañales; en tercer lugar el papel y cartón. Cabe mencionar que durante el período 1995-2002, los residuos inorgánicos susceptibles de ser reciclados como el papel y cartón, plásticos, vidrio y metales (aluminio, ferrosos y no ferrosos), representaron el 27.25 por ciento del total de RSU; sin embargo, a partir de 2003 este porcentaje se ha incrementado año con año hasta alcanzar el 35 por ciento en 2017.

*Gráfica 1.2.
Volumen de Residuos Sólidos Urbanos generados por concepto en México
(Miles de toneladas por año)*



Fuente: Elaboración propia a partir de datos publicados en el cuadro 22.12 de Estadísticas Históricas de México 2014, INEGI (2015). El concepto “Metales” se refiere a aluminio, metales ferrosos y metales no ferrosos (que incluye cobre, plomo, estaño y níquel).

Esto explica el incremento en la brecha entre la serie de RSU totales y los residuos orgánicos. Sin duda, el cambio paulatino en la composición de los RSU es consecuencia también de la

globalización y el cambio en los patrones de consumo en México; es evidente el creciente consumo de alimentos procesados que contienen mayor empaque, así como también el incremento de productos en envases desechables y productos con grandes empaques de protección.

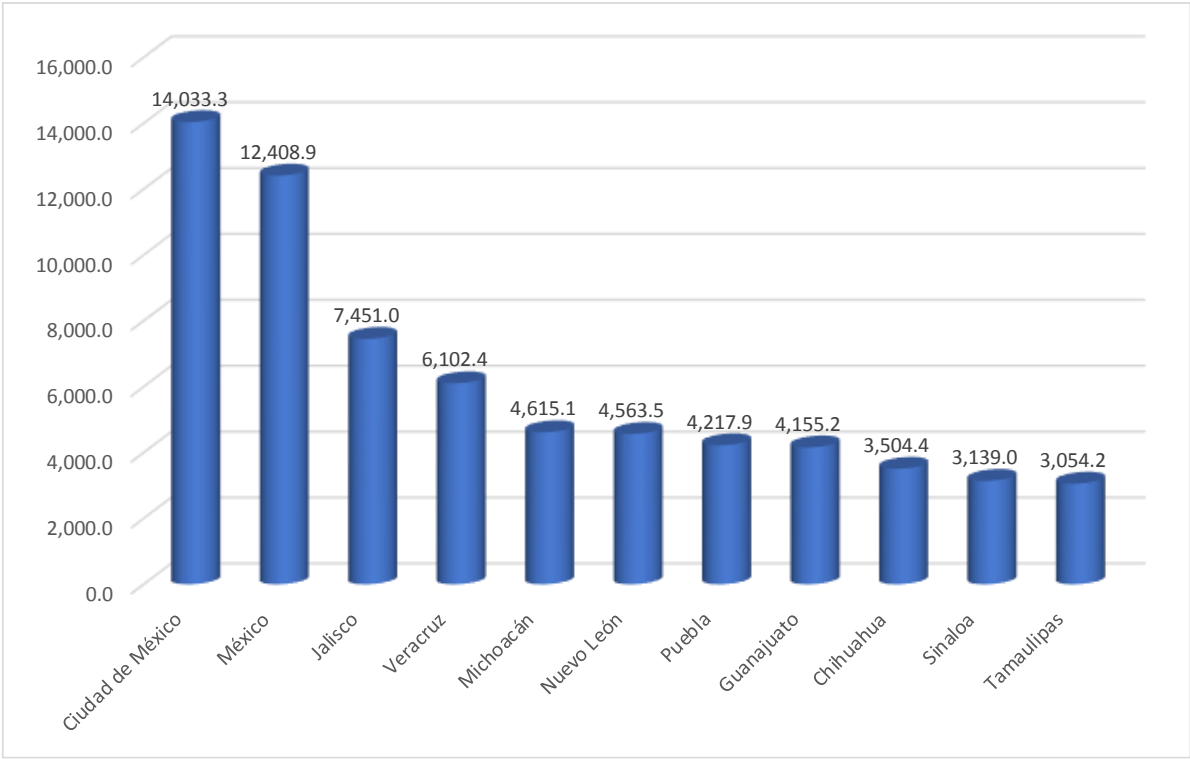
Según valores reportados por el Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales 2017, en México, el promedio diario de recolección de RSU en el año 2016 fue de 104,735 toneladas, con una cifra promedio per cápita aproximada de 0.86 kg por persona. Cabe aclarar que “la recolección es un servicio público que comprende la colecta de los RSU en el sitio donde se producen [...] y su traslado hasta el sitio donde se tratan o disponen.” (SEMARNAT, 2016, p. 439). No todos los RSU generados son recolectados, pero afortunadamente en México, el porcentaje de recolección de los RSU generados es bastante alto. En el año 2012, dicho porcentaje alcanzó el 93.4 por ciento en promedio, siendo Aguascalientes el estado con mayor porcentaje de recolección reportó (98.9 por ciento) y Colima con el menor (82.1 por ciento) (*ibid.*).

La generación – y por tanto el volumen de recolección- de RSU varía geográficamente acorde a la distribución de la población; es decir, los mayores volúmenes de generación se registran en las entidades con mayor concentración poblacional. Así, en términos totales, no es de extrañar que la entidad federativa que más residuos recolectó en 2016 sea la Ciudad de México (antes Distrito Federal) con poco más de 14 mil toneladas al día; asimismo, le sigue el Estado de México con 12,408 toneladas, Jalisco con 7,451 toneladas, Veracruz con poco más de 6 mil toneladas, Puebla, Michoacán y Nuevo León con poco más de 4 mil toneladas, Chihuahua, Sinaloa y Tamaulipas, con poco más de 3 mil toneladas diarias (véase gráfica 1.3). Por otra parte, en el año 2016, los tres estados que estuvieron por debajo de las mil toneladas en recolección, fueron Colima con 787 toneladas, Aguascalientes con 942 y Campeche con 792 toneladas. (INEGI, 2017). Pero la generación y recolección de RSU no solamente está relacionada positivamente con la concentración de población; hay también una relación positiva – y casi lineal- entre la contribución al PIB y la contribución a la generación de RSU (SEMARNAT, 2016). Así, en 2012, la Ciudad de México fue la entidad que más contribuyó al PIB de México (poco más del 17%) y también fue la que mayor participación tuvo en la generación de RSU (cerca del 12%). Dicha relación positiva y casi lineal puede apreciarse

claramente en la gráfica 1.4, la cual ha sido tomada directamente del Informe de la Situación del Medio Ambiente en México de SEMARNAT (2016). Las entidades que se desvían de la relación lineal son solamente Campeche y el Estado de México, pero estos son estados que se encuentran en los extremos en la distribución poblacional, hecho que puede explicar el desvío de la relación lineal.

Gráfica 1.3.

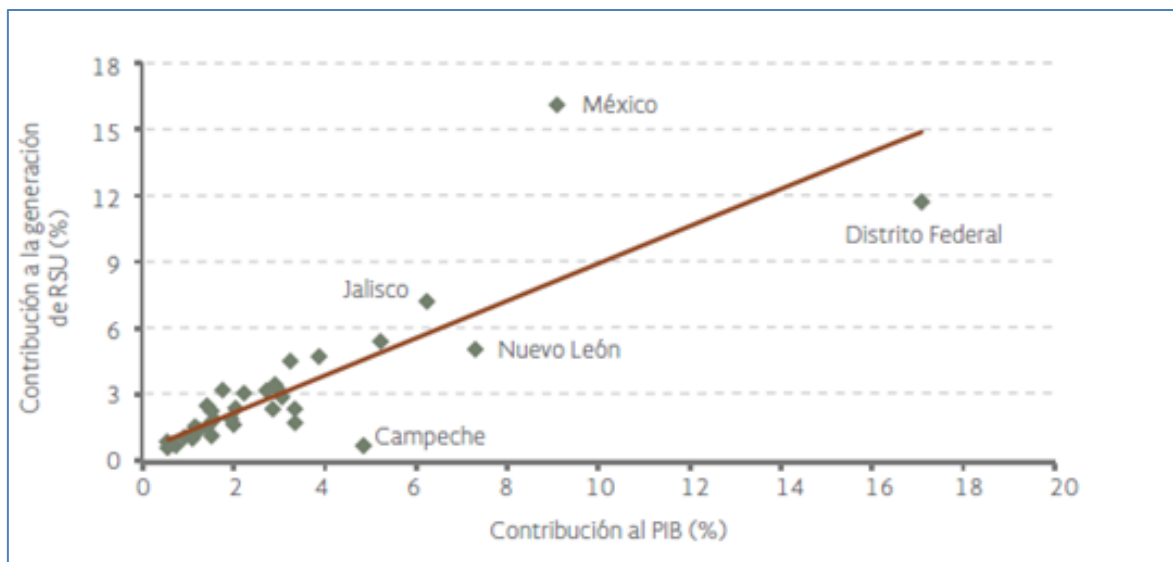
*Entidades Federativas con mayor recolección diaria promedio de RSU en 2016
(Toneladas/día)*



Fuente: Elaboración propia con datos del Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales 2017. Tabulados básicos, INEGI, 2017.

Gráfica 1.4.

Relación entre contribución al PIB y a la generación de RSU por entidad federativa, 2012.



Fuente: SEMARNAT (2016). Figura 7.3, pág. 436 del Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave de Desempeño Ambiental y Crecimiento Verde. Edición 2015. Semarnat, México.

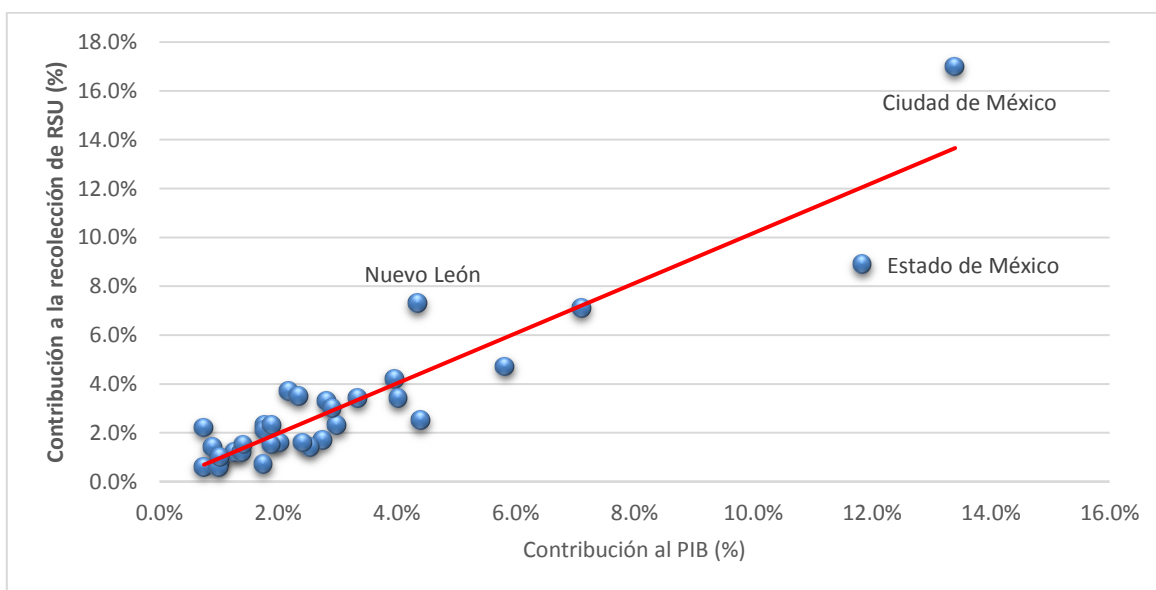
El caso de Campeche se explica por tener una contribución al PIB relativamente importante a consecuencia de la producción petrolera, pero a su vez, es el tercer estado con menor población después de Colima y Baja California Sur, ya que contaba con menos de un millón de habitantes en 2015¹³, representando solamente el 0.8% de la población nacional; mientras que en el caso del Estado de México, la mayor contribución a la generación total de RSU se debe a que es el estado con mayor número de habitantes de toda la República Mexicana (con poco más de 16 millones de habitantes en 2015, representando esto el 13.5% de la población del país) .

¹³ INEGI, Encuesta Intercensal 2015, <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/habitantes.aspx?tema=P>

Con el objetivo de proporcionar mayor evidencia de la existencia de una relación positiva y lineal entre contribución al PIB y contribución a la generación de RSU, se presenta la gráfica 1.5 con datos de 2016. Cabe aclarar que esta gráfica presenta la relación entre contribución al PIB y contribución en residuos recolectados por entidad federativa; esta última variable es una muy buena aproximación a los residuos generados por entidad generativa, ya que, como se ha mencionado, en México se recolectan en promedio el 93.4 por ciento de los residuos generados. Como se observa en la gráfica, la relación positiva y lineal entre estas dos variables no solamente se sostiene, sino que ahora las observaciones son más cercanas a la línea. Las entidades que más se desvían de esta relación lineal son la Ciudad de México y el Estado de México.

Gráfica 1.5.

Relación entre contribución al PIB y a la recolección de RSU por entidad federativa, 2016

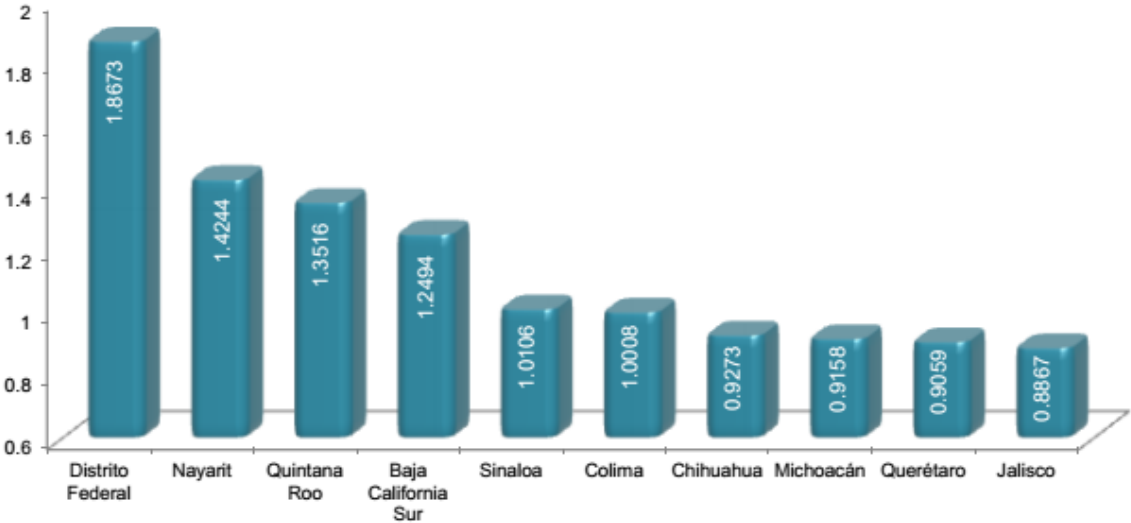


Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema de Cuentas Nacionales (INEGI) y del Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales 2017 (INEGI).

En términos *per cápita*, las entidades que mayor cantidad de residuos generaron por habitante en 2014 fueron el Distrito Federal con 1.86 kg por persona le sigue Nayarit con 1.42,

Quintana Roo con 1.35, Baja California Sur con 1.24, Sinaloa y Colima con 1 kg. (véase gráfica 1.6). Bajo este escenario, los indicadores de generación *per cápita* y recolección diaria promedio de RSU proporcionan información clave para poder establecer criterios de implementación de políticas públicas encaminadas hacia la reducción y mejor manejo de los RSU.

*Gráfica 1.6.
Entidades Federativas con mayor recolección per-cápita de RSU, 2014
(promedio diario en kg/persona).*



Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección de Estadísticas de Medio Ambiente, Censo Nacional de los Hogares, 2014 y el Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales 2015. INEGI, 2016.

1.3.3 Generación de RSU en el Estado de Puebla

En el año 2011 en el estado de Puebla se generaron en promedio diariamente 3,415.31 toneladas de residuos sólidos, de las cuales más de la mitad (50.7%) fueron orgánicos y el 30% se dividió en plásticos, papel, cartón, vidrio, metales, entre otros; sin embargo, sólo el 3% de la basura se recicló en las zonas urbanas de la demarcación (CESOP, 2012, p.29). En el 2016, la recolección de RSU en Puebla ascendió a 4,218 toneladas (INEGI, 2017), por lo que el estado ocupó el séptimo lugar nacional en volumen de RSU recolectados. El estado de Puebla no solamente es uno de los más poblados del país ocupando el quinto lugar en la distribución poblacional (con 6.1 millones de habitantes en 2015), sino que también es uno de los estados

con contribución relativamente importante al PIB nacional, siendo ésta del 3.4% en 2016 (ocupando así el décimo lugar en la distribución, INEGI¹⁴). Esta información nos permite entender la razón por la que el estado de Puebla se encuentra entre los que genera más RSU del país. Además, de acuerdo con la Secretaría de Sustentabilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial, Puebla “se ubica en el 8º lugar nacional de RSU confinados en rellenos sanitarios, ya que ahí se deposita el 80.5 % de éstos” (Manejo Integral de Residuos, 2012).

En el estado de Puebla existe un Programa de Prevención y Gestión Integral de Residuos (2011-2017),¹⁵ cuyos objetivos plantean líneas de acción en pro de posicionar al estado como uno de los líderes en la gestión integral de los residuos bajo los principios de sustentabilidad, eficiencia y rentabilidad. Asimismo, otros principios básicos a considerar en el mencionado programa son el de reducción, valorización y responsabilidad compartida. Las líneas estratégicas que pretende desarrollar este programa son:

1. Prevención y minimización de la generación.
2. Manejo integral.
3. Regulación Jurídica.
4. Difusión, educación y capacitación.
5. Participación social y derechos humanos.
6. Cambio climático y biodiversidad.
7. Equidad de Género y Sustentabilidad.

Como puede observarse, el programa es muy ambicioso; sin embargo, hasta la fecha, la Dirección de Planeación y Proyectos de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Sustentabilidad del Municipio de Puebla no ha dado a conocer los avances del programa desde su creación en 2011.

¹⁴ INEGI. PIB y Cuentas Nacionales de México. Actividad económica total, 2016.

¹⁵ Programa de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Puebla 2011-2017. Universidad del Desarrollo Puebla. http://www.igavim.org/Igavim100dias/Anexos/7.Prog_residuosEstadoPuebla.pdf

Otras acciones recientes en el estado de Puebla y que coadyuvarán a los objetivos que persigue el Programa anteriormente citado es la apertura en febrero de 2016¹⁶ del Relleno Sanitario intermunicipal ubicado entre Cholula y Huejotzingo que llegará a recibir residuos procedentes de 23 municipios. Lo destacable de este reciente proyecto es la apertura de la primera planta recicladora sustentable a nivel nacional. En este nuevo sitio de disposición se pretende reciclar el 82 % de los residuos¹⁷ y el resto se depositarán en condiciones de sequedad, situación que disminuirá riesgos por escurrimientos contaminados hacia el suelo y mantos freáticos.

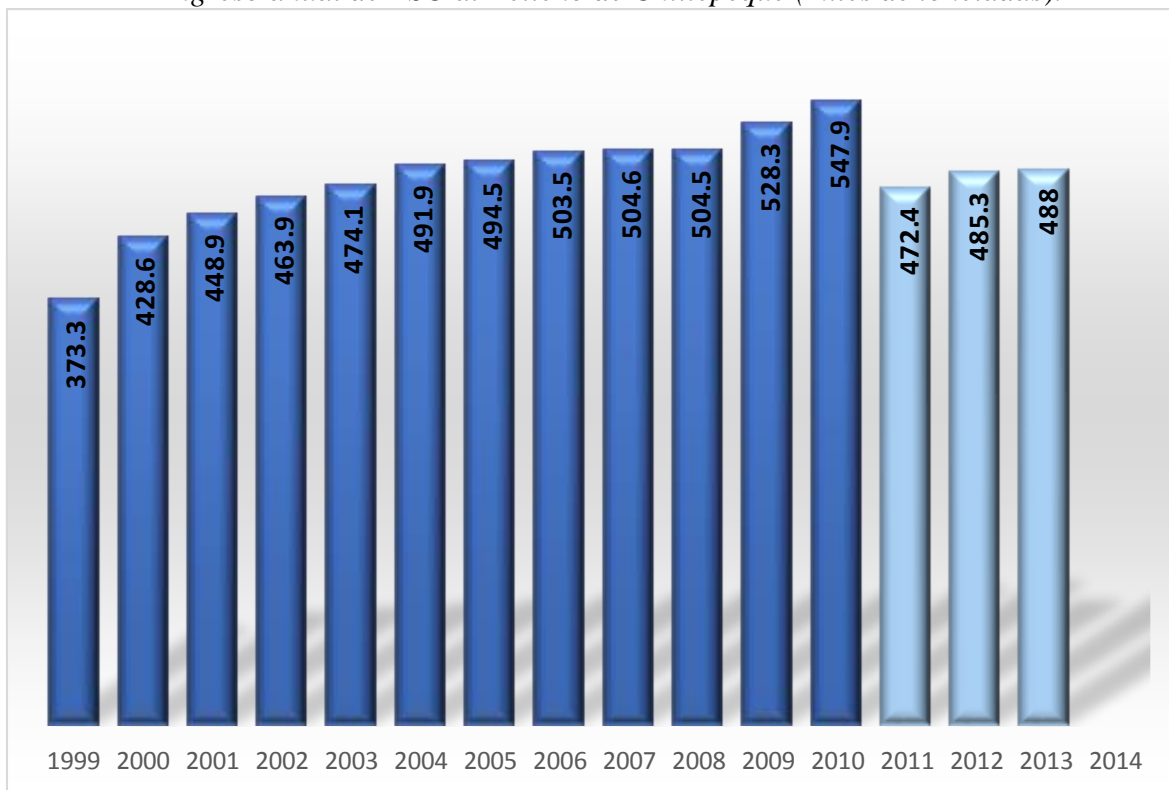
1.3.4 Generación de RSU en el Municipio de Puebla

En el municipio de Puebla funciona desde noviembre de 1999 el relleno sanitario de Chiltepeque, localizado al sur de la Ciudad de Puebla. En la gráfica 1.7 es posible visualizar la cantidad de residuos sólidos que recibe este relleno sanitario del año 1999 a 2013. Acorde a declaraciones realizadas por el Dr. Alejandro Fabre Bandini (2014), la razón por la cual se visualiza una disminución de residuos que llegaron al relleno sanitario de Chiltepeque en el trienio 2011-2013, fue el hecho del incremento del reciclaje; de acuerdo a Fabre (*ibid.*), la cantidad de RSU que se destinó a reciclaje durante la gestión de gobierno 2011-2013, fue 54 veces mayor respecto a la administración anterior.

¹⁶<http://www.e-consulta.com/nota/2016-02-23/gobierno/arranca-procesadora-de-residuos-y-relleno-sanitario-en-calpan>

¹⁷<http://www.capitalpuebla.com.mx/municipios/relleno-sanitario-intermunicipal-iniciara-operaciones-a-finales-del-mes>

Gráfica 1.7.
Ingreso anual de RSU al Relleno de Chiltepeque (miles de toneladas).



Fuente: Elaboración propia con datos tomados del Informe de Gobierno Municipal 2010. Informe Gobierno Municipal 2011,2012. Alejandro Fabre. Disponible en http://pueblacapital.gob.mx/dmdocuments/anual_smasp_oosl3.pdf

La campaña más importante de reciclaje desarrollada en 2011 fue la denominada “Programa de Recolectores Voluntarios”. En el año 2011, el programa contaba con 700 recolectores y en 2013 este número se incrementó a 2,500, todos ellos reconocidos por el Organismo Operador del Servicio de Limpia de Puebla (OOSLP) y reconocidos por el municipio de Puebla. Es destacable en este sentido que dicho programa tuvo como objetivo dignificar el trabajo de pepenadores y otras personas no dedicadas con anterioridad a esta labor. Estos ciudadanos tuvieron el beneficio del Seguro Popular, de las Jornadas Médicas del Sistema

Municipal para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), cursos de capacitación, despensas, becas y actividades recreativas para los hijos.¹⁸

Otro mecanismo de reciclaje que favoreció la reducción entre 2011-2013 fue lo recabado en las campanas de separación, los llamados “puntos limpios” -que hasta ahora son cinco- ubicados en parques y centros comerciales. Así, para 2013 se reciclaron 16,240 toneladas de las cuales correspondieron 100.96 toneladas de material reciclable proveniente del OOSLP (Centro de acopio, campanas de separación y puntos limpios); 15, 761.44 toneladas de la planta de separación de residuos del Relleno Sanitario de Chiltepeque. (Fabre, 2014).

Datos del 2015, proporcionados por el OOSLP, señalan una generación anual de RSU en el municipio de Puebla de 613,834 ton, de las cuales se reciclaron 220.866 ton. En este año el OOSLP realizó diferentes programas en pro de la reducción de residuos, entre los que destacan: Programa de Concientización, Programa de 3R's: Reduce, Reutiliza y Recicla y Programa de Coordinación con Sistema Municipal DIF, Material de reciclaje en escuelas. Con ello se han favorecido 21,163 personas a través de 499 pláticas en escuelas y jornadas en colonias, unidades habitacionales y juntas auxiliares; de este total de pláticas 141 correspondieron a talleres de reciclado, 143 talleres en DIF y 215 capacitaciones en instituciones educativas (Informe del OOSLP, 2015).

Con esta información es posible argumentar que existen acciones en beneficio de la reducción de residuos sólidos, y su valorización; sin embargo, aún falta implementar políticas públicas en este sentido para que esta serie de programas de corto plazo puedan convertirse en acciones de largo plazo que en verdad favorezcan la reducción y valorización de RSU.

¹⁸ Programa de recolección de Residuos Reciclables en 25 municipios. Programa de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Puebla 2011-2017. Universidad del Desarrollo Puebla. p.66.

1.4 CONSECUENCIAS DEL CRECIMIENTO EN LA GENERACIÓN Y ACUMULACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

La generación y acumulación de los RSU, no solo tiene consecuencias ambientales, sino también económicas, sociales y políticas. En esta sección se analiza cada una de estas consecuencias con la finalidad de dimensionar adecuadamente el problema asociado a la existencia de los RSU.

1.4.1 Consecuencias ambientales

Ambientalmente, los RSU inciden en la contaminación de los sistemas ecológicos, lo que provoca desequilibrios naturales, que hasta antes de la era industrial, la misma Naturaleza había sido capaz de revertir alteraciones mínimas de contaminación y extracción de materiales, pero a partir del descubrimiento y transformación del petróleo, el sistema natural carece de la dinámica de absorción y transformación de materiales ajenos al mismo. En este sentido los RSU han invadido tanto paisajes naturales como espacios creados por el hombre como lo son las urbes, y no sólo propician afectaciones visuales, sino que también propician focos de generación de contaminantes hacia el aire, cuerpos de agua, suelos; cabe resaltar que estos efectos de degradación de ecosistemas permanecen años e incluso décadas. Ante tal escenario, se ha optado por diversas formas de eliminar los desechos tales como la incineración o los espacios de confinamiento final, mismos que aún dejan su rastro de contaminación y afectación de salud pública. Aunque el nivel de afectación es ya disminuido respecto al hecho de no darle manejo alguno a los residuos, los efectos adversos permanecen en el sistema natural; por ejemplo, la emisión de gases de efecto invernadero como el gas metano y CO₂, mismos que propician el calentamiento global.

Los RSU generan afectaciones al Medio Ambiente de diversa índole. En la figura 1.3 se observan las generalidades de su afectación.

*Figura 1.3.
Impacto de los Residuos Sólidos Urbanos sobre el medio ambiente.*

Afectación	Origen
Contaminantes y gases de efecto invernadero.	Al descomponerse los residuos orgánicos generan gases, algunos de éstos son de efecto invernadero como el monóxido y bióxido de carbono (CO y CO ₂), gas metano (CH ₄), ácido sulfhídrico (H ₂ S), y compuestos orgánicos volátiles (COVs como la acetona, benceno, estireno, tolueno y tricloroetileno).
Adelgazamiento de la capa de ozono.	Sustancias empleadas en la fabricación de envases de unicel, propulsores de aerosoles para el cabello, pinturas, desodorantes, plaguicidas, refrigeradores, climas; los empaques de éstos cuando se disponen de manera inadecuada desprenden gases que adelgazan la capa de ozono.
Contaminación de los suelos y cuerpos de agua.	Al descomponerse los residuos y ponerse en contacto con el suelo y agua, forman lixiviados que pueden contaminar suelos y cuerpos de agua.
Proliferación de fauna nociva y transmisión de enfermedades.	La descomposición de los RSU atrae fauna nociva como insectos, aves, mamíferos. Estos organismos se pueden convertir en vectores de enfermedades tales como el dengue, toxoplasmosis, cólera, entre otras.

Fuente: Elaboración propia a partir de información proveniente de SEMARNAT (2011), Cap. 7 Residuos Sólidos.

Como se puede observar, existe una multiplicidad de problemas ambientales inducidos por los RSU, ya sea a nivel aire, agua o suelo; la contaminación se hace presente en diversas magnitudes, pero siempre de manera constante.

1.4.2 Consecuencias económicas.

En países en vías de desarrollo existen factores como el crecimiento poblacional sobre todo en zonas urbanas, los cambios de hábitos de consumo y esquemas industrializados

intensivos, que impactan de manera determinante en la contaminación ambiental, principalmente en las zonas de pobreza y pobreza extrema. En consecuencia, es inherente el que todo proceso productivo genere residuos; el problema es cómo hacer que estos residuos disminuyan desde cada etapa de los procesos productivos. Análisis estadísticos de SEMARNAT (2016, p. 435), han mostrado que, para el caso de México, hay una relación positiva entre el Producto Interno Bruto (PIB) y la generación de RSU, así como también entre el gasto de consumo final privado y la generación de RSU. Con base en el mismo análisis de SEMARNAT (2016, p. 436), esta misma relación es evidenciada a nivel entidad federativa, donde se muestra que mientras mayor sea la contribución de un estado al PIB nacional, mayor es la contribución de ese estado a la generación de RSU. Pero la mayor generación de RSU, trae como consecuencia que mayor cantidad de recursos públicos sean asignados a su manejo y disposición final, recursos monetarios y humanos que podrían ser asignados a la reducción de la pobreza y otros objetivos de desarrollo para el país.

Cuando se presentan los impactos negativos en el medio ambiente, tales como la contaminación o bien el agotamiento de ciertos recursos naturales por su falta de renovación o reposición, tarde o temprano esto inducirá invariablemente a una desaceleración en el desarrollo económico, causado por la escasez de recursos (materias primas) para la producción. Además, los problemas causados a la salud pública por dicha contaminación, también se traducen en reasignación de recursos que podrían ser utilizados en actividades productivas en lugar de ser utilizados en prevención y tratamiento de enfermedades, mismas que a su vez pueden traducirse en afectaciones a la productividad de la mano de obra.

Así también, cuando se habla del vínculo entre la generación de RSU y la actividad económica, es acertado relacionarlo con el trabajo informal de recolección, donde al menos en los países en vías de desarrollo como México, esta actividad forma parte de la cadena del manejo de los residuos. Puede decirse que la generación de RSU en estos países ha favorecido el surgimiento de una actividad ocupacional que, en la mayoría de los casos es informal, y se lleva a cabo en condiciones precarias. La actividad que realizan los pepenadores o recolectores informales, si bien se cataloga como informal, en este caso contribuye de forma importante a la reducción de RSU que llegan a los sitios de disposición final. El pepenador forma la parte inicial de la cadena de valor de los residuos a través de su proceso de separación. La pepena se

caracteriza en su mayoría por familias enteras conformadas por personas mayores, hombres, mujeres y niños (Blight, Mbande 1996 y Mitchell 2008), los miembros de estas familias generalmente no poseen un empleo formal y tienen poco capital humano, por lo que recurren a actividades informales¹⁹, subsistiendo así con el ingreso obtenido a través de esta actividad. Como se mencionó, la actividad de recolección de RSU reciclables que realizan los pepenadores reduce la cantidad de RSU que llegan al relleno sanitario y/o tiradero, reduciendo así la contaminación y los costos municipales de manejo de residuos. Sin embargo, estos trabajadores reciben en promedio un ingreso monetario muy bajo y carecen de toda provisión de seguridad social. Aunado a ello, sus condiciones de trabajo son realmente precarias. Más adelante, se ahondará en el caso específico de las condiciones bajo las cuales los pepenadores en el municipio de Puebla llevan a cabo su actividad generadora de ingresos.

En relación al tema de los costos de manejo, un estudio elaborado en el 2004 por el académico de la UNAM Héctor Castillo Berthier, arrojó que el manejo de 1.2 kg de residuos que genera a diario cada habitante de la ciudad de México y su área metropolitana, cuestan al gobierno unos mil quinientos millones de pesos anuales que no se recuperan (Castellanos, 2004).

Como se ha mencionado, una de las consecuencias importantes de la generación de RSU es el hecho de destinar recursos gubernamentales en cantidades cada vez mayores en los procesos de gestión de los RSU. Gran parte de estos crecientes costos de gestión se explica por el hecho de que los procesos de recuperación de reciclables que se llevan a cabo en las principales ciudades del país se realizan de modo limitado y con tecnología muy obsoleta. Así mismo, son casi nulas las acciones que el gobierno realiza y los recursos que destina para el aprovechamiento del gas metano generado y éste entonces es simplemente liberado contribuyendo a la contaminación de la atmósfera. Aunque en los rellenos sanitarios es factible la recuperación de gas metano para su transformación en energía eléctrica, sólo la ciudad de

¹⁹ En la informalidad no todas las leyes son respetadas sobre todo las referidas al fisco, trabajo y los derechos sociales de los trabajadores. En el caso de los Residuos sólidos municipales, los pepenadores no organizados que pepean en los basureros y en las calles, no practican ningún delito, dado que la pepena de material reciclable en el basurero no es ilegal, pero contratar pepenadores sin el debido reconocimiento de los derechos sociales sí es ilegal. Wehenpohl *et al* (2001, pp. 70-80).

Monterrey ha podido consolidar este proyecto, el cual fue financiado por el Banco Mundial; ya que en la primera fase de Monterrey I (planta con capacidad de generar 7.42MWh), se ha logrado evitar la emisión de 46, 280 toneladas de gas metano, equivalentes a 835,796 toneladas de bióxido de carbono al generar 210,363 MWh de electricidad²⁰. Cabe mencionar que en Ciudad de México se prevé que para 2020²¹ se implemente el programa de generación de energía eléctrica a través del biogás dentro del programa “Basura cero”.²²

En México, acorde a datos publicados en el informe Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos (2012, p.54) durante el periodo de 2009-2012 con apoyo federal a través del ramo 16²³, se realizaron 817 apoyos técnicos asociados al manejo integral de los residuos que significaron una inversión de 1,572 millones de pesos de 2012. La gráfica 1.8 muestra la distribución de los apoyos económicos para la gestión de RSU por estado. En ella se observa que Puebla ocupó el tercer lugar con un número total de 83 apoyos técnicos y financieros recibidos para este periodo y en cuanto a montos, ubicándose así en el sexto lugar en apoyo monetario con un total de 77.36 millones de pesos de 2012.

En cuanto a la distribución por tipo de proyecto, el informe publica que un 49% fue para equipamiento del sistema de recolección y maquinaria en el relleno sanitario, 14% para la construcción de rellenos sanitarios, municipales o intermunicipales; el 14% para el saneamiento y clausura de sitios de disposición final. Cabe destacar que, por el contrario, los proyectos que recibieron menos apoyo fueron la elaboración de programas 6%, obras complementarias 7%, de saneamiento y clausura de sitios de disposición final 10%. En relación a la distribución de los

²⁰ El biogás producido por la descomposición de 4,500 ton diarias de basura es aprovechado para generar energía, alimentando el 80 % el alumbrado público de siete municipios del área metropolitana, las líneas 1 y 2 del Sistema Metrorrey, Palacio de Gobierno, el DIF estatal y oficinas de agua y drenaje de Monterrey. <http://www.obrasweb.mx/construccion/2013/08/08/nl-transforma-en-energia-4500-toneladas-diarias-de-basura>.

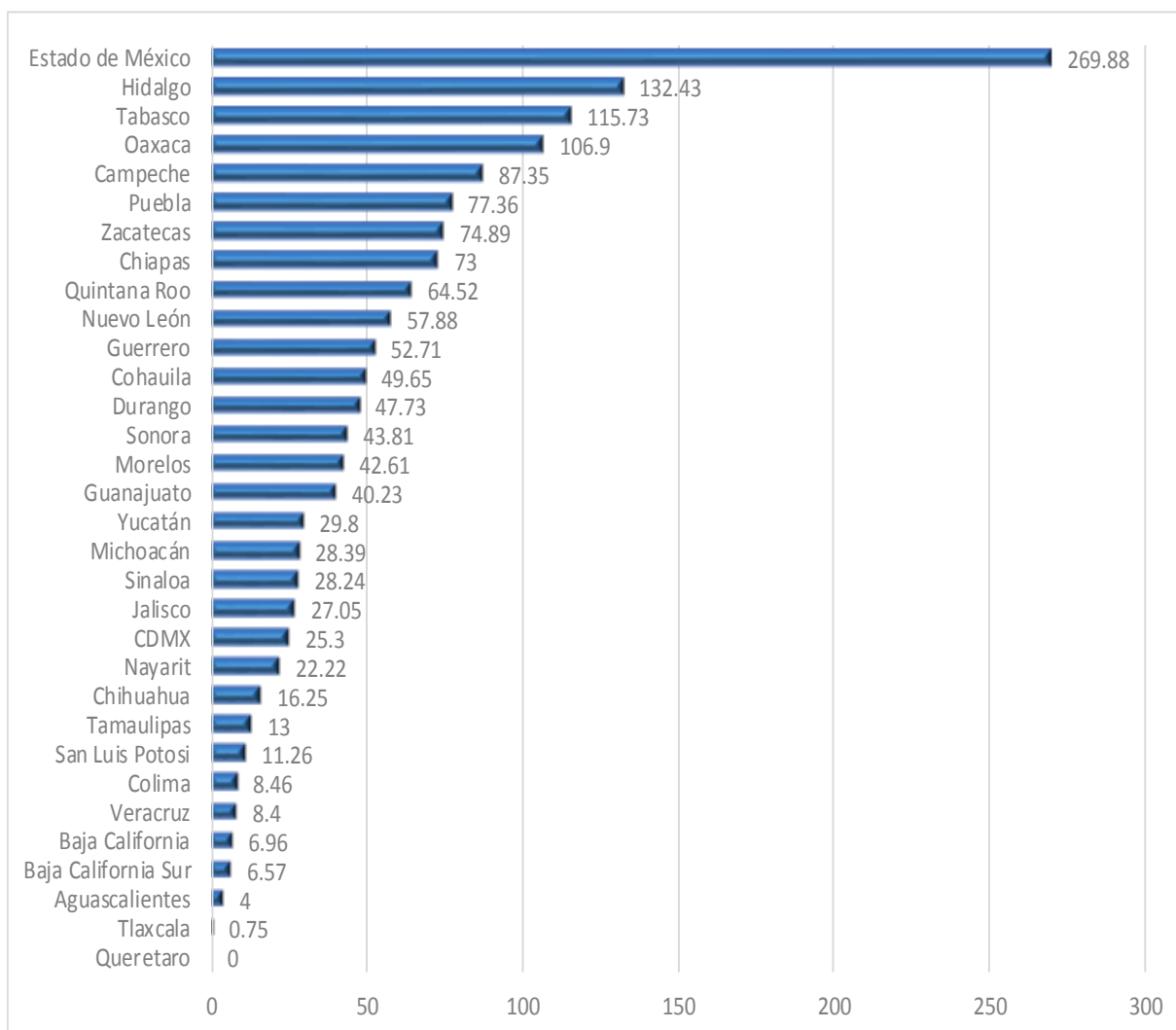
²¹ El economista <https://www.eleconomista.com.mx/estados/En-2020-comenzara-a-operar-planta-de-termovalorizacion-20180622-0020.html>

²² Término que consiste en disminuir, aprovechar y valorizar al máximo la cantidad de residuos que actualmente llegan a sitios de disposición final, a través de la reutilización, reciclaje y aprovechamiento energético. NADF-024-AMBT-2013, Gaceta Oficial del Distrito Federal. Julio 2015.

²³ Ramo 16, corresponde al Presupuesto de Egresos Medio Ambiente y Recursos Naturales. <https://www.pef.hacienda.gob.mx/es/PEF/R16>

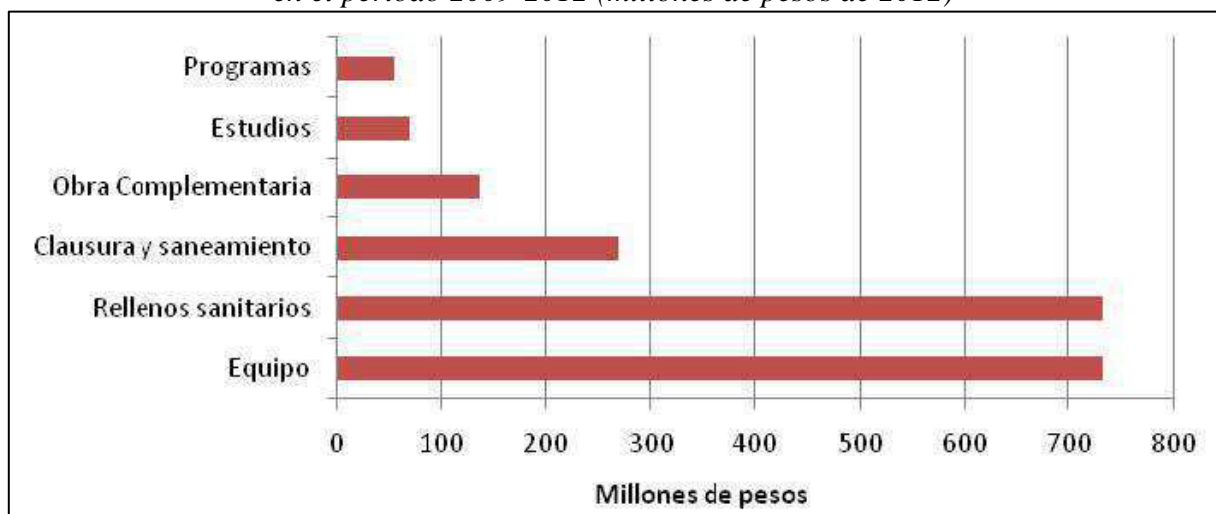
recursos, el mayor monto fue destinado a equipo del sistema de recolección y maquinaria en el relleno sanitario y para la construcción de rellenos sanitarios, obsérvese la gráfica 1.9.

*Gráfica 1.8.
Distribución de apoyos económicos en gestión de RSU otorgados por Entidad en el período 2009-2012 (millones de pesos de 2012)*



Fuente: Elaboración propia con datos del Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos, SEMARNAT (2012).

*Gráfica 1.9.
Distribución de presupuesto económico por tipo de proyecto
en el período 2009-2012 (millones de pesos de 2012)*



Fuente: Tomado de Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos, Gráfica 26, p. 56 SEMARNAT (2012).

Otro análisis de las consecuencias económicas de la generación de RSU, se sugiere a partir del modelo económico clásico sobre las externalidades negativas que inducen estos residuos. La presencia de externalidades negativas en la producción y/o consumo, implica una asignación ineficiente de recursos. Una externalidad negativa se halla presente siempre que la utilidad de un agente económico se ve afectada de forma negativa por las acciones de otro agente; por ejemplo, la contaminación generada por los residuos afecta los niveles de utilidad de los individuos en general, al reducirse la cantidad del bien público denominado calidad ambiental.

La externalidad asociada al residuo sólido urbano existe como subproducto del consumo, e implica un costo (disminución en nivel de utilidad) siempre que el agente económico quien la sufre no sea compensado por el agente que la genera. En el caso de los RSU puede decirse que la compensación o pago por parte del agente generador sólo se realiza a través del pago a la instancia OOSLP para que estos residuos sean retirados del lugar donde se originaron (aunque ciertamente dicho pago es bajo en comparación con el daño generado, los residuos son retirados, pero reubicados generando contaminación). Como ocurre con la producción o consumo de todo bien al que se le asocia una externalidad negativa, los recursos no pueden ser asignados

eficientemente. En el caso de los bienes cuya externalidad negativa se asocia a la contaminación como consecuencia de la generación de RSU, la asignación de recursos tampoco es eficiente; es decir, no se puede realizar una asignación Pareto óptima. Existe una falla en el mercado como consecuencia de la imposibilidad de establecer derechos de propiedad sobre un bien público. En este caso, el bien del que no pueden establecerse los derechos de propiedad es la calidad ambiental. Si alguien tuviera los derechos de propiedad del bien llamado “calidad ambiental”, ese alguien podría cargar un precio por su uso y se asignarían los recursos eficientemente.

Así que, desde el punto de vista económico, los RSU representan una externalidad negativa que afecta la provisión del bien público denominado calidad ambiental. Aquí resulta conveniente y necesario definir el concepto de bien público para entender mejor el análisis. Un bien público puro es aquel que, una vez producido y provisto, su consumo por parte de un agente no disminuye la dotación total del bien. Sus características son:

- a) No exclusividad: significa que una vez provisto, no se puede excluir de su consumo a ningún agente. El ejemplo típico son los fuegos artificiales. Una vez que son activados, todo aquél que se encuentre en el área de visualización, podrá disfrutarlos (no puede excluirse su disfrute).
- b) Ausencia de rivalidad: esta característica implica que, una vez provisto el bien público, el consumo por parte de un individuo adicional, implica costos marginales de cero.

