

Universidad Andina Simón Bolívar

Sede Ecuador

Área de Gestión

Maestría en Cambio Climático y Negociación Ambiental

**Análisis de la gestión de los desechos peligrosos y especiales
domiciliarios en el Distrito Metropolitano de Quito**

Mishel Melisa Izquierdo Condoy

Tutor: William Sacher Freslon

Quito, 2021



Cláusula de cesión de derecho de publicación

Yo, Mishel Melisa Izquierdo Condoy, autora de la tesis titulada: “Análisis de la gestión de los desechos peligrosos y especiales domiciliarios en el Distrito Metropolitano de Quito”, mediante el presente documento dejo constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción, que la he elaborado para cumplir con uno de los requisitos previos para la obtención del título de Magíster en Cambio Climático y Negociación Ambiental en la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.

1. Cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, durante 36 meses a partir de mi graduación, pudiendo por lo tanto la Universidad, utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en los formatos virtual, electrónico, digital, óptico, como usos en red local y en internet.
2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamación de parte de terceros respecto de los derechos de autor/a de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.
3. En esta fecha entrego a la Secretaría General, el ejemplar respectivo y sus anexos en formato impreso y digital o electrónico.

Enero de 2021

Firma: _____

Resumen

En la actualidad se identifican en su mayoría a los desechos peligrosos generados en la industria, y se omite o desconoce su presencia en la basura común generada en los domicilios de la población en general. De acuerdo a investigaciones realizadas en otros lugares del globo, la disposición inadecuada o el mal manejo de estos desechos peligrosos generados en los hogares, se debe a la falta de conocimiento por parte de los habitantes, lo cual implica impactos graves al medio ambiente y a los seres vivos.

Esta investigación pretende conocer las percepciones y conocimientos de los habitantes de tres barrios ubicados en la parroquia El Condado del Distrito Metropolitano de Quito, sobre el manejo y disposición de los desechos peligrosos; con este análisis exploratorio se pretende proveer de elementos exploratorios básicos para el estudio de las necesidades, dificultades y obstáculos por los que la sociedad maneja de manera inadecuada los desechos peligrosos generados en sus hogares en Quito y el Ecuador; y cuáles serían las modificaciones o mejoras que podría tener la normativa ambiental vigente en el país para la creación de programas o convenios que incluyan a la sociedad de manera activa, consciente y responsable.

Gracias a una serie de encuestas realizadas los jefes de hogar de los barrios mencionados, se llegó a las conclusiones de que prevalece un nivel medio – alto (26% y 37%, respectivamente) de conocimiento sobre desechos peligrosos, de manera similar el nivel de actitudes y prácticas respecto a este tipo de desechos fue medio – alto (52% y 28%, respectivamente).

Palabras clave: desechos peligrosos, manejo adecuado, conocimiento, actitudes y prácticas.

A Dios.

A Porfirio Alejandro Condoy Maldonado.

Tabla de contenidos

| | |
|---|----|
| Introducción..... | 15 |
| Capítulo Primero: Gestión de desechos peligrosos domiciliarios..... | 19 |
| 1. Antecedentes..... | 19 |
| 2. Desechos sólidos urbanos..... | 21 |
| 2.1 Caso del Ecuador..... | 23 |
| 3. Desechos peligrosos..... | 24 |
| 3.1 Desechos peligrosos industriales..... | 27 |
| 3.2 Desechos peligrosos hospitalarios..... | 28 |
| 4. Desechos peligrosos domiciliarios..... | 28 |
| 5. Ejemplos de manejo de desechos peligrosos domiciliarios..... | 31 |
| 5.1 Río Yukon, Alaska..... | 31 |
| 5.2 Reserva Santa Ynez, EE.UU. | 31 |
| 5.3 Tribu Oneide, EE.UU. | 32 |
| 6. Peligrosidad de los desechos peligrosos domiciliarios..... | 32 |
| 7. Normativa para el manejo de desechos peligrosos..... | 35 |
| 7.1 Convenios..... | 35 |
| 7.1.1 Convenio de Basilea..... | 35 |
| 7.1.2 Convenio de Rotterdam..... | 36 |
| 7.1.3 Convenio de Estocolmo..... | 37 |
| 7.2 Reglamentos internacionales..... | 37 |
| 7.2.1 España..... | 37 |
| 7.2.2 México..... | 38 |
| 7.2.3 Colombia..... | 40 |
| 7.3 Normativa nacional..... | 41 |
| 8. Gestión de desechos peligrosos..... | 43 |
| 8.1 Gestores ambientales de desechos peligrosos..... | 43 |
| 8.2 Transporte, tratamiento y disposición final..... | 44 |