En este caso, la calidad del medio ambiente es posible interpretarla como “un bien público puro”. Una vez provisto el nivel de calidad ambiental, todos los individuos pueden disfrutarla por igual, y el que un individuo adicional la disfrute, no disminuye la utilidad de los demás. Por otra parte, entre menor “calidad ambiental”, implica un incremento en los costos destinados a salud pública; así como otros costos referidos al calentamiento global propiciado por el gas metano, considerado como un gas de efecto invernadero.

Económicamente, otra de las consecuencias de la generación de los RSU es la referida al reciclaje, como medida no sólo de mitigación sobre daños al medio ambiente, sino como medida para recuperar materiales valorizables que puedan retornar a las cadenas productivas.

De acuerdo con datos del 2010, México realiza una recolección selectiva de 11 %, (SEMARNAT, 2012).

En Querétaro por ejemplo se recicla el 15 % de los residuos sólidos, y por esta actividad se generan ganancias mensuales por 600 millones de pesos al mes (El Economista, jun. 4, 2013).

Empresarialmente en México la actividad de reciclaje se halla liderada, al menos en el material PET por parte de la fundación ECOCE (Informe, 2015), el cual opera el “Plan Nacional Privado Colectivo de Manejo de Residuos Post-Consumo de PET”, registrado ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

1.4.3 Consecuencias sociales.

Socialmente, los RSU se vinculan con la actividad que ejercen los pepenadores, quienes al no poseer una actividad laboral formal recurren a la separación de materiales valorizables en depósitos a cielo abierto, o bien en contenedores ubicados en distintos puntos de las ciudades. Tal actividad permite por un lado dar sustento económico a estas personas y sus familias separando materiales reciclables valorizables en mercados creados por el mismo sistema capitalista. Las afectaciones a las que se enfrenta este grupo de economía informal no sólo tienen que ver con los riesgos en materia de salud pública sino el propio hecho de dedicarse a una actividad de separar lo que otros desechan los convierten en un grupo vulnerable socialmente hablando, ya que no es una actividad digna como ser humano. Lo preocupante es que este número de personas crece cada día más y ya no sólo se halla conformado por personas adultas y niños que ya de por sí es denigrante, sino que el grupo de la tercera edad ha incursionado últimamente en esta práctica.

Social y económicamente la generación de residuos se halla vinculada con cultura del descarte (Bergoglio, 2015), término referido no sólo al descarte de cosas materiales sino de personas, todo esto bajo la lógica consumista y de un capitalismo depredador.

Otra faceta de consecuencia social es la referida a la creación de organizaciones civiles dedicadas a la actividad del reciclaje; en este sentido destacan a nivel nacional, la REMEXMAR (Red Mexicana de Manejo Ambiental de Residuos), cuyo propósito es la creación de núcleos técnicos que permitan proponer soluciones al acuciante problema de los RSU. En Puebla la asociación civil “Al piso No, recolectores voluntarios”, ha fomentado la dignificación de la

actividad informal de la pepena a través de alfabetizar a sus integrantes y dotar de equipo de trabajo.

Estos son algunos de los ejemplos sobre la capacidad organizacional de la sociedad por aminorar las consecuencias ambientales en la generación de RSU.

Núñez, 2016, indica que las facetas sociales de los RSU son de las menos estudiadas en el continuo rural-urbano, y en ese sentido es prioritario su estudio para producir dinámicas de desarrollo local.

1.4.4 Consecuencias políticas.

Con la modificación del artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en el año 1983, durante el gobierno de Miguel de la Madrid, se descentraliza la administración de los servicios públicos, entre ellos la basura. A partir de este año, los gobiernos estatales y municipales comenzarán a ocuparse de manera directa por la gestión de sus propios residuos.

En México, a partir de la década de los ochenta, el tema de los residuos fue incorporado a la Agenda Pública a través de la creación de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (1988), cuyo eje principal en materia de residuos era referido a la contaminación inducida en suelos.

En 1994 se realizó un estudio con apoyo del Banco Mundial denominado “Second Solid Waste Management Project”, en el que participaron la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), el Instituto Nacional de Ecología (INE) y la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL); este proyecto permitió realizar un diagnóstico sobre los residuos en México, destacando lo siguiente: falta de regulación de desechos sólidos, ausencia de personal calificado, problemas institucionales como contabilidad compartida con otros servicios municipales, constantes recortes de presupuesto destinado a la operación (Navarrete y León, 2005).

Posteriormente en 2003, se publica la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos, cuyos objetivos se concentraron en la prevención y gestión de residuos peligrosos, RSU y residuos de manejo especial. A partir de este momento, México cuenta con un marco jurídico

nacional que permeará las bases de gestión de RSU hacia entidades federativas y municipales. En esta ley se define que a nivel federal las atribuciones se concentrarán a los residuos peligrosos, las entidades federativas se harán cargo de los residuos de manejo especial y los municipios de los RSU.

En materia estatal para el año 2003 se encuentra la Ley de Desarrollo Urbano Sustentable del Estado de Puebla, en 2006 se publica la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla y a nivel municipal está presente el Programa 17 Capital Limpia y Ordenada dentro del Eje 3 Desarrollo Urbano Sustentable y Crecimiento Metropolitano incluido en el Plan Municipal de Desarrollo 2014-2018; así también se encuentra el Plan de Gestión Ambiental del municipio de Puebla.

Por lo tanto, las consecuencias en materia política en México en relación a los RSU han motivado la creación de leyes, planes y programas con instrumentos diversos de gestión; lo criticable de estos programas es que han sido implementados por periodos cortos y con una cobertura limitada, incumpliendo así las metas esperadas por parte de estos instrumentos de acción, todo esto se discutirá a detalle en el Capítulo II, donde se comienza a analizar el papel de uno de los actores que participan en la cadena del manejo de residuos sólidos urbanos.

1.5 MARCO EPISTEMOLÓGICO DE LA RELACIÓN HOMBRE-NATURALEZA.

La generación de RSU y sus correspondientes implicaciones sobre la contaminación del medio ambiente son una de las tantas consecuencias que ha tenido el cambio en el cómo el hombre se relaciona con la naturaleza. En la búsqueda de un supuesto desarrollo humano, el hombre ha violentado esa relación de respeto hacia la naturaleza, fuente única -y no inagotable- de recursos para la vida y el quehacer del hombre. Pareciera que el ser humano no percibe otra función y “[...] significado de su ambiente natural, sino solamente aquellos que sirven a los fines de un uso inmediato y consumo.” (Wojtyla, 1979), y con esta visión reduccionista de la relación hombre-naturaleza, el ser humano deja de ser dueño y custodio inteligente (porque es para su propio beneficio) de los recursos que da la naturaleza, para convertirse en explotador y destructor sin reparo de los mismos (*ibid.*), sin tener la conciencia de que un crimen contra la naturaleza es un crimen contra el propio ser humano (C.f. Bergoglio, 2015).

A lo largo de la historia del ser humano y en diferentes contextos de análisis, la inclusión del Medio Ambiente Natural ha estado presente como un elemento infinito e inacabado de recursos, a partir del cual los individuos o agentes económicos extraen materiales vírgenes para su transformación en mercancías o productos de consumo final. De esta manera, a la Naturaleza se le vincula como un ente inacabado de extracción de materias primas; lo anterior bajo la lógica de cosificación de la Naturaleza. Críticos de diferentes corrientes ideológicas comparten la idea de que el ser humano ha rebasado las líneas de extracción de recursos naturales para la satisfacción no sólo de mercancías, sino de servicios. Por tanto, es preciso resignificar la importancia de preservar el Medio Natural no solamente como un elemento aislado a partir del cual sólo se le mira como algo útil, sino como algo que conforma el súper sistema en el cual se encuentra enmarcada la actividad humana.

Para lograr comprender esta interrelación, es importante identificar lineamientos epistemológicos que dan cuenta de una realidad no parcelada y reducida del conocimiento, que cuenta con el todo y reconoce al individuo. La teoría del Pensamiento Complejo de Morín permite ubicar claramente la interdependencia entre el objeto y el sujeto analizado y cómo sobre un marco de análisis extenso se llega a la transdisciplinariedad de conocimientos, evitando caer en la trampa de la hiperespecialización, que limita ver que el todo es más que la suma de las partes (Morín, 2008).

En este sentido de ubicar la relación hombre-naturaleza y descubrir lo que subyace en esta dinámica, considero importante enunciar teorías desde el marco epistemológico que permiten retomar esta separación del hombre-naturaleza, de autores como De Sousa, Bergoglio y Habermas.

De acuerdo con De Sousa (2009), cuando el hombre se separa de la Naturaleza, dialécticamente se vuelve a la barbarie, pudiendo ser expresado ese autoritarismo en la sociedad de consumo de Occidente. Este autor propone la ecología de los saberes, basada en una guía para el pensamiento y la acción; un facilitador para la comprensión de la complejidad implicada en el entrecruzamiento de todos los acontecimientos y de las relaciones existentes entre las partes y el todo.

De acuerdo a Bergoglio (2015) “El medio ambiente es un bien colectivo, patrimonio de toda la humanidad y responsabilidad de todos. Quien se apropia algo es sólo para administrarlo en bien de todos. Si no lo hacemos, cargamos sobre la conciencia el peso de negar la existencia de los otros” (*ibid*: p.75). La visión del medio ambiente como bien colectivo entonces implica una perspectiva social, y por tanto una responsabilidad en el cuidado de la naturaleza por parte de cada ser humano en beneficio de la sociedad. Con la afirmación citada, el autor nos lleva a concluir que el vínculo hombre-naturaleza es tan fuerte que la falta de cuidado del medio ambiente tiene tales implicaciones que conduce al hombre a negar la existencia de sí mismo. Con referencia a la propuesta para resolver la dialéctica hombre-naturaleza afirma que de nada sirve describir los síntomas, si no se reconoce la raíz humana de la crisis ecológica. Indica que hay un modo de entender la vida y la acción humana que se ha desviado y que contradice la realidad hasta dañarla; en este sentido propone la reflexión crítica sobre el paradigma tecnocrático dominante y el lugar del ser humano y de su acción en el mundo. El autor menciona que, si bien la intervención humana sobre la naturaleza siempre ha existido, el problema de la relación hombre-naturaleza surge no de la intervención misma, sino de la forma en que ahora se da esa intervención; el interés ahora se ha volcado en extraer de la naturaleza todo lo posible, bajo “la mentira de la disponibilidad infinita de los bienes del planeta, que lleva a «estrujarlo» hasta el límite y más allá del límite.” (*ibid*, p.83). Según el autor, los efectos de esta mentira se constatan en la degradación del ambiente. Así, puede decirse que este cambio en la relación hombre-naturaleza, ha llevado a la degradación del ambiente.

Bergoglio (*op.cit.*) también resalta que, a pesar de los numerosos esfuerzos para buscar soluciones concretas a la crisis ambiental, éstos suelen ser frustrados no sólo por el rechazo de los poderosos, sino también por la falta de interés de los demás; así las actitudes que obstruyen los caminos de solución, van desde la negación del problema a la indiferencia, la resignación cómoda o la confianza ciega en las soluciones técnicas.

En el análisis que se realiza en la presente investigación, se coincide con uno de los representantes de la segunda generación de la escuela de Franckfurt, Habermas (1986), en el sentido de que el método científico ha conducido tanto a la dominación eficiente de la naturaleza como a una dominación del ser humano sobre el ser humano. En ese orden de ideas, Habermas propone lo siguiente: "A nivel de una intersubjetividad todavía imperfecta podemos suponer

subjetividad a los animales, a las plantas e incluso a las piedras, y comunicar con la naturaleza, en lugar de limitarnos a trabajarla. Y un particular, para decir lo menos que puede decirse, es el que conserva la idea de que la subjetividad de la naturaleza, todavía encadenada, no podrá ser liberada hasta que la comunicación de los hombres entre sí no se vea libre de dominio. Sólo cuando los hombres comunicaran sin coacciones y cada uno pudiera reconocerse en el otro, podría la especie humana reconocer a la naturaleza como un sujeto y no sólo, como quería el idealismo alemán, reconocerla como lo otro de sí, sino reconocerse en ella como en otro sujeto." (Habermas, 1986, pp. 62-63). Con ello Habermas propone ir de un racionalismo instrumental a un racionalismo comunicativo y así sería posible transformar la relación de dominador-dominado que estructura las relaciones entre los seres humanos y la naturaleza (March, 2005).

Otro autor que analiza la relación hombre naturaleza desde un enfoque axiológico es Amartya Sen (1991), quien postula el término de *agencia* en el entendido de que la acción humana es clave en la búsqueda de solución de problemas económico-ambientales, ya que la participación ciudadana en el cumplimiento de las normas coincide no sólo con las metas de carácter jurídico, sino que éstas forman parte de líneas axiológicas encaminadas a promover un desarrollo ecológico amable. En este sentido, las preferencias, creencias y restricciones normativas acotan el libre albedrío de los individuos para promover el desarrollo sustentable, con el cuidado del medio ambiente. Así, las normas deben ser producto de una evolución sociocultural de la comunidad²⁴ en la búsqueda y consecución de “lo bueno para el hombre”; en este trabajo de investigación se coincide con su crítica a la Economía del Bienestar, donde argumenta que debido al enfoque egoísta de la racionalidad utilitarista, se da un distanciamiento entre la ética y la economía (Sen, 1991). Ese distanciamiento entre la ética y la economía puede explicar la falta de cuidado al medio ambiente, la sobreexplotación los recursos naturales, la creciente generación de residuos urbanos y la falta de cuidado en su disposición, todo justificado por el “alcanzar” un mayor consumo, pero que no necesariamente refleja un mayor bienestar. En concreto, se puede poseer grandes riquezas, o consumir demasiados productos, pero ello no necesariamente propiciaría un estado de bienestar si al consumo se le asocian externalidades

²⁴ Escuela Realista del pensamiento social.

negativas como la generación de residuos y las consecuencias mencionadas en secciones anteriores.

CONCLUSIONES

En este capítulo 1 se ha expuesto de manera general lo relativo al problema de la generación de RSU, indicando algunas conceptualizaciones sobre el término. De esta forma se ha presentado una breve discusión sobre las causas de la generación de RSU, realizando además un análisis y crítica sobre cómo el sistema de producción capitalista influye en la utilización de recursos y generación de residuos; así también se ha explicado cuáles son los factores y agentes involucrados en su generación y en la cadena del manejo de los mismos. En este apartado, a través de un gráfico se esclarecen las diferentes vías por las cuales los RSU son un problema. Se ha presentado la situación de la generación de RSU a nivel global, nacional, estatal y municipal, con el objetivo de dimensionar la gravedad del problema en diferentes niveles de división geográfica. Con los datos se ha podido evidenciar que la generación de RSU en México continúa con una tendencia creciente. Por su parte, el estado de Puebla ocupa el séptimo lugar en volumen de recolección a nivel nacional, y a nivel municipal, el municipio de Puebla solamente recicla el 3 por ciento de los residuos recolectados. Sin duda, el caso de Puebla en este respecto es alarmante, y llama a un cuestionamiento sobre la falta de políticas públicas encaminadas a la reducción, tanto en la generación de RSU, como en el volumen de éstos que llega a los sitios de disposición final. Los pocos programas que existen encaminados a este último punto no tienen el adecuado seguimiento, ni mucho menos los incentivos necesarios para que los diferentes agentes económicos actúen en concordancia con el objetivo de disminución de los RSU que terminan en rellenos sanitarios y/o tiraderos.

A lo largo del apartado Consecuencias del crecimiento en la generación y acumulación de los RSU, se describen los efectos ambientales de su generación a nivel agua, suelo y aire, así como la proliferación de fauna nociva, poniendo de manifiesto la variedad de afectaciones ambientales. En lo concerniente a consecuencias económicas, el análisis se destaca por realizar una revisión desde la esfera de reasignación de recursos para la internalización de las

externalidades generadas por los RSU, reconociendo así la necesidad del agente Estado en la búsqueda de soluciones desde el marco legal; así también, se exponen brevemente las implicaciones sobre las condiciones de trabajo en las que se lleva a cabo la actividad de la pepena, actividad generadora de ingreso en muchos países en vías de desarrollo que existe en tanto existe la generación de RSU, lo erogado en cuanto a gastos federales hacia proyectos de gestión de residuos, además de breves comentarios sobre la industria y actividad de reciclaje en México. Así, tanto la actividad formal del reciclaje privado junto con la actividad informal de los pepenadores, constituyen conjuntamente alternativas de solución ante la externalidad de confinamiento de residuos en rellenos sanitarios.

Por otra parte, en el segmento de consecuencias sociales nuevamente se cita la actividad desarrollada por los pepenadores, así como las realizadas por organizaciones civiles en pro de actividades de recuperación de materiales valorizables con acciones que apoyan lo enunciado en la ley referente a la “responsabilidad compartida de los generadores”. En cuanto a las consecuencias políticas se realizó una revisión general histórica jurídica de la evolución de leyes relativas a la gestión de los RSU en los diferentes niveles de gobierno, evidenciando la necesidad de implementar acciones concretas y de largo plazo para beneficios de la gestión de los RSU en México.

Finalmente, en el apartado Marco Epistemológico se reconoce la inherente vinculación del hombre con la naturaleza y cómo a través de un consumo desmedido pierde su vínculo con la esfera ambiental de la cual extrae recursos para sus diversas actividades productivas.

Corresponde en el siguiente capítulo analizar la importancia que posee el grupo de los recolectores (pepenadores), como actores en los sistemas de gestión de RSU, se expondrá en concreto un estudio de caso denominado “Recolectores en el municipio de Puebla”, donde se visibilizará la importancia económica, social y política que este grupo vulnerable posee dentro de la cadena de recuperación de residuos sólidos.

CAPÍTULO 2

CAPÍTULO 2

IMPORTANCIA DE LOS RECOLECTORES COMO ACTORES EN LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, ESTUDIO DE CASO, RECOLECTORES EN EL MUNICIPIO DE PUEBLA

INTRODUCCIÓN

Al inicio del capítulo se presentan las diferentes maneras en las que se denomina a las personas dedicadas a la recolección de RSU y los argumentos por los cuales el trabajo de recolector es considerado un trabajo informal; así también, se expone un marco conceptual que contextualiza la problemática social y económica de los recolectores informales.

Asimismo, se presenta un apartado donde se exponen los resultados de un estudio empírico basado en el levantamiento de encuestas a recolectores del municipio de Puebla, en el cual se evidencia la importancia económica y ambiental de la actividad que desempeñan en la recolección de RSU.

El estudio empírico permitió estimar los ingresos promedio obtenidos por los pepenadores informales, la cantidad de residuos sólidos recolectados, analizar las condiciones de protección bajo las cuales trabajan, así como definir algunas de sus características sociodemográficas que permiten describir el perfil de los trabajadores de la pepena informal.

2.1 LA DENOMINACIÓN DE RECOLECTOR O PEPENADOR.

En México, a los trabajadores que se dedican a la actividad de recolección de residuos sólidos, se les conoce popularmente como pepenadores; sin embargo, el término formal que se utiliza en la redacción de reglamentos sobre manejo de residuos municipales y en literatura sobre el tema es el de recolector de residuos. La Real Academia Española indica que la palabra *pepenar* proviene de la lengua Náhuatl, y significa escoger, recoger, y de manera particular en México, El Salvador, Honduras y Nicaragua, esta palabra significa recoger del suelo, rebuscar;

y esto es lo que precisamente hacen los ahora llamados “recolectores” de residuos sólidos: recogen los residuos del suelo o rebuscan y escogen los residuos de entre contenedores de basura, y los colectan para venderlos y así obtener un ingreso por ello²⁵.

De acuerdo con Wamsler, 2000; la palabra pepenador posee dos significados; la primera referida a personas que trabajan de la basura y la segunda son trabajadores de los tiraderos a cielo abierto. Por otra parte, a los recolectores la misma autora los clasifica como aquellas personas que trabajan conjuntamente con los organismos de limpia.

El cambio de denominación de pepenador a recolector ha sido estudiado por Ulloa (2004), citado por Quinchoa, 2010, quien argumenta que este cambio alude a la lógica ambientalista presente en la gubernamentalidad, entendida como “ecogubernamentalidad”, consistente en que todos los proyectos o prácticas intentan dirigir a los actores sociales a comportarse de una manera particular.

Quinchoa (*op. cit.*) menciona que a finales de los ochenta y principios de los noventa dentro de los discursos ambientalistas se reconoce a los pepenadores como “Recuperadores del medio ambiente”, descartando como menciona este autor su complejidad social en un sistema excluyente.

Para otros investigadores como Cervantes y Palacios (2012) el término pepena informal se refiere únicamente a las actividades de separación y recolección de residuos sólidos en el lugar de disposición, es decir, en tiraderos de basura y rellenos sanitarios. Sin embargo, de acuerdo a organismos internacionales como WIEGO²⁶ y la Alianza Global de Recicladores, la recolección o pepena en el lugar de disposición final de los residuos, solamente es una de las categorías básicas en las que se clasifica el trabajo de los recolectores de residuos.²⁷

²⁵ A nivel internacional, el término utilizado es “reciclador” o “waste picker” en inglés, término que fue formalmente adoptado en la “Primera Conferencia Mundial de Recicladores” en Bogotá, Colombia en 2008 con el objetivo de facilitar la creación de redes globales que agrupan a los trabajadores en esta actividad (véase WIEGO, 2008). El término “recolector de residuos” utilizado en México, sería el equiparable con el de “waste picker” utilizado por la Alianza Global de Recicladores.

²⁶ Women in Informal Employment: Globalizing and Organizing.

²⁷ <http://www.wiego.org/informal-economy/basic-categories-waste-pickers>

Para fines de la investigación se nombrará a los recolectores o pepenadores de manera indistinta, ya que, a lo largo de la obtención de información generada a través del levantamiento de una encuesta, si bien todos los pepenadores entrevistados recolectan residuos sólidos urbanos, algunos trabajan por cuenta propia, otros pertenecen a organizaciones de recolectores o bien trabajan bajo la coordinación de un líder. Así también, algunos de los encuestados poseen credencial que los autoriza como “Recolector por parte del Ayuntamiento de Puebla”. De esta forma la denominación entre recolector y pepenador se retoma igual considerando la descripción de Wamsler (2000).

2.2 LA PEPENA COMO TRABAJO INFORMAL

La pepena o recolección de residuos sólidos urbanos puede considerarse como una actividad económica informal y/o como empleo informal; el trabajo del pepenador es subretribuido al no tener acceso a seguridad social, contribuyendo esto a que –en general– los pepenadores tengan condiciones de vida precarias y condiciones de trabajo deplorables.

Para entender el por qué la actividad de la pepena se considera como trabajo informal, vale la pena revisar algunos conceptos sobre economía informal, sector informal y trabajo informal. Hart en 1971 fue quien introdujo por vez primera el término de “informalidad” en un estudio sobre ocupación urbana realizado en Ghana, en el que se asoció el concepto a las oportunidades informales de ingreso (Guillermo y Angulo, 2016, p.30). La definición de Hart identifica el trabajo informal con el empleo por cuenta propia, con los modos de producción y empleo que son una extensión de la lógica del funcionamiento de los hogares (*ibid.*). Esta definición se refiere al trabajo en el sector informal, el cual es un subconjunto de la economía informal (*ibid.*) Bajo esta perspectiva, la actividad de la pepena debe considerarse como parte del sector informal.

La OIT en 1993 define al sector informal como “las unidades de producción de mercado de los hogares cuya existencia es tolerada por las autoridades públicas, aunque no respetan la totalidad o parte de las normas requeridas para el ejercicio de una actividad no prohibida por la ley (normas que pueden ser de carácter tributario, derecho de trabajo, estadística u otros registros)” (Séruzier, 2014).

El INEGI (1990), en la metodología utilizada para el levantamiento de la Encuesta Nacional de Economía Informal, señala que “el sector informal es el convencionalismo o la expresión más común para determinar el conjunto de actividades caracterizadas por la precariedad con que se realizan. También por los bajos niveles de calificación de los trabajadores, de equipamiento de los negocios; de relaciones laborales formales; de registros administrativos, etc.” (INEGI, 1990, p.6). En este sentido, la actividad de la pepena claramente puede ser clasificada como una actividad generadora de ingresos perteneciente al sector informal.

En cuanto al concepto de trabajo informal (o informalidad laboral), el INEGI (2013, p.6), señala que es “todo trabajo que se esté realizando sin contar con el amparo del marco legal o institucional no importando si la unidad económica que utiliza los servicios de estos trabajadores son empresas o negocios formales o informales. Desde esta perspectiva, el trabajo que realizan los pepenadores sin contar con ninguna prestación laboral, debe clasificarse como trabajo informal.

En general, existen muchas definiciones en torno a los términos sector informal, economía informal y trabajo informal, y la forma en que se definen estos conceptos depende de la perspectiva disciplinaria bajo la que se analiza el fenómeno de la informalidad e incluso bajo los diferentes enfoques desde una disciplina de la ciencia (Guillermo y Angulo, *op. cit.*: p.27). En este sentido, para efectos del análisis que se realiza en la investigación, se toma el enfoque de factores no retribuidos para definir la “Economía informal”, la cual es una definición económica. Con este enfoque, se define a la economía informal como “toda actividad en la cual se utiliza al menos un insumo al que no se le retribuye o bien se le retribuye menos de lo que, dadas sus cualidades, ofrece el mercado” (Guillermo y Angulo, *op. cit.*, p. 27). Esta definición desde el uso de los factores de producción, permite entonces identificar cuándo el trabajo es informal.

En México, el factor no retribuido es generalmente el espacio público (considerado éste como capital físico), pero el factor subretribuido frecuentemente es la mano de obra o trabajo. Desde esta perspectiva puede claramente entenderse por qué la actividad de recolección de residuos sólidos o pepena se puede considerar como un trabajo informal; no solamente el ingreso monetario es en promedio más bajo en comparación con lo que ofrece el mercado de trabajo

formal, sino que la subretribución se ve aún más pronunciada por la exclusión de los beneficios asociados a las prestaciones de seguridad social que son amparadas por la ley en un trabajo formal.

Puede decirse que la actividad recolectora de los trabajadores dedicados a la pepena informal es producto de la falta de oportunidades en sector laboral formal. Los pepenadores, al no poseer una actividad laboral formal recurren a la actividad de la recolección y separación de materiales valorizables en depósitos a cielo abierto, o bien en contenedores ubicados en distintos puntos de las ciudades. Tal actividad permite dar sustento económico a estas personas y sus familias separando materiales reciclables valorizables en mercados creados por el mismo sistema capitalista. Las afectaciones a las que se enfrenta este grupo de economía informal no sólo tienen que ver con los riesgos en materia de salud pública, sino el propio hecho de dedicarse a una actividad de separar lo que otros desechan los convierten en un grupo vulnerable socialmente hablando.

En los países en vías de desarrollo, los pepenadores se hallan presentes en la recolección de RSU como parte del manejo de los mismos, sean éstos reconocidos o no por las autoridades locales. En particular, el que las autoridades locales no reconozcan que el trabajo del pepenador es parte de la cadena de manejo de residuos sólidos propicia violaciones a los derechos humanos fundamentales de estos trabajadores, tales como derecho a la igualdad y prohibición de discriminación, libertad de trabajo, profesión, derecho a la libertad de tránsito (CNDH, 2017); aunado a esto, no se les reconoce el potencial de contribución ambiental y económico de su trabajo al evitar que grandes cantidades de materiales reciclables ingresen a lugares de disposición final; asimismo, gracias a la actividad del pepenador es posible la recuperación de materias primas para la industria recicladora.

En México, de acuerdo con Ramales y Díaz (2005), la adopción de políticas económicas neoliberales de los últimos 25 años ha motivado el crecimiento del empleo informal; crecimiento de una economía centrada en el comercio externo que ha beneficiado actividades del sector maquilador y sector industrial, caracterizadas por su precariedad como baja remuneración y falta de generación de condiciones de trabajo. Por otra parte, Guillermo y Angulo (2016) señalan que es la escasez de capital físico y capital humano lo que explica la existencia y permanencia de la actividad económica informal entre la que se encuentra la recolección de RSU. Estas

condiciones de escasez de capital en el grupo poblacional de trabajadores informales, y en particular en el grupo de pepenadores, sin duda se relacionan también con la pobreza que presentan y explican la posición que ocupan en la – ya señalada como mala- distribución del ingreso en México.

2.3 PRECARIZACIÓN Y DESCARTE COMO FENÓMENOS DE EXCLUSIÓN EN LA PEPENA INFORMAL

Social y económicamente, la generación de residuos se halla vinculada con la cultura del descarte, que afecta tanto a los seres humanos excluidos como a las cosas que rápidamente se convierten en basura (Bergoglio, 2015, 20); es decir, la cultura del descarte es un término que se refiere no sólo al desecho de cosas materiales, sino también a la exclusión de personas. Esta lógica puede comprenderse en un contexto de una sociedad consumista y de los sistemas de producción actuales que todavía no han sido desarrollados con la capacidad de absorber y reutilizar residuos y desechos (*ibid*). En este contexto puede entenderse que el trabajo que realizan los pepenadores es resultado de esta llamada *cultura del descarte*, pues no solamente *el objeto* de la recolección es lo que los demás *descartan*, sino que *el sujeto* mismo que realiza la actividad ha sido *descartado* del mercado laboral formal y de la obtención de los beneficios que ello implica.

La razón de ese descarte puede tener diversas explicaciones. Por ejemplo, algunos estudios señalan que los recolectores de residuos o pepenadores en México surgen como una respuesta ante la falta de oportunidades laborales que los migrantes del campo enfrentaban al moverse hacia las zonas urbanas, sobre todo durante la década de los 80. El incremento de trabajadores de escasa cualificación-escasez de capital humano como mencionan Guillermo y Angulo (*op.cit.*), que difícilmente logran integrarse en el mercado de trabajo formal (Cervantes y Palacios, 2012, 99) , es decir, trabajadores que son descartados del mercado laboral formal los conduce a la búsqueda de empleos informales que requieran muy poco capital humano, y la recolección “informal” de residuos sólidos, como autoempleo o empleo subordinado, es una opción con estas características.

La exclusión de los pepenadores, como producto de la lógica económica (Bauman, 2000, pp.106-107), puede ser entendida a través del discurso denominado “Tiempos Líquidos”, donde se menciona que la modernidad líquida²⁸ ha propiciado la generación de “desperdicios humanos” producto de los desechos del mercado laboral carentes de seguridad que trae como resultado procesos de exclusión (Bauman, 2009, p. 46).

Por otra parte, siguiendo a Ulrich Bech (2006), puede decirse que el trabajo que realizan los pepenadores es resultado de la primera modernidad capitalista, en la que la naturaleza ha sido – y continúa- explotada indiscriminadamente; siendo resultado de esta primera modernidad, el trabajo del pepenador se inserta ahora en la segunda modernidad capitalista, llamada modernidad reflexiva, caracterizada por un trabajo remunerado en retroceso y precario, globalización y crisis ecológicas. Sin duda estas características de trabajo precario en una economía globalizada y con crisis ecológica, son las que encontramos en la evidencia de diversos trabajos empíricos -incluyendo el realizado como parte del presente trabajo de investigación- que serán señalados posteriormente en este capítulo. El trabajo de los pepenadores es un trabajo en condiciones precarias, que ubica a estos trabajadores en el nivel más bajo de la cadena de los residuos sólidos, mientras que el acopio de los materiales reciclables se identificaría como de la clase intermedia y los dueños de las fábricas de reciclaje se ubican en el nivel más alto como capitalistas (Floribela y Wehenpoll, 2001). El pepenador entonces conforma la parte inicial de esta cadena de valor de los residuos a través de su proceso de separación y recolección.

La pepena se caracteriza en su mayoría por familias enteras conformadas por personas mayores, hombres, mujeres y niños (Blight y Mbande, 1996 y Mitchell, 2008), las cuales al no poseer un empleo formal recurren a actividades informales, subsistiendo así con los ingresos obtenidos de esta actividad, situación que pone de manifiesto su alta vulnerabilidad y precariedad. Por otra parte, la mayoría de los pepenadores son autoempleados y el ingreso que reciben es factible considerarlo del tipo “destajo”, ya que éste se encuentra en función de lo que obtienen por recolectar en el día. Pero este ingreso monetario no solamente es en promedio muy

²⁸ Modernidad líquida definida como una civilización del exceso, la superfluidad, el residuo y la destrucción de residuos. Bauman (2005, p.126).

bajo, (hecho que se evidencia más adelante con el trabajo de campo realizado para el municipio de Puebla), sino que, además, los pepenadores se encuentran excluidos de los beneficios o prestaciones laborales básicas con las que cuentan los trabajadores formales y que se encuentran establecidos en la legislación laboral.

Adicionalmente, como resultado de la investigación que se ha realizado, se encontró que, en caso del Municipio de Puebla, a cambio de un “permiso para recolectar”, es frecuente encontrar que los pepenadores realizan su actividad en condiciones de abuso por parte de los líderes del gremio e incluso de las “autoridades”, quienes toman ventaja de las condiciones de vulnerabilidad de estos trabajadores y exigen cuotas, así como el sometimiento a un esquema de *clientelismo*, que es utilizado en momentos de elecciones y en momentos en los que se requiere mostrar presencia de multitudes populares como muestra de apoyo a ciertas “políticas públicas”. En pocas palabras, toman ventaja de su necesidad de generar un ingreso de subsistencia; de modo que, los pepenadores son utilizados y manipulados.

Además, a la lista de condiciones de trabajo de los pepenadores o recolectores de residuos, hay que añadir “[...] los riesgos implícitos en este tipo de actividad, como la posibilidad de contraer enfermedades leves o mortales por el contacto con diversos agentes infecciosos que están en la basura” (Cervantes y Palacios, *op.cit.*, pp. 100-101). Otro aspecto vinculado a la vulnerabilidad es el referido a la esperanza de vida de un recolector en México, Medina señala que ésta es de 39 años comparativamente con el promedio poblacional de 67 años (Medina, 2000).

Vinculado también con los términos de precariedad y vulnerabilidad laboral, cabe destacar la temática de explotación la cual sufren los recolectores, ya sea por intermediarios o líderes de estos grupos, quienes se hallan coludidos con poderes gubernamentales como medio para la obtención de concesiones de recolecta, hecho que legitiman los mercados monopsónicos (Medina, 2000). En el cuadro 2.1 se puede apreciar un ejemplo de la diferencia en el precio del material reciclable –en este caso el cartón- para los diferentes niveles de compra; es posible observar que los recolectores de tres países, reciben entre 5.5 % (caso de la India) y un 22.5 % (caso de México) del precio que recibe un centro de acopio de reciclables grande al vender los materiales a la industria. Este es un claro ejemplo de cómo la vulnerabilidad de los pepenadores,

la mayor parte de las veces asociada a su escasa instrucción, se traduce en un pago magro por su trabajo consistente en la recolección y separación de reciclables.

*Cuadro Estadístico 2.1.
Precio pagado por el cartón corrugado, junto con su modo de recuperación.*

País	Moneda	Precio por tonelada		
		Pepenador vende a pequeño vendedor	Pequeño vende a Grande	Gran vendedor vende a industria
India	Rupias	\$ 100-200	\$ 900.00	\$ 1,800.00
Colombia	Pesos	\$ 1,000.00	\$ 3,000.00	\$ 5,000.00
México	Pesos Mx	\$ 900.00	\$ 1,100.00	\$ 4,000.00

Fuente: Pickford, J. (1984), citado por Medina (2000).

Ahora bien, ante este escenario de precariedad, exclusión y descarte, autores como Zicardi (2008), indican que la aparición de estas formas de exclusión son procesos complejos y que deben ser analizados y tratados como políticas sociales, mismas que se convierten en políticas públicas que deben tener como objetivo crear condiciones de equidad social y garantizar el ejercicio de los derechos ciudadanos.

2.4 IMPORTANCIA ECONÓMICA Y AMBIENTAL DE LA ACTIVIDAD RECOLECTORA

Económica y ambientalmente, el recolector de residuos sólidos informal, comúnmente llamado pepenador, cumple una labor relevante al ser considerado uno de los primeros eslabones de la cadena de recuperación de materiales reciclables. La actividad de recolección de RSU, o “pepena” es una actividad generadora y fuente principal de ingreso para muchas familias en México y en muchos otros países alrededor del mundo.

El trabajo del pepenador es muy poco reconocido, a pesar de que su labor en la reducción de costos ambientales (de manera particular en México) es de gran relevancia al evitar que una

proporción importante de residuos sólidos llegue a los lugares de disposición final como lo son los tiraderos y rellenos sanitarios. Esta reducción de materiales en los tiraderos y rellenos sanitarios se traduce en una correspondiente reducción de generación de contaminación ambiental e incremento de la vida útil de estos lugares. Estos son efectos del trabajo del recolector que difícilmente son reconocidos por las autoridades y los encargados de la política pública.

El trabajo de los pepenadores provee varios beneficios sociales, económicos y ambientales. Respecto a estos últimos, la recolección de residuos para su reciclaje reduce la contaminación del aire y agua, ahorra energía, reduce los residuos en los procesos industriales, reduce la proporción de costos y uso de materiales vírgenes, aumenta el tiempo de vida de los rellenos sanitarios; así también, reduce el costo de los sistemas de gestión de residuos en los municipios. En cuanto a los beneficios económicos para quien realiza la actividad, se ha mencionado que representa una importante fuente de generación de ingresos para un grupo de población y de manera particular en países en vías de desarrollo (Moreno, *et al.*, 2004, p.4). En particular se ha estimado que en ciudades de Asia y América Latina cerca del 2 % de la población sobrevive a través de la pepena (Medina, 2000).

Como se mencionó en el apartado 2.3, por lo general los pepenadores reciben un precio bajo por los materiales recolectados en comparación con los precios que reciben las grandes empresas recicladoras. Estudios como el de Medina (1997) realizado en 1994, proporcionan evidencia para el caso de México en cuanto al efecto de la intermediación en la recolección y venta de residuos. El estudio de Medina se refiere específicamente a la actividad de comercialización del cartón reciclado en la frontera México-Estados Unidos, donde cartoneros de Nuevo Laredo realizan esta actividad de colecta del material, y el autor asume que la actividad económica de los recolectores se haya fuertemente vinculada con la economía del reciclaje formal, tanto nacional como internacional (Medina, 1997, p. 3). De acuerdo con este estudio, cuando el recolector no tiene intermediarios, su paga puede llegar a ser muy satisfactoria, ya que puede vender el material recolectado a un mayor precio. Sin embargo, cabe señalar que, para evitar el intermediarismo, los pepenadores requieren estar organizados en cooperativas u otra forma de asociación; esto con el propósito de reunir los requisitos de

cantidad, limpieza y embalaje de los materiales recolectados que las empresas procesadoras de reciclados requieren.

Otro ejemplo que resalta el trabajo del recolector en la cadena de reciclaje es el referido en el año 1984 con la industria mexicana de papel donde se usó 58.3 % de papel de desecho como fuente de fibra, mientras que en 1993 se incrementó a 73.8 % (Medina, 1997, p.7). Por otra parte, datos internacionales del impacto económico de la actividad recolectora demuestran que, en Túnez, 8000 “barbechas” (recolectores), logran reciclar 5,000 de las 8,400 toneladas anuales de plástico PET (Scheinberg y Savain, 2015, p.61). Así también, vale la pena mencionar el caso de Brasil, donde los recolectores son los responsables del 80 % de reciclaje de cartón y 92 % del reciclaje de aluminio (Días, 2011, p.2). De esta manera, es posible afirmar y validar que la actividad de los recolectores converge de forma directa o indirecta con el sector formal e informal del reciclaje, como proveedores de materias primas para la industria del reciclaje. El trabajo de los recolectores evita que los materiales reciclables lleguen a lugares de confinamiento legales (rellenos sanitarios), o bien ilegales (tiraderos a cielo abierto), propiciando de esta forma beneficios tanto ambientales²⁹ como económicos, en el sentido de ahorros por recolecta, transporte y disposición de residuos.

Otro dato importante en cuanto al tipo de materiales reciclables listos para venta son los obtenidos por recolectores de Belo Horizonte (Brasil) y Nakuru (Kenia), quienes venden a artistas y diseñadores cascarones de huevo, tapas de botellas, huesos y latas, que convierten en productos artesanales a partir de estos materiales, (Lubaale and Owen , 2013, pp. 34-35). Por otro lado, algunos recolectores de Pune, en la India, recolectan materia orgánica y la venden para la elaboración de composta y biogás (Días, 2016, p.4).

Continuando con la importancia económica de la actividad recolectora, se menciona el caso que reporta Medina (2008) en Brasil, donde gracias a los movimientos organizados por los recolectores se han podido gestionar la venta de sus reciclables directamente con las empresas

²⁹ Ambientalmente la recuperación de 48 Ton de material reciclable equivale a 408 árboles, 10 ton de etileno, 390, 000 lts de agua, 2514 ton de bióxido de carbono, 502, 860, 000 kWh de energía, 8 ton de Bauxita (Cruz, 2014).

recicladoras formales a través del diseño de contratos, convenios o bien arreglos acorde a las circunstancias locales; por ejemplo, en algunas ciudades de este país el reciclaje es asignado formalmente tanto a cooperativas de recicladores informales como a centros de reciclaje, en ocasiones subsidiados por el municipio o incluso combinado con asociaciones público-privadas. El autor refiere de hecho que en algunos casos ocurre que el material reciclable es colectado por el municipio o contratistas privados y transportado a los centros de reciclaje de los recolectores donde es clasificado, empacado y comercializado, incluso con las grandes empresas de materiales reciclables (Medina, 2008).

En otro estudio desarrollado por Medina (1994) se menciona que la actividad de recolección de los cartoneros en 1994 significó un ahorro en costos para la industria mexicana del papel. El cartón recolectado por los cartoneros mostró un precio de compra de \$300 pesos la tonelada en junio de 1994, en tanto que la tonelada de pulpa costaba \$2,250 pesos de 1994. El cuadro 2.2. presenta el comparativo de los precios de materiales relacionados con la industria papelera.

*Cuadro estadístico 2.2.
Comparación de costos alternativos de materia prima para molinos mexicanos de papel en Pesos (MX).*

Materia Prima	Costo	Índice
Cartón recolectado en Los 2 Laredos	\$300 MX / Ton.	100%
Cartón importado (de EU)	\$360 MX / Ton.*	120%
Mercado de Pulpa de Madera (EU)	\$2,205 Mx / Ton. *	735%

Costo proporcionado por Tonelada Métrica

* Incluye 10% tariafa de importación de México, pero no incluye costos de transportación

Fuentes: Medina, M. Survey Research. June 1994; Jaffe, M. 1995. Industria del papel resurgimiento asombroso. Encuestas de la industria de S&P. Productos de Construcción y del Bosque. Agosto 10. Vol 163. No. 32. Sec. 32- pp. B76, B91

2.5 IMPORTANCIA POLÍTICA DEL PEPENADOR

Para el caso de México es muy frecuente observar relaciones de clientelismo político, donde los líderes de pepenadores son reconocidos o legitimados por las autoridades, mismas que les otorgan concesiones de zonas específicas de recolección, como ocurre en varios municipios de México y en particular en el municipio de Puebla. El trabajo de investigación realizado en campo para la elaboración de la presente tesis, ha permitido observar cómo los líderes de la actividad informal de recolección de residuos se “apropian del espacio público”, impidiendo a grupos de recolectores no afiliados o “piratas”³⁰ realizar libremente la actividad en las calles del municipio de Puebla. Esta exclusión o prohibición del derecho al uso del espacio público, tal como lo refieren (Guillermo y Angulo, 2016, p. 23), se halla vinculada con los convenios realizados entre grupos políticos en el poder y los líderes y afiliados a organizaciones informales, quienes establecen vínculos del orden clientelista³¹. De acuerdo con el estudio realizado por Cervantes *et. al.* (2012), los pepenadores son controlados por un líder que a su vez se encuentra ligado a un partido político en el poder, por lo que los pepenadores pueden ser convocados a marchas o captación de votos.

2.6 TRAYECTORIA DE LOS RECOLECTORES DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN EL MUNICIPIO DE PUEBLA

Acorde al código reglamentario del municipio de Puebla, en su artículo 1357 correspondiente a la reforma publicada en 2017, la pepena es una actividad ilegal, ya que según señala “[...]queda estrictamente prohibida la actividad de pepena. El OOSLP será el encargado de regular a aquellas personas que pretendan la realización de recolección de residuos sólidos urbanos de manera voluntaria”. Es entonces solamente el Organismo Operador de Servicios de Limpia del Municipio de Puebla (OOSLP) quien puede “regular” a los “recolectores

³⁰ Testimonios de los entrevistados en el trabajo de campo mencionaron que algunos grupos de recolectores carentes de permiso de colecta irrumpen en zonas ya delimitadas por líderes de pepenadores, generando conflicto y disputa por el material a recolectar, el cual significa ingreso para quien lo recolecte.

³¹ De acuerdo a Schedler(2004:57), “ clientelismo es el intercambio de bienes y servicios por apoyo político y votos”.

voluntarios”. Así, bajo el auspicio del mencionado organismo de limpia municipal, en agosto del año 2011 se crea el programa *Al piso No, recolectores voluntarios*³² desarrollado durante la gestión de Eduardo Rivera³³. Con este programa se logró empadronar de inicio a 700 recolectores, dotándoles de casacas, credencial autorizada por el municipio a través del OOLSP, quien los acreditó como recolectores autorizados. De acuerdo a Cruz, (2014), los logros obtenidos entre 2012 y 2014 fueron la capacitación de 2,780 personas en temas de motivación personal y seguridad laboral. Durante estos dos años (2012 a 2014), se lograron recuperar 23,758 ton de material reciclable, proporcionando así 14 días de vida útil más al Relleno Sanitario del Municipio de Puebla. (Cruz, 2016). El éxito del programa se vio reflejado también en el número de recolectores afiliados al mismo que, para diciembre de 2013 ya eran cerca de 2,500.

Es importante destacar que el programa *Al piso No, Recolectores Voluntarios* tuvo como objetivo dignificar el trabajo de pepenadores y otras personas no dedicadas con anterioridad a esta labor. Estos ciudadanos tuvieron el beneficio del Seguro Popular, de las Jornadas Médicas del Sistema Municipal para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), cursos de capacitación, despensas, becas y actividades recreativas para los hijos³⁴.