| | |
|---|----|
| Capítulo Segundo: Manejo adecuado de desechos peligrosos, algunos casos de estudio..... | 45 |
| 1. Manejo adecuado de desechos peligrosos..... | 45 |
| 2. Caso de estudio en Irán; Conocimiento, actitud y práctica de los residentes urbanos iraníes con respecto al manejo de los desechos sólidos peligrosos del hogar..... | 46 |
| 3. Caso de estudio: Prácticas y percepciones de eliminación de residuos domésticos de gestión de residuos del sector privado en zonas urbanas de Accra..... | 49 |
| Capítulo Tercero: Metodología de investigación..... | 53 |
| 1. Contexto de investigación..... | 53 |
| 2. Enfoque metodológico..... | 54 |
| 3. Validación del instrumento..... | 54 |
| 4. Instrumento..... | 54 |
| 5. Procedimiento..... | 55 |
| 6. Interpretación de resultados..... | 55 |
| 7. Análisis..... | 56 |
| 8. Sesgos..... | 56 |
| Capítulo Cuarto: Descripción y análisis de los resultados obtenidos..... | 57 |
| 1. Características socioeconómicas y demográficas de la población objetivo..... | 57 |
| Factores sociodemográficos..... | 59 |
| 2. Nivel de conocimiento y de actitudes y prácticas de los DPDs..... | 61 |
| Capítulo Quito: Discusión de resultados..... | 65 |
| Conclusiones..... | 69 |
| Bibliografía..... | 73 |

Lista de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Generación global de desechos sólidos por región..... | 21 |
| Tabla 2. Generación y proyección global de desechos sólidos por región per cápita.... | 22 |
| Tabla 3. Generación de desechos sólidos por ingreso..... | 23 |
| Tabla 4. Listado de desechos peligrosos de la Unión Europea..... | 24 |
| Tabla 5. Clasificación de los desechos peligrosos domiciliarios..... | 28 |
| Tabla 6. Peligros asociados a las características de los DPD..... | 32 |
| Tabla 7. Productos domésticos que contienen altas concentraciones de sustancias peligrosas..... | 33 |
| Tabla 8. Normativa ambiental de desechos peligrosos – España..... | 37 |
| Tabla 9. Normas Oficiales Mexicanas de desechos peligrosos..... | 38 |
| Tabla 10. Normativa ambiental de desechos peligrosos – Colombia..... | 39 |
| Tabla 11. Normativa ambiental de desechos peligrosos – Ecuador..... | 41 |
| Tabla 12. Resultados cuantitativos de los DPD en Amirkola..... | 47 |
| Tabla 13. Generación (kg) promedio mensual de los DPD en invierno y verano – Amirkola..... | 47 |
| Tabla 14. Conocimiento sobre DPD en las familias de Amirkola..... | 48 |
| Tabla 15. CAP sobre DPD en las familias de Amirkola..... | 49 |
| Tabla 16. Métodos de disposición de desechos..... | 50 |
| Tabla 17. Percepciones de la población de estudio sobre el manejo de desechos..... | 51 |
| Tabla 18. Resultados socioeconómicos y demográficos de la población de estudio..... | 59 |
| Tabla 19. Resultados de conocimiento, actitudes y prácticas, ingresos y educación de la población de estudio..... | 62 |