Una vez analizado el escenario social, económico y político del pepenador, a continuación, se propone el análisis y evidencia empírica sobre la importancia económica y ambiental de la actividad de recolección de RSU que llevan a cabo los recolectores informales en el municipio de Puebla.

2.7 ESTUDIO EMPÍRICO EN EL MUNICIPIO DE PUEBLA: CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DE LOS

³² Programa que surge de la necesidad de atender, regular y reconocer al grupo social que realiza la recuperación de Residuos Sólidos Urbanos en las calles del municipio de Puebla, para su comercialización como material reciclable. Cruz (2014).

³³ Eduardo Rivera, presidente municipal de Puebla gestión 2011-2014

³⁴ Programa de recolección de Residuos Reciclables en 25 municipios. Programa de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Puebla 2011-2017. Universidad del Desarrollo Puebla. pp. 66

RECOLECTORES DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS E IMPORTANCIA DE SU ACTIVIDAD

Este apartado surge como respuesta a la falta de trabajos académicos empíricos de actualidad que proporcionen evidencia sobre las características sociodemográficas de la población que realiza trabajo informal de pepena en México, y concretamente en el municipio de Puebla. Así mismo, se considera importante conocer y analizar las condiciones bajo las cuales estas personas desarrollan su trabajo. Para obtener información sociodemográfica y de condiciones de trabajo de los pepenadores en el municipio de Puebla, se llevó a cabo una encuesta en campo. Partiendo entonces de dicha información, se analizarán las situaciones de precariedad de este tipo de trabajo, las cuales se manifiestan como falta de condiciones de seguridad e higiene, ausencia de seguridad social, bajos ingresos monetarios y utilización (o manipulación) como clientela electoral. En este sentido, los objetivos generales del estudio son:

- Conocer el perfil sociodemográfico de la fuerza de trabajo de la pepena informal del municipio de Puebla.
- Estimar los ingresos obtenidos por los pepenadores del municipio de Puebla como resultado de su actividad recolectora de RSU, así como analizar la importancia que tienen en su ingreso total.
- Conocer las condiciones bajo las cuales los pepenadores realizan su actividad de recolección de RSU.
- Analizar la contribución al cuidado del ambiente que tiene la actividad de la pepena en el municipio de Puebla.

2.7.1 Diseño de la metodología y delimitación del objeto de estudio.

Considerando que el objeto de estudio en esta parte de la investigación son los pepenadores o recolectores informales de los RSU en el municipio de Puebla, se realizó la búsqueda de la información disponible acerca del tamaño de la población objetivo, con la finalidad de definir apropiadamente el tamaño de la muestra para llevar a cabo el trabajo de campo. Desafortunadamente, en el municipio de Puebla no se encontraron registros oficiales de

total de trabajadores dedicados a la pepena, por lo que fue necesario recurrir a información no oficial. Las estimaciones disponibles son las de Cruz (2014), quien señala que, para el año 2014, eran aproximadamente 6,000 los recolectores en el municipio de Puebla. Con esta estimación del tamaño de la población, se procedió a calcular el tamaño de muestra considerando un error muestral (e) de .05 y un nivel de confianza $((1-\alpha)\times 100)$ del 95%, para la estimación de una proporción poblacional p , donde p es la proporción (probabilidad) de que un recolector de residuos proporcione información contestando la encuesta. Algebraicamente, considerando muestreo aleatorio simple y una población finita, así como el valor máximo de la varianza muestral del estimador de p , tenemos que el tamaño de muestra debe ser el siguiente:

$$n = \frac{N(Z_{\alpha/2})^2 \hat{p}(1 - \hat{p})}{(N - 1)e^2 + (Z_{\alpha/2})^2 \hat{p}(1 - \hat{p})}$$

Donde:

n = tamaño de muestra

N = tamaño de la población finita (6,000)

$Z_{\alpha/2}$ = Percentil $(1-\alpha/2) \times 100$ (o valor crítico $\alpha/2$) de la distribución normal estándar

\hat{p} = valor estimado de la proporción poblacional para el cual se obtiene el máximo valor de la varianza estimada de \hat{p} , es decir $\hat{p} = 0.5$

e = error muestral

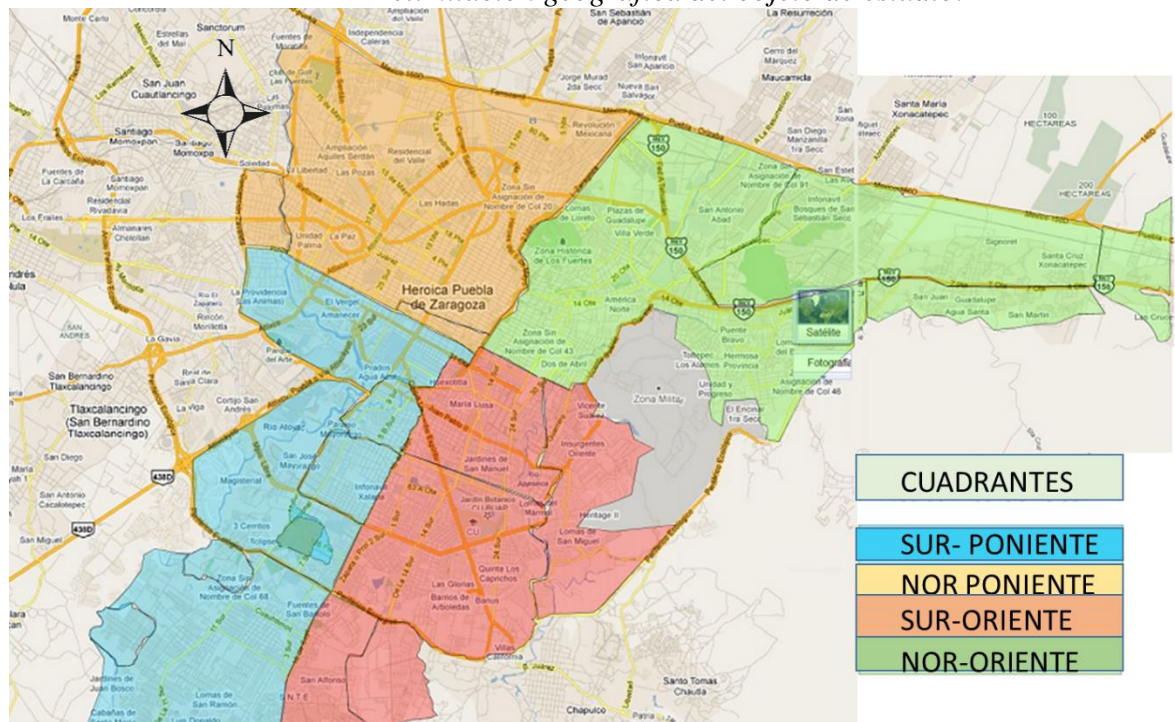
Sustituyendo los valores correspondientes, y dados el nivel de significancia (α) y tamaño del error muestral elegidos, tenemos que:

$$n = \frac{(6000) \times (1.96)^2 (0.5)(0.5)}{(6000 - 1) \times (0.05)^2 + (1.96)^2 (0.5)(0.5)} = 361.1 \approx 361$$

Ahora bien, considerando una tasa de no respuesta del 10% (cuestionarios que serían descartados por respuestas imprecisas o por falta de respuesta), el tamaño de muestra ajustado es de $361/0.9 = 401$.

Cabe mencionar que no se conoce cuál es la distribución geográfica de la población objetivo en el municipio de Puebla; por tanto, para facilitar el control en el trabajo de campo, el espacio geográfico correspondiente al municipio se dividió en cuatro cuadrantes. Los criterios de delimitación de los cuadrantes se basaron en el trabajo desarrollado por Cruz (2014), quien propone esta delimitación del municipio en cuatro zonas en función de los líderes de recolectores que controlan cada una de ellas. En la figura 2.1 se muestra la delimitación espacial del objeto de estudio.

*Figura 2.1.
Delimitación geográfica del objeto de estudio.*



Fuente: Cruz (2014).

En el esquema que se muestra en la figura 2.2, se especifican las calles que marcan la delimitación de cuadrantes en el municipio con base en la propuesta de Cruz (2014): como punto central se tiene al Centro Histórico; la zona norte y sur se encuentran delimitadas por las avenidas 5 de mayo y 16 de septiembre respectivamente; por otra parte, el oriente y poniente lo delimitan la Av. Juan de Palafox y la Av. Reforma. Es importante también mencionar que, al no

contar con información respecto a la distribución de la población en el espacio geográfico, se aplicó la misma proporción de cuestionarios en cada cuadrante o zona (100 cuestionarios por cuadrante).

Figura 2.2.
Distribución de cuadrantes (zonas) para aplicación de cuestionarios
Fuente: Elaboración propia



El instrumento (cuestionario) para la obtención de la información tanto cuantitativa como cualitativa de interés, se diseñó con 42 preguntas y fue aplicado a individuos considerados pepenadores o recolectores de residuos sólidos que, o bien se encontraban en la calle realizando su actividad, o se localizaban en centros de acopio de residuos, lugar al que acuden con cierta frecuencia para vender los residuos recolectados y obtener así un ingreso por su actividad.

2.7.2 Resultados y análisis.

Características sociodemográficas de los recolectores de residuos.

Considerando solamente a los pepenadores entrevistados, la actividad de recolección es realizada en su mayoría por hombres (65 %), con una edad promedio de 47 años; mientras el (35 %) fueron mujeres y su edad promedio también fue de 47 años. Sin considerar el género, el 25 % de los entrevistados tiene al menos 60 años y el 8 % tiene al menos 70 años. Ahora bien,

en las familias de los entrevistados en promedio hay dos integrantes -incluyendo al entrevistado- que participan en la recolección de residuos, contribuyendo así a la generación de ingreso familiar.

Entonces, si consideramos a todos los integrantes de la familia que colaboran en la actividad de recolección de residuos (ya sea como actividad principal o complementaria), los resultados indican que el 56 % son hombres; resultado que refuerza lo obtenido respecto a que la actividad de recolección de residuos en el municipio de Puebla, es una actividad con predominio masculino, como ocurre con los empleos informales en la ciudad de Puebla, en donde solamente el 44% son ocupados por mujeres, mientras que el 56% por hombres, según datos de la ENOE 2015, trimestre II (Estrada, 2016, p.81).

El resultado, sin embargo, no coincide con lo encontrado por Cervantes y Palacios (*op.cit*, p. 07) en 2012 para el caso de la pepena realizada exclusivamente en tiraderos de basura y rellenos sanitarios; los autores mencionados encuentran que el 60% de la pepena en estos lugares es realizada por mujeres. Volviendo a los resultados del trabajo de campo en Puebla, para la muestra extendida a todos los integrantes de la familia que colaboran en el trabajo de recolección, el promedio de edad es de 42 años y solamente el 8% tiene menos de 15 años; el 12% está en un rango de edad entre 16 y 25 años; casi el 41 % tenía entre 26 y 50 años de edad, mientras que el 22% son adultos mayores con 60 años o más. Esto indica que, en el municipio de Puebla, aún en circunstancias de un magro ingreso, en las familias de los recolectores es muy baja la participación de niños, y relativamente baja también la participación de jóvenes en esta actividad. Mayormente son adultos en edad media y adultos mayores quienes realizan actividades de pepena en el municipio.

En cuanto a la escolaridad, el 17.5 % de los recolectores entrevistados, no sabe leer ni escribir un recado. La tasa de analfabetismo es muy similar (16.38 %) cuando consideramos la muestra extendida como se muestra en el cuadro estadístico 2.1; en ambos casos, la tasa es más alta para las recicladoras. La tasa de analfabetismo en esta actividad resulta en un agravamiento de la vulnerabilidad (se acrecienta la posibilidad de abuso por parte de los líderes y autoridades, así como la de exposición a materiales contaminantes y peligrosos para la salud al realizar la actividad de recolección). Como se muestra en el cuadro 2.3, una gran proporción de los recicladores tienen poca educación escolar. Casi el 39 % ha alcanzado educación primaria –

completa o incompleta– y solo el 27 % ha podido obtener estudios de educación secundaria (tanto para el caso de los recicladores entrevistados como para la muestra extendida). Es realmente una minoría de los pepenadores (14.12 y 14.66 por ciento para entrevistados y muestra extendida respectivamente), los que logran tener estudios de educación media superior o superior (preparatoria o más). Estos resultados proporcionan evidencia para respaldar la hipótesis de que los trabajadores menos calificados son los que realizan actividades de recolección de residuos, ya que, dado su bajo nivel de calificación, son descartados (excluidos) del mercado laboral formal.

*Cuadro Estadístico 2.1.
Nivel Educativo de los recolectores de residuos por sexo (%)*

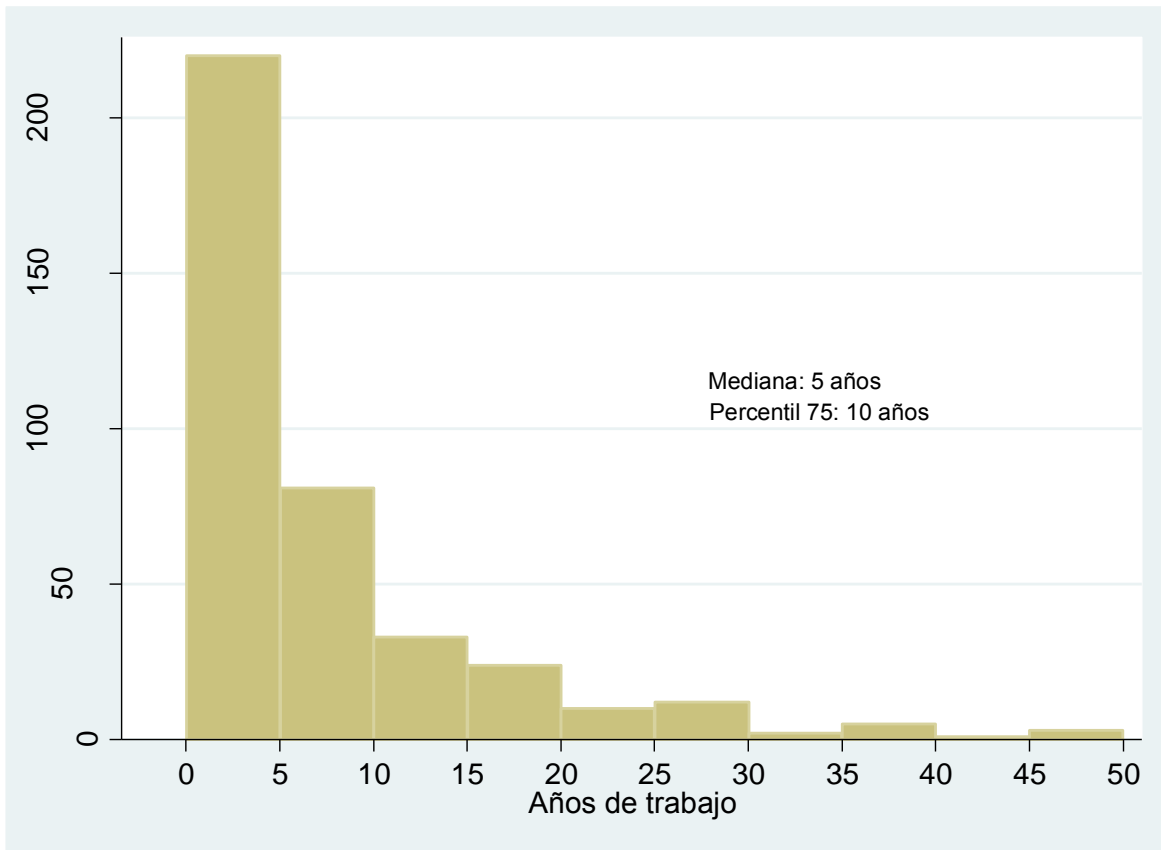
	Recolectores Entrevistados			Incluyendo todos los miembros de la familia que recolectan RSU		
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Analfabetas	14.72	22.76	17.51	14.91	18.22	16.38
Educación Primaria (completa o incompleta)	42.86	31.71	38.98	39.44	36.82	38.28
Educación Secundaria (completa o incompleta)	27.27	26.83	27.12	27.33	26.74	27.07
Preparatoria o más	12.55	17.07	14.12	13.66	15.89	14.66
N	231	123	354	322	258	580

Fuente: Elaboración propia, basado en Guillermo y Balderas (2019) tomando los resultados de la encuesta aplicada en campo. Los porcentajes por columna no suman 100, debido a casos de preguntas sin contestar.

Condiciones de trabajo en la recolección de RSU

Los resultados de la encuesta en la recolección de residuos indican que el 50 por ciento de los recolectores entrevistados han realizado esta actividad por un período no mayor a 5 años; y en promedio, han recolectado desechos durante 9 años. La gráfica 2.1 presenta la distribución muestral de frecuencia de los años de actividad de recolección de residuos y se puede observar que el 75 % de los encuestados han trabajado como recicladores no más de 12 años. Sólo el 5 % de los individuos en la muestra han trabajado como recicladores durante 30 años o más, lo que indica una vida y experiencia completas, bajo esta forma de obtener sustento.

Gráfica 2.1.
Distribución de años de actividad de recolección de residuos.

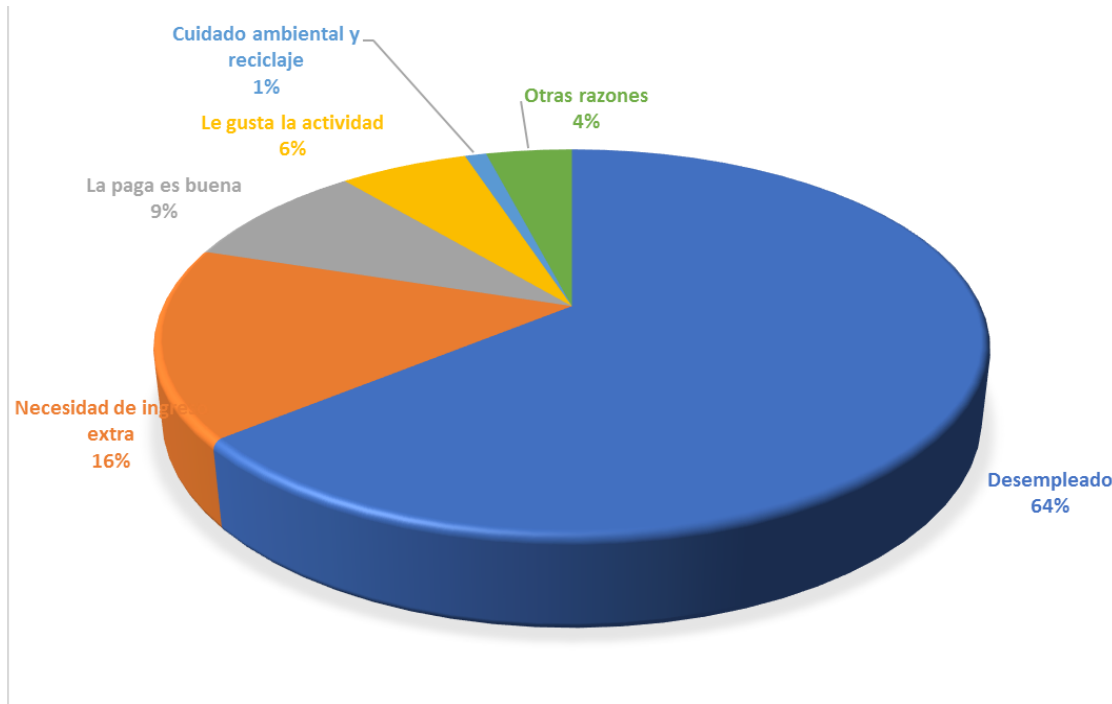


Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del trabajo de campo.

Por lo tanto, identificar las razones por las cuales las personas deciden participar en actividades de recolección de residuos, ayuda a comprender la motivación principal de esta ocupación y arroja luz sobre el diseño de políticas. La gráfica 2.2 muestra que el 64 % de los entrevistados trabajan como recicladores informales porque no tienen otra opción de empleo; es decir, están desempleados en el mercado laboral formal y, dadas sus calificaciones laborales, la recolección de residuos representa para muchos de ellos la única opción disponible para generar ingresos para mantener a sus familias.

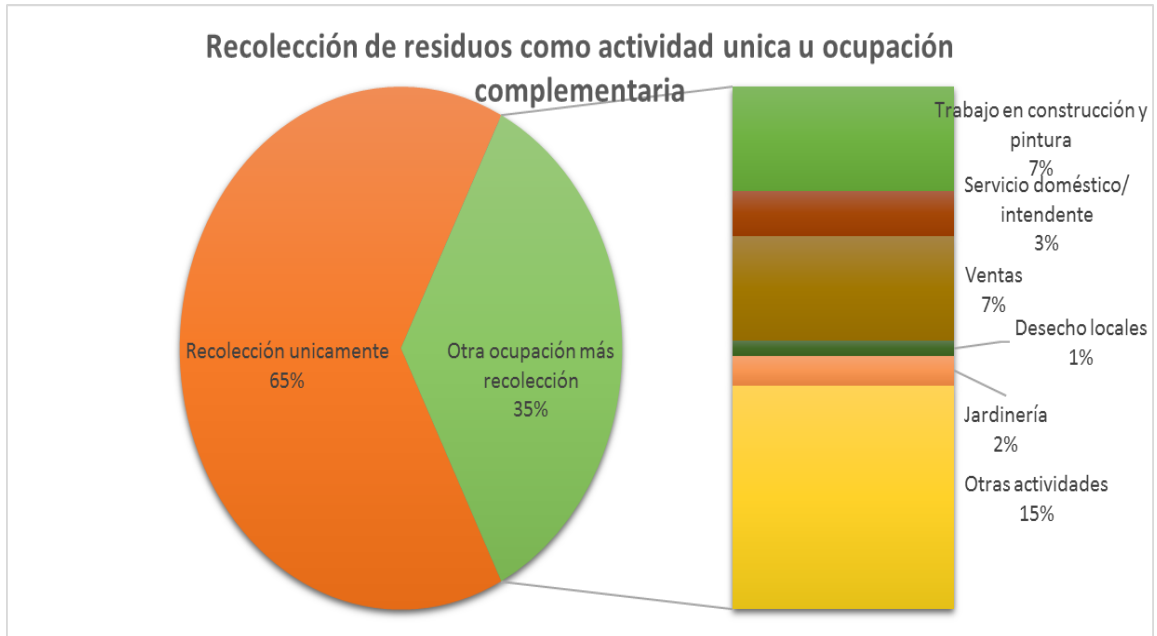
Gráfica 2.2.
Razones que explican la decisión de trabajo en "colecta de residuos" en el municipio de Puebla.

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del trabajo de campo.



Por otro lado, el 25 por ciento de los entrevistados se involucran en la recolección de residuos para tener un ingreso adicional o porque tienen la percepción de que "el pago es bueno". También es interesante señalar que el 65 % de los trabajadores entrevistados tienen la recolección de residuos como su único trabajo y su única fuente de ingresos del hogar; mientras que el 35 % restante tiene otros empleos y la recolección de residuos es una fuente de ingresos y ocupación complementaria (ver gráfica 2.3). Ahora, considerando este último grupo de recicladores (con el ingreso de la recolección de residuos como complemento de los ingresos de sus hogares), nuestros resultados muestran que los ingresos de la recolección de residuos representan el 42 % del ingreso total de los hogares.

*Gráfica 2.3.
Recolección de residuos como actividad única u ocupación voluntaria.*



Fuente: Elaboración propia con base en Guillermo y Balderas (2019) tomando los resultados de la encuesta aplicada en campo.

Por consiguiente, no importa si la recolección de residuos es la única ocupación del trabajador o una ocupación complementaria, los ingresos generados de esta actividad son muy importantes para estos trabajadores y sus familias.

En lo que se refiere a los lugares en los que los pepenadores realizan su actividad de recolección de residuos, los resultados indican que ésta se realiza principalmente en las calles, ya que el 63.2 % recolecta directamente en ellas; el 50.4 % separa y recolecta residuos que se encuentran en contenedores de basura, mientras que el 13.7% recolecta tanto en las calles como en contenedores y el 23.5% amplía su espectro de lugares de recolección pasando de casa en casa, en las calles, contenedores o fuera de negocios. Cabe señalar que el recolectar en un lugar específico, no es excluyente de recolectar en otros lugares; es decir, los recolectores pueden recolectar residuos en más de un solo lugar.

Es importante mencionar también, que los lugares de recolección muchas veces se encuentran limitados por las reglas establecidas por los líderes del gremio—generalmente bajo

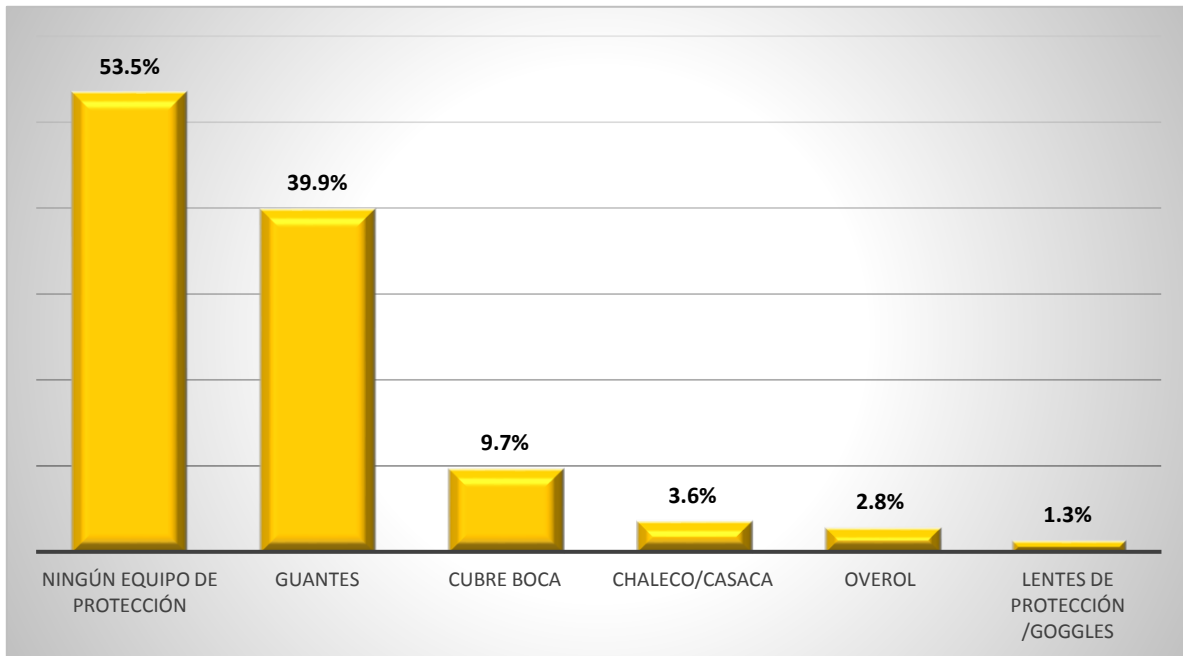
acuerdo con autoridades municipales—quienes (de forma explícita o implícita) delimitan los espacios y otorgan derechos (autorización) de recolección de residuos a los pepenadores en las zonas a las que pertenecen. Durante el trabajo de campo ha sido posible observar las credenciales que portan los recolectores y que identifican a los que tienen “permiso” de recolección en determinados lugares, generalmente a cambio del pago de cuotas que no van a parar a las arcas municipales, sino a los bolsillos de los líderes. Sin duda alguna, los líderes de pepenadores juegan un papel muy importante para el establecimiento de *barreras a la entrada* en la actividad de recolección de residuos y claro, de concentración del ingreso.

En cuanto al medio de transportación de los residuos recolectados, la mayoría (55%) de los pepenadores utiliza triciclo, mientras que el 28% utiliza diablito, y únicamente el 3% de la muestra posee un vehículo de motor (automóvil o camioneta) para recolectar y transportar los residuos recolectados hacia los centros de acopio. De manera particular, este resultado proporciona evidencia de la escasez de capital físico para la realización de una actividad generadora de ingresos, lo que se traduce en baja productividad, elementos que contribuyen a las condiciones de precariedad y vulnerabilidad de estos trabajadores informales.

Protección y Riesgos Ocupacionales en la recolección de RSU

Se analizan en esta sección las condiciones de protección bajo las cuales los pepenadores informales realizan su actividad (Gráfica 2.4) y las consecuencias para su salud, de la exposición a virus, bacterias y materiales tóxicos. Las estimaciones realizadas con los datos muestrales indican que el 53.5% de los entrevistados no utiliza ningún tipo de equipo de protección para realizar su actividad recolectora de residuos. El 39.9% utiliza guantes, el 9.9% utiliza cubreboca, y un pequeño porcentaje utiliza chaleco, overol o lentes de protección. De lo reportado, se encontró además que solamente el 5.1% utiliza guantes y overol y apenas el 1% utiliza guantes y chaleco/casaca en conjunto. Lo que estos resultados indican es que la protección es nula o mínima, y deja a los trabajadores muy expuestos al momento de realizar su actividad.

Gráfica 2.4.
Utilización de equipo de protección en la actividad de recolección de RSU.



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del trabajo de campo.

Las razones por las que no utilizan equipo no sólo se vinculan con el bajo ingreso y el bajo presupuesto que pudiera ser destinado a la adquisición de equipo de protección; sino que también, se vincula con la falta de conocimiento respecto a los riesgos de salud por exposición y cuidados que deben tenerse al estar en contacto con residuos.

Como consecuencia, los recolectores reportan escasa o nula utilización de equipo de protección y en general muy poca acción para el autocuidado, entendido este como “[...] la contribución constante del adulto a su propia existencia, su salud y bienestar [...] para evitar enfermedades o sus complicaciones y para reducir los riesgos” (Cardona *et. al.*, 2009, p.309).

Como es de esperarse, la falta de equipo de protección se traduce en una alta probabilidad de contraer enfermedades y tener accidentes; sin embargo, llama la atención que, a pesar de que más de la mitad de los entrevistados no utiliza protección alguna, el 62.7% manifestó no haber sufrido accidente, lesión o enfermedad alguna ocasionada por su actividad de pepena, esto a pesar de las condiciones de riesgo e insalubridad a las que están expuestos. Además, solamente un 23.8% reporta haber sufrido heridas, cortadas, fracturas o torceduras. Los dolores de espalda

son reportados únicamente por el 4.4% de los recolectores entrevistados, y el 3.6% reporta padecer o haber tenido problemas digestivos. En general, puede decirse que, respecto al tema de salud en la población objetivo, entre los mismos pepenadores hay poca percepción de riesgos y poca conciencia de las enfermedades que padecen o puedan contraer.

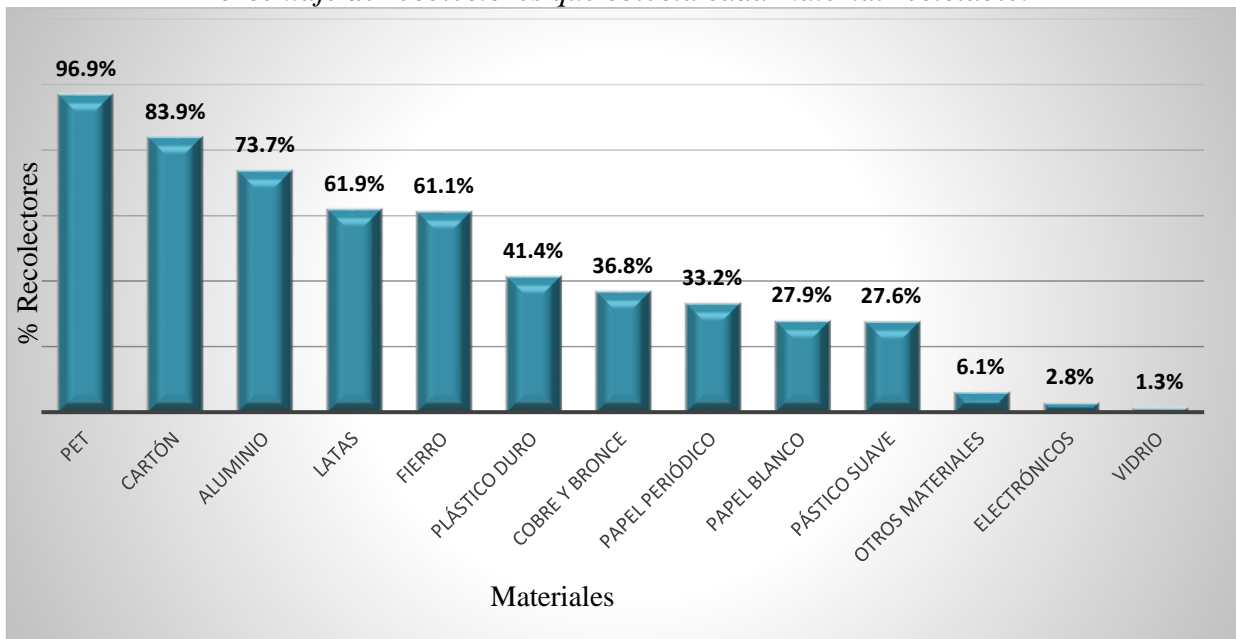
Cervantes y Palacios (*op.cit*, p.111) obtienen resultados similares en su estudio, ya que para los pepenadores la percepción de enfermedad es diferente a la que comúnmente se tiene. Al parecer, para los pepenadores el estar enfermo se reduce a situaciones que los mantienen en cama o en peligro de muerte. Entonces, los padecimientos como enfermedades de la piel y los ojos que son comunes por la exposición sin protección alguna a virus, bacterias y contaminantes, no son considerados (o percibidos) por ellos como enfermedades y esto explica las respuestas obtenidas en este tema.

Recolección de RSU y contribución al cuidado ambiental

El trabajo de recolección de RSU por parte de los pepenadores se lleva a cabo en diferentes lugares. El 63.2% de los entrevistados reporta que recolecta directamente en las calles, el 50.4% recolecta en contenedores situados en zonas habitacionales, mientras que el 13% recolecta residuos de puerta en puerta en casas habitación. Solamente el 4.1% de los pepenadores recolecta en contenedores ubicados en negocios, escuelas y centros de trabajo.

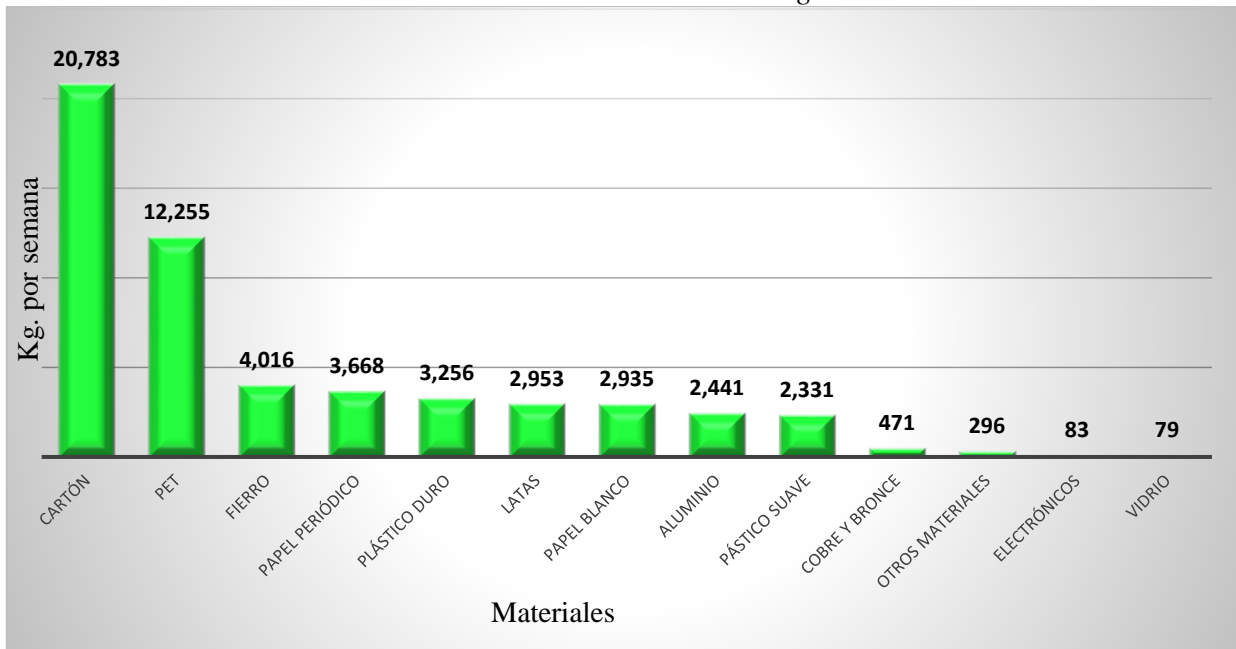
Con el objeto de proporcionar evidencia de la importancia que tiene el trabajo de pepena informal para la reducción de costos ambientales, en el cuestionario aplicado se preguntó a los entrevistados sobre el tipo de residuos que recolectan, cuánto recolectan por tipo, y a qué precio venden lo recolectado en los centros de acopio. En cuanto a los materiales recolectados, la gráfica 2.5 muestra que la mayoría de los pepenadores (el 96.9 %) recolecta PET y los siguientes tipos de residuos más populares para su recolección son el cartón, aluminio, fierro y lata.

Gráfica 2.5.
Porcentaje de recolectores que colecta cada material reciclable.



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del trabajo de campo.

Gráfica 2.6.
Materiales reciclables recolectados Kg/semana



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del trabajo de campo.

A pesar de que el PET es el material más recolectado, su precio por kilo es relativamente bajo si se le compara con el precio de metales no ferrosos, por lo que el ingreso generado por

este concepto es también menor a lo que se obtiene por la recolección y venta de otros materiales como el cobre y los electrónicos. El caso de los electrónicos es un caso especial por el hecho de contener metales de mayor valor monetario –aunque en muy pequeñas cantidades por aparato– como es el caso oro, plata, cobre, y aluminio. La extracción de estos metales en los aparatos electrónicos no es sencilla; y por esta razón, el porcentaje de trabajadores que recolectan estos aparatos es bajo; a pesar de que el ingreso que se genera es bastante alto en relación a otro tipo de residuos. Además de ser residuos sólidos con valor alto, se evita que lleguen a los rellenos sanitarios o tiraderos y, sobre todo, mitiga el impacto en el medio ambiente. Por otra parte, en los gráficos 2.5 y 2.6 se observa que el material reciclable que prácticamente no se recolecta es el vidrio, y este hecho se explica por el muy bajo precio relativo del mismo. Los recolectores entrevistados que recogen vidrio reportaron, un precio de 82 centavos por kilo de vidrio en promedio (expresado en pesos de 2017), lo que indica un bajo incentivo para recolectar este material.

Medido en kilogramos por semana, los residuos que más se recolectan son el cartón y el PET, seguidos por el fierro, tal y como se muestra en la gráfica 2.6. Ahora bien, considerando todos los materiales recolectados, la cantidad total estimada de residuos reciclables que no tienen como destino final el relleno sanitario o vertedero es de 55.6 toneladas por semana (142.12 kg por trabajador de residuos en promedio). Esta es una cantidad muy importante de desechos que no contaminarán el aire, el subsuelo y el agua. En otras palabras, al desviar semanalmente 55,6 toneladas de desechos de la eliminación. Los recicladores contribuyen en gran medida a disminuir la contaminación del aire, el subsuelo y la contaminación del agua y a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, contribuyendo así en gran medida a la conservación del medio ambiente y la mejora de la salud pública. Además, la reducción de 55.6 toneladas de desechos por semana debe aumentar la vida útil del relleno sanitario y debe reducir significativamente los costos de manejo de desechos sólidos municipales.

Ingreso generado por la actividad de recolección de RSU

En relación al ingreso que obtienen los pepenadores como resultado de su actividad de recolección de RSU, el cuadro 2.4 presenta la distribución muestral del ingreso semanal obtenido de la recolección informal de residuos.

Cuadro Estadístico 2.4
Distribución del ingreso semanal generado con las actividades informales de recolección de RSU (solo de recolectores entrevistados).

	Promedio muestral	Mínimo	Cuartil 1	Mediana	Cuartil 3	Máximo
Pesos de 2017	758	25	223	500	900	17,330

Fuente: Elaboración propia con base en Guillermo y Balderas (2019) tomando los resultados de la encuesta aplicada en campo.

La distribución muestral de los ingresos por semana que obtienen los pepenadores por la recolección de cada material, es una distribución con sesgo positivo; por esta razón, podría considerarse más adecuado reportar la mediana como medida de tendencia central del ingreso; ésta se reporta también en el cuadro 2.4. La estadística descriptiva presentada en dicho cuadro muestra que el 50 % de los entrevistados obtiene un ingreso semanal por su actividad de pepena no superior 500 pesos, y solamente el 25% de los entrevistados obtiene ingresos entre 500 y 1000 pesos semanales, mientras que el restante 25% de la muestra, obtiene ingresos semanales por arriba de 1,000 pesos y hasta 5784.

En resumen, si bien los datos muestrales indican que el 25% de los pepenadores informales entrevistados logra tener ingresos semanales superiores a los 1,000 pesos, para la mayoría que representa el 75% de los entrevistados, los ingresos semanales generados por la actividad de recolección de residuos sólidos no alcanzan ni el equivalente a dos salarios mínimos (80.04 pesos diarios, que corresponde a 1,120.056 pesos semanales en 2017). La evidencia, una vez más, indica la precariedad y vulnerabilidad de la situación económica de las familias de los recolectores de residuos informales.

CONCLUSIONES

Es necesario que las autoridades consideren la opción de incluir al grupo vulnerable de los pepenadores o recolectores como agentes clave en la reducción de RSU en el municipio de Puebla, a través de la implementación de una política pública que no sólo los dignifique como personas, sino que, de manera especial, sea reconocida y difundida la importante contribución ambiental y económica que estos trabajadores realizan a través de su actividad.

A lo largo de este capítulo en el que se presentan resultados del trabajo de investigación en campo, se ha analizado y evidenciado la importancia económica, social y ambiental de la actividad que realizan los pepenadores o recolectores informales. La importancia económica se ha demostrado con los resultados de las estimaciones del ingreso que puede ser generado para las familias como consecuencia de la actividad recolectora de residuos. Para el 65 % de los trabajadores entrevistados, el ingreso de la recolección de residuos es el ingreso total del hogar; es decir, es la única fuente de ingresos, aun cuando este ingreso no alcanza ni el equivalente a dos salarios mínimos para la mayoría de los entrevistados. También debe señalarse que, para aquellos trabajadores que recolectan RSU para complementar su ingreso, el ingreso obtenido por la pepena representa más de la mitad del ingreso total. En este sentido, la pepena o recolección de residuos informal representa una solución económica viable para muchas personas con bajos niveles de capital humano que típicamente son excluidos del mercado laboral formal.

La importancia ambiental de la pepena informal fue evidenciada con la estimación presentada de 55.6 toneladas semanales de residuos sólidos recolectados por los entrevistados (con la participación de los integrantes de sus familias). Gracias al trabajo de los recolectores estas 55.6 toneladas de basura semanales no llegan al relleno sanitario o tiraderos y así se contribuyen a mitigar la contaminación, fomentar el reciclaje y la reutilización de materiales, reduciendo a su vez la utilización de recursos naturales vírgenes para preservar el medio ambiente.

Adicionalmente, la reducción de materiales que llegan al relleno sanitario o tiraderos alarga la vida útil de éstos y disminuye los costos municipales de gestión de residuos, siendo esta una contribución económica importante. En este sentido, la actividad de pepena informal

cobra aún más relevancia y debe ser, no solamente reconocida como una actividad digna, sino que debe ser incentivada a través de políticas públicas que otorguen permisos para recolección autorizada por las instancias gubernamentales correspondientes. Por otra parte, las autoridades municipales deben elaborar y establecer programas de alfabetización, capacitación y formación que permitan a los recolectores incrementar su capital humano, así como proteger y mejorar su salud. Como se analizará más adelante, en el municipio de Puebla, no existen programas que incentiven el trabajo de los recolectores de RSU, ni mucho menos programas que mejoren el nivel de educación y en general el nivel de vida de este grupo poblacional vulnerable. Por esta razón se hace un llamado particular a las autoridades correspondientes para que atiendan las necesidades de estos trabajadores y reconozcan el valioso trabajo que realizan.

Asimismo, las estimaciones presentadas nos indican que una de las características más importantes de los trabajadores recolectores de residuos, es la escasez (extrema en promedio) de capital humano y su nula o escasa dotación de capital físico. Estas características convierten al grupo de los pepenadores informales en uno de los más vulnerables social y económicamente hablando, en consecuencia, nuevamente se subraya la necesidad de ser atendido por las autoridades gubernamentales.

En el siguiente capítulo, se aborda el papel de los centros de acopio de reciclables como elementos clave dentro de la cadena de recuperación de reciclables.

CAPÍTULO 3

CAPÍTULO 3

CENTROS DE ACOPIO EN PUEBLA COMO ESLABÓN DE CADENAS DE RECICLAJE

INTRODUCCIÓN

El presente capítulo pretende abordar el análisis sobre la importancia que tienen los centros de acopio pequeños de materiales reciclables, siendo estos organismos que funcionan como intermediarios entre los recolectores—y público en general—y los grandes centros de acopio y centros recicladores. Dada la organización del sistema de recolección de residuos municipales, sin los centros de acopio pequeños, los recolectores informales no podrían obtener un ingreso como resultado de su actividad de recolección de RSU.

El análisis comienza con la caracterización de las empresas de acopio y reciclaje, posteriormente, se plantea un análisis sobre su importancia como eslabones de la cadena de recuperación de reciclables.

Por otra parte, se realiza un bosquejo general alusivo a los fundamentos legales para reciclar en el municipio de Puebla; información que permitirá identificar el status de las características de los centros de acopio chicos, medianos y grandes.