Lista de siglas

CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe

RAE: Real Academia de la Lengua Española

PNGIDS: Programa Nacional de Gestión Integral de desechos sólidos – Ecuador

DMQ: Distrito Metropolitano de Quito

EPA: Agencia de Protección del Medio Ambiente

UE: Unión Europea

TULAS: Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria del Ecuador

IDEAM: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia

HSA: Autoridad de Control y Salud

EMGIRS – EP: Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos

DPD: Desechos peligrosos domiciliarios

DP: Desechos peligrosos

PIB: Producto interno bruto

ATSDR: Agencia para sustancias tóxicas y el Registro de Enfermedades

PEMAR - España: Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos

LGEEPA – México: Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

RMALC: Red Mexicana de Acción Frente al Libre Comercio

RAEE: Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos

PBC: Bifenilo policlorado

EMASEO: Empresa Metropolitana de Aseo

CAP: Conocimiento, actitudes y prácticas

SBU: Salario básico unificado

Introducción

En las últimas décadas se ha evidenciado una tendencia creciente en la generación de desechos urbanos a nivel mundial; tanto el Banco Mundial (en los informes del 2012 y 2018) como el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (en el informe del año 2018) prevén que las cifras aumentarían junto al crecimiento poblacional, al aumento de los patrones de extracción de recursos naturales, a los nuevos esquemas de producción y a los modelos de consumo actuales y futuros.

La región de América Latina y el Caribe, genera aproximadamente el 10% de los desechos generados en todo el mundo (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente; 2018:07). Pese a que los sistemas de recolección y gestión de desechos han mostrado mejoras en las últimas décadas, es preocupante que más de 40 millones de personas aún carecen de este servicio.

La falta de recolección de los desechos sólidos urbanos o la disposición inadecuada de los mismos, ocasionan impactos graves sobre el medio ambiente y la salud de los seres vivos. La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), clasifica a los impactos como locales: aquellos que afectan la salud, el ambiente y la economía; e impactos globales: aquellos que impactan a los recursos naturales (agotamiento), al cambio climático (incremento de emisiones de gases de efecto invernadero) y la fauna marina (basura en los océanos). Sin embargo, en este contexto se omite la presencia de los desechos peligrosos generados en nuestros hogares y que la mayoría de las ocasiones son dispuestos junto a la basura común; estos desechos peligrosos presentan características de toxicidad, inflamabilidad, corrosividad, entre otras, que los cataloga aún más peligrosos que los desechos urbanos regulares.

Como lo menciona el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2018:11), se ha evidenciado la existencia de los desechos especiales en la basura común (desechos peligrosos, desechos biopeligrosos provenientes de establecimientos de salud, desechos de aparatos eléctricos y electrónicos, etc.), estos no

reciben el tratamiento adecuado debido a que no son separados, inventariados y caracterizados. La mayoría de países en desarrollo carecen de legislación específica para este tipo de desechos peligrosos provenientes de los domicilios; como consecuencia, pueden o no ser dispuestos en botaderos de basura regulares, son manipulados incorrectamente y, por ende, generan contaminación en las fuentes de agua y suelo, afectando consecuentemente la flora, fauna y al ser humano.

La inexistencia de una infraestructura legal y la falta de comunicación o de difusión de información por parte de las entidades competentes, desemboca en un manejo inadecuado a consecuencia de la falta de conocimiento de los habitantes respecto a esta problemática. La mayoría de jefes de hogar presentaron desconocimiento sobre los desechos peligrosos, asumen que éstos solo se generan en las industrias y omiten las actividades del hogar como un generador de los mismos.

Ecuador posee una Normativa Ambiental que obliga a las personas naturales y jurídicas a gestionar de manera adecuada los desechos peligrosos que se generan producto de sus actividades. Sin embargo, no se cuenta con un diagnóstico del manejo de los desechos peligrosos domiciliarios; por lo tanto, el presente estudio intenta producir una serie de elementos que proporcionen una caracterización de los conocimientos, percepciones y comportamientos de los ecuatorianos frente al manejo de los desechos peligrosos.

El objetivo general de la presente investigación es: entender la importancia de la percepción de los habitantes del Distrito Metropolitano de Quito sobre la gestión adecuada de los DPDs.

En la misma línea, los objetivos específicos son:

- Conocer la concepción de los habitantes del Distrito Metropolitano de Quito sobre los DPDs.
- Comprender las dificultades existentes para la gestión adecuada de los DPDs.

Para esto, analizaremos tres barrios aledaños ubicados en el sector norte del Distrito Metropolitano de Quito (parroquia El Condado), cada barrio cuenta con características socio económicas diferentes (alta, media y baja), lo cual permitirá contrastar los conocimientos, actitudes y prácticas de los jefes de hogar encuestados en relación a los DPDs: su manejo y disposición.

El presente trabajo está compuesto por cinco secciones: el primer capítulo desarrolla la gestión de desechos peligrosos domiciliarios; el segundo describe el manejo adecuado de los DPDs y algunos casos de estudio; el tercero abarca la metodología de investigación; el cuarto incluye la descripción y el análisis de los resultados obtenidos; y finalmente el quinto capítulo expone las conclusiones.

Si bien la gestión de los desechos sólidos urbanos representa un desafío en cada región del globo, el manejo adecuado de los DP constituye una práctica fundamental en cada rincón del planeta. Este trabajo de carácter exploratorio, busca crear una línea base para futuros estudios más extensos, que puedan alcanzar mayor representatividad y que demuestren la realidad de la población y las necesidades existentes para un mejor manejo y disposición de los desechos peligrosos generados en los domicilios.

Capítulo primero

Gestión desechos peligrosos domiciliarios

Este estudio tiene como objetivo entender por qué es importante la percepción de los habitantes del Distrito Metropolitano en la gestión adecuada de los desechos peligrosos generados en los domicilios, para esto, es indispensable entender por qué se considera a un desecho “común” como peligroso, quiénes los generan, qué tipos de desechos peligrosos existen, qué cantidades aproximadas de estos desechos se generan en un hogar, por qué es importante manejarlos adecuadamente (en qué consiste este manejo adecuado), cómo estos desechos impactan la vida de todos los seres vivos y el medio ambiente y, qué normativa ambiental se relaciona al manejo de estos desechos en varios países y en Ecuador.

Para responder a estas interrogantes el presente capítulo describirá en cifras oficiales, el estado de situación de la generación de desechos sólidos urbanos en el mundo y en América Latina y qué panorama se prevé para los próximos años.

1. Antecedentes

El manejo de los desechos representa un factor esencial en la calidad de vida de los seres humanos y el medio ambiente (Valenzuela, 1999:01). Según el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (RAE), se define a un *desecho* como aquello que queda después de haber escogido, usado y que por cualquier razón no tiene otro uso, se lo puede relacionar a la basura común. Por otro lado, el Ministerio de Desarrollo Económico y el Ministerio de Ambiente de Colombia establece: “(...) a un residuo como un material, sustancia o elemento resultante de un consumo o uso en alguna actividad doméstica, industrial, comercial, etc., que pueden ser susceptibles de un aprovechamiento o transformación en un nuevo bien” (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia; 2007:11-12). En este contexto, un desecho se refiere a un material, sustancia, etc. que por sus características es descartado y no puede ser aprovechado para otro proceso productivo, ejemplos: medicinas caducadas, focos ahorradores, entre otros; en cambio, un residuo puede considerarse como materia prima para otro proceso, ejemplos: plástico, cartón, papel no contaminado (son reciclables).

A nivel mundial, las tendencias actuales de crecimiento demográfico, el aumento de la extracción de recursos naturales, los patrones de producción y los modelos de consumo, han conllevado un incremento en los volúmenes de generación de desechos (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente; 2018:05).

Según el informe del Banco Mundial (2018), esta tendencia en la generación de los desechos sólidos podría conducir a la producción global de 2.590 millones de toneladas para el 2030 y, 3.400 millones de toneladas para el 2050. Frente a estas cifras y las consecuencias en términos ambientales y de salud pública asociadas a estos desechos (como: contaminación en fuentes de agua y suelo, contaminación a la atmósfera, entre otros, que se abordarán con mayor detalle más adelante), el manejo de los desechos sólidos aparece como uno de los aspectos más importantes en la gestión que recae en los municipios o gobiernos. El manejo de desechos representa, además, costos considerables para el sector público a nivel mundial, estos costos podrían incrementarse de \$205.400 millones en el 2012 a cerca \$375.500 millones en el 2025 y, serán más severos para los países de bajos ingresos económicos (Hoornweg y Bhada-Tata, 2012).