Finalmente, se presentan los resultados relativos al estudio empírico realizado y aplicado a los centros de acopio de reciclables en el municipio de Puebla, donde se logró evidenciar la dinámica bajo la cual estos centros de recepción de reciclables funcionan dentro del ciclo de recuperación de materiales.

3.1 CARACTERIZACIÓN DE EMPRESAS DE ACOPIO Y RECICLAJE

El surgimiento de empresas de acopio y reciclaje obedece a una lógica de generación de residuos reciclables en aumento año con año. En este sentido, este tipo de empresas busca la

obtención de ganancias por selección de materiales reciclables sujetos a valorización tales como cartón, PET, aluminio, cobre, entre otros. En México es posible identificar diferentes tipos de empresas de este rubro, comenzando por centros de acopio chicos, medianos y grandes, éstos últimos mejor conocidos como empresas recicladoras de gran envergadura.

La clasificación obedece no sólo al número de trabajadores que laboran en estos centros, sino a las ganancias registradas mensualmente. Citando el caso del municipio de Puebla, acorde a la jerga de los empresarios que conforman este sector, los centros de acopio son clasificados en chicos, cuando reciben mensualmente ingresos entre \$30, 000 y \$45,000 pesos mensuales; los centros de acopio medianos son aquellos que tienen ingresos de \$45,000 a \$90,000 pesos mensuales y los denominados grandes, son los que perciben ingresos entre \$500,000 a \$700,000 pesos mensualmente.³⁵

Es importante mencionar que existe un padrón de empresas recicladoras a nivel nacional por entidad federativa, cuya clasificación se construye a partir del tipo de material a reciclar, tales como papel y cartón, metales, fibra de vidrio, residuos orgánicos, llantas, residuos electrónicos, pilas baterías y acumuladores, plástico, aceite de automóvil; entre otros (Semarnat,2010). Sin embargo, no hay un padrón de centros de acopio pequeños, ya que muchos de ellos se encuentran operando en condiciones informales, o bien sin permisos de operación por parte del ayuntamiento. Este es el caso particular del municipio de Puebla.

En México de acuerdo a datos del 2012, por parte del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), se estima que sólo se recuperó alrededor del 9.6 % de materiales reciclados para la comercialización; cifra reducida si se compara con el promedio de 24 % promedio de recuperación de reciclables en países que forman parte de la OCDE, calculados al 2012.

³⁵ Información obtenida en entrevista con un propietario de centro de acopio de reciclable. Esta información puede compararse con los datos de ingreso promedio que reportan los censos económicos. Por ejemplo, con los datos del Censo de 2009, se calcula un ingreso promedio de 201,890 pesos mensuales (llevados a pesos de 2017) por unidad para la actividad económica denominada Comercio al por mayor de materiales de desecho (actividad 43431). El promedio, sin embargo, incluye a las unidades económicas pequeñas, medianas y grandes de esta actividad, ya que el censo reporta el total de personal ocupado total por actividad.

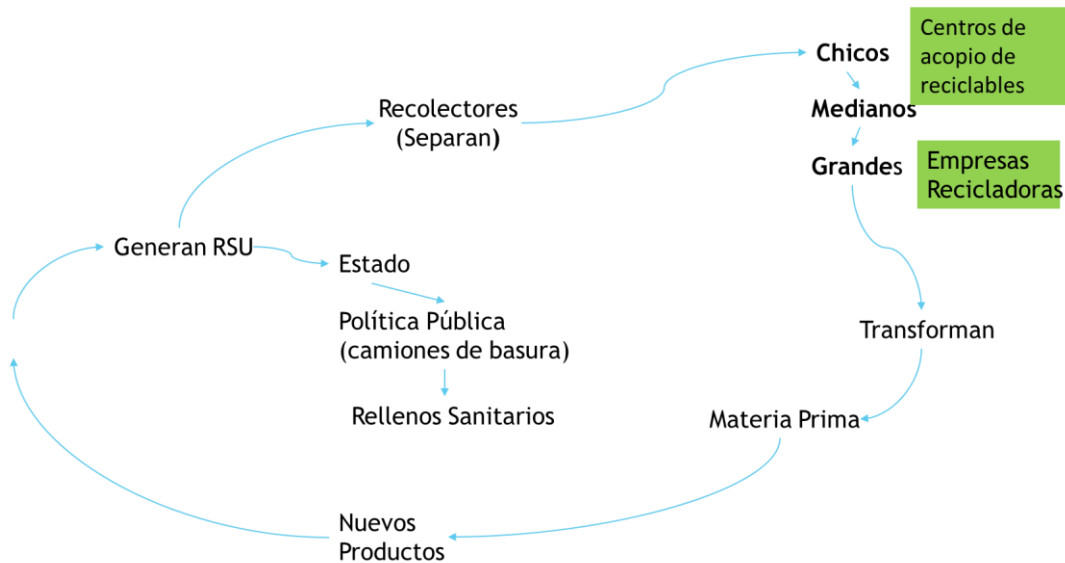
3.2 IMPORTANCIA DE LOS CENTROS DE ACOPIO Y EMPRESAS DE RECICLAJE COMO ESLABONES DE LA CADENA DE RECUPERACIÓN DE MATERIALES

Los centros de acopio de material para reciclaje desempeñan la labor de ser el punto estratégico de gestión de residuos. En términos ambientales y económicos, la recuperación de materiales valorizables permite la disminución de las cantidades de residuos cuyo destino final serían los tiraderos a cielo abierto o bien, los vertederos. Por tanto, estas empresas inciden en el incremento de vida de los vertederos controlados y permiten que los materiales puedan ser nuevamente integrados a las cadenas de recuperación de insumos en la industria manufacturera. Por ejemplo, el empleo de material reciclado supone un costo menor que el material virgen; tal es el caso para los reciclables de Polietileno de Alta Densidad (HDPE por sus siglas en inglés³⁷) y también para el cartón ondulado reciclado (Avilez *et. al.*, 2012).

En la cadena de recuperación de materiales, los centros de acopio juegan un papel preponderante; como se observa el siguiente esquema (ver figura 3.1) el proceso comienza a partir de la generación de residuos, separación por parte de los recolectores y su correspondiente traslado a centros de acopio chicos, medianos y grandes o a las empresas transformadoras que son las que se encargan de convertir los residuos en materias primas para la elaboración de nuevos productos.

³⁷ High Density Polyethylene o PEAD polietileno de alta densidad.

*Figura 3.1.
Importancia de los centros de acopio y empresas de reciclaje en la recuperación de materiales valorizables*



Fuente: Elaboración propia.

En el esquema se puede apreciar cómo los residuos ya separados por los recolectores son entregados en primera instancia a los centros de acopio chicos, posteriormente estos centros los venden a los centros de acopio medianos que por lo general cuentan con medio de transporte como camionetas que trasladan los reciclables a los centros de acopio grandes y éstos últimos en algunas ocasiones cuentan ya con equipos especializados para la transformación de los residuos en nueva materia prima.

De acuerdo a un estudio desarrollado por Avilez *et. al.* 2012, las características de los centros de acopio cumplen los siguientes requisitos: un acopiador pequeño quita impurezas, clasifica en pocas categorías, entrega diariamente el producto a acopiadores medianos; por otra parte, el acopiador mediano una vez recolectado el material reciclable al acopiador pequeño entrega por volúmenes ya establecidos a un gran acopiador quienes tienen mayor capacidad de compactación o incluso pueden triturar el material para posteriormente venderlo a una empresa local o sólo se exporta dicho material.

En el municipio de Puebla con base en información generada a partir del estudio empírico, ocurre algo muy semejante a la anterior descripción desarrollada por Avilez *et. al.*

(2012); destacándose el hecho de que los centros de acopio de materiales reciclables medianos cuentan con compactadoras sencillas a diferencia de los pequeños que sólo clasifican y compactan de forma manual. Otro dato importante, es que los centros de acopio grandes venden los materiales a empresas ubicadas en el corredor industrial de San Martín Texmelucan Pue., o bien exportan estos materiales a compradores chinos, como es el caso del reciclable PET.

Para el caso del estado de Puebla, de acuerdo con el Artículo 1 fracción VIII de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla, se promueve la participación corresponsable de los diversos sectores sociales, así como las personas físicas o morales dedicadas a la empresa de acopio y reciclaje en las acciones tendientes a lograr una gestión integral de los RSU y de manejo especial ambientalmente adecuada, así como, aplicar la tecnología más viable, para lograr los objetivos de las disposiciones contenidas en dicha ley.

Lo anterior supone un respaldo jurídico a las acciones de los centros de acopio dentro del estado de Puebla; sin embargo, la realidad es que existe una desvinculación de apoyo del gobierno estatal hacia los centros de acopio de reciclables; esta desvinculación se refleja, por ejemplo, en el hecho de que la mayoría de los centros de acopio del municipio de Puebla no son legalizados. Aun cuando se pueden otorgar apoyos en materia de incentivos hacia esta actividad, no obstante, existen costos anuales para instaurar un centro de acopio legal, que funcionan por supuesto como desincentivos a la legalización y formalización del negocio. Así, entre otros requisitos, se solicita un pago por apertura de alrededor de \$7,130.00 pesos, por concepto de autorización para reciclaje, reutilización, tratamiento y disposición final de residuos de manejo especial.³⁸

De acuerdo a información revelada por el Secretario de Ecología de la Confederación Internacional de Talleres Mecánicos Automotrices, David Silva³⁹, en el municipio de Puebla

³⁸ Secretaría del Desarrollo Rural, Sustentabilidad y Ordenamiento Territorial. Autorización para reciclaje, reutilización, tratamiento y disposición final de residuos de manejo especial (www.tramitapue.puebla.gob.mx, Recuperado 8 de Febrero de 2018).

³⁹ Secretario de Ecología de la Confederación Internacional de talleres mecánicos automotrices, entrevista con Claudia Aguilar 20 Agosto de 2017 (<https://www.sintesis.mx/puebla/2017/08/20/lenta-cultura-de-reciclaje-puebla/>) Consulta 24 de Mayo de 2018.

existen alrededor de 1,500 centros de acopio no legalizados que hasta el momento no han logrado profesionalizar el reciclaje debido a que no siguen un plan de acción estatal y tampoco reciben algún incentivo por parte de la autoridad.

3.3 FUNDAMENTOS LEGALES DEL RECICLAJE EN EL MUNICIPIO DE PUEBLA

El Instituto Mexicano para la competitividad (IMCO), presenta un indicador de manejo sustentable y sugiere que los municipios cuenten con programas de apoyo al reciclaje. En este sentido, el gobierno municipal de Puebla declara en el artículo 1358 del Código Reglamentario para el municipio de Puebla (COREMUN), que el OOSLP deberá realizar campañas de concientización y sensibilización entre la ciudadanía, promoviendo la separación de residuos (Informe OOSLP, 2016). Puede decirse entonces que el gobierno municipal deberá contar con mecanismos de promoción del reciclaje.

Según datos del informe de labores del OOSLP, en 2016 se lograron concientizar ambientalmente a 10 mil 646 personas, a través de 420 talleres y capacitaciones en colonias, juntas auxiliares, escuelas y en el DIF municipal. Para 2017 se reportó un incremento de personas beneficiadas con acciones de educación ambiental, reportándose una cifra de 11,738 personas a través de la realización de 423 talleres de concientización ambiental en materia de 3R (reduce, reusa y recicla), en colonias, unidades habitacionales y escuelas en coordinación con el Sistema Municipal para el Desarrollo Integral de la Familia (SMDIF), (4º Informe de Gobierno Municipal de Puebla, 2018).

Si bien se han realizado acciones de difusión de información a través de talleres de capacitación, el problema en materia de política ambiental relacionada con el tema de reciclaje para el caso del municipio de Puebla, es que no se han implementado los mecanismos para que el reciclaje se lleve a cabo de manera generalizada. Primeramente, es de resaltar que no hay leyes que obliguen a separar los residuos desde la casa, ni mucho menos acciones gubernamentales que creen una infraestructura urbana que facilite el reciclaje. Basta ver los camiones recolectores de basura totalmente obsoletos, carentes de tecnología que permita mantener la separación de residuos si esta llega a realizarse desde las casas. Esfuerzo vano resulta entonces el que desde los hogares se lleve a cabo la separación si al ser recolectados los

residuos en los camiones pertenecientes al OOSLP, estos van a un solo contenedor común. En este sentido, resulta incongruente difundir la información sobre la urgente necesidad de reducir los RSU y la importancia del reciclaje si no se crean los mecanismos para que esto se lleve a cabo.

Pero es la falta de estos mecanismos gubernamentales que reduzcan la cantidad de RSU que van a parar a los tiraderos y rellenos sanitarios, la que hace relevante la tarea de los pepenadores y de los centros de acopio. Como se ha subrayado, los pepenadores recolectan una gran cantidad de RSU evitando así el que estos materiales lleguen a los tiraderos y rellenos sanitarios. Pero en la forma en que se encuentra organizado actualmente el trabajo de la pepena, la contribución al medio ambiente que realizan los pepenadores, no sería posible. Esto se debe a que no hay incentivo para recolectar reciclables si estos no pueden ser vendidos, y en las cantidades que recolectan los pepenadores, solo pueden vender sus reciclables a un centro de acopio pequeño que funciona de intermediario entre los grandes centros de acopio e industria recicladora, y los pepenadores. Este hecho deja clara la importancia de los centros de acopio pequeños en el municipio de Puebla, no solamente para que se pueda dar la contribución ambiental de los pepenadores, sino para que estos puedan obtener un ingreso como producto de su actividad recolectora. Por lo anterior, se consideró relevante la realización de trabajo de campo en el municipio de Puebla, para obtener información sobre la actividad de acopio de reciclables que llevan a cabo estos negocios llamados Centros de Acopio pequeños.

3.4 ESTUDIO EMPÍRICO EN EL MUNICIPIO DE PUEBLA: IMPORTANCIA ECONÓMICA Y AMBIENTAL DE LOS CENTROS DE ACOPIO DE RECICLABLES EN EL MUNICIPIO DE PUEBLA.

Como se mencionó, esta sección tiene como objetivo obtener información de la importancia que en contribución económica y ambiental tienen los centros de acopio que hemos clasificado como “pequeños” en el municipio de Puebla, para conocer la influencia de estos actores en la gestión de los RSU.

3.4.1 Diseño de la metodología y delimitación del objeto de estudio.

Como objeto de estudio se consideraron los centros de acopio pequeños de reciclables en el municipio de Puebla, y como en todo estudio de campo, es necesario definir el tamaño de la población de estudio. Al respecto, es importante mencionar que, aunque se investigó por diferentes medios el tamaño de esta población a través de la existencia de un posible padrón de centros de acopio en el municipio, la única información obtenida fue un listado –bastante limitado– de centros de acopio autorizados que no contemplaba la mayor parte de centros de acopio pequeños (formales o no formales). Dadas estas restricciones en cuanto a información, se decidió realizar recorridos en cada cuadrante del municipio (señalados en las figuras 2.1 y 2.2 que especifican la delimitación espacial del estudio) para ubicar centros de acopio pequeños. Como resultado del recorrido, se detectaron 85 centros de acopio –cabe señalar que este no es el tamaño de la población– y se llevó a cabo la aplicación del cuestionario a los dueños y/o encargados de los mismos, siendo la muestra final de 76 unidades (dada la no disposición a responder en algunos casos).

El instrumento (cuestionario) diseñado para la obtención de la información tanto cualitativa como cuantitativa se diseñó con 10 preguntas, principalmente enfocadas para recopilar información sobre el tipo de materiales que recolectan, cantidad recolectada y precios a los que compran los materiales recolectados por los pepenadores.

3.4.2 Resultados y análisis.

Como se mencionó, el objetivo principal de la encuesta en centros de acopio pequeños es la obtención de información respecto a la cantidad y tipo de materiales que éstos acopian, provenientes de la recolección que realizan los pepenadores⁴⁰. El interés se centra en estimar cuál es la cantidad de RSU que, por ser acopiados en estos centros, no llegan al relleno sanitario o a los tiraderos a cielo abierto. En este sentido, puede medirse la contribución al medio

⁴⁰ Debe señalarse que, si bien la mayor parte de los RSU que reciben los centros de acopio pequeños proviene de la recolección realizada por los pepenadores, el 97% de la muestra reporta recibir también material proveniente de personas cuya dedicación NO es la de recolector, sino que simplemente juntan sus residuos sólidos del consumo en casa y lo venden en centros de acopio pequeños.

ambiente que realizan estas unidades económicas, ya que los materiales que acopian, reducen la cantidad de RSU que llega a los rellenos y/tiraderos, y reduce por tanto la contaminación generada por los mismos incrementando además la vida útil de estos lugares.

Primeramente, resulta interesante presentar la información referente al porcentaje de centros de acopio pequeños que recolectan cada material, misma que se presenta en el cuadro 3.1 y en el que se puede observar que más de un 90% recibe aluminio y fierro (que son materiales con un alto porcentaje de reciclaje y bien cotizados en el mercado de materiales reciclables). Un 87.5% de los centros de acopio recibe PET y cartón, lo que llama la atención ya que, como se mostró en el gráfico 2.4, el 97% de los pepenadores recolecta PET. Por otra parte, el 42.1% de los centros de acopio recibe cobre, que, a pesar de ser muy bien cotizado en el mercado de materiales reciclables, solamente es recolectado por cerca del 35% de los pepenadores. Esto se debe a que no es un material comúnmente encontrado en calles o contenedores de basura como desecho. También se observa en el cuadro 3.1 que son muy pocos los centros de acopio que recolectan plástico (sea duro o suave) y ninguno recolecta vidrio. Guillermo y Balderas (2019) reportan que el que no se recolecte vidrio se debe a que es muy costoso el procesamiento de vidrio reciclado, no solamente en México, sino también en la industria internacional de reciclaje, razón por la cual, el precio del vidrio para reciclar es muy bajo en comparación con otros materiales.

En cuanto a la cantidad acopiada de materiales por tipo, la gráfica 3.1 muestra dichas cantidades por semana. Puede observarse que el material más recolectado (en kilos por semana) es el fierro, seguido por el cartón y el PET. El metal menos acopiado (como se mostró también en el cuadro 3.1) es el cobre. En total, los 76 centros de acopio pequeños de la muestra reportan acopiar 373,172 kilos de material reciclable semanalmente, lo que significa que, en promedio, cada centro pequeño acopia 4,910 kilos por semana. Sin duda, esta es una importante contribución ambiental llevada a cabo por estos negocios, ya que, como se ha explicado, todos los materiales acopiados son residuos que no llegan a los rellenos sanitarios y tiraderos, reduciéndose así la contaminación y aumentando el tiempo de vida de estos espacios de destino final de RSU.

Cuadro Estadístico 3.1

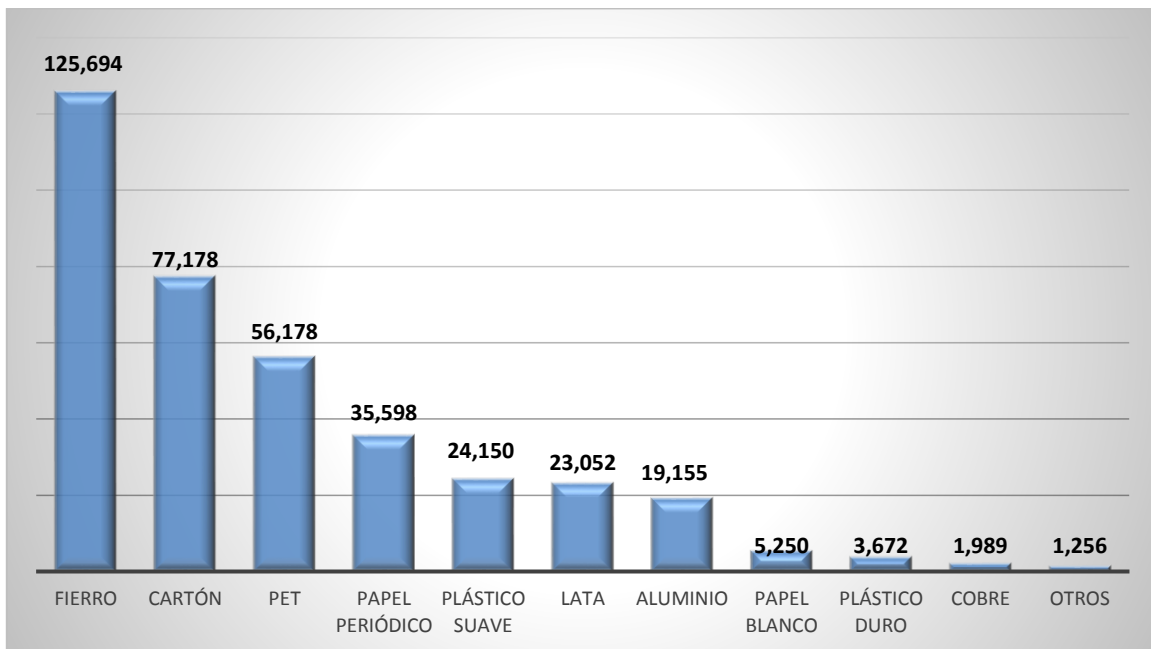
Proporción de centros de acopio pequeños que recolecta cada material reciclable

Tipo de residuo	Proporción	Error Estándar	Intervalo de Confianza del 95%	
			LIC	LSC
Aluminio	0.963	0.021	0.920	1.000
Fierro	0.925	0.029	0.866	0.984
PET	0.875	0.037	0.801	0.949
Cartón	0.875	0.037	0.801	0.949
Lata	0.868	0.039	0.791	0.946
Periódico (papel gris)	0.737	0.051	0.636	0.837
Cobre	0.421	0.057	0.308	0.534
Plástico Suave	0.276	0.051	0.174	0.378
Papel blanco	0.250	0.050	0.151	0.349
Plástico Duro	0.237	0.049	0.140	0.334
Vidrio	0.000			

Fuente: Elaboración propia con base en Guillermo y Balderas (2019) y resultados del trabajo de campo.

LIC= Límite Inferior de Confianza; LSC= Límite Superior de Confianza

Gráfica 3.1. Cantidad semanal de RSU recolectados en centros de acopio. (Kg/semana)



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del trabajo de campo

Como se muestra en el cuadro 3.2, los resultados del trabajo indican además que el 86.8% de los centros de acopio en la muestra, únicamente venden los materiales acopiados a una empresa recicladora, y solamente el 13.2% de la muestra reporta vender parcial o totalmente los materiales que acopia directamente a alguna empresa transformadora. Además, solamente el 6.6% de los centros de acopio de la muestra, exporta material para reciclaje (PET). Cabe señalar que estas estimaciones son estadísticamente significativas al 5%. Resulta importante mencionar que una empresa recicladora es aquella que también acopia material reciclable en grandes cantidades, y que realiza procesos de limpieza y compactación de los materiales. Estas empresas son las que se encargan de proveer de material reciclado a las empresas transformadoras quienes utilizan dicho material como materia prima en sus procesos de producción. Con esta distinción, puede deducirse que la mayoría de los centros de acopio de la muestra tienen el rol de primer intermediario entre los pepenadores y las empresas transformadoras; el segundo intermediario lo representan las empresas recicladoras de gran tamaño. Dada la estructura de organización para el trabajo de los pepenadores en el municipio de Puebla, este proceso de intermediación resulta necesario, ya que las grandes empresas recicladoras no compran material de reciclaje en pequeñas cantidades y sin clasificar. De esta forma resalta la importancia de la labor de los centros de acopio pequeños como un eslabón de la cadena de reciclaje, sin el cual no podrían obtener ingreso los pepenadores como resultado de su trabajo de recolección de RSU, y sin el cual no podría llevarse a cabo la contribución ambiental de los pepenadores.

Cuadro Estadístico 3.2
Destino de venta de los RSU recolectados en centros de Acopio Pequeños

	Intervalo del 95% de Confianza			
	Proporción	Error Estándar	Límite Inferior	Límite Superior
Centro de acopio que vende sus materiales a otras empresas recicladoras	0.8684	0.0388	0.7913	0.9456
Centro de acopio que vende sus materiales a empresas recicladoras y/o a empresas transformadoras	0.1316	0.0388	0.0544	0.2087
Centro de acopio que exportan materiales para reciclaje	0.0658	0.0284	0.0092	0.1224

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del trabajo de campo.

Precios de los Reciclables: ¿cuánto pagan por los materiales para reciclaje los centros de acopio pequeños?

Una variable importante en el negocio de compra-venta de material para reciclar (en este caso los RSU) es el precio por kilogramo, ya que es ésta la variable que crea el incentivo para la recolección de cada material. Así, los materiales para reciclaje cuyo precio es relativamente alto en el mercado de reciclables, serán aquellos materiales que tienen un mayor incentivo para ser recolectados. Es importante señalar que el precio de los reciclables en Puebla y en general en México, está influenciado por el precio de los mismos en el mercado internacional. Un ejemplo de ello es el precio del PET. De acuerdo con información revelada por Jorge Treviño, quien fuera director general de la asociación civil ECOCE en 2014, desde el año 2002, México logró colocarse como líder de reciclaje de PET en el continente americano (Sánchez, 2014). Así, el 62% de lo acopiado se exporta principalmente a China y Estados Unidos (*ibid.*). Este hecho sin duda muestra la vinculación de la actividad de recolección de este material reciclable en México con el mercado internacional; por esta razón el precio nacional del PET debe entonces fijarse con base en su precio internacional. El potencial de exportación del PET y su precio, crean incentivos para que éste sea recolectado, situación que explica el hecho de que el 97% de los pepenadores recolecten PET y el 87.5% de los centros de acopio en la muestra reciben (compran) PET.

El cuadro 3.3 presenta las estimaciones (puntuales y por intervalo) del precio promedio (expresado en pesos mexicanos de 2017) al que compran cada tipo de material reciclable los centros de acopio en el municipio de Puebla. Es decir, este es el precio promedio que en los centros de acopio pequeños se paga por kilogramo y por tipo de material, a los pepenadores que llevan a vender los RSU que han recolectado.

Cuadro Estadístico 3.3
Estimación del precio promedio por kilogramo de materiales reciclables
pagado en centros de acopio (pesos de 2017)

Intervalo de Confianza del 95%				
Material	Promedio	Error estándar	Límite Inferior	Límite Superior
PET	4.64	0.79	4.44	4.83
Fierro	3.34	0.61	3.19	3.48
Cartón	1.93	0.43	1.82	2.03
Aluminio	17.94	2.25	17.42	18.46
Lata	2.43	0.81	2.23	2.63
Periódico	1.77	0.54	1.62	1.91
Papel blanco	1.85	0.59	1.56	2.13
Plástico duro	2.46	0.64	2.14	2.77
Plástico suave	3.19	0.99	2.74	3.65
Cobre	80.16	7.59	77.42	82.89
Vidrio	N.D.			

Fuente: Elaboración propia con base en Guillermo y Balderas (2019) y resultados del trabajo de campo

En el cuadro 3.3 puede observarse que, de entre los materiales de plástico, el PET es que el que tiene un mayor precio por kilogramo. En relación a los metales, el cobre es el mejor cotizado, precio que también es fuertemente influenciado por el mercado internacional al ser éste un bien comerciable o *commodity*. Con esto puede entenderse que tanto los precios del PET como del cobre e incluso del aluminio se ven influenciados además por las fluctuaciones en el tipo de cambio. Por otra parte, se observa el caso del vidrio; en el cuadro 3.1 se reportó que ningún centro de acopio en la muestra, recibe vidrio como material reciclable. Esto explica el que no se tenga información relativa al precio de este material. Como se mencionó anteriormente, en el mercado internacional de reciclables, el precio relativo del vidrio es muy bajo; la contaminación del vidrio reciclable es el factor principal que afecta su precio ya que, para poder ser reutilizado, se requiere que este material tenga cierto grado de pureza. Sin embargo, por la forma en que el vidrio es desechado y colocado en contenedores de basura, generalmente tiene etiquetas, materia orgánica, cerámica y otros materiales, además de no recolectarse de manera diferenciada con base en los diferentes tipos de vidrio (Mongeon, 2017).

Limpiar el vidrio es un trabajo intensivo en mano de obra y por tanto caro. En las condiciones descritas, el vidrio está entre un 20 y un 30 por ciento contaminado disminuyendo su precio de forma importante, de tal manera que este material puede tener incluso un precio negativo, es decir, es necesario pagar para deshacerse del mismo (*ibid*) al no ser rentable su procesamiento para reutilizarlo. Cabe recordar que (como se reportó en el capítulo 2) solamente el 1.3% de los pepenadores entrevistados reportaron recolectar vidrio, y el precio promedio que reportaron fue de 82 centavos por kilo.

Recuperación de Reciclables: el Sistema Municipal VS Centros de Acopio

En 2017, el Ayuntamiento de Puebla reporta haber recuperado 316.2 toneladas de material reciclable (papel, PET, aluminio y vidrio), recolectado en campanas, puntos limpios, y por recolección diferenciada⁴¹, en 32 fraccionamientos de la ciudad de Puebla (Cuarto informe Gobierno Municipal de Puebla, 2018, p.88). Esta es la cantidad de material reciclable recuperado en un año mediante el sistema municipal de manejo de residuos urbanos. Dicha cantidad de residuos recuperados puede compararse con la correspondiente cantidad recuperada a través de los centros de acopio en la muestra. Con base en los resultados del trabajo de campo, se ha mencionado que la cantidad recuperada estimada es de 373.17 toneladas semanales, lo que significa un estimado de 17,912.3 toneladas anuales. Esto indica que la recuperación de material reciclable a través de centros de acopio pequeños es al menos 57 veces más que lo recuperado vía los medios señalados que utiliza el sistema municipal de limpia.

Ahora bien, con base en la información reportada en el Cuarto Informe de Gobierno Municipal de Puebla (2018, p.90), en 2017 el total de RSU recolectados por el OOSLP y el servicio concesionado y que ingresaron al relleno sanitario de Chiltepeque, fue de 461,207 toneladas. De esta cantidad, se estima que el 54% son residuos orgánicos y el restante 46% son residuos inorgánicos (Hoorweg, *et. al.*, 2012; Kaza *et. al.*, 2018), lo que significa que aproximadamente el relleno sanitario de Chiltepeque recibió 212,155 toneladas de residuos inorgánicos recolectados a través del sistema municipal en 2017. Si la cantidad estimada de

⁴¹ La separación diferenciada se refiere a separar residuos orgánicos e inorgánicos. Artículo 9, Fracción V. <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Puebla/wo96704.pdf>

material reciclable recuperada a través del trabajo de los centros de acopio pequeños de la muestra fue de 17, 912.3 toneladas, esta representa el 8.44% de los materiales inorgánicos vertidos en el relleno. Por tanto, puede decirse que los materiales reciclables recuperados vía centros de acopio reducen la cantidad de residuos inorgánicos que llegan al relleno en **al menos** 8.5%, incrementando así la vida del relleno sanitario.

Sin duda, las cifras y porcentajes mencionados evidencian la importancia de la actividad que realizan los centros de acopio como eslabones en la cadena de manejo de RSU y agentes colaboradores en la reducción de la contaminación ambiental y reducción de costos de cuidado ambiental en el municipio de Puebla.

CONCLUSIONES.

El trabajo de campo realizado para obtener información sobre la actividad de recolección y acopio que realizan los centros de acopio pequeños en el municipio de Puebla claramente muestra cuáles son los materiales reciclables que tienen mayor demanda en el mercado de reciclables, demanda que también se refleja en el precio de los materiales. La información reportada por los dueños y/o encargados de centros de acopio entrevistados, muestra que son el PET, el aluminio y el cobre los materiales reciclables con mayor incentivo para ser recolectados, ya que su precio es relativamente mayor al ser materiales altamente comerciables en mercados internacionales. No obstante, otros materiales con precio relativamente menor como el fierro, el cartón y el papel periódico, son recibidos y acopiados en la mayoría de los centros mencionados.

A lo largo de este capítulo se ha expuesto también que el Código Reglamentario para el Municipio de Puebla, señala que el OOSLP debe realizar campañas de concientización y sensibilización que promuevan que los ciudadanos realicen separación de residuos desde el hogar y centros de trabajo. Así, para ello el organismo de limpia realiza talleres y cursos para informar y capacitar a la ciudadanía para dicha tarea. Sin embargo, de acuerdo a los datos reportados en el Informe del Gobierno Municipal 2018, la cantidad de material reciclable recuperado a través del sistema municipal de manejo de residuos se encuentra muy por debajo de la cantidad de material reciclable recuperado a través de los centros de acopio pequeños. Al respecto, en este capítulo se han presentado estimaciones de la cantidad de RSU que recuperaron

en 2017 los centros de acopio en la muestra, estimaciones que indican que dichos centros recuperaron en el año 57 veces más que lo recuperado en el mismo año a través de los medios establecidos por sistema municipal de manejo de residuos (en campanas, puntos limpios, y por recolección diferenciada en 32 fraccionamientos de la ciudad de Puebla). Sin duda alguna las cifras y porcentajes evidencian la importancia económica y ambiental que tiene la actividad que realizan los centros de acopio pequeños.

Si la autoridad municipal verdaderamente tiene como objetivo el cuidado del medio ambiente, el análisis presentado, subraya la necesidad de impulsar políticas que incentiven la creación y operación de centros de acopio pequeños. Como se ha venido señalando, estos negocios realizan un trabajo clave al ser intermediarios entre los pepenadores y los grandes centros de reciclaje y empresas transformadoras. Sin esta intermediación, no sería posible que los pepenadores obtengan un ingreso como producto de su actividad recolectora. Pero, además, se ha evidenciado la importante labor que realizan en la recuperación de material reciclable y por tanto en la reducción de contaminación al ser los materiales recuperados, materiales que no llegan al relleno sanitario.

En el siguiente capítulo, se analizará el papel de las instituciones educativas, y de aquellas formadoras de ciudadanos conscientes de la problemática ambiental en materia de generación y recuperación de RSU.

CAPÍTULO 4

CAPÍTULO 4

LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN COMO ACTORES EN LA CADENA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS; ESTUDIO DE CASO APLICADO A ESTUDIANTES DE NIVEL MEDIO SUPERIOR EN UNA ESCUELA DEL MUNICIPIO DE PUEBLA.

INTRODUCCIÓN

El presente capítulo muestra un análisis del rol que tienen las instituciones educativas como actores que se encuentran involucrados en los procesos de gestión y reducción de RSU.

Se comienza con una revisión a nivel internacional sobre el surgimiento de la preocupación de incluir en las agendas del Desarrollo el tema ambiental; a su vez la incorporación del aspecto educativo en los programas de los países. Por otra parte, se aborda el análisis de los inicios del tema educación ambiental en México. Así también, se incorpora una crítica en lo referente a los alcances obtenidos en México. Por último, se presenta el reporte del estudio de caso en un bachillerato oficial del municipio de Puebla, en donde se analizó la influencia de la educación ambiental como factor para incidir en la separación de RSU en los hogares.

4.1 ANTECEDENTES DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL.

La educación ambiental es una dimensión esencial de la educación por el papel clave que desempeña en la construcción de nuevas actitudes, comportamientos y valores de las personas y de la sociedad en general en su relación con el medio ambiente (Orellana, 2001, p.43). El surgimiento del análisis y la reflexión sobre los problemas ambientales a nivel internacional nace como respuesta a un estado de crisis ambiental planetario. El comienzo de las reuniones relacionadas con este tema se da con la primera conferencia Mundial sobre Medio Ambiente, en Estocolmo Suecia (1972)⁴², donde se crea el Programa de Naciones Unidas sobre

⁴² Conferencias sobre el Medio Humano Estocolmo. (<https://www.dipublico.org/conferencias-diplomaticas-naciones-unidas/conferencia-de-las-naciones-unidas-sobre-el-medio-humano-estocolmo-5-a-16-de-junio-de-1972/>). Consultado el 26 de Noviembre de 2019.

el Medio Ambiente (PNUMA). En 1975 se desarrolla en Belgrado el seminario de Educación Ambiental donde se plantea la necesidad de elaborar un nuevo concepto de desarrollo. Lo que se logró con este documento fue vincular la temática ambiental con lo económico-social y la dimensión ética promoviendo una educación ambiental multilateral (Guzmán y Cruceiro, 2011, p.7).

Por otra parte, en 1977, se desarrolla la conferencia de Tbilisi, considerada como el momento inicial en el desarrollo de la educación ambiental. Durante esta cumbre se hace énfasis en que la educación ambiental se debería conformar por políticas, medidas legislativas, investigación, experimentación, así como la elaboración de material didáctico.⁴³ Se menciona también en dicha cumbre que la Educación Ambiental consiste en que las personas puedan comprender las complejidades del medio ambiente, buscando así la armonía de las actividades de las naciones con su medio (Intergovernmental Conference of Environmental Education, 1977, pp.7-12). También, durante esta reunión la educación ambiental debe dirigirse a todos los sectores sociales según sus necesidades e intereses.

Ya para el año 1983, con el Informe Brundtland, se propone el desarrollo sostenible, el cual surge a partir del análisis entre los modelos de desarrollo y la problemática ambiental. El desarrollo sostenible consiste en ubicar un equilibrio entre lo económico, social y ecológico, de modo que se satisfagan las necesidades presentes, sin comprometer las formas de vida de generaciones futuras (Camarena, 2006).

Posteriormente, en 1992 dentro de la Agenda 21, capítulo 36 en la Cumbre de Río, se quedó estipulado que la educación era un componente fundamental de la sustentabilidad. Lo anterior, permitió reconocer que, para tener acceso a un nuevo paradigma, la educación jugaba un papel preponderante en la utilización de recursos, equidad social y sustentabilidad ecológica (Chong, *et al.*, 2015, p.8). Así también, durante esta reunión se establecieron dieciséis principios de educación para sociedades sostenibles, donde se hizo énfasis en la necesidad de un pensamiento crítico, de una acción colectiva, solidaria e interdisciplinaria. Años más tarde en 1997 en Thessalonii, se da la Conferencia Internacional sobre Medio Ambiente y Sociedad:

⁴³ Declaración de Tbilisi. (<https://jmarcano.com/educa/docs/tbilisi.html>) Recuperado el 26 de Noviembre de 2019.

Educación y Conciencia Pública para la Sostenibilidad, donde además de enfatizar los principios presentados en la Agenda 21, se hace un llamado a incluir el plano ético en el debate ambiental. Sin embargo, se observa que las recomendaciones no conducen a resolver el problema, sino que éstas sólo sirven para alimentar la lógica del mercado y las políticas neoliberales (Jacobi, 2005, p.9).

En la década del 2000, la educación ambiental se orienta, además de la inclusión del Desarrollo Sostenible, a centrarse en las personas, en la sociedad, más que en el medio ambiente per sé; es decir, se hace énfasis en que se requiere de una educación que permita a los individuos conocer la complejidad y globalidad de los problemas que se producen a nivel mundial, una educación ambiental que enseñe actitudes y valores que fomenten una vida sostenible (Álvarez y Vega, 2009, p.3).

En diciembre de 2002, la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó la Resolución 57/254 por la que proclamó los años (2005-2014) como la década de la educación para el Desarrollo Sustentable (Plan de Aplicación Internacional, UNESCO, 2006).

Como puede observarse, la inclusión de la educación ambiental en la agenda internacional cobra relevancia; la reflexión que sigue presente es hasta donde esta educación ambiental ha permeado en la conducta de las personas en pro de la procuración del medio ambiente; concretamente la propensión de las personas a reducir y separar residuos para el reciclaje.

Lo descrito hasta aquí corresponde a las iniciativas de organismos internacionales con la finalidad de impulsar el establecimiento de una agenda ambientalista en los sistemas de educación de cada país. Con esto surge la pregunta respecto a cuál ha sido la respuesta de México ante tal propuesta internacional. A continuación, entonces, se presenta el análisis de lo que puede considerarse los inicios de la educación ambiental en México.

4.2 LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN MÉXICO.

El concepto de ambiental o mejor dicho la introducción del término ecológico, se incluyó en los programas de educación en México durante el año 1985 con la creación del Programa Nacional de Educación Ambiental (Fuentes, 2004, p.5) Así también se instauró el “Proyecto

Interdisciplinario del Medio Ambiente para el Desarrollo Integrado”, desarrollado por el Instituto Politécnico Nacional (*ibíd*, p. 5) La idea central de este programa fue el “análisis de la realidad”, observándola desde diferentes puntos de vista interdisciplinario.

De acuerdo a Barrón e Ysunza (2003, p. 133), en la década de los ochenta la educación ambiental en México se incluyó en los planes de estudio como un tema emergente junto con temas ligados a los derechos humanos y la cultura; mientras que en la década de los noventa, el tema ambiental se incluye en los planes de estudio asociado a temas transversales cuyo objetivo es vincular la educación con la vida, de modo que se introdujeron temas éticos buscando el desarrollo integral de la persona.

En el año 2005, se llevó a cabo la firma del documento “ Compromiso Nacional por la Década de la Educación para el Desarrollo Sustentable”, donde el gobierno mexicano se comprometió a integrar en todos los niveles de educación básica una visión integral del desarrollo sostenible; dicho documento tuvo su precedente a nivel internacional con la Declaración de Cochabamba y las recomendaciones sobre Políticas Educativas al inicio del siglo XXI, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), donde se invitaba a los países a orientar esfuerzos en la inclusión de la educación en sus agendas de desarrollo (Camarena, 2006, p.29).

La educación ambiental en México se encuentra a cargo inicialmente de la SEMARNAT, tomando como referente la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Es en el 2005 cuando la SEMARNAT, a través de CECADESU (Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable) dirige y capacita a maestros en educación ambiental para la sustentabilidad, así como orienta en la investigación en el ámbito ambiental. Además de vincularse con la Secretaría de Educación Pública (SEP), CECADESU hasta el 2018, ha acreditado en el país 59 centros que atienden a una población anual de 5,600 personas en diferentes estados de la República Mexicana. Entre los centros de educación y capacitación del mencionado organismo, destacan el Centro Ajusco, ubicado en la ciudad de México, el museo de Paleontología Eliseo Palacios Aguilera en Chiapas, y el jardín botánico BUAP en Puebla (SEMARNAT, 2018).

Acorde a la exposición cronológica de eventos anteriores se destaca, por tanto, que la inclusión de la educación ambiental en los modelos educativos permite identificar la evolución que esta temática ha tenido en nuestro país; conocer los mecanismos de educación integral en materia ambiental es prioritario para entender el impacto que esto tiene en la mejora del Medio Ambiente.

Tal como lo refiere Enrique Leff, (2000, p. 262), la educación formal en la esfera ambiental sólo ha dedicado sus esfuerzos a internalizar los valores de conservación de la naturaleza; en el ambientalismo se incorporan los principios ambientalistas a través de la observación entre lo social y lo natural (Leff, 2000, p.262).

Hoy en día es preciso redefinir criterios de análisis del plano de la educación ambiental, ya que, de acuerdo al Nuevo Modelo Educativo, se hace necesaria la participación no sólo de docentes, directivos y alumnos, sino se requiere del involucramiento de padres de familia en los problemas suscitados dentro del plantel educativo y en los temas, como el de cuidado ambiental, que inciden directamente en el comportamiento y compromiso social de los alumnos.

El reto, como lo señala Orellana (2001) es que, si se trabaja desde una comunidad de aprendizaje en educación ambiental, se hace necesario impulsar “[...] un repensar social, buscando nuevas formas de relacionarse con el medio ambiente.” (*ibid.*, p. 46). La educación ambiental debe promover formas de aprendizaje que permitan comprender y apreciar el medio de vida, para crear vínculos más responsables con el medio ambiente (*ibid.*).

Es necesario, por tanto, preparar a un ciudadano responsable ante el complejo problema ambiental de los RSU. Lo anterior supone, como mencionan Álvarez y Vega (2009), superar el abismo entre el discurso teórico y las conductas sostenibles. Es decir, es necesario aprender y actuar; si bien la formación del individuo en temas de cuidado ambiental es indispensable, el actuar, implementando los cambios necesarios para cuidar y mejorar el ambiente, cambiando la relación del hombre con la naturaleza hacia una de respeto y valoración, es indispensable y prioritario.

Álvarez y Vega (2009) subrayan que, a pesar de que hoy en día la preocupación por los problemas ambientales es muy alta, ésta no se ha reflejado en comportamientos ambientalmente responsables. La explicación a esta falta de congruencia entre la preocupación y el actuar en

relación al medio ambiente, la encuentran estos autores en una vasta lista de trabajos que intentan explicar las conductas de los individuos hacia el medio ambiente (*ibid.*, p. 248). Dichos trabajos señalan que los individuos sólo realizan conductas ambientalmente responsables cuando están suficientemente informados sobre la problemática ambiental, se hallan motivados y se percatan incluso de que son capaces de generar cambios cualitativos y de que su acción no les generará dificultades (*ibid.*). Esto implica que el trabajo de educación en temas ambientales en la escuela debe ir acompañado de la vinculación con instituciones gubernamentales (por ejemplo, la Secretaría del Medio Ambiente estatal o el correspondiente organismo a nivel municipal), o con organizaciones no gubernamentales, a través de las cuales pueda implementarse programas que incidan directamente en mejores cuidados del medio ambiente, y que éstos sean palpables, evidentes. De esta forma puede motivarse a los actores sociales como alumnos, docentes y padres de familia, para participar en acciones en pro del medio ambiente. Se trata entonces “[...] de pensar el proceso de aprendizaje como un proceso que motive al individuo [...]” (Florez, 2012, p.95); en el caso de los temas ambientales, que el individuo reflexione sobre la problemática ambiental y que actúe en consecuencia para procurar el cuidado del medio ambiente.

4.3 CASOS DE ÉXITO EN LA EDUCACIÓN AMBIENTAL.

Considerando la importancia que tiene la educación ambiental en los cambios de actitud y acciones de los individuos en relación al medio ambiente, las instituciones educativas, principalmente en los niveles básico, medio y medio superior, deben incluir en la currícula escolar temas que instruyan y formen a los estudiantes en el cuidado del medio ambiente. De manera particular, debe buscarse la reducción de RSU para minimizar la cantidad de estos que lleguen a sitios de disposición final. Pero si bien es deseable que la educación ambiental comience en los primeros niveles de educación y tenga continuidad en los siguientes niveles, en la actualidad se hace necesaria también su implementación en niveles de educación superior. Aunque la bibliografía sobre el tema para el caso de México es escasa, los estudios que se han encontrado reportan haber tenido éxito en cuanto a tener una incidencia importante en la reducción de RSU.

Por ejemplo, en el trabajo de Maldonado (2006), se describe el programa de reducción de RSU que durante tres años se llevó a cabo en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-Mérida). Como parte del programa se incluyeron talleres para entrenamiento en técnicas de reciclado, mismos que fueron dirigidos a todos los integrantes de la institución (410 personas que incluían profesores, investigadores, alumnos, personal administrativo, etc.). Además, se realizaron campañas de difusión del programa para reforzar el conocimiento e involucrar más a la comunidad de la institución. Como resultado del programa, en 2003 se logró reducir en un 67% el volumen de basura enviada al relleno sanitario de la ciudad de Mérida. Sin embargo, los resultados del programa también reportan la necesidad de acompañar las acciones de reducción de RSU con más campañas de educación ambiental para aumentar la eficacia del programa. Es decir, a pesar de que puede considerarse un caso de éxito de implementación de programas encaminados a la reducción de RSU, se reconoce que es necesaria una mayor educación en el tema ambiental que logre concientizar a los individuos, pero especialmente que logre que esa conciencia se traduzca en acciones evidenciables.

Por otra parte, como resultado de la investigación realizada por Rodríguez y Flores (2017), en materia de educación ambiental, a través de un modelo de educación urbano ambiental, y una metodología cualitativa basada en proyectos lúdicos y creativos se observó que los estudiantes asumieron un compromiso ambiental para así conducirse con responsabilidad y actitud crítica ante el deterioro de su entorno. Dentro de los compromisos que los alumnos adquirieron, en uno de ellos se reflejó el compromiso practicar las 5 R ecológicas (reciclar, reducir, recuperar, reusar y rechazar).

En la siguiente sección del presente capítulo, se muestra el análisis y los resultados de la aplicación de un programa de educación ambiental, implementado como un estudio de caso en Puebla.

4.4 ESTUDIO DE CASO: PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA EN UN BACHILLERATO DEL MUNICIPIO DE PUEBLA.

Reconociendo la importancia de la educación ambiental, se consideró pertinente presentar evidencia de la implementación de un taller de capacitación para alumnos de educación media superior para valorar los efectos que esta intervención puede tener en las actitudes y acciones de los alumnos en el tema de recuperación de material reciclable. Así se llevó a cabo un estudio de caso cuyo objetivo fuera informar y formar a los estudiantes de nivel de preparatoria o bachillerato en temas de cuidado del medio ambiente y en particular sobre la importancia que tiene la reducción de RSU en el cuidado ambiental.

La implementación de este programa de capacitación abona al conocimiento respecto al papel que desempeñan las instituciones de educación como actores que pueden y deben incidir en el actuar de estudiantes y sus familias respecto al cuidado ambiental. Si bien en la Ley para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el Estado de Puebla, en su artículo 3, fracción VI se menciona que la formulación de la política en materia de prevención y gestión integral de residuos debe “Propiciar el acceso público a la información, la educación ambiental y la capacitación, para lograr la prevención de la generación y el manejo sustentable de los residuos”, hasta el año 2018 no se tiene información sobre programas que en el municipio de Puebla hayan sido implementados directamente en la currícula escolar con dicho objetivo. Sin embargo, debe mencionarse el surgimiento en el año 2009 del programa a nivel federal, de Certificación de Escuela Verde, creado por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y coordinado conjuntamente con la Secretaría de Educación Pública (SEP). Dicho programa que en la actualidad ya no está vigente (y se desconocen las razones de su eliminación), tuvo el propósito de “promover que las escuelas de educación básica impulsen las acciones integrales de gestión ambiental, con la participación de la comunidad educativa, para contribuir a disminuir su impacto en el ambiente y al desarrollo de una ciudadanía ambientalmente responsable.” (DIDESI, 2012). Siendo un programa propuesto por el gobierno federal, éste fue promovido a nivel estatal –y municipal– y para el caso particular del estado de Puebla, la BUAP, a través de su Dirección de Desarrollo Sustentable Institucional (DIDESI), participó como asesora y verificadora de las acciones del

programa. Debe señalarse que el programa no se limitó a las escuelas de educación básica, sino que fue extendido hasta las escuelas de nivel medio superior. Y si bien el programa promovía acciones de gestión ambiental, no especificaba como requisito la inclusión de la educación ambiental como parte de los planes y programas de estudio en las escuelas, por lo que fueron limitados sus alcances y resultados en cuanto a número de escuelas que participaron -y alumnos, por tanto-, como en contenidos de estudio enfocado al conocimiento y cuidado ambiental. Más bien la certificación se otorgaba por realizar *acciones* relacionadas con educación ambiental, manejo de residuos sólidos, eficiencia en el consumo del agua y de electricidad, así como actividades de educación ambiental entre la ciudadanía (López, 2014). Declaraciones de funcionarios de la SEMARNAT en 2014, proporcionan la evidencia para afirmar que los alcances del programa Escuela Verde en el estado de Puebla fueron bastante limitados, ya que durante los ciclos escolares de 2012-2013 y 2013-2014, solamente participaron 111 escuelas de la entidad, de las cuales 16 fueron de nivel preescolar, 28 primarias, 26 secundarias y 41 escuelas preparatorias⁴⁴; pero 111 escuelas representan solamente el 0.83% de las escuelas existentes en el estado de Puebla en 2012, ya que, según datos del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), durante el ciclo escolar 2011-2012 la infraestructura educativa de la entidad constaba de 13,298 escuelas (INEE, 2012) de los niveles desde preescolar hasta nivel medio superior⁴⁵. La información revelada por los funcionarios de la SEMARNAT, no menciona cuántas de las escuelas participantes en el programa durante los ciclos escolares señalados, pertenecían al municipio de Puebla, pero no es difícil intuir que se trata de un número menor a las 111 reportadas. Con esto se pretende enfatizar el bajo impacto de este programa en particular, pero sobre todo enfatizar los escasos esfuerzos gubernamentales en relación a la educación sobre el medio ambiente, en todos los niveles de gobierno.

Se observa hasta ahora, más bien una carencia importante de políticas encaminadas a impulsar la educación ambiental. Más aún, no hay información referente a las posibles implicaciones de la implementación de los escasos programas de educación ambiental a nivel

⁴⁴ <https://www.e-consulta.com/nota/2014-04-13/educacion/puebla-la-vanguardia-en-materia-de-educacion-ambiental>

⁴⁵ El documento reporta 5,005 escuelas de nivel preescolar, 4,626 de nivel primaria, 2,156 de nivel secundaria y 1,511 de nivel medio superior.

escolar. La carencia de educación ambiental en Puebla ha sido denunciada en diversos foros por varios especialistas en materia ambiental. Tal es el caso de lo señalado por Peter Mohr en junio 2017 en un foro organizado por el Consejo Estatal de Ecología del Estado de Puebla (Castillo, 2017). El especialista en educación ambiental señaló que los contenidos relacionados con educación ambiental “no están integrados en un currículum sistemático, desde el nivel preescolar hasta la preparatoria, para generar conciencia en los jóvenes sobre las consecuencias de sus hábitos de consumo, la depredación de los recursos naturales y la contaminación ambiental causada por desechos.” (*ibid.*) Los ecologistas en Puebla señalan que, además de que la educación ambiental no se integra a la currícula escolar, no hay actualización de contenidos, ni tampoco reflexiones sobre la falta de una legislación que frene hábitos irresponsables (*ibid.*).

Motivado por lo que se ha documentado respecto a los pocos esfuerzos en diseño de programas y políticas relacionadas con la educación ambiental, así como por el reconocimiento de la importancia que tienen las instituciones de educación en las actitudes y conocimientos de los estudiantes y sus familias, quienes son agentes que forman parte de la cadena de reciclaje, se llevó a cabo un estudio de caso. El trabajo desarrollado consistió en la implementación de un programa de capacitación en la comunidad educativa Centro Escolar Pdte. Gustavo Díaz Ordaz perteneciente al municipio de Puebla durante el ciclo escolar 2017-2018, y tuvo como objetivo lograr que los estudiantes pusieran en práctica las competencias genéricas y disciplinares en pro de un manejo adecuado de los RSU en su comunidad educativa; se buscó además que estas prácticas permearan hacia los hábitos en los hogares relativos al consumo y generación de residuos. Con esta propuesta, se pretendió ofrecer un panorama crítico reflexivo sobre la generación de los residuos y su manejo. Para valorar si el programa implementado pudo haber influenciado los conocimientos y actitudes de los estudiantes y sus familias, se aplicaron dos encuestas (una dirigida a los estudiantes y otra dirigida a los padres de familia) que proporcionaron información primaria, la cual sirvió para la realización de un análisis estadístico. A continuación, se describe el diseño del experimento en campo y en secciones posteriores se presentan los resultados con el análisis correspondiente.

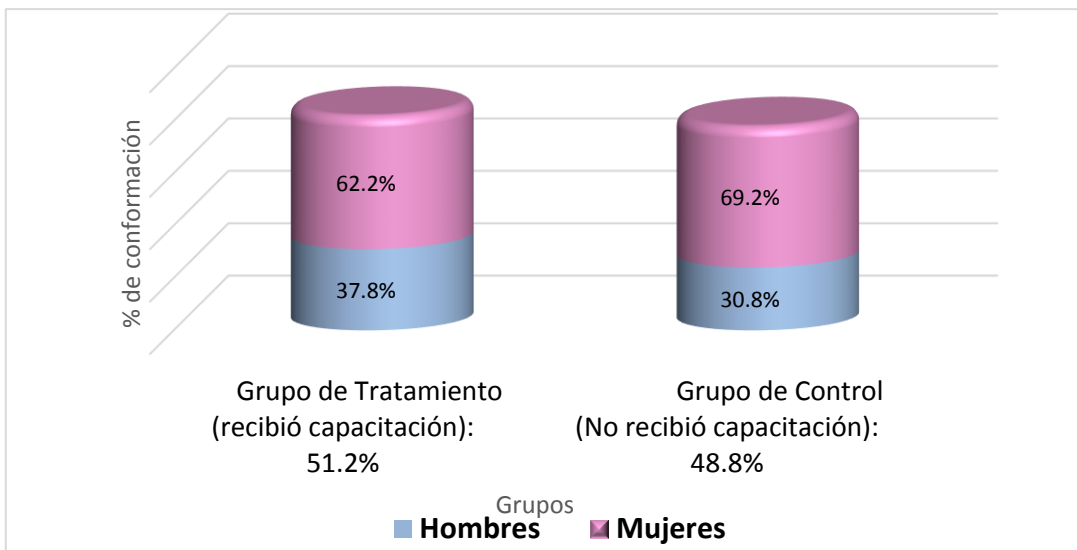
4.5 MATERIALES Y MÉTODOS.

El programa de capacitación planteado consistió en la impartición de sesiones a alumnos de tercer año de bachillerato durante el año escolar 2017-2018; las sesiones fueron impartidas con un formato de clase-taller de una hora cada una, en la que se impartieron temas que incrementaran el conocimiento y formación de los estudiantes en relación al cuidado ambiental y de manera particular, el manejo de residuos sólidos. La elección del plantel fue con base en la característica de ser Centro Escolar, donde hubiera una población estudiantil de tercer año de educación media superior que no fuera muy pequeña; se buscó además el que la dirección del plantel permitiera la implementación del programa. Es así que se encontró apertura y colaboración en el plantel mencionado en el que hay cuatro grupos de tercero de bachillerato.

De los cuatro grupos, dos recibieron la capacitación, siendo estos el grupo de tratamiento en el estudio, integrado por 82 alumnos en total (representando el 51.2% de los estudiantes de tercer año), de los cuales 31 son de sexo masculino (37.8%) y 51 de sexo femenino (62.2%). Los dos grupos de tercer año que no recibieron la capacitación representaron el grupo de control, el cual estuvo conformado por 78 estudiantes (representando el 48.8% de los estudiantes de tercer año), de los cuales 24 son de sexo masculino (30.8%) y 54 de sexo femenino (69.2%). La gráfica 4.1 resume la información relativa a la conformación de los grupos para el estudio.

Gráfica 4.1

Conformación de los grupos objeto de estudio en la intervención



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del estudio de caso.

El grupo de tratamiento recibió la capacitación en una serie de seis sesiones que fueron impartidas cada dos semanas durante un período de 3 meses⁴⁶, y se emplearon recursos digitales sobre las siguientes temáticas: diferenciar entre basura y residuos, ubicar las implicaciones de la generación constante de residuos, distinguir entre consumo versus consumismo, analizar la importancia económica y ambiental de los residuos. Adicionalmente se realizaron ejercicios colaborativos en clase, donde los alumnos por equipos contestaron un formato escrito. El primer ejercicio trató sobre la identificación de los tipos de residuos generados tanto en la escuela como en el hogar durante una semana. El otro ejercicio consistió en la elaboración de un cuadro de causa-efecto, en donde los alumnos con base en una investigación previa de sustancias tóxicas provenientes de residuos, tenían que ubicar las consecuencias. Como resultado de estos ejercicios, los estudiantes reflexionaron sobre la diversidad de residuos que generan, así también permitió analizar las implicaciones en materia de exposición de sustancias tóxicas provenientes de los residuos que afectan la salud de las personas.

Al final de la capacitación, se aplicaron dos instrumentos estadísticos (cuestionarios), uno dirigido a alumnos en los grupos de tratamiento y de control, y el otro dirigido a padres de familia de cada grupo. El cuestionario aplicado a estudiantes contó con 14 preguntas y el dirigido a padres de familia con 23 reactivos (véase anexo donde se presentan los respectivos instrumentos).

4.6 ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL CUESTIONARIO APLICADO A ESTUDIANTES

Como resultado de la aplicación del cuestionario a los estudiantes, se obtuvo información para poder probar, si estadísticamente hablando hay diferencia en las actitudes y conocimientos entre el grupo de tratamiento y de control. El cuadro 4.1 presenta la proporción de estudiantes en cada grupo que tuvo una respuesta positiva (respondió con un Sí) a las preguntas señaladas. Puede observarse que en ambos grupos la mayoría de los estudiantes reportan tener

⁴⁶ Cabe aclarar que la implementación de la capacitación se vio afectada por la suspensión de clases a consecuencia del sismo del 19 de septiembre del 2017, ya que el municipio de Puebla fue uno de los afectados de manera importante. Las sesiones de capacitación se retomaron una vez que se reanudaron las clases.

conocimientos en el tema de RSU, y muy pocos confunden basura con residuo (0.11 y 0.14 para el grupo de tratamiento y de control respectivamente). Casi todos los estudiantes de ambos grupos conocen el concepto de reciclaje y saben cómo separar material reciclable; sin embargo, en ambos grupos, menos de la mitad de los estudiantes considera que la educación ambiental que imparte la escuela es suficiente para entender el problema de generación de RSU, y a más de un 80 por ciento le gustaría recibir más capacitación en temas ambientales.

Se observa además que -numéricamente- una proporción mayor de estudiantes en el grupo de tratamiento, reporta que en sus casas acostumbran separar residuos (0.57 VS 0.38); este resultado podría ser consecuencia de la capacitación que en materia ambiental se impartió, sin embargo, la información recabada a través de la encuesta y el trabajo estadístico no permiten probar esta causalidad. Únicamente podría señalarse que hay diferencia entre los grupos.

Ahora bien, para afirmar si hay diferencia en las correspondientes proporciones, es necesario llevar a cabo una prueba de hipótesis que indique evidencia de dicha diferencia estadísticamente hablando.

El cuadro 4.2 muestra la diferencia aritmética en proporciones para cada concepto entre el grupo de tratamiento y de control, y muestra el estadístico de prueba y Valor-P de la prueba correspondiente a una hipótesis nula en la que las proporciones son iguales VS la alternativa que indica que no lo son. Cabe recordar que, para la correspondiente prueba de hipótesis de diferencia en proporciones, bajo la hipótesis nula considerada verdadera, el estadístico de prueba y su distribución es el siguiente:

$$Z = \frac{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \sim N(0,1)$$

Donde

\hat{p}_1 = Proporción estimada para el grupo de tratamiento

\hat{p}_2 = Proporción estimada para el grupo de control

n_1 = Tamaño de la muestra para el grupo de tratamiento

n_2 = Tamaño de la muestra para el grupo de control

$\bar{p} = \frac{n_1\hat{p}_1 + n_2\hat{p}_2}{n_1 + n_2}$ = Estimador puntual combinado de las dos muestras

considerando que, bajo la hipótesis nula $p_1 = p_2$

Cuadro Estadístico 4.1.
Conocimientos y Actitudes sobre reciclaje en los grupos de estudiantes bajo tratamiento y control Resultados de Estudio

Preguntas	Grupo de Tratamiento			Grupo de Control		
	Proporción	Límite Inferior de Confianza*	Límite Superior de Confianza*	Proporción	Límite Inferior de Confianza*	Límite Superior de Confianza*
Hasta el momento cuenta con conocimientos en el tema de Residuos Sólidos	0.7439	0.6494	0.8384	0.6538	0.5483	0.7594
Conoce el concepto de reciclaje (1)	0.9878	0.9263	1.00	0.9615	0.8872	0.9908
Sabe cómo separar material reciclable	0.9390	0.8872	0.9908	0.8590	0.7817	0.9362
Utiliza Material reciclable para tareas escolares	0.9146	0.8542	0.9751	0.8462	0.7661	0.9262
En su casa acostumbran separar residuos	0.5732	0.4661	0.6802	0.3846	0.2766	0.4926
Cerca de su casa hay contenedores para reciclar	0.2439	0.1510	0.3369	0.1667	0.0840	0.2494
Considera que basura es lo mismo que residuo	0.1098	0.0421	0.1774	0.1410	0.0638	0.2183
Considera que la educación ambiental que imparte la escuela es suficiente para entender el problema asociado a la generación de RSU	0.4512	0.3435	0.5589	0.4487	0.3383	0.5591
Le gustaría recibir más capacitación en temas ambientales	0.8780	0.8072	0.9489	0.8846	0.8137	0.9555

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del estudio de caso.

*El intervalo de confianza es del 95% tomando en cuenta la distribución normal estándar del estimador (estandarizado) de una proporción poblacional.

(1) Intervalo de confianza calculado con base en el estimador de Agresti y Coull⁴⁷ debido a que la estimación puntual es cercana a 1.

⁴⁷ Para el caso de estimaciones puntuales de proporciones que son cercanas a cero o bien cercanas a uno, Agresti y Coull proponen un estimador por intervalo basado en el estimador puntual de Wilson calculado como $\tilde{p} = \frac{x+2}{n+4}$ por

lo que entonces el correspondiente estimador por intervalo es $\tilde{p} \pm Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\tilde{p}(1-\tilde{p})}{n+4}}$ (véase Anderson *et al*, 2013).

Tomando en cuenta lo anterior, en el cuadro 4.2 se reportan los valores muestrales del estadístico de prueba para cada caso y el correspondiente valor-P de la prueba. En dicho cuadro se observa que, considerando una significancia del 10%, la evidencia apoya la hipótesis de que la proporción de estudiantes que respondió que sabe cómo separar material reciclable es mayor para el grupo de tratamiento que para el grupo de control (0.939 VS 0.887, con un valor-P de la prueba de $0.09158 < 0.1$). De igual forma, se observa que con el .05 de nivel de significancia, hay evidencia para decir que la proporción de estudiantes que reporta que en sus casas separan residuos, es mayor en el grupo de tratamiento (0.5732 VS 0.4661, con un valor-P para la prueba de $0.015 < 0.05$). Sin embargo, para los otros conocimientos y actitudes sobre reciclaje, la evidencia muestra que, estadísticamente hablando, no hay diferencia entre los dos grupos. A pesar de este resultado, cabe mencionar que el que los estudiantes sepan cómo separar el material reciclable y el que efectivamente lo separen en sus casas, es quizá lo más importante en actitudes y conocimientos al respecto, ya que muestra el conocimiento y la acción. Por esta razón puede considerarse relevante el que la proporción de estudiantes que sabe cómo separar y separa material reciclable en casa, sea mayor en el grupo de tratamiento. Importante es también señalar que la información obtenida a través de la encuesta no permite identificar la causalidad de este resultado; es decir, estadísticamente no puede atribuirse este resultado a la implementación de la capacitación en el grupo de tratamiento, pero es necesario subrayar esta diferencia significativa observada en las proporciones de estos dos ítems de la encuesta, en favor del grupo tratado.

Puede observarse también en el cuadro 4.2 que el 91.5% y 84.47% de los estudiantes de los grupos de tratamiento y de control respectivamente, informa que utiliza material reciclable en sus tareas de la escuela. Si bien puede decirse que, estadísticamente hablando no hay diferencia entre estas proporciones, resulta interesante señalar que una gran mayoría respondió que reutiliza más el papel (72% en el grupo de tratamiento y 83.3% en el grupo de control), siendo el PET el segundo material más reutilizado (18.7% VS 15.2% respectivamente en cada grupo). En cuanto a la reutilización de cartón y lata, no más de un 10% en ambos grupos respondió afirmativamente que los reutiliza.

En relación a la proporción de alumnos que separa material reciclable, el cuadro 4.3 muestra los resultados de las estimaciones y la prueba de hipótesis para la diferencia en

proporciones por material separado. Puede observarse en dicho cuadro que, con excepción del caso del PET, estadísticamente hablando, no hay diferencia en la proporción de estudiantes que realiza separación de reciclables (por tipo de residuo) entre el grupo de tratamiento y el grupo de control. Para el PET, la evidencia muestra que, con un nivel de significancia del 0.1, la proporción de alumnos en el grupo de tratamiento que separa este material reciclable es mayor a la correspondiente en el grupo de control (0.695 VS 0.564 respectivamente).

Cuadro Estadístico 4.2.

Prueba de hipótesis para diferencia en proporciones respecto a Conocimientos y Actitudes sobre reciclaje en los grupos de estudiantes bajo Tratamiento y Control

Preguntas	Grupo de Tratamiento	Grupo de Control	Diferencia en proporciones	Estadístico de prueba	Valor-P
	Proporción	Proporción			
Hasta el momento cuenta con conocimientos en materia de Residuos Sólidos	0.7439	0.6538	0.0901	1.2425	0.21405
Conoce el concepto de reciclaje	0.9878	0.9615	0.0263	1.0637	0.28746
Sabe cómo separar material reciclable	0.9390	0.8590	0.0801	1.6871	0.09159*
Utiliza Material reciclable para tareas escolares	0.9146	0.8462	0.0685	1.3384	0.18076
En su casa acostumbran separar residuos	0.5732	0.3846	0.1886	2.3860	0.01703**
Cerca de su casa hay contenedores para reciclar	0.2439	0.1667	0.0772	1.2069	0.22747
Considera que basura es lo mismo que residuo	0.1098	0.1410	-0.0313	-0.5978	0.54997
Considera que la educación ambiental que imparte la escuela es suficiente para entender el problema asociado a la generación de RSU	0.4512	0.4487	0.0025	0.0318	0.97464
Le gustaría recibir más capacitación en temas ambientales	0.8780	0.8846	-0.0066	-0.1283	0.89788

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del estudio de caso.

** Diferencia en proporciones estadísticamente diferente de cero al nivel de significancia de 0.05

* Diferencia en proporciones estadísticamente diferente de cero al nivel de significancia de 0.1

Así, con los resultados mostrados en los cuadros 4.2 y 4.3, puede decirse que son escasas las diferencias de conocimiento y actitudinales en el grupo de estudiantes bajo tratamiento y

bajo control, aunque en las más importantes que se refieren al cómo separar y llevar a cabo la separación de residuos, si hay una diferencia estadísticamente significativa. Puede decirse que estos resultados de escasa diferencia entre los dos grupos no son claros respecto a la eficacia de la capacitación implementada. La explicación a estos resultados puede estar relacionada con el tiempo asignado por sesión y el número de sesiones impartidas. Al respecto, debe considerarse que, al ser un programa implementado fuera del currículo escolar, este fue el tiempo autorizado por la dirección del plantel para poderse implementar en horas de clase.

Cuadro Estadístico 4.3

Prueba de hipótesis para diferencia en la proporción de estudiantes que lleva a cabo separación de material Reciclable en los grupos Tratamiento y Control

Material	Grupo de Tratamiento	Grupo de Control			
	Proporción	Proporción	Diferencia en proporciones	Estadístico de prueba	Valor-P
PET	0.6951	0.5641	0.131019	1.7170	0.08598*
Cartón	0.5122	0.4487	0.063477	0.8032	0.42186
Latas de refresco	0.4146	0.3974	0.017198	0.2214	0.82478
Tetrapack	0.2317	0.2179	0.013759	0.2083	0.83499
Latas	0.3415	0.2821	0.059412	0.8104	0.41771
Papel Blanco	0.4024	0.3590	0.043465	0.5658	0.57153
Periódico	0.3415	0.3077	0.033771	0.4559	0.64846
Plástico duro	0.0976	0.0769	0.020638	0.4618	0.64422
Plástico suave	0.1585	0.1795	-0.020951	-0.3537	0.72356
Vidrio	0.2683	0.2436	0.024703	0.3578	0.72049
Electrónicos	0.2805	0.2051	0.075360	1.1098	0.26709
Otros	0.0488	0.0513	-0.002502	-0.0726	0.94212

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del estudio de caso.

* Diferencia en proporciones estadísticamente diferente de cero al nivel de significancia de 0.1

Dichos factores que de alguna forma no fueron controlables, pueden ser un argumento importante en la explicación de los resultados. Pero, además, los resultados refuerzan la hipótesis de que se requieren programas de educación ambiental que sean implementados de manera formal y permanente en los programas escolares y en todos los niveles educativos, de tal manera que se vaya formando la conciencia de cuidado ambiental de los estudiantes.

4.7 ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL CUESTIONARIO APLICADO A PADRES DE FAMILIA

Como se ha mencionado, el objetivo del estudio de caso fue observar si la educación ambiental en materia de separación de residuos sólidos impartida a estudiantes de bachillerato influencia las actitudes y conocimientos de los mismos estudiantes en relación a la separación de residuos; pero también el objetivo fue encontrar evidencia de que la capacitación pudiera haber influenciado las actitudes de los padres de familia en cuanto a la separación de residuos en el hogar. Para ello se aplicó el segundo cuestionario. El cuadro 4.4 muestra el resumen de las características sociodemográficas y económicas (ingreso familiar) de los padres de familia que contestaron el cuestionario en cada grupo. Los resultados indican que respondieron el cuestionario 76 padres de familia, de los cuales el 67.5% son mujeres y 31.2% hombres) con una edad promedio de 45 años, cuyos hijos son estudiantes pertenecientes al grupo de tratamiento; respondieron el cuestionario también 74 padres de familia, de los cuales 59.5% son mujeres y 36.5% hombres (en 3 cuestionarios no se especifica el sexo) con edad promedio de 42 años y cuyos hijos pertenecen al grupo de control. En ambos grupos se observa que fue mayor la proporción de mujeres que respondieron el cuestionario. En lo que a escolaridad se refiere, puede observarse que el 50% de los padres de familia del grupo de tratamiento, cuando mucho tiene preparatoria, mientras que el correspondiente porcentaje para padres del grupo de control es del 55%. Llama la atención que el 33.8% de los padres de familia en el grupo de tratamiento tiene nivel de estudios universitarios (licenciatura), en contraste con solamente el 19% en el grupo de control. Cabe señalar que la diferencia entre estas dos proporciones es estadísticamente diferente de cero, considerando un nivel de significancia del 0.1 (donde el valor-P de la prueba es $0.0829 < 0.1$).

Cuadro Estadístico 4.4

Características Sociodemográficas y económicas de los padres de familia en los grupos de tratamiento y control

Variables / Niveles		Grupo de Tratamiento			Grupo de Control		
		Estimación Puntual	Límite Inferior de Confianza*	Límite Superior de Confianza*	Estimación Puntual	Límite Inferior de Confianza*	Límite Superior de Confianza*
Edad Promedio	Años	45	31.7	58.3	42	24.5	59.5
Sexo	Hombres	0.3117	0.2082	0.4151	0.3649	0.2552	0.4745
	Mujeres	0.6753	0.5707	0.7799	0.5946	0.4827	0.7065
	No contestó	0.0130			0.0405		
Escolaridad Máxima	Primaria	0.0390	0.0093 ⁽¹⁾	0.1141 ⁽¹⁾	0.0405	0.0097 ⁽¹⁾	0.1185 ⁽¹⁾
	Secundaria	0.1169	0.0451	0.1886	0.1351	0.0572	0.2130
	Preparatoria	0.3377	0.2320	0.4433	0.3784	0.2679	0.4889
	Técnico	0.1558	0.0748	0.2369	0.1622	0.0782	0.2461
	Universitario	0.3117	0.2082	0.4151	0.1892	0.1000	0.2784
	Posgrado	0.0390	0.0093 ⁽¹⁾	0.1141 ⁽¹⁾	0.0541	0.0025	0.1056
	No Contestó				0.0405		
Nivel de Ingreso Familiar Mensual (Número de salarios mínimos)	1 hasta 2	0.4156	0.3055	0.5257	0.5000	0.3861	0.6139
	Más de 2 y hasta 5	0.3247	0.2201	0.4293	0.2838	0.1811	0.3865
	Más de 5 y hasta 8	0.1948	0.1063	0.2833	0.1081	0.0374	0.1789
	Más de 8	0.0390	0.0080 ⁽¹⁾	0.1155 ⁽¹⁾	0.0270	0.0010 ⁽¹⁾	0.1015 ⁽¹⁾
	No contestó	0.0260			0.0811		

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del estudio de caso.

*El intervalo de confianza es del 95% tomando en cuenta la distribución normal estándar del estimador (estandarizado) de una proporción poblacional.

(1) Intervalo de confianza calculado con base en el estimador de Agresti y Coull debido a que la estimación puntual es cercana a cero (véase nota al pie 39 para la explicación sobre el cálculo).

Este hecho podría influenciar los resultados respecto a las diferencias en conocimiento y actitudes sobre temas relacionados con cuidados ambientales y específicamente sobre el reciclaje de materiales, entre los grupos de tratamiento y control. Por otra parte, en ambos grupos, la proporción de padres de familia con nivel de posgrado es muy pequeña (3.9% VS 5.4% para el grupo de tratamiento y de control respectivamente).

En cuanto a ingreso familiar se refiere, el cuadro 4.4 muestra que, en ambos grupos, la mayoría de los padres de familia (41.6% VS 50%) reportan un ingreso familiar no mayor a dos salarios mínimos, que para el año 2018 corresponde a 5,301.60 pesos. Se observa también que prácticamente tres cuartas partes de la distribución de cada muestra (74% y 78.4% para los grupos de tratamiento y de control respectivamente) reportan un ingreso familiar no mayor a cinco salarios mínimos (lo que corresponde a 13,254 pesos de 2018). Para ingresos mayores a cinco salarios mínimos y hasta 8 salarios mínimos, se observa que el grupo de tratamiento reporta tener un 19.5% de padres de familia en este estrato de ingreso familiar, mientras que el grupo de control reporta un 10.8%. Sin embargo, estadísticamente hablando no puede rechazarse la hipótesis nula de igualdad en estas proporciones, ni a un nivel de significancia del 0.1 (el valor-P de la prueba resulta ser $0.1336 > 0.1$).

Resulta conveniente subrayar que, con excepción de las proporciones de padres de familia con escolaridad máxima a nivel universitario (que se han mencionado), estadísticamente hablando **no** hay diferencia en las proporciones de las características sociodemográficas y económicas entre el grupo de tratamiento y de control. Por tanto, podría decirse que las muestras son homogéneas, tema que es pertinente para la comparación de los resultados respecto a la posible influencia de la capacitación impartida a los estudiantes.

El cuadro 4.5 presenta el resumen de los resultados de las preguntas asociadas a conocimientos y actitudes de los padres de familia en cada grupo, así como la prueba de hipótesis correspondiente a la diferencia en proporciones de cada actitud o conocimiento entre los grupos de tratamiento y control.

Cuadro Estadístico 4.5

Prueba de hipótesis para diferencia en proporciones respecto a Conocimientos y Actitudes sobre reciclaje en los Padres de Familia cuyos hijos están en los grupos bajo Tratamiento y Control

Preguntas	Grupo de Tratamiento	Grupo de Control	Diferencia en proporciones	Estadístico de prueba	Valor-P
	Proporción	Proporción			
Sabe cómo separar los desechos sólidos en casa	0.8442	0.7027	0.1415	2.0803	0.03750**
Separa material reciclable en casa (Si/A veces)	0.8701	0.7838	0.0863	1.4049	0.16005
Considera importante separar residuos en casa	0.9610	0.9324	0.0286	0.7845	0.43274
Cerca de su casa hay contenedores para reciclar	0.2857	0.2568	0.0290	0.4000	0.68918
Está dispuesto a llevar sus reciclables a los contenedores provistos por el municipio	0.8442	0.7838	0.0604	0.9542	0.33997
Lleva sus reciclables a un centro de acopio para obtener dinero	0.5195	0.1757	0.3438	4.4250	0.00000***
Ayudaría a reciclar residuos sólidos en la escuela	0.7273	0.7297	-0.0025	-0.0339	0.97293
Conoce los programas municipales de reciclaje	0.0909	0.0676	0.0233	0.5301	0.59602
Está dispuesto a pagar cuota adicional para que se lleven sus reciclables	0.5714	0.4459	0.1255	1.5420	0.12308
Está de acuerdo en que se pague más cuota de recolección al generar más basura	0.7273	0.7162	0.0111	0.1516	0.87952
Prefiere productos que contienen material reciclado	0.7662	0.7027	0.0635	0.8844	0.37649
Compraría productos que contienen material reciclado, aunque fueran más caros	0.6780	0.4423	0.2357	2.9181	0.00352***
Le gustaría recibir capacitación sobre los beneficios de la separación de residuos	0.6753	0.6351	0.0402	0.5196	0.60336
Sabe que sus hijos adquirieron conocimientos sobre cuidado del ambiente y reciclaje	0.8442	0.6486	0.1955	2.7675	0.00565***
Su hijo (a) ha puesto en práctica en casa los conocimientos adquiridos sobre separación de residuos	0.8442	0.6216	0.2225	3.0978	0.00195***

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del estudio de caso.

*** Diferencia en proporciones estadísticamente diferente de cero al nivel de significancia de 0.01

** Diferencia en proporciones estadísticamente diferente de cero al nivel de significancia de 0.05

En dicho cuadro puede observarse que, al 0.05 de nivel de significancia, la evidencia señala que, estadísticamente hablando, la proporción de padres de familia que separa desechos sólidos en casa es mayor para el grupo de tratamiento en comparación con el grupo de control. Además, al nivel de significancia del 0.01, la evidencia muestra que la proporción de padres de familia que (a) lleva sus reciclables a un centro de acopio para obtener dinero, (b) que compraría productos que contienen material reciclado aunque fueran más caros, (c) que sabe que sus hijos adquirieron conocimientos sobre cuidado del ambiente y reciclaje y que (d) señalan que sus hijos han puesto en práctica en casa los conocimientos adquiridos sobre reciclaje, es mayor para el grupo de tratamiento en comparación con la correspondiente proporción para el grupo de control. Como se mencionó antes, aunque el estudio de caso presentado no proporciona elementos para establecer causalidad, se considera importante la evidencia que muestra los resultados respecto a las actitudes y conocimientos de los padres de familia después de la capacitación que se impartió a sus hijos, evidencia que señala que, en los cinco puntos mencionados, es mayor la proporción de padres de familia en el grupo de tratamiento. Sin embargo, para las otras quince actitudes y conocimientos señalados en el cuadro 4.5, estadísticamente hablando no hay diferencia entre los padres de familia de ambos grupos.

Para el caso de la pregunta sobre si los padres de familia consideran importante separar los residuos en casa, el porcentaje de ellos que respondió afirmativamente resultó bastante alto para ambos grupos (96.1% y 93.2% para el grupo de tratamiento y el de control respectivamente) y como se indicó, no hay diferencia estadística en este rubro, entre los grupos. Sin embargo, a pesar de que casi todos consideraron importante la separación de residuos, resulta interesante señalar que una proporción menor reporta que efectivamente separa los residuos (87% y 78.4% para el grupo de tratamiento y de control respectivamente), y no hay diferencia significativa entre los grupos.

Ahora bien, de los padres que consideraron importante la separación de residuos, el 65% y el 68.1% en el grupo de tratamiento y de control respectivamente, respondieron que las razones para realizar la separación en casa se relacionan con conciencia del cuidado ambiental; sin embargo, un porcentaje importante de estos padres de familia que separa materiales en casa, no especificó las razones por las que realiza dicha separación de residuos (24.3% VS 19% respectivamente).

Por otra parte, llama la atención que solamente un 28.5% y 25.7% de los padres de familia en cada grupo (tratamiento y control respectivamente) informa que cerca de su casa hay un contenedor de residuos reciclables, aunque un alto porcentaje de padres de familia (84.4% VS 78.4%) respondió que si estarían dispuestos a llevar sus reciclables a los contenedores provistos por el municipio. El hecho indica la poca infraestructura municipal para incentivar la separación de residuos a través de la disponibilidad de contenedores para ello. Además, no resulta extraño que no más de un 9% de los padres de familia que respondieron la encuesta, reporten conocer los programas de reciclaje que implementa el municipio, y cuando se les preguntó a estos qué programas, solamente la mitad respondió y lo hizo mencionando el programa de acopio de reciclables en el Hospital del Niño Poblano y en la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP). Sin embargo, esa respuesta de los padres de familia muestra también desconocimiento, ya que este no es un programa de reciclaje creado ni administrado por el municipio de Puebla. El programa es conocido como *Reciclación* y fue creado en el año 2012 por la Organización Salva al Mar, A.C. quien desde entonces y junto con el Hospital del Niño Poblano (HNP), organiza las jornadas mensuales de acopio de material reciclable en el municipio –cada último domingo del mes– con la finalidad de promover el cuidado y protección del medio ambiente, y el dinero obtenido por la venta del material recolectado es donado para el tratamiento de niños con insuficiencia renal y cáncer del HNP⁴⁸. La UPAEP recientemente se ha sumado a la causa del *Reciclación* contribuyendo en la organización y proporcionando otros espacios para el acopio de reciclables^{49,50}.

Ahora bien, en relación a los materiales que los padres de familia informan que separan en casa, el cuadro 4.6 presenta el resumen de las proporciones para cada grupo, así como la correspondiente prueba de hipótesis respecto a la diferencia en dichas proporciones por tipo de material. Primeramente, en el cuadro mencionado se observa que, el material que se separa más es el PET (83.1% VS 63.5% en los grupos de tratamiento y control respectivamente), seguido por el cartón (74% VS 69%). En lo que se refiere a la prueba de hipótesis, solamente para el

⁴⁸ Lo información sobre la fundación y misión de la organización se encuentra disponible en https://es-la.facebook.com/pg/salvaalmar/about/?ref=page_internal

⁴⁹ <https://www.e-consulta.com/nota/2018-02-23/universidades/upaep-participa-en-el-reciclacion-de-salva-al-mar-este-domingo>

⁵⁰ <https://www.diariopuntual.com/universidades/2018/11/22/9853>

caso del PET y de materiales clasificados como *otros*, a los niveles de significancia del 0.01 y 0.1 respectivamente, la evidencia señala que, estadísticamente hablando, la proporción de padres de familia que separa dichos materiales es mayor para el grupo de tratamiento.

Cuadro Estadístico 4.6

Prueba de hipótesis para diferencia en proporciones de padres de familia que lleva a cabo separación en casa de Material Reciclable en los grupos bajo Tratamiento y Control

Material	Grupo de Tratamiento	Grupo de Control	Diferencia en proporciones	Estadístico de prueba	Valor-P
	Proporción	Proporción			
PET	0.8312	0.6351	0.1960	2.7289	0.00635***
Cartón	0.7403	0.6892	0.0511	0.6951	0.48699
Latas de refresco	0.4805	0.5000	-0.0195	-0.2394	0.81080
Tetrapack	0.2857	0.2027	0.0830	1.1856	0.23578
Latas	0.4675	0.3649	0.1027	1.2790	0.20090
Papel Blanco	0.3247	0.2162	0.1085	1.4981	0.13411
Periódico	0.2597	0.2027	0.0570	0.8303	0.40637
Plástico duro	0.0519	0.1351	-0.0832	-1.7619	0.07809*
Plástico suave	0.2597	0.2162	0.0435	0.6274	0.53040
Vidrio	0.2208	0.2973	-0.0765	-1.0739	0.28287
Electrónicos	0.2468	0.3514	-0.1046	-1.4048	0.16008
Otros	0.1169	0.0405	0.0763	1.7339	0.08294*

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del estudio de caso.

*** Diferencia en proporciones estadísticamente diferente de cero al nivel de significancia de 0.01

* Diferencia en proporciones estadísticamente diferente de cero al nivel de significancia de 0.1

El otro material para el cual se reporta una diferencia en proporciones de padres de familia que lo separan, es el plástico duro; sin embargo, en este caso, a un nivel de significancia del 0.1, la evidencia indica que es mayor la proporción de padres de familia que separa dicho material en el grupo de control (0.135) en comparación con el grupo de tratamiento (0.052).

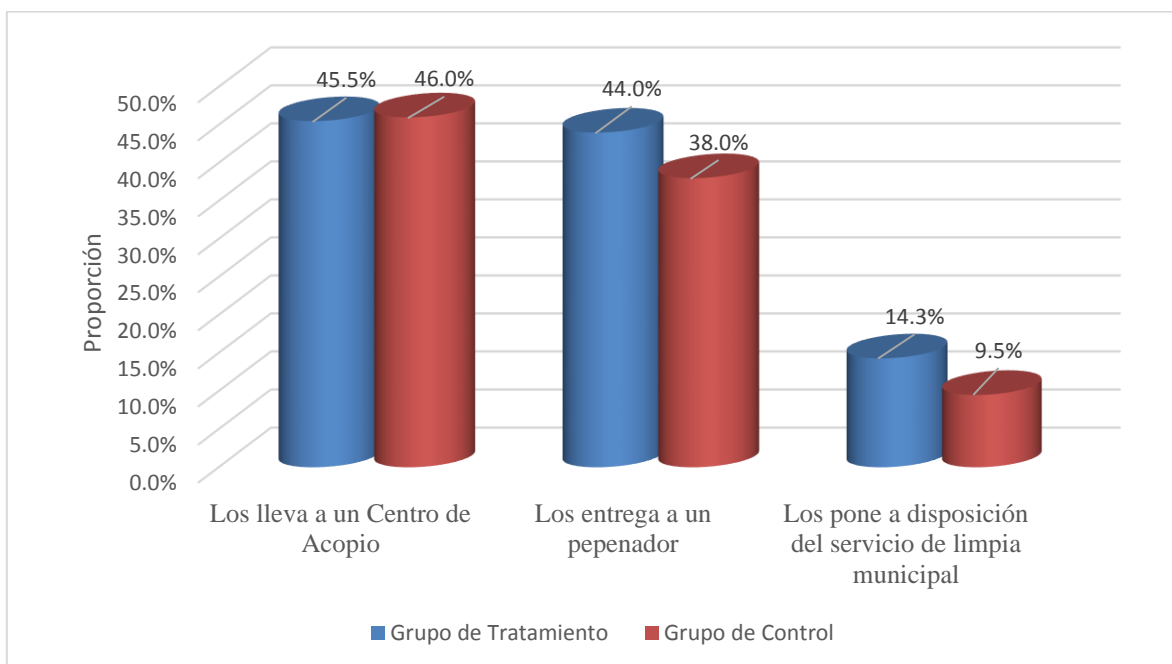
Por otra parte, y como se muestra en el cuadro 4.6, para todos los demás materiales puede decirse que, estadísticamente hablando, no puede rechazarse la hipótesis de que las proporciones de padres que separan cada material es igual para ambos grupos. Cabe mencionar que, los resultados de la encuesta también indican que el 45.5% y 46% de los padres de familia en el grupo de tratamiento y el de control respectivamente, respondieron que llevan los materiales separados a centros de acopio como se muestra en la gráfica 4.2; mientras que el 44% VS 38% respectivamente, entrega los materiales reciclables que separan en casa a los pepenadores –que se encuentran cerca de los domicilios recolectando material– y solamente el 14.3% VS 9.5% respectivamente, pone los materiales separados a disposición del municipio (las opciones de respuesta no son excluyentes entre sí). Esto último representa una evidencia más de la importancia que tiene el trabajo que realizan los pepenadores en la recolección de reciclables, así como la importancia que tienen los centros de acopio pequeños al recibir los materiales (en relativamente pequeñas cantidades) separados en casa, materiales que, como se ha señalado ya, no terminarán en el relleno sanitario o tiraderos. En contraste, y con base en lo que reportan los padres de familia en la encuesta, menos de un 15% de los materiales reciclables separados en casa, se entregan al servicio municipal de limpia; los argumentos para justificar este bajo porcentaje se relacionan con el hecho de que, de acuerdo a las respuestas de los padres de familia, el camión recolector vuelve a mezclar todos los desechos (sean material reciclable o no), por lo que no tiene sentido destinar tiempo a la separación de residuos desde el hogar. Este resultado pone nuevamente en evidencia la falta de infraestructura municipal (en este caso en lo que se refiere al servicio de recolección) ya que no cuenta con camiones recolectores con contenedores específicos para material reciclable; ni tampoco hay en la actualidad un programa municipal en el que se establezcan días específicos de recolección para material reciclable, tal y como lo hubo, aunque de forma experimental, en 2005-2006 en algunas colonias específicas.