Las ciudades son los lugares geográficos donde se generan las cantidades de desechos más importantes y con cantidades en constante incremento. Según cifras del Banco Mundial (2012), en 2002 2.9 billones de residentes urbanos generaron cerca de 0.64 kilogramos de desechos por persona por día, en el 2012, 3.0 billones que generaban 1.2 kilogramos por persona por día; y para el 2025 se prevé que el número de residentes urbanos alcanzará 4.3 billones, con una generación de 1.42 kilogramos por persona por día.

Es más, según el mismo Banco Mundial, a nivel global la generación de desechos sólidos se incrementa con mayor rapidez que la urbanización en sí (entendido como la extensión de la ciudad).

Estos datos muestran la importancia de un manejo adecuado de dichos desechos, más aún cuando éstos inciden directamente en la salud de los ecosistemas de la urbe y en zonas aledañas (Sáez y Urdaneta, 2014:121). De manera general, se puede argumentar que un manejo cuidadoso de los desechos es un determinante para el desarrollo de una región o país, ya que caso contrario puede desmejorar la vida de sus pobladores, crear problemas ambientales de gran magnitud y por ende elevar numerosos costos económicos y sociales (Contreras, 2008:110). Un ejemplo ilustrativo es la disposición inadecuada de productos químicos provenientes del hogar

(como desinfectantes, diluyentes, pinturas, etc.), los cuales pueden contaminar fuentes de agua, afectar directamente la flora y fauna incluso la producción agrícola si dicha fuente de agua se utiliza como riego para sembríos.

2. Desechos sólidos urbanos

El manejo de desechos sólidos representa uno de los mayores retos que tienen los municipios y gobiernos de territorios urbanos. Según Hoornweg y Bhada-Tata (2012), una ciudad que posee un manejo ineficiente de los desechos, probablemente presentará dificultades en el manejo de servicios de salud, educación o transporte (veremos más luego qué se entiende por “eficiente” o “ineficiente”). Por ello, el manejo municipal de los desechos sólidos es una gestión esencial que relaciona lo económico, social y ambiental (particularmente en los países en desarrollo).

Además de la tendencia creciente en la generación de desechos, es importante mencionar que existe una diferencia marcada en el volumen de generación según la región del planeta considerada. A continuación, en la Tabla 1, se detallan las cifras de generación que reporta el Banco Mundial en los informes *What a waste* de los años 2012 y 2018, con la estimación al 2050:

Tabla 1.

Generación global de desechos sólidos por región

| Región | 2012 | 2018 |
|--|------|------------------|
| Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) | 44% | 14% ¹ |
| Asia Oriental y el Pacífico (EAP) | 21% | 23% |
| Latinoamérica y el Caribe (LAC) | 12% | 11% |
| Europa y Asia Central (ECA) | 7% | 20% |
| Medio Oriente y África del Norte (MENA) | 6% | 6% |
| Asia del Sur (SAR) | 5% | 17% |
| África. | 5% | 9% |

Fuente: Hoornweg y Bhada-Tata (2012:09) y Kaza et al (2018:19)

Elaboración: propia

¹El informe del Banco Mundial del 2018, reporta cifras de Norte América, que corresponden a: Bermuda, Canadá y Estados Unidos.

La edición 2018 del informe del Banco Mundial, reportó cifras de Norte América (Bermuda, Canadá y Estados Unidos), ya no referenció la región OCDE. Además, los datos fueron tomados en el año 2016. La diferencia entre las regiones, se relaciona con el tipo de manejo que cada país ha tenido en la gestión de los residuos. Pero, otros factores tienen que ser tomados en cuenta, como: las actividades productivas, el desarrollo económico, los hábitos individuales de consumo, los comportamientos sociales, el nivel socioeconómico, entre otros. En América Latina, todo ello avizora un panorama creciente en la generación de desechos sólidos (Kaza et al, 2018:22).

El Banco Mundial, también publica cifras de generación per cápita, cuyos valores se pueden observar en la Tabla 2:

Tabla 2.

Generación y proyección global de desechos sólidos por región per cápita

| Región | 2012 | 2018 | 2030 | 2050 |
|--|-------------|-------------------|-------------|-------------|
| Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) | 2,2 | 2,21 ² | 2,37 | 2,50 |
| Asia Oriental y el Pacífico (EAP) | 0,95 | 0,56 | 0,68 | 0,81 |
| Latinoamérica y el Caribe (LAC) | 1,1 | 0,99 | 1,11 | 1,30 |
| Europa y Asia Central (ECA) | 1,1 | 1,18 | 1,30 | 1,45 |
| Medio Oriente y África del Norte (MENA) | 1,1 | 0,81 | 0,90 | 1,06 |
| Asia del Sur (SAR) | 0,45 | 0,52 | 0,62 | 0,79 |
| África. | 0,65 | 0,46 | 0,50 | 0,63 |

Fuente: Hoornweg y Bhada-Tata (2012:09) y Kaza et al (2018:28)

Elaboración: propia

Según Kaza et al. (2018:27), se espera que los países de ingresos altos experimenten un crecimiento menor en la generación de desechos para el 2030, dado que han alcanzado un punto de equilibrio económico en el que el consumo de materiales es menor al crecimiento del producto interno bruto (PIB). Paralelamente, los países de ingresos bajos se alinean al crecimiento económico, así como

²El informe del Banco Mundial del 2018, reporta cifras de Norte América, que corresponden a: Bermuda, Canadá y Estados Unidos.

demográfico; por ende, el volumen de desechos se triplicaría para el 2050. Se esperan tendencias similares en la generación de desechos per cápita: mayor generación para países de ingresos bajos y medios.

Otro factor importante que el Banco Mundial reporta en los informes, es la generación de desechos en relación al nivel de ingresos. Según el reporte del 2012, la generación de desechos urbanos está influenciada por el desarrollo económico, el grado de industrialización, los hábitos de las personas y el clima local; los habitantes con mayores ingresos se relacionan a estándares de vida altos, en los que la cantidad de desechos generados se incrementa con el consumo de bienes y servicios (Hoornweg y Bhada-Tata, 2012:08). El Banco Mundial afirma que las áreas urbanas generan el doble de desechos que las áreas rurales.

La Tabla 3, muestra la generación de desechos según el nivel de ingresos:

Tabla 3.

Generación de desechos sólidos por ingreso

| Nivel de ingresos | \$/año | 2012 | 2018 |
|--------------------------|---------------|-------------|-------------|
| Alto | > 40.000 | 46% | 34% |
| Medio alto | > 15.000 | 19% | 32% |
| Medio bajo | < 15.000 | 29% | 29% |
| Bajo | < 5.000 | 6% | 5% |

Fuente: Hoornweg y Bhada-Tata (2012:11) y Kaza et al (2018:21)

Elaboración: propia

2.1 El caso del Ecuador

Según cifras del año 2014, en el Ecuador se generaron 58.829 toneladas semanales de residuos sólidos, de las que únicamente el 20% se dispone de manera ambientalmente razonable o, dicho de otra manera, se gestionan adecuadamente; el 80% sobrante se disponen en: ríos, vertederos a cielo abierto, incineradores y botaderos controlados (Solís, 2015:04,22). El último Censo de Población y Vivienda del año 2010, reportó que el 77% de los hogares ecuatorianos eliminan los desechos a través de carros recolectores, el 23% restante lo hace en quebradas, ríos, terrenos baldíos, etc. (Programa Nacional de Gestión Integral de desechos sólidos –PNGIDS- Ecuador).

En relación a la generación de desechos per cápita en el año 2012 fue 0,81 Kg/habitante/día (similar a las cifras de Latinoamérica y el Caribe, detalladas anteriormente en la Tabla 2). Datos más actuales reportados por el informe *What a waste* del Banco Mundial (2018) señala que, en el año 2016, la generación de desechos per cápita en el Ecuador fue de 0,89 Kg/habitante/día. Las cifras mencionadas reflejan que el Ecuador sigue la misma tendencia y, en algunos de los casos presenta la misma estructura en manejo de desechos, de los países en desarrollo (Solís, 2015:22).