Ahora bien, el hecho de que no más de un 15% de los padres de familia informe que entrega su material reciclable al servicio de recolección municipal, debe también ser una llamada de atención para las autoridades municipales respecto a la importancia que tienen los pepenadores y centros de acopio como agentes en el cuidado ambiental, y por tanto debe motivar a impulsar y normar -para proteger- las actividades de dichos agentes. Pero también debe llamar

la atención de las autoridades en relación de la necesidad de implementar sistemas de recolección de material reciclable, a través del sistema municipal de limpia.

Gráfica 4.2

Acciones que llevan a cabo los padres de familia respecto a los materiales reciclables separados en casa para los grupos de tratamiento y de control



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del estudio de caso.

Nota: Las opciones de respuesta no son excluyentes entre sí; es decir, los padres de familia pueden decidir realizar una o dos acciones a la vez.

Si bien la actividad de separación de material reciclable en casa requiere tiempo y un espacio adecuado para ello, el tener que llevar el material reciclado a centros de acopio o contenedores municipales, cuando no hay quien recolecte los reciclables separados, implica también tiempo. Por esta razón, se preguntó a los padres de familia si estarían dispuestos a pagar una cuota adicional al servicio de limpia para que se lleve su material reciclable. La respuesta a la pregunta fue que el 57.14% VS 44.6% de los padres de familia en los grupos de tratamiento y de control respectivamente (aunque estadísticamente no hay diferencia en estos porcentajes), estarían dispuestos a pagar una cuota extra. Del grupo de estos padres dispuestos a pagar dicha cuota, llama a atención que el 34% (del grupo de tratamiento) VS el 55% (del grupo de control)

menciona que esto ayudaría a mejorar el medio ambiente, mientras que el 20.5% (tratamiento) VS 13% (control) de los padres de familia está dispuesto a pagar por este servicio porque les ahorra tiempo y trabajo. Por otra parte, las razones por las que el restante 42.86% y 55.4% de los padres de familia en los grupos de tratamiento y de control respectivamente dijeron no estar dispuestos a pagar una cuota adicional para que se lleven su material reciclable desde casa, porque ellos mismos pueden llevarlo a centros de acopio o contenedores y consideran que no pueden pagar más por servicios de limpia. En este punto, merece atención recordar—como se observó en el cuadro 4.4—que la mayoría de los padres de familia reporta un ingreso no mayor a dos salarios mínimos, por lo que puede decirse que el perfil corresponde a familias de bajos ingresos en su mayoría; esta característica nos permite comprender el por qué, el grupo de padres de familia mencionados no está dispuesto a destinar parte de su ingreso para que se lleven su material reciclable. Siguiendo la teoría económica, lo que puede sugerirse respecto a cuotas para que el servicio de limpia recolecte el material reciclable separado en los hogares—y este sea llevado a centros de reciclaje—es la implementación de una política de discriminación de precios por el servicio de limpia, en donde los precios toman en cuenta la disposición del individuo —o familia— a pagar por el bien o servicio. Esto puede implementarse mediante el establecimiento de cuotas diferenciadas por nivel de ingreso de la colonia o fraccionamiento en la que se preste el servicio (tal y como se supone funciona la provisión de servicio de agua entubada en Puebla).

Continuando con el tema de pago por el servicio de limpia, se preguntó también a los padres de familia si están de acuerdo en que se pague mayor cuota de recolección al generar más basura; como respuesta, el 72.7% y 71.6% respectivamente, indicaron que sí estarían de acuerdo en que — en otras palabras— pague más quien más basura genera. Los argumentos expresados por los padres de familia para justificar el pago extra se refieren a razones de justicia ya que, según expresaron en las respuestas, más basura implica más contaminación y debe pagar más quien más contamina; el otro argumento de mayor frecuencia en las respuestas fue en el sentido de que la cuota extra funcionaría como desincentivo en la generación de basura. Estos argumentos expresados por los padres de familia proporcionan evidencia de que los agentes económicos tienen claridad en lo que significa un sistema de incentivos. Teóricamente, el hecho de que pague más el que más contamina, es el reconocimiento de que la contaminación del medio ambiente—a través de la generación de basura y residuos sólidos en este caso— es una

externalidad negativa, que en pocas palabras se refiere a la afectación del bienestar de otros, afectando también la eficiencia económica en la asignación de los recursos (Rosen, 1999, p. 86). Por esta razón, el precio del servicio de recolección de basura y residuos reciclables, debe incluir el daño marginal causado al medio ambiente—y por tanto a la sociedad— por la generación de los mismos. Es decir, teóricamente, lo que debe cobrarse por el servicio de recolección de basura y residuos en general, debe ser el costo marginal social o precio social del servicio. Por supuesto, esto implica que el que más genera basura y residuos, más pague, a lo que los padres de familia entrevistados llaman “lo justo” en sus respuestas en la encuesta realizada. Por otra parte, la teoría económica señala que los precios son mecanismos de incentivos o desincentivos para adquirir un bien o servicio (por el lado de la demanda) o para producirlo (por el lado de la oferta); el que se tenga que pagar más por mayor generación de residuos y basura, a través de una cuota extra por el servicio de recolección, claramente es un incentivo económico para disminuir la generación.

En relación a la proporción de padres de familia que ayudaría a separar residuos sólidos en la escuela, un 73% de ellos aproximadamente, en ambos grupos, estaría dispuesto a realizar esta tarea (no hay diferencia en las proporciones); las razones que dieron los padres para realizar esta actividad en la escuela de sus hijos, mayormente se relacionan con apoyo a la educación, así como con contribución al cuidado ambiental.

En cuanto a la proporción de padres de familia que tiene preferencia por productos que contienen material reciclado, la evidencia muestra que no hay diferencia significativa entre los padres de los grupos cuyos hijos recibieron la capacitación versus los que no la recibieron (76.6 VS 70.2). Sin embargo, cuando a los padres de familia se le preguntó respecto a su disposición para comprar productos que contienen material reciclado aunque sean más caros, los resultados muestran que si hay diferencia significativa entre los grupos, ya que el 67.8% de los padres del grupo de bajo tratamiento está dispuesto a comprar estos productos, mientras que solamente el 44.2% de los padres del grupo de control, lo está. Los argumentos que expresaron los padres de ambos grupos se relacionan con creencia de que en la elaboración de estos productos se toma en cuenta el cuidado ambiental.

Finalmente, en los dos ítems de la encuesta donde hubo mayor diferencia (y significativa), fue en los relacionados con el conocimiento que adquirieron sus hijos sobre el

cuidado del ambiente y reciclaje, así como en el que sus hijos pongan en práctica los conocimientos adquiridos. En el cuadro 4.5 se observan las correspondientes proporciones para cada grupo en estos dos ítems, y es clara la diferencia aritmética (de alrededor de 20 puntos porcentuales si se miden como porcentaje), y estadística.

CONCLUSIONES

Es indiscutible que la familia es la célula básica de una sociedad. Lo que en ella se dé es trasladado a la esfera de la sociedad impactando, primeramente, en temas locales o municipales. En este sentido, si los miembros de la familia (padres de familia e hijos que pueden o no estar en etapa escolar) adquieren conocimiento sobre el cuidado ambiental y modifican sus actitudes relacionadas con el tema, habrá posibilidades de cuidar mejor el ambiente en el ámbito local. Así, la educación ambiental que reciban los estudiantes desde temprana edad y que llegue a permear en la familia en general, puede incidir en el cuidado ambiental local (para posteriormente incidir en ámbitos estatales y nacional).

Reconociendo la importancia de la educación ambiental, y del papel que juegan los miembros de la familia como agentes en el cuidado ambiental, los gobiernos municipales y de todos los niveles deben promover la inclusión de programas educativos sobre el cuidado del medio ambiente.

La educación ambiental puede definirse como “[...] el proceso interdisciplinario para desarrollar ciudadanos conscientes e informados acerca del ambiente en su totalidad, en su aspecto natural y modificado; con capacidad para asumir el compromiso de participar en la solución de problemas, tomar decisiones y actuar para asegurar la calidad ambiental.” (Rick Mrazek, 1996: p.20; en Calixto, 2012: p: 1021). Si se trata entonces de un proceso de formación de ciudadanos, el Estado debe tomar participación activa en este proceso; sin embargo, son pocas las acciones que se llevan a cabo en este tema, y de manera particular, en el ámbito escolar.

Hasta el año 2018 la SEMARNAT, a través del CECADESU contribuyó a “la formación de una sociedad corresponsable y participativa con educación y cultura de sustentabilidad

ambiental”⁵¹, siendo el perfil de beneficiarios de sus programas las Organizaciones de la Sociedad Civil e Instituciones de Educación Superior, comprometidas con los objetivos de los programas. Sin embargo, no hay aún (ni en el gobierno federal actual), un plan o programa que consista en la inclusión de materias de educación ambiental en todos los niveles educativos, desde preescolar hasta nivel medio superior. Esta carencia de políticas como la mencionada, a decir de los expertos, ocasiona falta de conciencia en niños y jóvenes sobre las consecuencias de sus hábitos de consumo, la depredación de los recursos naturales y la contaminación ambiental causada por desechos.

En este capítulo, se ha mencionado que, para el caso del municipio de Puebla, no existen programas de educación ambiental que incidan directamente en la formación de los niños y jóvenes desde la escuela. Hay por tanto un vacío de política gubernamental en este campo que debe ser atendido.

La educación ambiental en México necesita construir instrumentos que involucren la participación no sólo de profesores y alumnos, sino de padres de familia para promover una actitud crítica, una comprensión de la realidad compleja de la generación de residuos y su disposición; por tanto, es necesaria la politización de la cuestión ambiental, la participación de los sujetos antes mencionados. Pero sobre todo se requiere la inclusión en la currícula escolar, de contenidos relacionados con el cuidado del medio ambiente y la actividad de reciclaje, de forma continua y permanente en todos los niveles educativos,

A lo largo del análisis de este capítulo cuatro se pudo destacar lo que podría verse como falta de vinculación entre la teoría y la práctica en lo que a -también escasa- educación ambiental se refiere. Antes de la realización de la capacitación, se esperaba que los resultados permitieran ofrecer una opción para el cambio de actitudes de jóvenes estudiantes y padres de familia respecto a las acciones que desde escuela y casa pueden llevarse a cabo para reducir la contaminación y sus efectos; en particular las acciones encaminadas a promover la reducción de residuos sólidos urbanos en el municipio de Puebla, que, como se ha explicado con

⁵¹http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D1_R_EAMBIENT01_01&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce

anterioridad, reduce la cantidad de desechos que llegan a tiraderos y rellenos, con la correspondiente reducción en contaminación y reducción de perjuicios que esta genera.

Aludiendo a la importancia que posee la educación ambiental se procuró poner en práctica este tipo de acciones en una escuela del nivel medio superior, esperando que también estas acciones fueran replicadas en los hogares de los mismos estudiantes; los resultados permitieron identificar que estadísticamente hablando son pocas las diferencias en actitudes relacionados con el reciclaje entre el grupo de tratamiento y de control de estudiantes, aunque las diferencias estuvieron evidenciadas en los puntos más importantes. Así, los resultados arrojaron evidencia de que es mayor la proporción de los estudiantes en el grupo de tratamiento que sabe separar residuos y que en su casa acostumbran separar residuos. Podría decirse que en el grupo que recibió la capacitación, es mayor la proporción de los que ponen en práctica sus conocimientos en este tema; es decir, vinculan el conocimiento con la acción.

Llama la atención sin embargo que, en ambos grupos, más del 80 por ciento le gustaría recibir más capacitación en temas ambientales. Por otra parte, se validó estadísticamente que, con relación a los demás conocimientos y actitudes sobre reciclaje, no existe diferencia entre los grupos de tratamiento y control. Con relación al material reciclable que más utilizan los estudiantes para ambos grupos es el PET, y es el material en que hay, además, una diferencia significativa en la proporción de estudiantes que lo separa (es mayor la proporción en el grupo de tratamiento).

Respecto al análisis de la influencia que pudiera tener la capacitación ambiental sobre las familias de los estudiantes, los resultados mostraron evidencia de que, estadísticamente hablando, es mayor la proporción de los padres de familia del grupo de tratamiento que sabe cómo separar los RSU en casa, que lleva sus reciclables al centro de acopio (para obtener dinero), que compraría productos que contienen material reciclado (aunque fuera más caro), que sabe que sus hijos adquirieron conocimientos sobre el cuidado del ambiente y reciclaje y que sus hijos han puesto en práctica los conocimientos adquiridos sobre separación de residuos. Estas diferencias se refieren a los conocimientos y actitudes que podemos considerar como los más importantes -o que mayor incidencia pueden tener- dentro del grupo de los conocimientos y actitudes evaluados para los padres de familia. Vale la pena subrayar que, las referidas diferencias, se dieron también ante la evidencia de características sociodemográficas y de

ingreso homogéneas entre los padres de familia del grupo bajo tratamiento y bajo control; por esta razón podría decirse que la capacitación impartida a los estudiantes en el grupo de tratamiento influyó en los conocimientos y actitudes de los padres de familia.

Como resultado del estudio de caso, pudo también obtenerse evidencia de la falta de información que tienen las familias respecto a la ubicación de los contenedores de material reciclable que son provistos por el municipio; además, menos de un 30% de los padres de familia en ambos grupos, respondió que cerca de su casa hay contenedores para reciclables. Estos resultados indican desconocimiento por parte de los ciudadanos, pero también pueden indicar falta de infraestructura municipal para incentivar la separación y correcta disposición de RSU.

Otro resultado importante en el estudio de caso fue el hecho de que no más del 15% de los padres de familia que respondieron el cuestionario correspondiente, indicaron que entregan al servicio de recolección municipal el material reciclable que separaron en casa. Como alternativa, ese material es entregado a los pepenadores o bien los mismos padres de familia lo llevan a centros de acopio (para venderlo). Como se mencionó, este hecho debe también ser una llamada de atención para las autoridades municipales respecto a la importancia que tienen los pepenadores y centros de acopio como agentes en el cuidado ambiental, y por tanto debe motivar a impulsar y normar -para proteger- las actividades de dichos agentes. Pero también debe llamar la atención de las autoridades en relación de la necesidad de implementar sistemas de recolección de material reciclable, a través del sistema municipal de limpia.

Se concluye por tanto que, bajo la perspectiva de la modernización reflexiva, la educación ambiental debe enfrentar la fragmentación del conocimiento y desarrollar un enfoque crítico y político, pero también reflexivo (Jacobi, 2005, p.11), que permita la transición de la instrucción en las aulas a la acción contextualizada a su realidad, tal como lo refiere Díaz-Barriga, 2003; el estudiante requiere experiencias de aprendizaje significativas que lo motiven a la acción. Aunado a ello, la práctica axiológica en materia ambiental permitirá el cambio en el estudiante a comportarse a favor o no del cuidado del Medio Ambiente.

Con base en lo anterior, se subraya la necesidad de la acción del Estado para fomentar con mayor énfasis el diseño e implementación de políticas públicas en favor de la Educación Ambiental. En el siguiente capítulo de este trabajo de investigación, se presenta un análisis del

marco legal y el análisis de las políticas públicas en torno a la gestión de los residuos sólidos urbanos. Este análisis es necesario para tener un panorama más completo de los actores, acciones y políticas que intervienen en lo relativo al manejo de RSU.

CAPÍTULO 5

CAPÍTULO 5

MARCO LEGAL Y ANÁLISIS DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS EN TORNO A LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

INTRODUCCIÓN

El presente capítulo pretende esclarecer la realidad que subyace en torno a las discrepancias jurídico-metodológicas desde la esfera federal y estatal para lograr permear objetivos consolidados a nivel municipal en materia de gestión de RSU en México; concretamente el caso a analizar es la existencia e implementación de la política de separación de residuos sólidos en el municipio de Puebla.

En varios artículos presentes en la legislación mexicana se señala que los residuos son materiales “susceptibles de ser valorizables”, y aunque existe una normatividad federal, estatal y municipal al respecto, ésta no se traduce en la realidad en acciones concretas, constantes y de largo plazo para resolver el gran problema de generación creciente de los RSU que son depositados en tiraderos no controlados, vertederos y rellenos sanitarios.

En este sentido, a lo largo del capítulo se pretende realizar un análisis de la situación de la política pública de “Separación de residuos reciclables o valorizables en la fuente”, a partir de la revisión de fuentes jurídicas y retomar criterios de análisis con base en criterios de la Teoría de la Administración Pública en torno a lo que subyace en materia de diseño e implementación de políticas públicas en las Instituciones vinculadas con el diseño, implementación y evaluación de este tipo de políticas ambientales.

Asimismo, se realizará una crítica sobre los beneficios obtenidos y los no obtenidos en el municipio de Puebla, a partir de la descentralización de servicios públicos en 1983, durante el gobierno de Miguel de la Madrid, referida como la octava reforma al artículo 115 constitucional, en el cual se publica el resolutivo relativo al hecho de que los municipios deben hacerse cargo de la administración y gestión de los servicios públicos municipales, en este caso los RSU.

La discusión aquí es hasta donde las entidades federativas y municipios, y en concreto, el municipio de Puebla, han sido capaces de resolver esta gestión, cubriendo los objetivos

planteados en acuerdos internacionales, como el derecho de los ciudadanos a un ambiente sustentable; derechos que deben quedar estipulados en los planes federales, estatales y municipales en materia de gestión de RSU, donde predominan principios tales como responsabilidad compartida por parte de los generadores, minimización y valorización de residuos, entre otros.

5.1 REVISIÓN GENERAL DEL MARCO JURÍDICO AMBIENTAL EN MATERIA DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Para entender el marco jurídico ambiental en México en materia de RSU, a continuación, se perfila de forma general un contexto histórico legal en torno a la reglamentación en el plano internacional, nacional, estatal y municipal; así mismo se plantea a través de una línea del tiempo acontecimientos sucedidos a la par entre las esferas internacional, nacional, estatal y municipal relativos a la inclusión del tema gestión de residuos.

5.1.1 El Nivel internacional

En 1972, con la declaración de Estocolmo, se proclama el principio básico del derecho fundamental del hombre a tener un Medio Ambiente cuya calidad le permita vivir con dignidad y bienestar. Así también, como marco internacional en referencia a la preocupación en México sobre cuándo se consideró como problema la generación de Residuos Sólidos municipales, se inicia con la participación de nuestro país en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en 1992 (Agenda XXI). Es importante señalar que aun cuando México firmó 500 acuerdos internacionales (hasta el 2008), no todo se ha concretado en acciones que den cabal cumplimiento a lo firmado (Plan Nacional para la Prevención y Gestión de Residuos, 2008). Lo anterior permite cuestionarse hasta dónde es acuciante que el gobierno mexicano asuma compromisos internacionales cuando no está en condiciones de cumplirlos. Lo preocupante bajo este escenario, es que a nivel legislativo en México existe una cláusula enunciada en 1999, durante el pleno de la Suprema Corte de Justicia de la Nación, que afirma que los tratados internacionales poseen mayor jerarquía que las leyes federales (Trejo, 2006,

p.8)⁵². Más adelante, en la sección 5.1.5 se especifica de forma más clara los acuerdos internacionales que inciden en la legislación mexicana en materia de RSU en los tres niveles de gobierno.

5.1.2 El Nivel Nacional

En relación al marco legal nacional, resalta el hecho de que con el gobierno de Miguel de la Madrid (1982-1988), se modifica el Art. 115 Constitucional (DOF, Modificación Art. 115, 1983), fracción II para efectos de descentralizar acciones federales y concentrar hacia los municipios las funciones de administración de servicios públicos, entre ellos el servicio de limpia.

Así, en 1988 se emite la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, cuyo artículo 1, fracción I garantiza el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo; y en materia de residuos se menciona este tema en el Cap. IV Art. 134, fracción III, relativo a la prevención de generación de residuos sólidos municipales, como parte de acciones para evitar la contaminación de suelos; cabe señalar que esto fue incorporado posteriormente a la ley en 2006. En esta ley se le da mayor relevancia a la afectación y manejo de los residuos peligrosos y de manejo especial.

Es hasta el año 2003 cuando se crea la Ley de Prevención y Gestión Integral de los Residuos, cuyo objetivo es prevenir y gestionar residuos peligrosos, RSU, y residuos de manejo especial. Cabe destacar que en esta ley se parte de los principios: 1) Prevenir, valorizar y hacer un manejo integral bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social; 2) Responsabilidad compartida de productores, consumidores y autoridades; 3) El generador de residuos asuma los costos de su disposición; 4) Los procesos de producción se realicen bajo condiciones de eficiencia ambiental, en términos recursos, insumos y generación de recursos.

⁵² Art. 133 “En esta Constitución, las leyes del Congreso de la Unión que emanen de ella y todos los Tratados que estén de acuerdo con la misma, celebrados y que se celebren por el presidente de la República, con aprobación del Senado, serán la Ley Suprema de toda la Unión. Los jueces de cada Estado se arreglarán a dicha Constitución, leyes y tratados, a pesar de las disposiciones en contrario que pueda haber en las Constituciones o leyes de los Estados”. Trejo manifiesta que este precepto constitucional reconoce a los tratados internacionales como Ley suprema en toda la Unión, por lo que se le reconoce como fuente de Derecho.

Es importante analizar este documento con más detalle, así que se propone indicar a continuación los artículos que influirán en legislaciones estatales y municipales en materia de prevención, disminución y manejo de RSU.

Acorde al Artículo I, de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR, 2003), se señala que “Sus disposiciones son de orden Público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los RSU y de manejo especial; prevenir contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación”. Las fracciones I y III de este artículo establecen en general lo siguiente: La primera, “Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social; los cuales deben considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.”. En cuanto a la fracción II, se indica lo siguiente: “Establecer los mecanismos de coordinación que en, materia de prevención de la generación, la valorización, y la gestión integral de los residuos, corresponden a la Federación, las entidades federativas, y los municipios, ...”, relativa a lo publicado en el artículo 73, Fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que dicta lo referente a la expedición de leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los Gobiernos de los Estados y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico (Gamboa y Valdés, 2003).

Lo que se observa en el primer plano de análisis es el hecho de que constitucionalmente está legislado el derecho de todo mexicano a un ambiente sano y sustentable referido a la prevención en la generación, su valorización y gestión integral de RSU; sin embargo, éste es sólo el escenario ideal de política, más no necesariamente la situación que en realidad enfrentan los mexicanos al respecto de un ambiente sano sustentable, debido a la falta de cumplimiento de la ley (impunidad) que impera en México.

Continuando con el análisis de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR, 2003), en el Art. 7 Fracción XXII, menciona el diseño y promoción de incentivos fiscales, financieros y de mercado que tengan por objeto favorecer la valorización,

gestión y remediación de residuos. En el mismo artículo, fracción XXIII, aplicar en colaboración con entidades estatales y municipales instrumentos económicos que incentiven la reducción de materiales, reúso y reciclaje de residuos. Y, por último, en la fracción XXVI, coadyuvar con las entidades federativas para la instrumentación de los programas para la prevención y gestión integral de los residuos, otorgando asistencia técnica.

Como puede observarse, la inclusión del marco económico como incentivo para promover la valorización de residuos y su gestión, forman sólo parte de una lista de “buenas intenciones” que proponen buenas prácticas para favorecer su gestión, situación que sólo queda en el marco de la teoría. Por otra parte, en este artículo 7, en su fracción XXVI, se hace mención que se precisará de asistencia técnica a las entidades federativas para lograr este objetivo. Al menos en Puebla, no ha ocurrido.

De acuerdo con la LGPGIR, en el artículo 10, los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de RSU, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final. En el artículo 18 de la misma ley, los RSU podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

De acuerdo con el artículo 20 de la LGPGIR, la clasificación de los RSU y de manejo especial, sujetos a planes de manejo, se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que contendrán los listados de los mismos y cuya emisión estará a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. En este artículo se menciona también que, los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios deberán publicar en el órgano de difusión oficial y diarios de circulación local, la relación de los residuos sujetos a planes de manejo.

En el caso de los artículos 18 y 20 de la misma ley, se observa que sí se encuentran presentes los criterios de clasificación de residuos; en este sentido en el municipio de Puebla, en efecto, sí se encuentra demarcada la clasificación de residuos acorde al marco legal nacional.

En su título cuarto *Instrumentos de la Política de Prevención y Gestión Integral de Residuos* el Capítulo I, Art. 25 de la LGPGIR se menciona la creación del Programa Nacional

para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. Cabe mencionar que, si bien la ley se crea en 2003, no es sino hasta el 2009 que se formula el plan para ser implementado en el periodo 2009-2012, situación que pone de manifiesto la ausencia de seguimiento en el tiempo.

En el Cap. II “Planes de Manejo”, y en su artículo 27 se plantean fines y objetivos de los planes de manejo. Su fracción I alude a la promoción vinculada a la prevención y valorización de residuos, así como su manejo integral. En la fracción IV del mismo artículo, se destaca el establecimiento de esquemas de manejo donde se aplique el principio de responsabilidad compartida. En este sentido, en el título VI de la Prevención y Manejo Integral de RSU y de manejo especial, se plantea en su artículo 96 que las entidades federativas y municipios promoverán la reducción de la generación, valorización y gestión integral de los RSU.

Es importante reconocer que la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos es la “legislación eje base” de la elaboración de las leyes y reglamentos estatales y municipales. Por tanto, se tiene que, en el estado de Puebla y en el municipio de Puebla, se han considerado tales recomendaciones en sus respectivos instrumentos legales; pero nuevamente en la práctica, la implementación aún no se encuentra presente. Es de resaltar esta característica constante de los gobiernos estatal y municipal: la falta de vinculación entre las propuestas en la ley y las acciones llevadas a cabo en materia ambiental.

Analizando otros instrumentos legales a nivel federal en materia de residuos sólidos, se tiene lo siguiente:

Se cita el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007, cuyo marco de referencia fue la sustentabilidad ambiental, incluido en los 5 ejes del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, y en concreto en el eje número 4, en su objetivo 12 Reducir el impacto ambiental de los residuos. Su estrategia 12.1, concretamente se refiere a *Promover el manejo adecuado y el aprovechamiento de residuos sólidos con la participación del sector privado y la sociedad*. Así también, el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 con su Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018, PROMARNAT, en su estrategia 5.4 titulada *Fomentar la valorización y el máximo aprovechamiento de los residuos*, procura la implementación de acciones de manejo para el impulso de actividades de reciclaje. En ambos

programas se enfatiza el fomento a la valorización de residuos; sin embargo, no todas las entidades federativas han procurado concretar tal recomendación.

Finalmente, se menciona la Ley General de Cambio Climático, que en su Artículo 34, fracción IV, menciona la promoción de acciones de política para reducir los gases de efecto invernadero en diversos sectores como el de residuos. En este artículo se promueve el desarrollo y la instalación de infraestructura para minimizar la generación de residuos y valorizar los residuos, así como para reducir y evitar emisiones de metano provenientes de los RSU.

Una vez revisado el panorama general nacional, es posible apreciar que la normatividad existente en materia de RSU, en la que, si bien menciona la procuración de la valorización y separación en la fuente de los RSU, en la práctica sólo se remite al tratamiento y disposición final.

5.1.3 Nivel estatal

En la Constitución política del Estado Libre y Soberano de Puebla: artículo 104, se menciona que los municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos, inciso c) Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos.

En el Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017, en su sección sexta se publica la conformación de un “Sistema Estatal de Gestión y Manejo Integral de Residuos”, su objetivo es fortalecer la capacidad institucional, técnica, jurídica y financiera para maximizar el aprovechamiento de los residuos, a través de la generación de mercados ambientales, promoviendo la reducción y separación.

También, en la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla (2006). En los artículos 15, 19 al 23, los RSU podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos o reciclables y no reciclables con el objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, para procurar su reutilización y/o reciclaje de conformidad con esta Ley, su Reglamento y demás disposiciones jurídicas en la materia. Asimismo, se presenta esta subclasificación en la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla: Artículo 6, fracción XI, Ley de Desarrollo Urbano Sustentable del Estado de Puebla (2003).

5.1.4 Nivel municipio de Puebla

Para el caso específico del Municipio de Puebla, en el año 2003, se da a conocer el Plan de Gestión Ambiental, el cual fue elaborado por la Comisión de Ecología y Medio Ambiente y el Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN), con el objetivo de garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar (Montelongo, 2013).

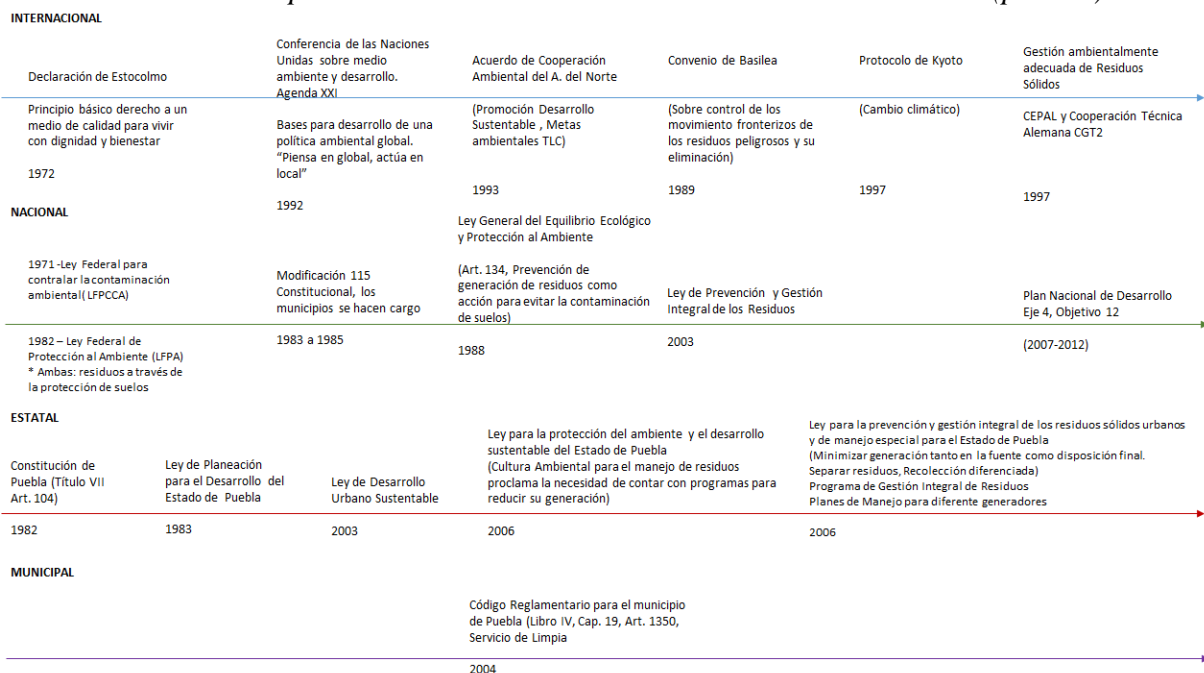
Adicionalmente, se presentan en el Plan Municipal de Desarrollo 2014-2018, Eje número 3, Desarrollo Urbano Sustentable y Crecimiento Metropolitano y en el Plan de Gestión Ambiental, Gestión de Residuos con 3 Estrategias y 22 Líneas de Acción. Programa 17, Capital Limpia y Ordenada, dos instancias legales importantes que aunado a lo que menciona el Código Reglamentario Municipal (COREMUN) en su Libro cuarto *Servicios Públicos*, Capítulo 19, proporcionan un marco regulatorio completo y específico para la gestión de los RSU a nivel municipal.

5.1.5 Línea del Tiempo sobre acuerdos Internacionales que han incidido en el marco legal de RSU en los tres niveles de gobierno en México

Con base en los mencionados marcos regulatorios de los niveles internacional, nacional, estatal y municipal se expone a continuación de manera muy general una línea del tiempo que permite ubicar el impacto que los acuerdos internacionales en materia de residuos han tenido en la secuencia en la que se fue gestando el marco legal mexicano en el ámbito de la gestión de los RSU en las esferas nacional, estatal y municipal. Esto permitirá identificar cuándo y por qué ingresa el problema público de separación de residuos a la agenda pública.

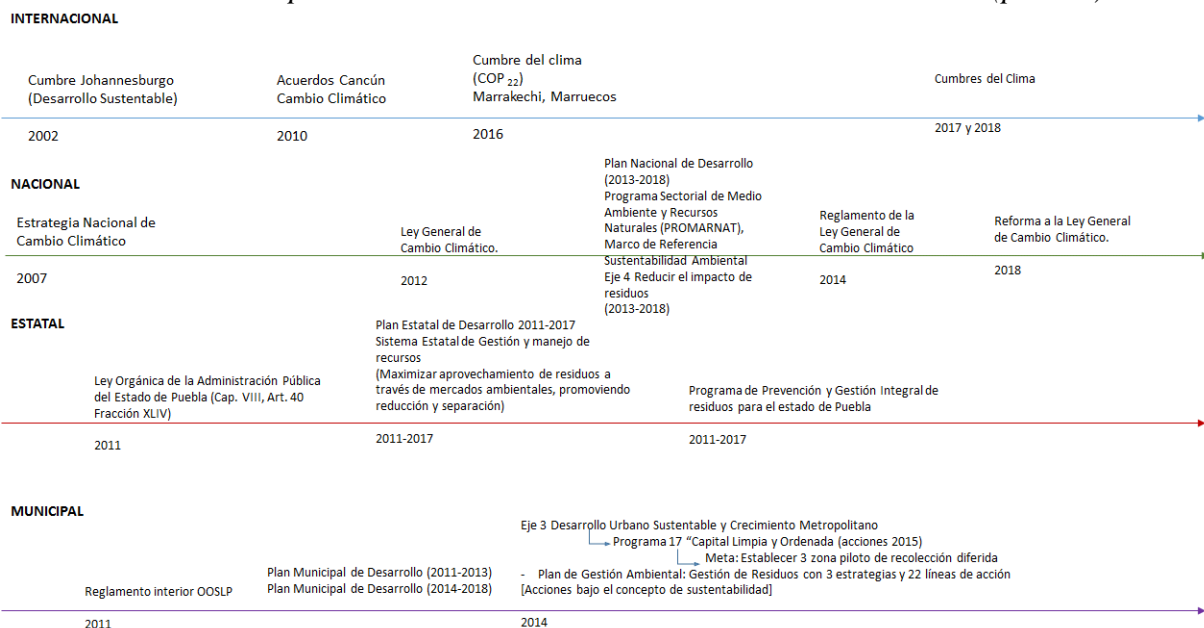
La Línea del Tiempo sobre acuerdos Internacionales que han impactado en la aparición del marco legal de RSU a nivel nacional, permeando a nivel estatal y el municipio de Puebla se presenta en las figuras 5.1 y 5.2

Figura 5.1.
Línea del tiempo sobre acuerdos internacionales en materia de RSU (parte 1).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5.2.
Línea del tiempo sobre acuerdos internacionales en materia de RSU (parte 2).



Fuente: Elaboración propia

Las figuras anteriores permiten ubicar la vinculación de la legislación internacional, nacional, estatal y municipal; el análisis comienza con las recomendaciones emitidas durante la

Declaración de Estocolmo en el año 1972 cuyo principio básico fue el “Derecho a un Medio de calidad para vivir con dignidad y bienestar”; es a partir de este evento que adquiere relevancia el tema ambiental en la Agenda Pública global.

A nivel nacional y estatal durante la década de los setenta se comienza a permear la importancia del cuidado ambiental y surgen iniciativas tales como la Ley Federal para controlar la contaminación ambiental (1971); en 1982, la Ley Federal de Protección al Ambiente, donde se retomaba primordialmente a los residuos como factor contaminante de suelos. En el contexto estatal, 1982, los residuos son retomados en el artículo 104 de la misma ley.

Continuando con los años ochenta, es destacable la modificación al artículo 115 de la CPEUM en el año 1985, pues este suceso es un parteaguas para entender a partir de qué momento los ayuntamientos municipales se harán cargo de sus servicios públicos; surge entonces el cuestionamiento de si esta circunstancia permitió avanzar en las gestiones sobre residuos que realizan los municipios.

Otro acontecimiento importante se dio en el año 1998 con la emisión de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, donde de igual forma que la ley federal de Protección al Ambiente, considera a los residuos como factores contaminantes de suelos.

A nivel estatal en Puebla en el año 1982 se emite la Constitución Política del Estado de Puebla, cuyo artículo 104 versa sobre el tema de los residuos municipales; un año después, en 1983 se dictamina la Ley de Planeación para el Desarrollo del Estado de Puebla, en cuyo artículo 10, fracción III se prevé el cumplimiento de políticas, objetivos, metas y estrategias contenidas en planes y programas estatales y municipales.

Por último, a nivel internacional en el año 1989, se desarrolla el convenio de Basilea, donde participó México, el cual trata sobre el control de los movimientos transfronterizos de residuos peligrosos y su eliminación.

Pasando a la década de los noventa, en el año 1992 se desarrolla la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Agenda XXI), donde se sentaron las bases para una política ambiental global, su lema “Piensa en global, actúa en local”, ha sido citada en numerosos encuentros ambientales internacionales posteriores, fortaleciendo el tema de la sustentabilidad ambiental.

En año siguiente, en 1993 se tiene el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte, como parte del TLC, el cual versa principalmente sobre residuos peligrosos.

Más adelante, durante 1997 tuvieron lugar dos importantes encuentros internacionales, el primero relativo al cambio climático, Protocolo de Kyoto, y en cuyos estatutos se sugiere el manejo de los residuos sólidos como elemento generador de gas metano, uno de los gases de efecto invernadero. Otro acuerdo desarrollado ese año fue el relativo a la Gestión Ambientalmente adecuada de residuos sólidos, por parte de la CEPAL y la Cooperación Técnica Alemana.

En los años 2000, se fortalecen los acuerdos internacionales con relación a la preocupación por mantener como eje transversal la procuración de un desarrollo sustentable, así como la exhortación a retomar esfuerzos para combatir el Cambio Climático; en este sentido se citan la Cumbre de Johannesburgo, 2002; Los acuerdos de Cancún sobre Cambio Climático, 2010 y el más reciente encuentro en esta materia, Cumbre del Clima, Marrakechi, Marruecos, 2016.

A nivel nacional, en el año 2003 se emite la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos, instrumento legislativo que ha permitido visualizar las metas nacionales, estatales y municipales en torno a la gestión de los residuos y que ha sido tema de análisis para numerosos trabajos académicos, como el presente.

En el 2007, como parte del Plan Nacional de Desarrollo (2007-2012), se emite el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, cuyo marco de referencia “Sustentabilidad Ambiental, eje 4, Reducción del impacto de residuos permite visualizar programas un tanto más consolidados en materia de gestión de los residuos. Asimismo, en 2007 se emite la Estrategia Nacional de Cambio Climático.

A nivel estatal, en el 2003 se emite la Ley de Desarrollo Urbano Sustentable; para el año 2006 se promulga la Ley para la protección del ambiente y el desarrollo sustentable del Estado de Puebla, cuyo eje Cultura Ambiental para el manejo de residuos proclama la necesidad de contar con programas para reducir su generación. También, en el año 2006 se emite la Ley para la prevención y gestión integral de los RSU y de manejo especial para el Estado de Puebla con objetivos de minimizar la generación tanto en la fuente como disposición final, separar residuos

y r recolección diferenciada. Dentro de esta ley se emite el Programa de Gestión Integral de Residuos y planes de Manejo para diferentes generadores. En el año 2011 se emite la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Puebla, en cuyo Cap. VIII, Art. 40 Fracción XLIV, se trata el tema de los RSU. Nuevamente en 2011 surge el Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017, que incluye el Sistema Estatal de Gestión y manejo de recursos, cuyo objetivo es maximizar aprovechamiento de residuos a través de mercados ambientales, promoviendo reducción y separación. Por último, se cita al Programa de Prevención y Gestión Integral de residuos para el Estado de Puebla, 2011-2017.

A nivel municipal, en 2004, se emite el Código Reglamentario para el municipio de Puebla, en el cual se alude a los servicios de limpia, Libro IV, Cap. 19, Art. 1350. En 2011 se formula el Reglamento Interior del OOSLP. Los planes de desarrollo municipales, 2011-2013 y 2014-2018, dan cuenta del tema de residuos y su gestión. Es destacable que en el Plan de Desarrollo 2014-2018 se ubica al eje 3 Desarrollo Urbano Sustentable y Crecimiento Metropolitano, con el Programa 17 “Capital Limpia y Ordenada” (acciones del 2015), su meta fue el establecimiento de 3 zonas piloto de recolección diferida. Así también surge dentro de este plan, el Plan de Gestión de Residuos con 3 estrategias y 22 líneas de acción durante el 2014.

Una vez analizado el contexto histórico legal en relación a los RSU, a continuación se planteará el análisis desde la esfera de la Administración Pública mismo que permite entender el diseño, implementación e incluso la evaluación de políticas piloto en relación a la prevención, disminución y valorización de RSU en el municipio de Puebla.

5.2 Análisis desde la esfera de la Administración Pública de las políticas de prevención, disminución y valorización de Residuos Sólidos Urbanos en el municipio de Puebla

Como pudo advertirse en la descripción sobre la secuencia de generación legislativa desde las esferas internacional, nacional, estatal y municipal, es frecuente olvidar el contexto real de aplicabilidad de políticas, pues en países como México, resultan limitantes los recursos financieros, humanos y tecnológicos para llegar a consolidar políticas perfectamente enunciadas en un documento, pero cuya aplicación práctica está lejos de consolidarse. Ejemplo de ello es la línea estratégica Manejo Integral, descrita en el Plan de Gestión de Residuos del estado de,

Puebla (2008, p.11), cuyo subprograma es *Separación en la fuente* y cuyo objetivo es implementar en el estado de Puebla, a través de sus municipios, la separación de residuos en tres fracciones: orgánicos, reciclables y otros, lo cual se logrará con la implementación de programas piloto en los municipios participantes. Se describe que la implementación se efectuará con un periodo de tiempo para desarrollar actividades de capacitación y difusión previo al desarrollo del mismo. El programa sugiere que los proyectos piloto incluyan entre el 5 y 10 por ciento de la población total de los municipios y con una duración máxima de 6 meses; sus resultados se informarán al Sistema Estatal de Gestión y Manejo Integral de Residuos.

La crítica en este sentido es que, si bien es cierto que en la Ley nacional marco, se incluyen procesos de *separación en la fuente* en el municipio, en la realidad aun cuando se implementen este tipo de acciones, son sólo por periodos de tiempo breves, y acotados a ciertos sectores de la ciudad de Puebla. De esta forma, vemos una falta de vinculación entre la macro y la micro implementación de la política. La pregunta obligada aquí sería ¿qué situaciones acontecen a lo largo de este proceso entre la macro y micro implementación que resultan en esta desvinculación? Con la información anterior es posible identificar las discrepancias entre el desempeño de la política pública “separación de residuos” y su contribución a solucionar el problema en la esfera municipal.

Una de las fallas observables es que la legislación es confusa, poco clara e inconsistente con la realidad, situación que limita la comprensión de esquemas reales de implementación de políticas. Por ejemplo, el caso del establecimiento de incentivos económicos para promover la separación de residuos, se encuentra presente en la ley marco nacional de residuos, pero en la práctica no existe como tal a nivel Estado y municipio de Puebla. Bajo este escenario se cita a Martínez (2013, p.8), quien sugiere pensar en las políticas públicas no como un espacio plenamente autónomo, ni de naturaleza administrativa, sino es preciso concebirlo como una arena donde converge lo multidisciplinario; el determinante factor político referido a la intervención de actores, proyectos, procesos e instituciones políticas.

La segunda falla observable es la falta de incentivos claros por parte de las instituciones involucradas en el proceso de implementación, quienes perfilan las reglas del juego que regirán el comportamiento de los sujetos, a través de una estructura de incentivos para incidir en el valor de los costos de transacción (Arias y Caballero, 2003, p.4). En este caso, los costos representan

todos aquellos factores que inciden en la decisión de las personas a separar sus residuos en la fuente; por ejemplo, el tiempo, costo de transporte, espacio disponible de almacenamiento, riesgo, invasión de fauna nociva. Bajo el enfoque Neoinstitucionalista se busca promover estrategias cooperativas de acción, donde el Estado, a través de sus instituciones promoverán la fijación y cumplimiento de las reglas en el intercambio (Ayala, 1999).

El Neoinstitucionalismo supone que el objetivo de los individuos o jugadores es “ganar el juego”, maximizando sus beneficios individuales, pero también colectivos. Ante este escenario, una política pública se justifica cuando los mercados no son eficientes; así el objetivo del Estado es intervenir para promover la eficiencia y la competitividad, a través de reglas tanto formales como informales; las primeras referidas a las constituciones, leyes o procedimientos escritos; o bien informales como las costumbres (North, 1991, p.1). Bajo la perspectiva neoinstitucionalista entonces, es preciso ubicar incentivos diversos por medio de los cuales los individuos se involucren en la separación de residuos desde la fuente generadora.

Un ejemplo de los incentivos para motivar a la gente a reciclar, es aquel que da un ingreso por esta actividad; otro tipo de incentivo es el punitivo, es decir, aquel que cobra una cuota por desechar. Por ejemplo, hay países que separan los residuos en bolsas de diferentes colores acorde al tipo de residuos para recolectarlos, pero cada bolsa tiene un precio diferenciado (de acuerdo al tipo de residuo) y no hay forma en que el servicio de limpia recolecte los residuos si estos no son colocados en las bolsas autorizadas. Este es el caso de Holanda, donde la recolección selectiva de residuos en los hogares permite recolectar residuos orgánicos, papel y cartón, plásticos y vidrio; aunado a ello, cada municipio debe tener un lugar donde la gente lleva y separa sus residuos (centro de acopio público) (Planners International Business, 2010). y en caso de no hacerlo se ven obligados a pagar una cuota. Cabe mencionar que en Holanda se considera la comunicación constante entre el público general y las instancias gubernamentales en relación a los resultados exitosos del programa; lo anterior, sustentado bajo un marco legislativo. Otro ejemplo es España donde se separa en contenedores amarillos envases, bricks y latas; en color verde (vidrio) y en azul, papel y cartón (Ecoembes, 2018), y donde los contenedores están ubicados prácticamente en cada cuadra.