En el caso del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), se conoce que la generación de desechos sólidos urbanos es 2.000 toneladas/día, de las cuales el 1,185% corresponden a desechos peligrosos y especiales provenientes de los domicilios (Jácome, 2017). A continuación, se abordará por qué un desecho es considerado como peligroso y por qué su manejo influencia la calidad de vida y el ambiente.

3. Desechos peligrosos

No se cuenta con muchas cifras acerca de la generación de desechos peligrosos. Sin embargo, ya que los volúmenes de desechos (en general) presentan una tendencia creciente, es muy probable que los desechos peligrosos sigan una tendencia similar.

La Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA) de los Estados Unidos define a (...) un desecho peligroso en términos de: inflamabilidad, corrosividad, reactividad y toxicidad del proceso de extracción (Nemerrow y Dasgupta, 1998:685). En contraste con la definición que maneja el Ministerio de Ambiente del Ecuador (Acuerdo Ministerial 026, 2008:08), un desecho peligroso es aquel que presenta las mismas características descritas por la EPA y además si éste califica como infeccioso.

En la Tabla 4, se listan los desechos que la Unión Europea (UE) considera como peligrosos, comúnmente se lo conoce como *Catálogo Europeo de Residuos*.

Tabla 4.

Listado de desechos peligrosos de la UE

| Característica de peligrosidad | Descripción |
|--------------------------------|--|
| Explosivo | Desechos que por reacción química, son capaces de producir gas a tales temperatura y presión que, pueden causar daño a los alrededores |

| | |
|--|--|
| Oxidante | Residuos que en presencia de oxígeno, pueden causar o contribuir a la combustión de otros materiales |
| Inflamable | Residuos que se incendian fácilmente |
| Irritante a la piel y daño ocular | Residuos que en la aplicación pueden causar irritación de la piel o daños a los ojos |
| Toxicidad específica en órganos o por aspiración | Desechos capaces de causar toxicidad específica en órganos, ya sea por exposición única o repetida, o por ser aspirados |
| Toxicidad aguda | Desechos capaces de causar efectos tóxicos agudos posterior a la administración: oral, dérmica, o por inhalación |
| Cancerígenos | Residuos que provocan cáncer o aumentan su incidencia |
| Infeciosos | Residuos que albergan microorganismos o toxinas que pueden causar enfermedades en humanos, otros seres u organismos vivos |
| Tóxico para la reproducción | Residuos que presentan efectos adversos sobre la fertilidad en machos y hembras adultos, así como la toxicidad del desarrollo en la descendencia |
| Mutagénico | Desechos que pueden causar una mutación (alteración permanente en la cantidad o estructura del material genético en una célula) |
| Gases tóxicos agudos liberados | Residuos que al contacto con agua o un ácido, liberan gases tóxicos agudos |
| Sensibilizantes | Desechos que albergan una o más sustancias que ocasionan efectos sensibilizantes en la piel o en los órganos respiratorios |
| Eco tóxicos | Residuos que pueden presentar riesgos inmediatos o retrasados en uno o más lugares del medio ambiente |

Fuente: Unión Europea (UE)

Elaboración: Agencia de protección Ambiental (EPA) y Autoridad de Control y Salud (HSA)

El manejo de desechos peligrosos es una problemática específica y compleja dentro de la problemática del manejo de desechos en su conjunto. En efecto, los problemas ambientales, sociales, económicos y en términos de salud pública, que plantean los desechos peligrosos son múltiples. Mencionamos algunos ejemplos a continuación: laringitis, cáncer, etc., debido a compuestos como: mercurio, plomo, plaguicidas, entre otros generados por procesos productivos, actividades hospitalarias y labores domésticas (Tovar et al, 2015:46). Además, como lo expresa Tovar et al, 2015:46 “(...) la contaminación de los recursos naturales, se convierten en problemas de alto costo para la economía de un país” (estudios en el sitio, remediación de suelo, etc.).