Cabe resaltar que, en México, si bien ha habido propuestas para separar residuos acordes a colores, no existe una reglamentación federal definida hasta el momento, misma que permitiría

dar la pauta para la separación en origen de los residuos. Aun así, para el caso de la Ciudad de México se ha propuesto acorde a la Norma Ambiental NADF-024 la forma de separación de residuos en cuatro colores, a saber: verde, orgánicos; gris, inorgánicos reciclables; naranjas inorgánicos no reciclables; café manejo especial y voluminosos (Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2015).

En el caso del municipio de Puebla, no se ha visto en concreto resultados exitosos en el largo plazo para la separación de residuos; cierto es que han existido multiplicidad de programas -con muy poca duración- desarrollados para estos fines. Sin embargo, éstos han obedecido más a gestiones con políticas de “buenas intenciones”, publicadas en leyes, planes, reglamentos y programas municipales, éstos últimos de tiempo muy breve; por ejemplo las campañas de Ecofest.⁵³ Quizá el programa implementado a nivel municipal que ha tenido mayor duración es el *reciclación*, programa que como se mencionó en el capítulo anterior, no fue creado ni es implementado por el gobierno municipal sino por organizaciones de la sociedad civil.

Analizando el problema desde la esfera de la Elección Pública, es fácil advertir que el Estado toma decisiones bajo incertidumbre, lo cual genera ineficiencias, hay problemas de información, tiene problemas técnicos y los costos son mayores a los problemas que tienen que resolver. Contextualizando este análisis, hasta el momento no se han derogado recursos en el largo plazo por parte del Ayuntamiento de Puebla para el cumplimiento de las políticas propuestas de separación de residuos, tanto en la parte técnica extensiva hacia toda la ciudad, así como la falta de un esquema punitivo de sanciones que motiven o incentiven el cumplimiento de las políticas.

En el año 2015 el gobierno del Estado de Puebla solicitó dos créditos para la obtención de recursos para financiar acciones relacionadas con el manejo de RSU. El primer crédito fue por un monto de un millón de pesos (de 2015) destinado a financiar la elaboración de estudios previos de la planta procesadora de RSU, en la región de Huejotzingo; el segundo crédito fue solicitado para la construcción y equipamiento de la planta de separación y compactación de

⁵³ Acciones de corto plazo desarrolladas en el 2014 y 2015, cuyo objetivo fue el invitar a la gente a recopilar materiales reciclables a cambio de incentivos propuestos por el ayuntamiento. 2º Informe de labores Sria. De Desarrollo Urbano y Sustentabilidad, febrero 2016.

residuos generados en la región de Huejotzingo, por un monto de 45.8 millones de pesos (SEMARNAT, 2018). Sin embargo, hasta el momento, no se ha solicitado financiamiento para la construcción y equipamiento de estaciones de transferencia y planta de selección de residuos, o bien para la creación de centros integrales de aprovechamiento de RSU o de manejo especial. Esta situación se observa con frecuencia en los programas Prevención y gestión integral de residuos U012⁵⁴ y el programa de Fortalecimiento Ambiental de las Entidades Federativas⁵⁵ quienes proporcionan financiamientos federales para permitir cumplir las metas ambientales en relación de la gestión de RSU. Al verificar la publicación de los proyectos financiados en un periodo de 2014 a 2018, en orden jerárquico de mayor a menor frecuencia de apoyo, se encuentran los financiamientos para la adquisición de camiones recolectores de RSU, la construcción de rellenos sanitarios y en menor medida el apoyo a programas de educación y gestión integral, sistemas de recolección sustentable y centros integrales de aprovechamiento de RSU y de manejo especial. Lo anterior coincide con datos del 2013 publicados en el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2017-2018; en dicha publicación se menciona que para el ejercicio fiscal 2013, a nivel nacional se implementaron proyectos con un valor de 3,000 millones de pesos, destinándose un 42 % a la adquisición de vehículos de recolección y contenedores, 17 % para la construcción de rellenos sanitarios, que incluye ampliaciones y maquinaria, 13 % para el saneamiento y clausura de sitios de disposición final, 12 % a la elaboración de estudios; 9 % proyectos correspondientes a plantas de tratamiento de orgánicos, plantas de selección, estaciones de transferencia, centros de acopio y maquinaria en su conjunto; y, por último un 7 % programas de prevención y gestión integral a nivel estatal, municipal o intermunicipal.

⁵⁴ Programa presupuestario que da financiamiento a fondo perdido para la adquisición de maquinaria y equipo y desarrollo de obra e infraestructura para la prevención, manejo y gestión integral de los residuos por parte de los Municipios y entidades federativas. (https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/Documents/EVALUACIONES/EED_2014_2015/SEMARNAT/U012_PGIRESIDUOS/U012_PGIRESIDUOS_IC.pdf)

⁵⁵ Programa que contribuye al logro de los cumplimientos de los objetivos relacionados con el cuidado del medio ambiente y el logro de metas vinculadas al desarrollo sustentable y crecimiento verde como meta fundamental de los gobiernos en sus tres órdenes. (<https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-fortalecimiento-ambiental-de-las-entidades-federativas>)

El análisis anterior permite evidenciar que en el país se solicitan créditos en su mayoría para la recolección de RSU y su disposición final en rellenos sanitarios, mas no para promover programas de separación en la fuente de residuos. De acuerdo a lo que reporta Cynthia Leal (2016), en los contratos de concesión entre el municipio y las empresas PASA S.A. de C.V., SUP S.A. de C.V. y RESA S.A. de C.V., no existe un programa de recolección diferenciada, aun cuando forma parte de un estatuto de la ley, donde ciudadanos y empresarios se comprometan a separar y recoger residuos. Esto es, el servicio proporcionado por el OOSLP es mixto, pero no existen programas que cumplan con la norma, es decir, no se cumple con la ley establecida.

Otra falla observada es la referida a la presencia de programas de corto plazo en el municipio de Puebla en pro de la separación de RSU, como ejemplo se tienen la aparición en el año 2005 del programa “Puebla más Limpia”, programa piloto desarrollado en la colonia San Manuel y cuyo objetivo fue observar la propensión de la gente a separar residuos orgánicos e inorgánicos; la campaña no tuvo resultados satisfactorios ya que si bien la gente separó los residuos, al percatarse que el camión recolector los mezclaba, la gente se desincentivó a continuar con la separación. Lo que se observa aquí es un problema nuevamente de implementación, ya que la contradicción entre objetivos de política y mecanismos de implementación de la misma no genera los incentivos para la obtención del objetivo de la política. Como señala Villanueva (2003), al existir diferencias en la coordinación de actores se dificulta una acción colectiva armónica, puesto que, si bien algunos ciudadanos separaban la basura, el resto de la población al ver que su esfuerzo no propiciaba esa separación en los camiones recolectores, los desmotivaba a continuar separando residuos desde la fuente. Por tanto, lo que se presentó en este caso fue una falta de diseño correcto de los mecanismos adecuados para la consecución de los objetivos de política; aunque algunos autores perciben esta falla como una falta de coordinación entre los actores.

Otro ejemplo es el referido a la falla de índole técnico-operativa; se cita el caso ya mencionado en el capítulo II, con el surgimiento del programa “Al piso No, recolectores Voluntarios” en el año 2012, donde se intentó dignificar la labor de los recolectores informales, llamados pepenadores, durante el gobierno de Eduardo Rivera (2011-2013), el cual no tuvo seguimiento durante la administración siguiente de Tony Gali.

Otro tipo de falla es la relativa a un sesgo político, pues muy cercano a periodos de elecciones surgen programas ráfaga (vinculados generalmente a una publicidad partidista) que incidirán en la toma de decisiones electorales en los ciudadanos en el corto plazo.

Con lo aquí analizado, puede decirse que las fallas de gobierno respecto a la implementación y éxito de políticas sobre gestión de RSU, pueden entonces atribuirse a problemas de información, diseño de política, organización y operación de los organismos públicos, ello puede inducir a la elevación de los costos de desempeño del Estado.

Como parte de la Teoría de las Fallas de Gobierno y la Teoría Neoinstitucionalista, el mercado de residuos valorizables reviste información asimétrica entre sus actores, en el sentido de, que al no existir incentivos visibles y reales para separar diferenciadamente los residuos pues -en caso de que se realice- el recolector de residuos “mezcla” lo separado; de esta forma, el agente que puede identificarse como “ la familia” se vería desmotivado para continuar participando en campañas de separación de materiales valorizables. La pregunta relevante aquí sería ¿por qué los recolectores del servicio municipal de limpia vuelven a mezclar los residuos con desechos? La respuesta a esta pregunta es sencilla: falta de inversión en equipo recolector adecuado para la separación y falta de capital humano. Esto puede corroborarse con el caso del servicio recolector de basura municipal provisto por el Ayuntamiento de San Andrés Cholula. En esta historia, los camiones recolectores (bastante depreciados y obsoletos, por cierto), solo cuentan con un contenedor donde todo lo recolectado se mezcla. Antes del 2019, los trabajadores del servicio de limpia que pasaban con el camión, con pleno conocimiento de que el material reciclable tiene valor de mercado (y por tanto pueden obtener un ingreso extra por recolectarlo), colocaban sacos a los lados del camión manteniendo la separación de residuos por tipo. Esto incentivaba a los vecinos de las colonias a llevar a cabo la separación de residuos desde la fuente (en casa). Sin embargo, a partir del cambio de gobierno, se dio la orden a los trabajadores recolectores del servicio de limpia, de no colocar sacos con residuos a los lados del camión; de hacerlo serían sancionados con multas repercutiendo en su ingreso. Ante tal orden, ahora el material reciclable separado desde la fuente, es nuevamente mezclado en el camión recolector, y la justificación para ello, según testimonio de los mismos recolectores, es una razón “estética” (les han dicho que se ve mal el que el camión traiga sacos con residuos colgando a los lados).

Estas acciones dejan ver la falta de capital para que los gobiernos municipales adquieran el equipo adecuado para llevar a cabo una correcta recolección de desechos y residuos urbanos, que permita mantener la separación desde la fuente y poder así lograr el objetivo de reducir la cantidad vertida en los rellenos sanitarios, disminuyendo así la contaminación que estos generan. Pero además de evidenciar la falta de capital físico, estas acciones evidencian la falta de capital humano en la administración de los municipios. Es evidente que hay una carencia de formación profesional en los empleados del gobierno encargados de tomar las decisiones de política pública (en este caso política de cuidado ambiental). De otra forma, no puede explicarse el porqué de estas decisiones que sin duda van en contra de un objetivo de cuidado y protección al ambiente.

Por tanto, es importante proveer no solo de capital físico a las instancias correspondientes del gobierno municipal, sino también capacitar tanto a los servidores públicos del organismo de limpia, así como los agentes separadores de residuos, de modo que haya una sinergia y compatibilidad de objetivos a alcanzar.

Las políticas públicas desde el enfoque de la elección pública involucran juicios de valor, abordados desde una perspectiva normativa. Como caso a ejemplificar están los programas que la SEMARNAT instrumenta en coordinación con la SEP, como parte del programa sectorial 2013-2018, permeando a todos los niveles educativos, se cita el caso particular del programa “Escuela Verde” cuya duración fue de tan sólo dos años, ciclos escolares 2011-2012 y 2012-2013 y cuyo objetivo consistió en desarrollar acciones de gestión ambiental en sus centros educativos y comunidades, considerando cinco líneas de acción: educación ambiental, manejo de residuos sólidos, eficiencia en el consumo del agua, eficiencia en el consumo de electricidad y acciones ambientales comunitarias.

De acuerdo a los señalamientos de Guillermo Acuña (1997), una normativa ambiental exige instituciones competentes, con recursos humanos y de operación, financiamiento y equipos adecuados, capaces de fiscalizar, monitorear y sancionar a quienes no cumplen.

CONCLUSIONES

El análisis inicial de la legislación en materia de RSU en los contextos internacional, nacional, estatal y municipal, permiten observar de inicio que la normatividad giró en torno a la procuración ambiental en pro de un ambiente sustentable para el ciudadano, posteriormente se le dio énfasis a la importancia del manejo de los residuos sólidos en relación a su afectación como contaminante de suelos, y no fue sino con la legislación nacional en el 2003 que ya consideraron problemáticos en extenso a los RSU.

Con el análisis de la línea del tiempo se destaca la influencia que los acuerdos internacionales poseen al interior de la legislación nacional, estatal y municipal, al considerar de inicio problema los residuos sólidos como un peligro en la contaminación de suelos, Art. 134 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (1988). Para 2003 se emite la ley de Prevención y Gestión Integral de los residuos, donde se consideran acciones de gestión de residuos y medidas de prevención y disminución, normando de manera oficial únicamente en materia de RSU, el diseño y operación de rellenos sanitarios, y si bien se publican en esta ley artículos referentes a la valorización de residuos, incluso mediante el uso de instrumentos económicos que incentiven reducción, reúso y reciclaje, sólo es visible en pequeños programas de corto plazo a nivel estatal y municipal, pero no necesariamente bajo esquemas estrictos de incentivos económicos como tal; es el caso de los reciclados en el municipio de Puebla.

Existen discrepancias y omisiones en la legislación relativa al manejo de los RSU en México, en concreto, entre las políticas públicas enunciadas y lo que en efecto desarrollan las instituciones que vigilan dicho cumplimiento.

Se presentan incongruencias en el marco jurídico al no aplicar el Estado sanciones a servidores municipales por no llevar a cabo políticas acorde a lo que marca la ley en materia de gestión de RSU.

Existe una falta de cumplimiento de la normatividad ambiental. Prevalece la insuficiencia de recursos humanos, de infraestructura y financieros.

Por lo anterior; se precisa de una información confiable para que la participación ciudadana se consolide como factor coadyuvante en el éxito de implementación de las políticas ambientales en favor de la separación de residuos sólidos.

El Estado funge con las funciones de resolver las fallas del mercado y como regulador de instituciones que procuran el cumplimiento de los estatutos establecidos en la legislación ambiental mexicana relativa a los residuos sólidos municipales.

Se observa en Puebla una resistencia para hacer efectivo el mandato de la ley general de RSU en lo relativo a la prevención en su generación y su valorización con el objetivo de disminuir su disposición final.

Se observa también que existen incentivos financieros de la banca de desarrollo y transferencias gubernamentales para la disposición final de los RSU.

No hay una voluntad política en Puebla a cargo de la gestión integral de los residuos.

Carencia de estrategias y mecanismos para lograr en la práctica la llamada responsabilidad compartida de los sectores del gobierno para prevenir la generación de RSU, fomentar su valorización, promover su manejo sustentable y reducir la disposición final de los residuos de manera transparente.

De acuerdo a Cortinas (2015), se precisa que para hacer efectivos los derechos que menciona la constitución relativos a la protección de la salud, a un ambiente sano y al agua salubre, como derechos humanos, las procuradurías y fiscalías deben ser fortalecidas y contar con bases legales suficientes para lograr que las autoridades con competencia en la materia, den cumplimiento tanto a la legislación general como a las de entidades federativas y municipios en materia de prevención de la generación, valorización, disminución de la disposición final de residuos con la participación informada, activa y corresponsable de los sectores público, y privado.

En el municipio de Puebla no se cuenta con un certero análisis de diagnóstico que permita conocer el impacto del problema socioambiental referido a los RSU, lo que permitiría diseñar mejor políticas públicas que permitan resolver el contexto de la problemática municipal.

Nos enfrentamos entonces a una incongruencia entre la regulación del marco jurídico, la política pública y los resultados al aplicar los programas, mismos que incumplen los objetivos de prevenir, minimizar, valorizar y aprovechar residuos.

Los instrumentos de política en los tres órdenes podemos considerarlos como buenas intenciones de manejo de residuos.

Aludiendo a lo planteado por Peters (2003, p. 57), las instituciones pasan por un proceso de aprendizaje, lo que les permite identificar circunstancias cambiantes en su entorno, que le permitirán posteriormente adaptarse a ellas, el municipio de Puebla cuenta ya con un historial de programas ambientales que le permiten identificar fortalezas y áreas de oportunidad en beneficio del logro de las metas institucionales a nivel nacional en beneficio de la gestión de RSU.

CONCLUSIONES FINALES

El análisis presentado en el trabajo de investigación proporciona los argumentos necesarios para comprender que los problemas ambientales surgen a partir de un desequilibrio entre la extracción de recursos naturales para su transformación y la recuperación de la naturaleza para suplir esta extracción y la absorción de residuos. El recorrido conceptual que se ha presentado permite también identificar la dimensión y alcances de la problemática de los RSU a nivel nacional, estatal y del municipio de Puebla, describiendo las consecuencias que no solamente son ambientales, sino que estas trastocan la esfera económica, social y política.

Conceptualmente, el tener claridad en la diferencia entre residuo y basura, es el primer paso para poder dimensionar las bondades del reciclaje. Dichas bondades se asocian con la reducción de problemas de contaminación ambiental y por tanto la reducción de problemas de salud; pero también se asocian con la reducción en el deterioro de los recursos naturales que representan el activo para la producción presente y futura de bienes y servicios. Es en este sentido que, un adecuado manejo de los residuos sólidos urbanos, a través de incentivar el reciclaje y la reducción de empaques, por ejemplo, toca intereses económicos. El reciclaje permite la reutilización de materiales y esa actividad genera ingreso para muchas familias, a la vez de reducir costos municipales del manejo y disposición de residuos urbanos.

Sin duda a nivel mundial, la concientización sobre las consecuencias del deterioro ambiental asociado a la sobreexplotación de los recursos naturales y la contaminación es cada día mayor; basta escuchar o leer las noticias diarias y mejor aún, consultar la literatura científica reciente, para darse cuenta de cómo la conciencia sobre el problema ambiental es cada día más clara y es abordada desde todos los ámbitos del quehacer humano. Sin embargo, en México las políticas gubernamentales dirigidas al cuidado ambiental son relativamente pocas y mal implementadas. Esto trae como consecuencia resultados poco deseables como el que el 95% de los RSU sean destinados al relleno sanitario, como se ha mencionado en el capítulo 1 (datos de la OCDE, 2015), y que el volumen generado sea claramente creciente en el tiempo. La situación incide en lo que ocurre en este tema a nivel estatal, y de manera particular, a nivel municipal. En el tema estatal, Puebla ocupó el séptimo lugar nacional |en volumen de RSU recolectados durante el año 2016 (INEGI, 2017) y se ubica en octavo lugar en confinación de RSU en rellenos

sanitarios. El tema abordado con detalle en el capítulo 1, deja a la vista el cómo los datos evidencian la grave situación en que, a nivel estatal, se encuentra el manejo de los RSU como consecuencia de la falta de mecanismos gubernamentales que incentiven la reducción en la generación de los mismos. La gravedad en el manejo de los RSU en Puebla persiste a pesar de que existiera un Programa de Prevención y Gestión Integral de Residuos en el período 2011-2017, evidenciando también que la sola elaboración de un programa no garantiza la existencia de mecanismos que incentiven el cumplimiento de sus objetivos.

Siendo uno de los objetivos del presente trabajo de investigación el análisis de la situación en la gestión de RSU en el municipio de Puebla, se han presentado datos que también evidencian el menoscabo, por parte de los diferentes actores de la sociedad y del gobierno, del problema de deterioro ambiental, y en particular del problema de la generación de residuos. Así, con información del OOSLP correspondiente al año 2015, en este trabajo de investigación se ha dado a conocer que solamente el 3.6% de los RSU generados en el municipio ese año, fueron recuperados para reciclaje. Datos como este no pueden más que resaltar los escasos esfuerzos del gobierno y la sociedad en el tema de cuidado ambiental; en realidad, los problemas asociados a la generación de RSU parecen ser ignorados por quienes tomamos decisiones sobre el problema (individuos, sociedad y autoridades). Sin embargo, las consecuencias de la creciente generación de RSU no se reducen simplemente por ignorar el problema; por el contrario, las consecuencias se agravan y esto es lo que resulta preocupante. Los costos del deterioro ambiental son crecientes y con ello los costos de salud pública implicando que más recursos presupuestales del gobierno sean destinados a desviar y remediar las consecuencias del problema, en vez de prevenirlo. Una buena parte de los crecientes costos de gestión y manejo de RSU se explica por el hecho de que los procesos de recuperación de reciclables se realizan de forma muy limitada, con tecnología muy obsoleta y sin aprovechamiento del gas metano generado en los tiraderos y rellenos, lo que a su vez incrementa la contaminación y los costos de salud pública.

El análisis que se ha presentado sobre el papel que tienen cada uno de los actores en la gestión de residuos sólidos urbanos y la posible recuperación de material reciclable en el municipio de Puebla, lleva a concluir que, en general los residuos sólidos urbanos no reciben un tratamiento adecuado desde su origen y a lo largo de la cadena de manejo de los mismos, lo que

va mermando su valor. Los esfuerzos para gestionar el adecuado tratamiento de los RSU deben motivar el involucramiento de los diversos actores sociales y económicos. El primero de los actores que se ha analizado es el grupo de recolectores. Estos son el primer eslabón de la cadena de recuperación de reciclables y son, en gran medida, agentes cuya acción mitiga los efectos ambientales adversos al evitar que diferentes tipos de residuos lleguen a los centros de disposición final. Con ello se procura el alargamiento de la vida útil del relleno sanitario, de modo que el gobierno tendría una reducción en costos asociados a la disposición final de residuos. Por otra parte, como resultado de realizar el estudio empírico que permite el análisis de la actividad de los recolectores, se mostró evidencia de la importancia económica y ambiental de su trabajo aun cuando éste es realizado bajo condiciones de informalidad. En el estudio de este grupo poblacional (el de los recolectores de RSU), se encontró que para el 65 % de los entrevistados, el ingreso proveniente de la recolección de residuos representa el ingreso total para sus hogares. Así, la actividad de recolección de RSU no solamente es una fuente de ingresos importante para muchas familias, sino que contribuye de forma notable a la reducción del volumen de residuos que llega a los tiraderos y/o rellenos, alargando la vida útil de éstos. Tan solo para la muestra analizada, se estima que 55 toneladas semanales de RSU no llegan al relleno sanitario gracias al trabajo de los recolectores que realizan su actividad en el municipio de Puebla.

La importancia de estos actores contrasta, sin embargo, con su vulnerabilidad. Con una elevada tasa de analfabetismo (17.5%); y con el 78.4% de los entrevistados en un nivel educativo no mayor a secundaria (completa o incompleta), se acrecienta indiscutiblemente la posibilidad de que los recolectores de residuos sean víctimas de abuso por parte de líderes y autoridades. En el caso del analfabetismo, esta condición acrecienta el peligro de exposición a materiales contaminantes y peligrosos para la salud, cuando los trabajadores realizan su actividad de recolección de residuos. No es de extrañar además que, estos bajos niveles de capital humano se traduzcan en bajos ingresos. Así, para el 75% de los recolectores entrevistados su ingreso semanal no resultó mayor a dos salarios mínimos, poniendo de manifiesto la precariedad y vulnerabilidad de la actividad recolectora. Finalmente, los hallazgos del estudio muestran que, a pesar de ser un grupo poblacional vulnerable, pero que contribuye al cuidado ambiental y reducción de costos asociados a la contaminación, los recolectores no reciben la atención ni el

apoyo requerido por parte de las autoridades gubernamentales, pero tampoco hay una valoración de su trabajo por parte de la sociedad. El estudio que aquí se presenta resalta la necesidad de que la actividad del recolector sea reconocida y dignificada por la sociedad y por las autoridades en los distintos niveles de gobierno. Esto es posible a través la implementación de políticas públicas permanentes que permitan, primeramente, el reconocimiento de su trabajo como una actividad económica legal; en segundo término, la dignificación de su trabajo proporcionando medios institucionales para garantizar los derechos laborales que todo trabajador debe tener y que incluyen la seguridad social. Aunado a ello, se sugiere la implementación de políticas que promuevan – en el grupo de recolectores- la continuación de estudios para impulsar logros educativos y la capacitación especializada en manejo de RSU y cuidado ambiental. Esto último conlleva a incrementar el capital humano de los recolectores de RSU, brindando así, posibilidades de mejores niveles de vida para ellos.

Los resultados del presente trabajo de investigación han también arrojado luz sobre la importancia del conjunto de centros de acopio de RSU que se han considerado como centros pequeños. Estos, además de formar el segundo eslabón de la cadena del manejo de RSU, tienen un papel clave para que el trabajo realizado por los recolectores de RSU pueda verse convertido en ingreso monetario y medio de subsistencia para los mismos. Pero en adición a esto, sin los centros de acopio pequeños, no puede darse la contribución ambiental y a la disminución de costos de centros de disposición final que conlleva la labor de los recolectores. Se ha recalcado que, por la estructura en la que se organizan los recolectores de residuos, así como por las políticas bajo las cuales funcionan los centros de acopio medianos y grandes, los recolectores, dada la cantidad de material que acopian en lo individual, no tienen opciones para vender sus materiales recolectados para reciclaje, más que a un centro de acopio pequeño. Es en este sentido que, los centros de acopio pequeños juegan un papel estratégico en la cadena de manejo y gestión de residuos.

La actividad que los centros de acopio realizan como intermediarios es así, de relevancia. Como evidencia a resaltar, el trabajo realizado presenta información respecto a que la recuperación de material reciclable a través de centros de acopio en 2017 fue al menos 57 veces más que lo recuperado bajo las diversas campañas y medios utilizados por el ayuntamiento durante ese mismo año. Las estimaciones presentadas también señalan que los materiales

reciclables recuperados a través de los centros de acopio pequeños reducen en al menos 8.5% los residuos inorgánicos que llegan al relleno sanitario, incrementando así la vida del mismo. Sin duda alguna, estos datos destacan la importancia económica y ambiental que tienen los centros de acopio. A pesar de ello, la mayoría de los centros de acopio pequeños trabajan al margen de la norma al no contar con la serie de requisitos y permisos que el ayuntamiento exige para su operación. Dichos requisitos y trámites pueden resultar en costos elevados que desincentivan la formalización de estas pequeñas empresas. Este hecho lleva a subrayar la necesidad del diseño de políticas que faciliten la operación formal y bajo la normativa sanitaria correspondiente de los centros de acopio de material reciclable, reconociendo la importancia económica y ambiental de su actividad. El diseño de las políticas mencionadas requiere de un análisis más profundo de la actividad de los centros de acopio como unidades económicas que son; análisis que proporcione estimaciones de ingresos y costos de operación, así como de procedimientos en el manejo de los residuos acopiados que puedan dar pauta a las autoridades para el establecimiento de costos de permisos y requisitos sanitarios de operación. Es así que, el estudio aquí presentado, deja abierta la puerta para futuros trabajos que, sobre el tema de la actividad de los centros de acopio de material reciclable, puedan realizarse en un futuro.

Como tercer conjunto de actores involucrados en la gestión y reducción de RSU se ha analizado el papel que las instituciones de educación tienen en la educación ambiental que busque promover nuevas actitudes, comportamientos y valores en relación al cuidado y protección del medio ambiente. El capítulo dedicado al tema, resalta el hecho de que, a pesar de que los organismos internacionales impulsan una agenda ambientalista cada vez más fuerte, los esfuerzos que en México se dan respecto a educación ambiental han sido escasos y con pocos resultados. No solamente la parte formativa en temas ambientales ha sido deficiente, sino, sobre todo, el traducir la formación—desde la escuela— en acción concreta de cuidado y mejoramiento ambiental, ha sido una tarea con muy pocos logros.

Para el caso del estado de Puebla, la situación respecto a la educación ambiental no ha sido ni es mejor. El programa de Escuela Verde implementado durante dos ciclos escolares consecutivos (2012-2013 y 2013-2014) solamente logró la participación del 0.83% de las escuelas existentes en el estado durante 2012. Este hecho, aunado a los señalamientos de los especialistas en educación ambiental respecto a la falta de integración a el currículo escolar de

contenidos relacionados con educación ambiental, han dejado al descubierto los escasos esfuerzos gubernamentales para incentivar la formación en estos temas en todos los niveles educativos.

Reconociendo la importancia de las instituciones de educación en la transmisión de conocimiento y formación en temas ambientales y cambio de actitudes en estudiantes y sus familias, en el presente trabajo de investigación se ha realizado un estudio de caso consistente en la implementación de un programa de capacitación en un centro escolar del municipio de Puebla. Si bien el objetivo de dicho programa se enfocó en proporcionar a los estudiantes conocimientos respecto al manejo adecuado de los RSU, incentivando la práctica de los conocimientos en la escuela y de manera particular buscando que éstas permearan en los hábitos en el hogar, los resultados no fueron del todo satisfactorios. Se atribuye, principalmente al corto período de implementación del programa, el poco efecto de la capacitación en el cambio de actitudes de estudiantes y sus familias, relacionadas con el manejo de materiales reciclables; se hizo evidente también la falta de vinculación entre la teoría y la praxis del conocimiento adquirido sobre el tema.

En esta parte del estudio, vuelve a destacar la falta de políticas del gobierno local en el tema del manejo de RSU. En particular, en el capítulo IV resalta la falta de políticas que permitan (a) incorporar la educación ambiental de manera sistemática en el currículo escolar en todos los niveles; (b) crear programas de formación y capacitación sobre cuidado ambiental dirigidos a la ciudadanía en general, sobre el manejo de RSU, mejorando también la difusión de los mismos; (c) incrementar la infraestructura municipal (contenedores y centros de acopio) que incentive la separación de reciclables desde el hogar, así como su correcta disposición; (d) implementar sistemas de recolección de material reciclable, a través del sistema municipal de limpia. Si bien el estudio de caso realizado en un bachillerato arroja algunas conclusiones interesantes, deja también abierta la posibilidad para la realización de un trabajo más especializado sobre el tema de la influencia de la educación ambiental en las prácticas de reciclaje desde la escuela y desde el hogar. Dicho trabajo requeriría de un mayor espacio temporal, así como de un mayor número de unidades de observación para poder obtener conclusiones que permitan la inferencia estadística. Sin duda este es otro reto que se plantea desde las conclusiones del trabajo aquí presentado.

Finalmente, el análisis realizado sobre el marco legal en el presente trabajo de investigación muestra la existencia de discrepancia entre los objetivos de política en relación a la gestión de RSU desde las esferas federal, estatal y municipal. Pero también, en el análisis resaltan las contradicciones entre los objetivos de política y los mecanismos de implementación de la misma; al no contar con un diseño que contenga los incentivos adecuados, la consecución del objetivo para el cual se crea la política, resulta poco probable.

Las recomendaciones finales apuntan a la propuesta de un estudio diagnóstico en el municipio de Puebla que permita entender la problemática socioambiental de la generación de RSU, así como a sugerir la implementación de políticas públicas que dignifiquen el trabajo del recolector, como primer eslabón de la cadena de recuperación de reciclables, dignificando también su actividad laboral y ambiental. Por otra parte, es importante incluir políticas de fomento a la actividad formal de la actividad económica de los centros de acopio pequeños, en reconocimiento al importante papel que estos tienen en la cadena de recuperación de materiales. Y por último proponer estrategias de educación ambiental que logren incidir en la actitud de los ciudadanos para la separación en la fuente de RSU.

ABREVIATURAS Y SIGLAS USADAS

COREMUN	Código Reglamentario para el Municipio de Puebla
OOSLP	Organismo Operador del Servicio de Limpia de Puebla
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
RSU	Residuos Sólidos Urbanos

ANEXOS

Anexo número 1a.



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
CEDES FACULTAD DE ECONOMÍA
ENCUESTA SOBRE RECOLECTORES EN EL MUNICIPIO DE PUEBLA



Nota: Los datos e informes que los particulares proporcionen para fines estadísticos serán manejados bajo la observancia de los principios de confidencialidad y reserva, y no serán comunicados en ningún caso, en forma nominativa o individual, no servirá de prueba ante ninguna autoridad administrativa. La información proporcionada en el cuestionario será procesada estadísticamente, conformando promedios y tendencias y su uso es exclusivamente para fines de estudio y trabajo académico de CEDES Facultad de Economía de la BUAP.

Cuadrante	<input type="text"/>	Entrevistador	<input type="text"/>	FOLIO	<input type="text"/>
Colonia	<input type="text"/>		<input type="text"/>	FECHA	<input type="text"/>

1. ¿Desde cuándo se dedica a la actividad recolectora (pepena)? _____ años _____ meses	9. ¿Qué materiales colecta a la SEMANA?...¿cuánto?... ¿a qué precio? <table border="1"> <thead> <tr> <th>RECICLABLE</th> <th>CANTIDAD(KG)</th> <th>PRECIO/KG</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1.PET</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2.Fierro</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3.Cartón</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4.*Aluminio</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5.Lata</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6.Papel gris</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7.Papel blanco</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8.Plastico Duro</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9.Plástico Suave</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10.Vidrio</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11.Tetra Pack</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12.Electrónico</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13.Otro (s)</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>*Nota: Aluminio (referido a latas de refresco)</p>	RECICLABLE	CANTIDAD(KG)	PRECIO/KG	1.PET			2.Fierro			3.Cartón			4.*Aluminio			5.Lata			6.Papel gris			7.Papel blanco			8.Plastico Duro			9.Plástico Suave			10.Vidrio			11.Tetra Pack			12.Electrónico			13.Otro (s)		
RECICLABLE	CANTIDAD(KG)	PRECIO/KG																																									
1.PET																																											
2.Fierro																																											
3.Cartón																																											
4.*Aluminio																																											
5.Lata																																											
6.Papel gris																																											
7.Papel blanco																																											
8.Plastico Duro																																											
9.Plástico Suave																																											
10.Vidrio																																											
11.Tetra Pack																																											
12.Electrónico																																											
13.Otro (s)																																											
2.¿Por qué razón se dedica a esta actividad? 1. Porque no tiene trabajo 2. Porque le gusta 3. La paga es buena 4. Otro _____	10. ¿Por cuál recibe más dinero, cuál le deja más? _____																																										
3. Es usted trabajador por: 1.Cuenta propia 2.Empleado 3.Otra _____	11. ¿Cuántos días a la semana recolecta reciclables? _____																																										
4. ¿Sólo se dedica a la recolección (pepena)? 1.Si (pasar a la pregunta 6) 2.No Si es No, ¿qué otra actividad realiza? _____	12. ¿Cuántos días a la semana va al centro de acopio? _____																																										
5.¿Cuál es su actividad principal? 1. La recolección (pepena) 2.Otro (s) _____	13. Habitualmente cuánto gana por la pepena? 1.Al día _____ 2. A la semana _____																																										
6. ¿En qué horario realiza su jornada de trabajo? _____	14. ¿Tiene otra fuente de ingresos? 1.Si , ¿cuál? _____ 2. No (pase a la pregunta 18)																																										
7. ¿Qué lugares frecuenta para la colecta de materiales reciclables? 1.Visita casas 2.Calle 3.Contenedores 4.Otro (s) _____	15. ¿De cuánto es ? _____																																										
8. ¿Cómo transporta sus reciclables? 1.Triciclo 2.Diablito 3.Sólo en bolsa 4.Otros _____	16. ¿Cada cuando lo recibe? _____																																										

Anexo número 1b.

<p>17. Del total que gana a la semana, *cálculo del encuestador ¿Cuánto (%) es debido a la venta del reciclable?</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Pepena</td> <td style="width: 50%;">Otro (s)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;">%</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"> </td> <td style="height: 20px;"> </td> </tr> </table>	Pepena	Otro (s)	%	%			<p>25. Para usted, ¿qué ventajas existen de pertenecer a una organización que agrupe a recolectores?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Recolección después de un evento 2. Ropa/ artículos escolares 3. Exclusividad de recolección en zonas 4. Despensas 5. Eventos culturales 6. Acceso a jornadas de salud 7. Jornadas de educación 8. Protección
Pepena	Otro (s)						
%	%						
<p>18. ¿Qué equipo de protección usa en su trabajo?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guantes 2. Lentes de protección 3. Cubre boca 4. Overol 5. Chaleco/ casaca 6. No usa 	<p>26. Para usted, ¿qué desventajas existen de pertenecer a una organización que agrupe a recolectores ?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pagar cuotas 2. Condición del voto _____ 3. Otros _____ 						
<p>19. ¿Realizando su trabajo ha llegado a tener:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. un accidente o lesión 2. una enfermedad 3. No ha tenido accidente, lesión o enfermedad (pase a la pregunta 22) 	<p>27. Paga una cuota por ser recolector (pepenador)?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Si (si es sí pase a la pregunta 28) 2. No 						
<p>20. ¿Cuál (es)?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 dolores de espalda o musculares? 2 problemas respiratorios o intoxicación? 3 problemas de la vista? 4 problemas de audición? 5 fiebre o dolores de cabeza? 6 problemas digestivos (vómito, diarrea, etc)? 7 heridas, cortadas, fracturas o torceduras? 8 problemas de la piel o quemaduras? 9 insolación? 10 no ha tenido molestias 11 no sabe 12 Otra _____ 	<p>28. ¿De cuánto es la cuota?</p> <p>_____</p>						
<p>21. ¿Qué tipo de atención requirió debido al accidente, lesión o enfermedad que tuvo? (puede seleccionar más de una)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Una consulta al médico, huesero o curandero 2 Aplicación de vacuna 3 Hospitalización o atención menor a 15 días 4 Hospitalización o atención por más de 15 días 5 Remedios conocidos, recomendados por otra persona 6 No se atendió, aunque requería atención 7 No requirió atención 8 No sabe 9 Otra _____ 	<p>29. ¿Con qué frecuencia paga su cuota?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Semanal 2. Quincenal 3. Mensual 4. Otra _____ 						
<p>22. ¿Pertenece a una organización de recolectores (pepenadores)?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Si 2. No 	<p>30. ¿A quién se la paga?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A una persona 2. A una organización 3. Al gobierno 4. Otro (indicar si le paga a dos o más) 						
<p>23. ¿Cómo se llama la organización?</p> <p>_____</p>	<p>31. Ha escuchado hablar de la Asociación "Al Piso No, Recolectores Voluntarios"</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sí 2. No (Término de sección de encuesta) 						
<p>24. ¿Tiene líder?</p> <p>1. Si, ¿cuál es su nombre? _____</p> <p>2. No</p>	<p>32. ¿Pertenece a ella?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Si 2. No 						
<p> </p>	<p>33. ¿Llegó a pertenecer en el pasado a esta organización?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Si 2. No 						
<p> </p>	<p>OBSERVACIONES</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>						

Anexo número 1c.

CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS											
34	35	36	37	38	39	40		41	42		
LISTA DE PERSONAS	PARENTESCO	SEXO	EDAD	LUGAR DE NACIMIENTO	ALFABETISMO	NIVEL DE INSTRUCCIÓN		¿Cuál es su actividad principal?	RECOLECCIÓN (PEPENA)		
¿Cuál es el nombre de los integrantes de su hogar empezando por el jefe o la jefa?; <i>señalar con un asterisco al entrevistado</i>	¿Qué es ... del jefe de familia?	...es 1 Hombre 2 Mujer	¿Cuántos años cumplidos tiene...? 0 Menores de 1 año 97 o más 98 Edad NE de Mayores 99 Edad NE de menores	¿En qué localidad, municipio, entidad nació?	¿... sabe leer y escribir un recado? 1 Sí 2 No 3 NS	¿Hasta qué año o grado aprobó... en la escuela? 0 Ninguno 1 Preescolar 2 Primaria 3 Secundaria 4 Preparatoria 5 Normal 6 Carrera Técnica 7 Profesional	NIVEL	AÑO	1. SI	2. NO	3. NE
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											

E: No especifica

Anexo número 2.



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
CEDES FACULTAD DE ECONOMÍA



ENCUESTA CENTROS DE ACOPIO EN EL MUNICIPIO DE PUEBLA



Nota: Los datos e informes que los particulares proporcionen para fines estadísticos serán manejados bajo la observancia de los principios de confidencialidad y reserva, y no serán comunicados en ningún caso, en forma nominativa o individual, no servirá de prueba ante ninguna autoridad administrativa. La información proporcionada en el cuestionario será procesada estadísticamente, conformando promedios y tendencias y su uso es exclusivamente para fines de estudio y trabajo académico de CEDES Facultad de Economía de la BUAP.

Cuadrante		Entrevistador		FOLIO	
Colonia				FECHA	

1. ¿Qué tipo de materiales recibe a diario?

Tipo	Cantidad (kg)	Precio de compra(kg)	Condiciones			
			Sin compactar	Compactado	Limpio	Sucio
1.PET						
2.Fierro						
3.Cartón						
4.Aluminio						
5.Lata						
6.Papel						
7.Otros						

2. ¿A quién le vende mayoritariamente los reciclables?

1. A otra empresa recicladora () ¿Cuál? _____

2. A otra empresa transformadora () ¿Cuál? _____

3. ¿Exporta los materiales reciclables?

1. Sí ; Dónde _____ 2. No

4. Recibe materiales por parte de pepenadores

1. Sí 2. No

5. ¿Qué porcentaje de lo que recibe la empresa proviene de los pepenadores?

6. Recibe materiales por parte de la ciudadanía

1. Sí 2. No

7. ¿Qué porcentaje de lo que recibe la empresa proviene de la ciudadanía?

8. ¿Varía el precio de compra-venta de los reciclables?

1. Sí (pase a preg. 9) 2. No _____

9. ¿A qué le atribuye los cambios en el precio ?

8. ¿Con qué periodicidad varía el precio?

1. Diario 2. Cada semana 3. Cada mes 4. Otra _____

Anexo número 3.

Cuestionario Aplicado a Estudiantes



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
CEDES FACULTAD DE ECONOMIA



INSTRUMENTO DE PREGUNTAS " PROYECTO EDUCATIVO BACHILLERATO MATUTINO CENTRO ESCOLAR PDTE. GUSTAVO DIAZ ORDAZ "

Nota: Los datos e informes que los particulares proporcionen para fines estadísticos serán manejados bajo la observancia de los principios de confidencialidad y reserva, y no serán comunicados en ningún caso, en forma nominativa o individual, no servirá de prueba ante ninguna autoridad administrativa. La información proporcionada en el cuestionario será procesada estadísticamente, conformando promedios y tendencias y su uso es exclusivamente para fines de estudio y trabajo académico de CEDES Facultad de Economía de la BUAP.

SECCIÓN_ALUMNOS

Instrucciones: Tacha con una cruz la respuesta correspondiente

GRUPO

<p>1. Sexo 2. Edad <input type="checkbox"/>) 1. Masculino _____ años <input type="checkbox"/>) 2. Femenino _____ años</p>	<p>12. Consideras que la educación ambiental que actualmente te imparten en la escuela es suficiente para entender la problemática de generación de residuos sólidos. 1. Sí <input type="checkbox"/>) ¿por qué? _____ 2. No <input type="checkbox"/>) ¿por qué? _____</p>
<p>3. ¿ Consideras que hasta el momento cuentas con conocimientos de Educación Ambiental en materia de residuos sólidos urbanos? <input type="checkbox"/>) 1. Si <input type="checkbox"/>) 2. No</p>	<p>13. ¿ Te gustaría recibir capacitación en materia de residuos sólidos? 1. Sí <input type="checkbox"/>) ¿por qué? _____ 2. No <input type="checkbox"/>) ¿por qué? _____</p>
<p>4. ¿Conoces el concepto de reciclaje? <input type="checkbox"/>) 1. Si <input type="checkbox"/>) 2. No</p>	<p>14. ¿Estás consciente de que al consumir más productos empaquetados, generas más residuos? 1. Sí <input type="checkbox"/>) ¿por qué? _____ 2. No <input type="checkbox"/>) ¿por qué? _____</p>
<p>5. ¿Sabes cómo separar los materiales reciclables? <input type="checkbox"/>) 1. Si <input type="checkbox"/>) 2. No</p>	<p>¡GRACIAS POR TU TIEMPO!</p>
<p>6. Al realizar tareas educativas utilizas material reciclable <input type="checkbox"/>) 1. Si <input type="checkbox"/>) 2. No Pasa a pregunta 8 <input type="checkbox"/>) 3. A veces</p>	
<p>7. Señala con un número los que más utilizas (En una escala de 1 a 4, siendo el 1 el que mayormente utilizas y el 4 el que menos utilizas). 1. Papel (<input type="checkbox"/>) 2. Pet (<input type="checkbox"/>) 3. Cartón (<input type="checkbox"/>) 4. Lata (<input type="checkbox"/>)</p>	
<p>8. En casa, ¿tienes la costumbre de separar residuos? <input type="checkbox"/>) 1. Si <input type="checkbox"/>) 2. No Pasa a pregunta 10 ¿Por qué? _____ ¿Por qué? _____</p>	
<p>9. ¿Qué tipo de residuos separas?, coloca una x en cada tipo. PET (<input type="checkbox"/>) PAPEL BLANCO (<input type="checkbox"/>) CARTON (<input type="checkbox"/>) PAPEL PERIODICO (<input type="checkbox"/>) LATA(refresco) (<input type="checkbox"/>) PLÁSTICO DURO(sillas/mesas) (<input type="checkbox"/>) TETRAPACK (<input type="checkbox"/>) PLÁSTICO SUAVE (<input type="checkbox"/>) LATAS (<input type="checkbox"/>) VIDRIO (<input type="checkbox"/>) OTROS (<input type="checkbox"/>) ELECTRÓNICO (<input type="checkbox"/>)</p>	
<p>10. Cerca de tu casa, ¿hay contenedores específicos para reciclar cristal, papel, cartón, plástico y pilas? 1. Si (<input type="checkbox"/>) 2. No(<input type="checkbox"/>) 3. No sé _____</p>	
<p>11. ¿Es lo mismo basura que residuo? 1. Si (<input type="checkbox"/>) 2. No (<input type="checkbox"/>)</p>	

Anexo número 4.

Cuestionario Aplicado a Padres de Familia



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
CEDES FACULTAD DE ECONOMIA



INSTRUMENTO DE PREGUNTAS "PROYECTO EDUCATIVO BACHILLERATO MATUTINO CENTRO ESCOLAR PDTE. GUSTAVO DIAZ ORDAZ "

Nota: Los datos e informes que los particulares proporcionen para fines estadísticos serán manejados bajo la observancia de los principios de confidencialidad y reserva, y no serán comunicados en ningún caso, en forma nominativa o individual, no servirá de prueba ante ninguna autoridad administrativa. La información proporcionada en el cuestionario será procesada estadísticamente, conformando promedios y tendencias y su uso es exclusivamente para fines de estudio y trabajo académico de CEDES Facultad de Economía de la BUAP.

SECCIÓN_ PADRES DE FAMILIA

Instrucciones: Tache por favor con una cruz la respuesta correspondiente

GRUPO

1. Sexo () Masculino () Femenino	2. Edad _____ años	10. ¿Qué aspectos cree que dificultan la separación de residuos en casa? (puede marcar más de una opción) () falta de espacio para tantas bolsas o contenedores () pérdida de tiempo () desconocimiento de la forma de cómo hacerlo () el camión recolector vuelve a mezclar materiales separados () atracción de fauna nociva (roedores, insectos).
3. Nivel de escolaridad Máxima, hasta qué año _____ 1. Primaria () 2. Secundaria () 3. Preparatoria ()	4. Técnico () 5. Universitario () 6. Posgrado ()	11. Cerca de su domicilio ¿hay contenedores de reciclaje? () 1. Sí () 2. No
4. Indique su nivel de ingresos familiar mensual 1. De \$2,650 a \$5,301 () 2. Más de \$5,301 hasta \$13,254 () 3. Más de \$13,254 hasta \$21,201 () 4. Más de \$21,201 ()		12. Estaría usted dispuesto a llevar sus reciclables a los contenedores provistos por el municipio. () 1. Sí () 2. No
5. ¿Sabe cómo separar los desechos sólidos? () 1. Sí () 2. No		13. ¿Lleva sus reciclables al centro de acopio para obtener dinero? () 1. Sí () 2. No
6. ¿Separa material reciclable en casa? () 1. Sí () 2. No () 3. A veces		14. ¿Ayudaría a reciclar residuos sólidos en la escuela? 1. Sí () ¿por qué? _____ 2. No () ¿por qué? _____
7. ¿Qué tipo de residuos separa, coloque una x en cada tipo? PET () PAPEL BLANCO () CARTON () PAPEL PERIODICO () LATA(refresco) () PLÁSTICO DURO (sillas/mesas) () TETRAPACK () PLÁSTICO SUAVE () LATAS () VIDRIO () OTROS () ELECTRÓNICO ()		15. ¿Conoce los programas de reciclaje que implementa el municipio? 1. Sí () ¿Cuáles? _____ 2. No ()
8. ¿Qué hace con los residuos separados? 1. Llevar a centro de acopio () 2. Entregar a un pepenador () 3. Los pone a disposición del municipio () 4. otro _____		16. ¿Estaría Ud. dispuesto a pagar una cantidad adicional para que el servicio pase a recoger su material reciclable? 1. () sí 2. () no ¿por qué? _____
9. ¿Considera importante separar residuos? 1. Sí () ¿por qué? _____ 2. No () ¿por qué? _____		17. En caso de que sí, ¿cuánto más (por año)? 1. \$20 () 2. \$30 () 3. \$40 () 4. \$50 () 5. \$100 () 6. otra () _____
		18. ¿Estaría de acuerdo en que las personas que generan más basura sean las que más paguen cuotas por recolección de basura? 1. Sí () 2. No () ¿por qué? _____

Continúa atrás...

BIBLIOGRAFÍA

- Acuña Guillermo, 1997. "Gestión Ambientalmente adecuada de residuos sólidos: un enfoque de política integral" (Doc. CEPAL/GTZ), N° L.1095, diciembre 1997) <https://revistas-colaboracion.juridicas.unam.mx/index.php/gaceta-mexicana/issue/view/501>
- Aguilar (1993). La implementación de las Políticas. México, Editorial Porrúa.
- Aguilar, L. (1996). El estudio de las Políticas Públicas. Estudio introductorio y edición. Segunda edición, Editorial Miguel Ángel Porrúa. México.
- Aguilar, L. (1996). La hechura de las políticas.
- Aguilar, L. (1996). Problemas públicos y agenda de gobierno
- Alvarez y Vega. (2009). Actitudes ambientales y conductas sostenibles. Implicaciones para la educación ambiental. Revista de Psicodidáctica.Vol.14 No.2 Págs. 245-260. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea Vitoria-Gazteis, España <http://www.redalyc.org/pdf/175/17512724006.pdf>
- Altvater, E. (2013). "El carácter fetichista de las formas capitalistas es responsable de la creencia de que el crecimiento es ilimitado, como si el capitalismo fuera a existir eternamente". Análisis Económico [en línea] 2013, XXVIII (septiembre-diciembre). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41331033013>> ISSN 0185-3937
- Anderson, David R., Sweeney, Dennis J. y Williams, Thomas A. Statistics for Business and economics 12th Ed. Cengage Learning, 2013 Rosen, Harvey S. (1999). Public Finance, Fifth Edition, McGraw-Hill.
- Andraca y Sampetro (2011). Programa de educación ambiental para incidir en la actitud del manejo de Residuos Sólidos Urbanos de estudiantes del nivel medio superior. Revista Iberoamericana de Educación No.56/3. Organización de Estados iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Arias, Xosé Carlos, & Caballero, Gonzalo. (2003). Instituciones, Costos De Transacción Y Políticas Públicas: Un Panorama. Revista de Economía Institucional.
- Avendaño Acosta Edwin, (2015), Panorama Actual de la Situación Mundial, Nacional y Distrital de los Residuos Sólidos, Caso: Bogotá Colombia. Tesis Ing. Ambiental. Bogotá Colombia.
- Avilez M. et. al. (2012). Empresas recicladoras en México (Tesis Lic.), Instituto Politécnico Nacional. México D.F.
- Ayala J. (1999), Instituciones y economía, Una introducción al neoinstitucionalismo económico; México, Fondo de Cultura Económica.
- Barios, M. (2008). La economía ecológica política. Una revisión de los principales elementos para su debate. Análisis Económico, vol. XXIII, núm. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco Distrito Federal, México. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41311483012>> ISSN 0185-3937
- Barrón, Concepción e Ysunza, Marisa (2003)."Currículum y formación profesional" pp. 125-164, en A. Barriga, (coord.), La investigación curricular en México. La década de los noventa, México, SEP, CESU. http://www.comie.org.mx/doc/portal/publicaciones/ec2002/ec2002_v05.pdf
- Bauman (2000), Trabajo, consumismo y nuevos pobres. Barcelona: Gedisa.
- (2009). Tiempos líquidos: Vivir en una época de incertidumbre. México: Tusquets.
- (2005). Vidas desperdiciadas: La Modernidad y sus Parias. España: Paidós Ibérica

- Bernache G. (2006). Cuando la basura nos alcance, México: Publicaciones de la Casa Chata.
- Bergoglio, M. (2015). Laudato Sí. Carta Encíclica. Vaticano
http://w2.vatican.va/content/francesco/es/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html
- Bastianen Philip, Embajada Real de los Países Bajos. Planners in International Business
https://www.b2match.eu/system/holanda/files/Brochure_pags_1_12.pdf?136768
- Blight G.E. y Mbande C.M. (1996). Some problems of waste management in developing countries. *J. Solid Waste Technology and Management* 23, 19-27.
- Buenrostro, Elvia. Reciclaje, un negocio para 2000 empresas queretana. *El Economista*, jun. 4 2013. <http://eleconomista.com.mx/estados/2013/06/04/reciclaje-negocio-2000-empresas-queretanas>
- Calixto Flores, Raúl. (2012). Investigación en educación ambiental. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 17, núm. 55, octubre-diciembre, 2012, pp. 1019-1033. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/140/14024273002.pdf>
- Camarena Gómez, Beatriz Olivia. (2006). La educación ambiental en el marco de los foros internacionales: una alternativa de desarrollo. *Estudios sociales (Hermosillo, Son.)*, 14(28), 07-42. Recuperado en 04 de octubre de 2018, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572006000200001&lng=es&tlng=es.
- Capital Digital. Enero 2016). Relleno sanitario intermunicipal iniciará operaciones a final del mes. Recuperado de <http://www.capitalpuebla.com.mx/municipios/relleno-sanitario-intermunicipal-iniciara-operaciones-a-finales-del-mes/>
- Cardona J., Díaz E. y López Y. (2009). Autocuidado en recicladores-recuperadores informales de Medellín, Colombia, 2005. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública* 2009, 27(3): 309-316
- Cardozo Brum, Myriam. (2013). Políticas públicas: los debates de su análisis y evaluación. *Andamios*, 10(21), 39-59. Recuperado en 03 de diciembre de 2018, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-00632013000100003&lng=es&tlng=es
- Castellanos Carmen, 2 de agosto 2004, El negocio del desperdicio <http://www.jornada.unam.mx/2004/08/02/004n1sec.html>
- Carvalho, I. C. M. A invenção do sujeito ecológico: identidades e subjetividade na formação dos educadores ambientais. In: Sato, M. & Carvalho, I. C. M. (orgs) *Educação Ambiental; pesquisa e desafios*. Porto Alegre, Artmed, 2005.
- Castillo, Kara (2017). Carece Puebla de educación ambiental, acusa Consejo Estatal de Ecología. Artículo publicado en e-consulta el 8 de junio de 2017. Disponible en <https://www.e-consulta.com/nota/2017-06-08/medio-ambiente/carece-puebla-de-educacion-ambiental-acusa-consejo-estatal-de>
- Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales 2015. INEGI
- Cervantes Niño José J. y Palacios Hernández Lilia (2012). El trabajo en la pepena informal en México: nuevas realidades, nuevas desigualdades. *Estudios demográficos y urbanos*.
- CESOP. (2015). "Reporte CESOP No. 51. Residuos sólidos urbanos en México" Disponible en: <http://www3.diputados.gob.mx/camara/content/download/274147/851591/file/Reporte-51-Residuso-solidos-urbanos-Mexico.pdf>
- Chong Muñoz, Mercedes Arabela, La contaminación ambiental y la educación de la población. Caso: Jardines del Castillo, El Salto, Jalisco. *Sincronía [en línea]* 2015, (Enero-Junio):

- [Fecha de consulta: 2 de octubre de 2018] Disponible en: <http://www.autores.redalyc.org/articulo.oa?id=513851505018>> ISSN
- Código reglamentario para el municipio de Puebla (COREMUN). Disponible en: http://gobiernoabierto.pueblacapital.gob.mx/transparencia_file/77.fracc01.marco.normativo/77.01.coremun.puebla.pdf
- Código Reglamentario para el Municipio de Puebla. Última Reforma. Diciembre de 2016. Diario Oficial de la Federación.
- Comisión Nacional de los Derechos Humanos (2017). Disponible en: http://www.cndh.org.mx/Cuales_son_Derechos_Humanos
- Conferencias sobre el Medio Humano Estocolmo. (<https://www.dipublico.org/conferencias-diplomaticas-naciones-unidas/conferencia-de-las-naciones-unidas-sobre-el-medio-humano-estocolmo-5-a-16-de-junio-de-1972/>). Consultado el 26 de Noviembre de 2019
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Secretaría de Gobernación, México, 2002.
- Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Puebla. <https://docs.mexico.justia.com/estatales/puebla/constitucion-politica-del-estado-libre-y-soberano-de-puebla.pdf>
- Cortinas C. (2015). Casos de estudio sobre generación y manejo inadecuado de residuos y ejemplos de mejores prácticas para su prevención, reducción y valorización. Tercera cumbre de Procuradores y Fiscales Ambientales. Propuestas para fortalecer la Justicia y Gestión Ambiental en Iberoamérica
- Cruz C. (2016). Presentación de Asociación Civil “Al piso no, Recolectores Voluntarios”. (2014). Informe de Recolectores Voluntarios 2013. OOSLP
- Cuarto Informe Gobierno Municipal Puebla, (2018). http://gobiernoabierto.pueblacapital.gob.mx/transparencia_file/InformacionFiscal/2018/informe.gob.Luis.Banck.Serrato.2018.pdf
- Decenio de las Naciones Unidas de la Educación con miras al Desarrollo Sostenible (2005-2014): Plan de aplicación internacional. UNESCO 2006. <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001486/148654so.pdf>
- De Moura Carvlho (2004). Educao Ambiental Crítica: Nomes e Enderecamentos da Educacao en: Identidades da educação ambiental brasileira / Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental;Philippe Pomier Layrargues (coord.). – Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 156 p.; 28cm. Consultado en: https://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/_arquivos/livro_ieab.pdf
- De Sousa B. (2006). Más allá del pensamiento abismal: de las líneas globales a una ecología de saberes <http://biblioteca.clacso.edu.ar/ar/libros/coedicion/olive/05santos.pdf>
- (2009). Epistemología del Sur. México: CLACSO y Siglo XXI <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/clacso/revista/20100316020236/19sur.pdf>
- Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla. file:///C:/Users/Rocio%20Balderas/Downloads/PUNTO_151.pdf
- Del Castillo. (2011). Ulrich Beck y la individualización en México. Estudios 100, Vol. X, ITAM.

- Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos (2012). Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental.
- Diario Oficial de la Federación, 3 de febrero de 1983. 8va Reforma al Artículo 115 Constitucional.
http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4794121&fecha=03/02/1983
- Dias S. (2011), "Statistics on Waste Pickers in Brazil", WIEGO Statistical Brief No 2, Cambridge, MA and Manchester, UK, 3 pages, available at http://wiego.org/sites/wiego.org/files/publications/files/Dias_WIEGO_SB2.pdf.
- (2016). Waste pickers and cities. Environment & Urbanization, International Institute for Environment and Development (IIED). Harvard Libraries on September 12, 2016.
- Díaz Barriga, Frida (2003). "Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo", en Revista Electrónica de Investigación Educativa, 5(2).
<http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html>
- Dirección de Desarrollo Sustentable Institucional (DIDESI), (2012). BUAP. La Certificación Escuela Verde y Escuela Líder Ambiental. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Recuperado de:
http://cmas.siu.buap.mx/portal_pprd/work/sites/didesi/resources/LocalContent/96/2/CERTIFICACION_ESCUELA_VERDE.pdf
- Directorio de Centros de Acopio de Materiales Provenientes de Residuos en México 2010, (2010). Gobierno Federal, SEMARNAT.
<https://www.gob.mx/semarnat/documentos/documentos-relativos-al-programa-u012-gestion-integral-de-residuos>
- Ecoembes (2015). ¿Cómo se recicla en Europa? Disponible en:
<https://www.ecoembes.com/es/planeta-recicla/blog/como-se-recicla-en-europa>
- Educar em Revista, Curitiba, Brasil, n. 63, p. 53-66, jan./mar. 2017 (Gaudiano).
<http://www.scielo.br/pdf/er/n63/1984-0411-er-63-00053.pdf>
- Espejel Rodríguez, Adelina, & Flores Hernández, Aurelia. (2012). Educación ambiental escolar y comunitaria en el nivel medio superior, Puebla-Tlaxcala, México. Revista mexicana de investigación educativa, 17(55), 1173-1199. Recuperado en 02 de diciembre de 2018, de
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662012000400008&lng=es&tlng=es.
- Espejel Rodríguez, A., & Flores Hernández, A., & Castillo Ramos, I. (2012). La educación ambiental en el bachillerato: el caso de los docentes que imparten la materia de ecología, Puebla-Tlaxcala (México). Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 16 (3), 321-339.
- Estrategia de educación ambiental para la sustentabilidad en México. Estrategia Nacional 2006-2014. (2006). SEMARNAT
http://www.cefimslp.gob.mx/V2/images/Presentaciones/Foro_San_Luis_Sustentable_2017/Estrategia_Educacion_Ambiental_Sustentabilidad_SEMARNAT.pdf
- Estrada Q., Liliana (2016). Perfil Sociodemográfico de los trabajadores informales de la Ciudad de Puebla. En Ensayos sobre la Economía Informa: un enfoque teórico con aplicación en municipios de Puebla. Guillermo Peón, Sylvia B. (coord.). Ed. Educación y Cultura y Fomento Editorial BUAP

- European paper recycling Council, (2017). The platform of the paper recycling chain. <http://www.paperrecovery.org/>
- Evaluaciones CONEVAL, Programa U012 https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/Documents/EVALUACIONES/EED_2014_2015/SEMARNAT/U012_PGIRESIDUOS/U012_PGIRESIDUOS_IC.pdf
- Fabre, A. (2015). Tercer Informe de Labores. Organismo Operador del Servicio de Limpia México: Secretaría del Medio Ambiente y Servicios Públicos del Gobierno Municipal de Puebla.
- Factbook OCDE 2007. Estadísticas económicas ambientales y sociales.
- Favela Avila H. et.al, (2013), Los pepenadores en la recuperación de reciclables en sitios de disposición final en Baja California México, México: Instituto de Ingeniería, Universidad Autónoma de Baja California. Disponible en: www.revistascca.unam.mx/rica/index.php/rica/article/download/.../39487
- Fidelis, Reginaldo & Carlos Colmenero, João. (2018). Evaluating the performance of recycling cooperatives in their operational activities in the recycling chain. *Resources Conservation and Recycling*. 130. 152-163. 10.1016/j.resconrec.2017.12.002.
- Flórez Restrepo, Gustavo Adolfo, la educación ambiental: una apuesta hacia la integración escuela-comunidad. *Praxis & Saber [en línea]* 2012, 3 (Enero-Junio): [Fecha de consulta: 27 de noviembre de 2018] Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477248389004>> ISSN 2216-0159
- Florisbela Do Santos, Ana., y Wehenpohl, Günther (2001). “De pepenadores y triadores. El sector informal y los residuos sólidos municipales en México y Brasil”. *Gaceta Ecológica*. núm. 60: 70-80. <http://www.redalyc.org/pdf/539/53906006.pdf>
- Fonseca F. (2014). Política y Gestión de Residuos Sólidos de Natal/Brasil. *Revista Líder* Vol. 25. 2014 pp.70-92
- Fuentes-Amaya, S. (2004). Constructing an identity. *Environmental educators in Mexico. Canadian Journal of Environmental Education*, 9, 163–176
- Gaceta Oficial del Distrito Federal, 8 de Julio de 2015. Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-024-AMBT 2013, que establece los criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y almacenamiento de los residuos del Distrito Federal. <http://data.sedema.cdmx.gob.mx/nadf24/images/infografias/NADF-024-AMBT-2013.pdf>
- Gamboa y Valdés (2003). Art. 73 Constitucional. Estudio comparativo de las iniciativas de reformas y adiciones presentadas en la LVIII Legislatura. Servicio de Investigación y Análisis. División de Política Interior. <http://www.diputados.gob.mx/sedia/sia/spi/DPI-ISS-05-03.pdf>
- Guerrero Orozco, Omar, Nueva gerencia pública: ¿gobierno sin política? *Revista Venezolana de Gerencia [en línea]* 2003, 8 (julio-septiembre): [Fecha de consulta: 16 de febrero de 2019] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29002302>> ISSN 1315-9984
- Gobierno del Estado de Puebla, Manejo integral de residuos, 17 de enero de 2012. Disponible en: www.ssaot.pue.gob.mx (fecha de consulta: 26 de enero de 2012). Citado por CESOP, (2012), Reporte Núm. 51 febrero 2012 del Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública de la Cámara de Diputados, LXI Legislatura.

- Góngora, J. (2014). El reciclaje en México. *Revista de Comercio Exterior*, Vol. 64, Núm. 3. Recuperado de http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/757/2/reciclaje_mexico.pdf
- Gutiérrez, J.A., Restrepo, R.D., Zapata, J.S. (2017). Formulación, implementación y evaluación de políticas públicas desde los enfoques, fines y funciones del Estado. *Revista CES Derecho*, (8), 2, 333-351
- Guillermo Peón Sylvia B. y Angulo Palmero Jesús H. (2016). Enfoque alternativo sobre el concepto de la economía informal y análisis de la informalidad en México. En *Ensayos sobre la Economía Informa: un enfoque teórico con aplicación en municipios de Puebla*. Guillermo Peón, Sylvia B. (coord.). Ed. Educación y Cultura y Fomento Editorial BUAP
- Guillermo Peón Sylvia Beatriz y Balderas Castrillo Irma Rocío (2019). *Informal Waste Pickers and Small Recycling-Solid Waste Collection Centres in Puebla, Mexico: Economic Importance and Environmental Contribution*. Documento de trabajo, Facultad de Economía BUAP
- Gutiérrez, S. (1990). Las Reformas al Artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. *Gaceta Mexicana de Administración Pública Estatal y Municipal*. Núm. 12-13
- GTZ (2010). *The Waste Experts: Enabling Conditions for Informal Sector Integration in Solid Waste Management Lessons learned from Brazil, Egypt and India*. <https://www.giz.de/en/downloads/gtz2010-waste-experts-conditions-is-integration.pdf>
- Guzmán y Cruceiro. (2011). Establecimiento y desarrollo histórico de la educación ambiental. *Santiago* (124), enero-abril. No.1 págs. 182-201. Cuba. <https://revistas.uo.edu.cu/index.php/stgo/article/viewFile/145110110/1003>
1971. *Informal Income Opportunities and Urban Employment in Ghana*. En *Third World Employment: Problems and Strategy*, editado por R. Jolly et. al. Harmondsworth: Penguin.
- Hart, J. K. 1973. *Informal Income Opportunities and Urban Employment in Ghana*. *Journal of Modern African Studies* 11 (1): 61–89.
- Henríquez Fuentes, Gustavo, Rafael. (2017). Un recorrido por el Neo Institucionalismo y sus Autores destacados. *Visión de futuro*, 21(2) Recuperado en 04 de diciembre de 2018, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1668-87082017000200004&lng=es&tlng=es.
- Hornweg Daniel, and Bhada-Tata, Perinaz. ‘What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management’. *Urban development series; knowledge papers no. 15*. (2012), p. 21. World Bank, Washington, DC. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/17388>
- Iglesias Piña David, (2007). Costos Económicos por la generación y manejo de residuos sólidos en el municipio de Toluca, Estado de México. En *Equilibrio Económico*, Año VII, Vol. 3. No. 2, pp. 131-148 Segundo Semestre de 2007.
- INARE, (2016), *Agenda de Reciclaje de Norte América para el Tratado de Libre Comercio de América del Norte*. <http://inare.mx/img/isri/agendaTlc.pdf>
- INECC, Semarnat. *Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos*. INECC, Semarnat. México. 2012.

- INEE (2012). Panorama Educativo de México. Puebla. Disponible en: https://local.inee.edu.mx/bie_wr/mapa_indica/2012/PanoramaEducativoDeMexico/EF/Pue/2012_EF_Pue.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (1990a). Encuesta Nacional de Economía (1990b). Encuesta Nacional de Economía Informal. México.
- (2009) Censos Económicos 2009. Resultados definitivos.
- (2013a). Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegaciones, 2013. Módulo 6. Residuos Sólidos Urbanos.
- (2013b). México: Nuevas Estadísticas de Informalidad Laboral. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enoe/15ymas/doc/Informalidad_final.pptx
- (2015). Encuesta Intercensal, <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/habitantes.aspx?tema=P>
- (2016). Dirección de Estadísticas de Medio Ambiente. Subdirección de acopio de la información. Con datos de la Encuesta Nacional de los Hogares, 2014 y el Censo Nacional de los Hogares, 2014 y el Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales 2015. Módulo 6. Residuos Sólidos Urbanos. “Estadísticas a propósito del día mundial del Medio Ambiente” (5 de junio). Aguascalientes, Ags.
- (2017). Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales 2017. Tabulados básicos. Informe ECOCE, 2015. http://www.ecoce.org.mx/files/2015INFORME_ECOCE.pdf
- Informe de la Situación del Medio Ambiente en México, Cap., 7. Residuos, Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave de Desempeño Ambiental y de Crecimiento Verde. SEMARNAT, Mex. 2016. http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe15/tema/pdf/Cap7_Residuos.pdf
- Informe de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible Johannesburgo (Sudáfrica), 26 de agosto a 4 de septiembre de 2002. http://www.cinu.org.mx/prensa/eventos/unctadxi/aconf199d20&c1_sp.pdf
- Informe de la Situación del Medio Ambiente en México.
- Informal Economy Monitoring Study (IEMS), WIEGO, Nakuru (Kenia) <http://www.wiego.org/wiego/informal-economy-monitoring-study-iems-publications>
- Informe Gobierno Municipal 2010. Informe Gobierno Municipal 2011, 2012. Alejandro Fabre. Disponible en http://pueblacapital.gob.mx/dmdocuments/anual_smasp_oosl3.pdf
- Informal. México. Iracheta A. (1997). Sustentabilidad y desarrollo metropolitano, en Ciudades 34, Región, economía y desarrollo, abril-junio 1997. RNIU, Puebla, México.
- Intergovernmental Conference of Environmental Education, (1977). UNESCO. <http://unesdoc.unesco.org/images/0003/000327/032763eo.pdf>
- Iracheta A., (2006). Hacia una estrategia nacional integrada para un desarrollo territorial sustentable, VII Seminario de la RMS y VI Reunión de la AMIMP, Tabasco México.
- Jacobi, P. (2005). Environmental education: the challenge of constructing a critical, complex and reflective thinking. *Educação e Pesquisa*, 31(2), 233-250. <https://dx.doi.org/10.1590/S1517-97022005000200007>
- Kaza, Silpa, Yao, Lisa C., Bhada-Tata, Perinaz and Van Woerden, Frank. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Urban Development, (2018), p. 30. Washington, DC: World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>

- Leal (2016). Proyecto de incidencia en el diseño de política pública para el aprovechamiento de residuos sólidos urbanos valorizables en el municipio de Puebla. Tesis para obtener el grado de Maestra en Derecho Ambiental y Política Pública. UMA, Universidad del Medio Ambiente.
<https://umamexico.com/2016/wp-content/uploads/2016/04/TESIS-CYNTHIA-LEAL-RESIDUOS.pdf>
- Leff, Enrique 2000, “Pensar la Complejidad Ambiental”, en Leff, Enrique (coordinador) La Complejidad Ambiental (México: Siglo XXI/UNAM/ PNUMA).
- Leff E. (2007). Aventuras de la Epistemología Ambiental. México: Siglo XXI Editores.
- Ley de Desarrollo Urbano Sustentable. (2003). Disponible en: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Puebla/wo96597.pdf>
- Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental 1971. Consultado en Capítulo 8 Legislación Ambiental. <http://www.fao.org/3/x6372s09.htm>
- Ley Federal de Protección al ambiente 1982. Consultado en Marco Jurídico e Institucional de la regulación ambiental en la industria. <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/259/marcojur.html>
- Ley General de Cambio Climático. DOF 13-07-18: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_130718.pdf
- Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla (2006). <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Puebla/wo96704.pdf>
- Ley para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el Estado de Puebla. Gobierno del Estado de Puebla, Secretaría General de Gobierno (2012).
- Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla: Artículo 6, fracción XI, Ley de Desarrollo Urbano Sustentable del Estado de Puebla (2003). <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Puebla/wo96868.pdf>
- Lowi, T. (2007), “Políticas públicas, estudios de caso y teoría política”, en Aguilar, L. (ed.), La hechura de las políticas públicas, México: Porrúa, pp. 89-117.
- Lubaale, Grace N. and Owen Nyang’oro. 2013. Informal Economy Monitoring Study: Waste Pickers in Nakuru, Kenya. Manchester, UK: WIEGO. <http://www.wiego.org/sites/default/files/publications/files/IEMS-Nakuru-Waste-Pickers-City-Report.pdf>
- Maldonado, L. (2006). Reducción y reciclaje de residuos sólidos urbanos en centros de educación superior: Estudio de caso Ingeniería, vol. 10, núm. 1, enero-abril, 2006, pp. 59-68, Universidad Autónoma de Yucatán Mérida, México. <http://www.redalyc.org/pdf/467/46710106.pdf>
- Mardones, José María y N. Ursúa (1982). Filosofía de las ciencias humanas y sociales. Barcelona. Editorial Fontamara
- March, J. 2005. Nuevos Fundamentos de Racionalidad Ambiental a partir del Análisis Epistemológico de la Evaluación de Impacto Ambiental Cinta de Moebio 24: 265-287 <https://www.moebio.uchile.cl/24/march.html>
- Martínez, M. I. (2013). Una propuesta de modelo para la evaluación de los proyectos de cooperación al desarrollo basado en el análisis de políticas públicas. Universidad

- Autónoma de la Ciudad de México. *Andamios. Revista de Investigación Social*. 10 (21), 119-150.
- Martínez Espinoza, Manuel Ignacio, Una propuesta de modelo para la evaluación de los proyectos de cooperación al desarrollo basado en el análisis de políticas públicas. *Andamios. Revista de Investigación Social [en línea]* 2013, 10 (Enero-Abril): [Fecha de consulta: 3 de diciembre de 2018] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62828836006>
- Medina, M. (1997) *Scavenging on the Border: A Study of the Informal Recycling Sector in Laredo, Texas, and Nuevo Laredo, Mexico*. Ph. D. Dissertation, Yale University, 1997
- (2000), 'Scavengers cooperatives in Asia and Latin America', *Resources, Conservation and Recycling*.
- Mitchell C.L. (2008). *Altered landscapes, altered livelihoods: The shifting experience of informal waste collecting during hanoi urban transition*. *Geoforum* 39, 2009-2029.
- Mongeon, Pierre-André (2017). *Breaking down the factors behind scrap glass prices*. *Recycling Product News*. Artículo publicado en December 07, 2017. Recuperado de: <https://www.recyclingproductnews.com/article/27088/breaking-down-the-factors-behind-scrap-glass-prices>
- Montelongo (2013). *Presenta Ayuntamiento de Puebla Plan de Gestión Ambiental*. Comunicado de Prensa 332/2013. Disponible en: <http://www.pueblacapital.gob.mx/noticias/item/3116-presenta-ayuntamiento-de-puebla-plan-de-gestion-ambiental>
- Moreno R, et al, (2004). *The rol of informal waste-pickers in a dynamic model of solid waste disposal and recycling in developing countries*. *First Latin American and Caribbean Congress on Environmental and Resource Economics, Cartagena de Indias, Colombia, 2003*.
- Morín E., (2008). *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa: Barcelona.
- Muñoz-Cadena, C. E., Estrada-Izquierdo, I. E. y Morales-Pérez, R. E. (2016). *Logros de la educación ambiental y la sustentabilidad urbana en México*. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 18(3), 37-50. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/1192>
- Navarrete y León (2005). *El manejo de residuos sólidos municipales en México y la participación del Banco Mundial*. *Comercio Exterior*. Vol. 55, Núm. 4, abril de 2005.
- Navarrete M. (2003). *La participación municipal en programas federales medio ambientales. El caso de los residuos sólidos municipales*. <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Publicaciones/CDs2011/CDResiduos/pdf/DOC-04.pdf>
- North, Douglas. (1991). *Institutions*. *Journal of economic perspective*, 5(1), 97-112. <https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.5.1.97>
- North, D.C. 1990. *Institutions, Institutional Change, and Economic Performance*. Cambridge. Cambridge University Press.
- North, Douglass C. (1993), "What do we Mean by Rationality", *Public Choice*, 77.
- North, Douglas. (1995), *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico, México*, Fondo de Cultura Económica.

- Núñez, Juan. (2016). Patrones de Organización Social en la gestión de residuos urbanos en el continuo regional Distrito Federal-Estado de México. *Región y Sociedad* Vol.28 No. 65 Hermosillo ene./abr.2016
- Ochoa, Osvaldo (2009). Recolección y disposición final de los desechos sólidos, zona metropolitana. Caso: Ciudad Bolívar.
- OCDE (2015), "Residuos Municipales". Estadísticas Ambientales <http://dx.doi.org/10.1787/888933262352>
- O' Connor J. (1998). *Natural Causes. Essays in Ecological Marxism*. New York. Guildford Press.
- OIT. 1972. *Employment Incomes and Equality: A Strategy for Increasing Productive Employment in Kenya*. Ginebra.
- Oliveira 2012. Um olhar para a formação de professores a partir da educação ambiental crítica Recuperado de http://www.infoteca.inf.br/endipe/smarty/templates/arquivos_template/upload_arquivos/acervo/docs/2880p.pdf
- Olivo Pérez, Miguel Ángel (2009). En Enrique de la Garza Toledo (coord.), *Teorías sociales y estudios del trabajo: nuevos enfoques*, Anthropos, Barcelona, 2006. Iztapalapa, *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, Cap. VI. Enero-junio, 213-216.
- Orellana, Isabel. (2001). La comunidad de aprendizaje en educación ambiental. Una estrategia pedagógica que abre nuevas perspectivas en el marco de los cambios educacionales actuales. *Tópicos en educación ambiental*, 3(7), 43-51. Recuperado de: <http://www.anea.org.mx/Topicos/T%207/Paginas%2043%20-%2051.PDF>
- Organización de las Naciones Unidas, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Recuperado de <http://www.un.org/es/sections/about-un/funds-programmes-specialized-agencies-and-others/>
- Peters, Guy B. (2003), *El nuevo institucionalismo: Teoría institucional en ciencia política*, Barcelona, Gedisa.
- Pickford, J. *The Solid Waste Problems of Poor People in Third World Cities*. In Holmes, J. (ed.) *Managing Solid Wastes in Developing Countries*. New York: John Wiley & Sons, 1984
- Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017. http://www.transparenciafiscal.puebla.gob.mx/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=463
- Plan Municipal de Desarrollo 2013-2018. <http://www.pueblacapital.gob.mx/images/transparencia/obl/vi-planes/plan.mun.desa14.18.pdf>
- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) Recuperado de: <http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/Documents/PROMARNAT%202013-2018.pdf>
- Programa Nacional para la Prevención y Gestión y Gestión Integral de los Residuos 2017-2018. http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/datos/portal/publicaciones/PNPGIR%20_2017-2018.pdf
- Programa de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Puebla 2011-2017. Universidad del Desarrollo Puebla. http://www.igavim.org/Igavim100dias/Anexos/7.Prog_residuosEstadoPuebla.pdf

- Puyana et. al (2010), *Informalidad y Dualismo en la Economía Mexicana*. Estudios Demográficos y Urbanos Vol. 7, Núm. 2 (80), 2012, 449-489
- Quinchoa, (2010). “El olor nos lleva”. *Identidades ecológicas como un proceso de reconocimiento social y cultural de los “recuperadores” en el Relleno Sanitario Regional de Presidente, municipio de San Pedro, departamento del Valle*. Revista de Estudios Sociales No. 39
- Ramales, M. C., & Diaz, M. (Septiembre de 2005). *La economía informal en México*. Observatorio de la economía latinoamericana(48).
- Red Ambiental de Asturias. Consultado en: <https://www.asturias.es/portal/site/medioambiente/menuitem.1340904a2df84e62fe47421ca6108a0c/?vgnnextoid=dffed676ea061310VgnVCM10000098030a0aRCRD>
- Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla (2008). <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatual/Puebla/wo96865.pdf>
- Rodríguez Vázquez De Prada, Valentín, “La conferencia de Estocolmo sobre medio ambiente”, en *Revista de administración pública*, N°68, 1972. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2111677.pdf>
- Sáez, Alejandrina; Urdaneta G., Joheni A.; (2014). *Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe*. Omnia, Septiembre-Diciembre, 121-135.
- Salazar C. (1998), *¿Problemas Ambientales: ¿Cómo se abordan?*, en *Ciudades 38*, Vulnerabilidad, sustentabilidad y biodiversidad en sistemas urbanos. Abril-Junio. RNIU, Puebla, México.
- Salazar Vargas, Carlos, *La evaluación y el análisis de políticas públicas*. Revista Opera [en línea] 2009, (Sin mes): [Fecha de consulta: 14 de febrero de 2019] Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67515007003>> ISSN 1657-8651
- Sánchez A. y García M. (2010). *El desempeño económico de los gobiernos municipales mexicanos en los procesos de desarrollo a escala local*. Economía, Sociedad y Territorio, Vol. X Núm. 33, 2010, 355-412. <http://www.scielo.org.mx/pdf/est/v10n33/v10n33a4.pdf>
- Sánchez González, José Juan. (2009). *El cambio institucional en la reforma y modernización de la administración pública mexicana*. Gestión y política pública, 18(1), 67-105. Recuperado en 05 de diciembre de 2018, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-10792009000100003&lng=es&tlng=es.
- Sancho Jaime y Rosiles Gustavo, (1999). *Situación actual del manejo integral de los residuos sólidos en México*, SEDESOL, México, 20 p. virtual.cecef.org/discos_documentos...LT.../parte_1_situacion_actual.doc
- Schedler, Andreas. “El voto es nuestro”. *Cómo los ciudadanos mexicanos perciben el clientelismo electoral*. Revista mexicana de sociología 66, núm. 1 (enero-marzo, 2004): 57-97
- Scheinberg, Anne and Rachel Savain (2015), *Valuing Informal Integration: Inclusive Recycling in North Africa and the Middle East*, GIZ and SWEEP-Net, Eschborn, <http://www.wiego.org/sites/default/files/publications/files/Valuing-Informal-Integration-GIZ-2015.pdf>

- Schröter (2010), Clientelismo político: ¿existe el fantasma y cómo se viste?, *Revista Mexicana de Sociología* 72, núm 1 (enero-marzo, 2010):141-175. Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Investigaciones Sociales. México D.F.
- Secretaría del Desarrollo Rural, Sustentabilidad y Ordenamiento Territorial. Autorización para reciclaje, reutilización, tratamiento y disposición final de residuos de manejo especial (www.tramitapue.puebla.gob.mx, Recuperado 8 de febrero de 2018).
- Secretaría de Desarrollo Social, Dirección General de Equipamiento e Infraestructura en Zonas Urbano-Marginadas. (2018). Programa de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Puebla 2011-2017. México: Cámara Mexicana de la Industria y la construcción. Recuperado de http://www.cmic.org/comisiones/sectoriales/medioambiente/eventos/simposio_residuos/8%20de%20noviembre/1%20Fortalecimiento%20Institucional,%20construyendo%20capacidades%20locales/2%20Programa%20Prevenci%C3%B3n%20y%20Gesti%C3%B3n%20Integral%20Residuos%20%20Estado%20Puebla%202011_2017.pdf
- SEMARNAT (2011), Cap. 7 Residuos Sólidos. Recuperado de: https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_2008_ing/pdf/cap_7_residuos.pdf
- SEMARNAT (2016). Informe de la Situación del Medio Ambiente en México 2015. Compendio de Estadísticas Ambientales, Indicadores Clave, de Desempeño Ambiental y de Crecimiento Verde. https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Informe15_completo.pdf
- Sen A. (1991). *Sobre Ética y Economía*, México: Alianza, Conaculta
- Stern, P. C. (2000). Toward a coherent theory of environmentally significant behavior. *Journal of Social Issues*, 56(3), 523-530.
- Stern, P. C., Dietz, T., Abel, T., Guagnano, G. A. y Kalof, L. (1999). A value-belief-norm theory of support for social movements, the case of environmental concern. *Human Ecology Review*, 6(2), 81-97.
- Subirats, J., J. Brugué & R. Gomà (2002) “De la pobreza a la exclusión social. Nuevos retos para las políticas públicas”. *Revista Internacional de Sociología*, Tercera época, núm. 33, septiembre-diciembre
- Tapia Ibarra, A.G, Montes Torres M.L, Saldaña Durán C.E. y Meza Ramos E. (2016). Impacto económico de la recolección de residuos sólidos reciclables en Tepic, Nayarit. Versión Electrónica EUMED.
- Tello Espinoza et al; (2011). Informe de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe 2010, BID, AIDIS, Organización Panamericana de la Salud. Trentini, Florencia y Sorroche, Santiago. (2016). Repensando los conflictos socioambientales desde una ecogubernamentalidad en fricción. *Estudios Políticos*, 49, pp. 132-147. DOI: 10.17533/udea.espo.n49a07
- Tercer Informe de labores Organismo Operador de Limpia (OOSLP), (2017). http://gobiernoabierto.pueblacapital.gob.mx/transparencia_file/ooslp/fto.77.29.informe_feb.17.pdf
- Tommasino, H.; G. Foladori y J. Taks. (2005). “La crisis ambiental contemporánea” en Foladori, G. y N. Pierri. (Coords.). *¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable*. Universidad Autónoma de Zacatecas/Porrúa, México.

- Toledo, V. y Ortis-Espejel, B. Mexico, regiones que camina hacia la sustentabilidad. Una geopolítica de las resistencias bioculturales, Universidad Iberoamericana Puebla, Mexico 2014 pp 11-34
- Thoma U, Domínguez G., Bolaños J. (2013), De lo Insostenible a lo Sustentable. Propuestas básicas, indicadores y casos de éxito para tomar decisiones sustentables en México. México: IEXE. Disponible en <http://www.inegi.org.mx/Sistemas/TemasV2/Default.aspx?s=est&c=21385>
- Tommasino Humberto, Foladori Guillermo, Javier Taks (2006) Cap. I La crisis Ambiental Contemporánea. http://www.estudiosdeldesarrollo.mx/coleccion_america_latina/sustentabilidad/Sustentabilidad4.pdf
- Trejo García Elma, (2006). Los tratados internacionales como fuente de derecho nacional. Servicio de Investigación y Análisis, Subdirección de Política Exterior.
- Ulrich Beck, La sociedad de riesgo. Hacia una nueva modernidad, 2006, Barcelona, Editorial Paidós
- Valencia S. (2014). Política y Medio Ambiente. México: Porrúa.
- Villanova N. (2012). ¿Excluidos o incluidos? Recuperadores de materiales reciclables en Latinoamérica. Universidad Nacional autónoma de México-Instituto de Investigaciones sociales. Revista Mexicana de Sociología 74, núm. 2 (abril-junio, 2012): 245-274. México, D.F
- Wamsler. (2000). El sector informal en la separación del material reciclable de los residuos sólidos municipales en el Estado de México. Gobierno del Estado de México, Secretaría de Ecología. Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH.
- Wehenpohl, Günther; Florisbela dos Santos, Anna Lucía; (2001). De pepenadores y triadores. El sector informal y los residuos sólidos municipales en México y Brasil. Gaceta Ecológica, 70-80. <http://www.redalyc.org/pdf/539/53906006.pdf>
- WIEGO, (2008). Waste Pickers without frontiers. First International and Third Latin American Conference of Waste-Pickers. Bogotá Colombia 2008. Recuperado en Julio 21, 2017 de: <http://www.wiego.org/sites/wiego.org/files/reports/files/WIEGO-WastePickers-Conf-Report-2008.pdf>
- Wojtyła, K. (1979). Redemptor Hominis, Carta Encíclica, 1979.
- Zicardi A. (2008). Procesos de urbanización de la pobreza y nuevas formas de exclusión social. Los retos de las políticas sociales de las ciudades latinoamericanas del siglo XXI. Bogotá: Siglo del Hombre Editores, Clacso-Crop.



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE ECONOMÍA

DOCTORADO EN ECONOMIA POLITICA DEL
DESARROLLO

SE APRUEBA LA TESIS:

“MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN
EL MUNICIPIO DE PUEBLA: POLÍTICAS, ACTORES Y
ACCIONES”

DEL ESTUDIANTE:

IRMA ROCÍO BALDERAS CASTRILLO

VOTO REVISOR 1:

DRA. SONIA EMILIA SILVA GÓMEZ

VOTO REVISOR 2:

DRA. LILIANA ESTRADA QUIROZ

VOTO REVISOR 3:

DRA. MICHELLE TAXIS FLORES

VOTO REVISOR 4:

DR. ISRAEL GERARDO GARCÍA PÉREZ

VOTO REVISOR 5:

DR. ALBERTO CASTAÑÓN HERRERA

PUEBLA, MÉXICO.

JUNIO 2020



BUAP

Asunto: Término de Asesoría.

**DR. HÉCTOR DAVID SOTOMAYOR CASTILLA
COORDINADOR DEL DOCTORADO EN ECONOMÍA
POLÍTICA DEL DESARROLLO
P R E S E N T E**

Me permito comunicarle que he cubierto la revisión de la Investigación Doctoral de:

Irma Rocío Balderas Castrillo

Titulada:

Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en el Municipio de Puebla: Políticas, Actores y Acciones

Dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para poder ser sometido al Jurado Revisor.

ATENTAMENTE

“Pensar Bien, Para Vivir Mejor”

H. Puebla de Z., a miércoles 11 de diciembre de 2019

**DRA. SYLVIA BEATRIZ GUILLERMO PEÓN
A S E S O R A**



BUAP

Asunto: Término de Asesoría.

**DR. HÉCTOR DAVID SOTOMAYOR CASTILLA
COORDINADOR DEL DOCTORADO EN ECONOMÍA
POLÍTICA DEL DESARROLLO
P R E S E N T E**

Me permito comunicarle que he cubierto la revisión de la Investigación Doctoral de:

Irma Rocío Balderas Castrillo

Titulada:

Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en el Municipio de Puebla: Políticas, Actores y Acciones

Dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para poder ser sometido al Jurado Revisor.

ATENTAMENTE

“Pensar Bien, Para Vivir Mejor”

H. Puebla de Z., a miércoles 11 de diciembre de 2019



**DR. ALBERTO CASTAÑÓN HERRERA
REVISOR**



BUAP

Asunto: Término de Asesoría.

**DR. HÉCTOR DAVID SOTOMAYOR CASTILLA
COORDINADOR DEL DOCTORADO EN ECONOMÍA
POLÍTICA DEL DESARROLLO
P R E S E N T E**

Me permito comunicarle que he cubierto la revisión de la Investigación Doctoral de:

Irma Rocío Balderas Castrillo

Titulada:

Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en el Municipio de Puebla: Políticas, Actores y Acciones

Dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para poder ser sometido al Jurado Revisor.

ATENTAMENTE

“Pensar Bien, Para Vivir Mejor”

H. Puebla de Z., a miércoles 11 de diciembre de 2019

**DRA. SONIA EMILIA SILVA GÓMEZ
REVISORA**