En el caso del Ecuador, existe una normativa ambiental relacionada al manejo de desechos peligrosos desde el 2008. En efecto, el Acuerdo Ministerial 026 establece que toda actividad genera desechos peligrosos, tanto las personas naturales como las jurídicas son responsables del manejo adecuado de éstos hasta su disposición final. Como lo establece el Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria del Ecuador (TULAS): la responsabilidad del generador es *de la cuna a la tumba*. Sin embargo, se puede argumentar que falta normativa, seguimiento, reglamentos técnicos, recursos económicos y sistemas de manejo de información, que faciliten la recopilación de datos de este tipo de desechos (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia; 2005:11). Otro factor importante es la falta de conocimiento por parte de los consumidores, generadores, gestores, autoridades y comunidad en general sobre un manejo adecuado, lo cual agudiza esta problemática (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia; 2005:11).

Como se mencionó en líneas anteriores, el origen de los desechos peligrosos se deriva de i) actividades productivas (industriales), ii) hospitales (desechos biopeligrosos) y, iii) desechos domiciliarios. A continuación, ofrecemos más detalles sobre los desechos industriales. Los dos otros tipos se tratarán en el siguiente numeral.

3.1 Desechos peligrosos industriales

Puede ser cualquier sustancia (sólido, líquido o gaseoso) que se genera durante el proceso productivo; algunos pueden ser reciclables y/o reutilizables (tienen valor económico), otros requieren obligatoriamente un tratamiento y disposición final en

rellenos sanitarios o rellenos de seguridad (Asociación Chilena de Seguridad; sf:32). Según su estado físico los desechos industriales se clasifican en:

- **Desechos industriales líquidos**
Corresponden a todas las corrientes líquidas del proceso industrial, son descargadas al alcantarillado o en cuerpos de agua. Generalmente se diferencian cuatro: aguas residuales de procesos, aguas de lavado, aguas de enfriamiento y condensados de vapor y de naturaleza doméstica.
- **Desechos industriales sólidos**
Incluyen los desechos que pueden ser reutilizados y los que son descartados; se generan cuatro principales: residuos finales de los procesos (escorias, combustibles usados, material absorbente contaminado, etc.), productos rechazados (control de calidad), embalajes (envases y contenedores) y productos que terminan su vida útil.
- **Desechos industriales gaseosos (emisiones atmosféricas)**
Pueden ser descargas directas o indirectas a la atmósfera, generalmente provienen de procesos de combustión o durante el procesamiento de las materias primas; las tres principales fuentes son: móviles (vehículos, camiones, etc.), estaciones fijas (hornos, calderas, etc.) y emisiones fugitivas que no se pueden controlar (evaporación de solventes, etc.).

Varios países diferencian a los generadores de desechos según la cantidad que generan en un tiempo determinado. El caso de Colombia es ilustrativo: grandes generadores son aquellas industrias que generan más de 1.000 kg/mes de desechos peligrosos; generador mediano aquellos que generan entre 100 y 1.000 kg/mes y, generador pequeño aquellos que generan entre 10 y 100 kg/mes (IDEAM, 2017:17). Otro caso es EE.UU., la EPA segrega a los generadores en: grandes industrias que generan más de 220 libras de desechos peligrosos y/o 2.2 libras de desechos supremamente peligrosos por mes (éstos son regulados por el gobierno federal y estatal) y los generadores pequeños son empresas o instituciones que generan menos de las cantidades anteriores (Agencia de protección Ambiental - EPA y Autoridad de Control y Salud - HSA, sf:sf).

3.2 Desechos hospitalarios

También se los llama biopeligrosos, provienen de la atención médica desarrollada en los hospitales, centros médicos, laboratorios clínicos, centros odontológicos, centro de atención médica en empresas, bancos de sangre y laboratorios de investigación médica. Generalmente se refieren a: objetos cortopunzantes, materiales o insumos utilizados en la atención médica, desechos anatómicos patológicos (órganos, tejidos, etc.), sangres y sus derivados, fluidos corporales, cadáveres y cultivos de agentes infecciosos, vacunas vencidas, entre otros (Ministerio de Ambiente del Ecuador, 2012).

Los riesgos asociados a estos desechos son de carácter infeccioso, involucran patógenos, gérmenes, etc., involucran un riesgo inmediato tanto para el personal que lo manipula como para el medio ambiente. Por ello requieren un manejo y normativa específica. Ecuador cuenta con un reglamento definido (Manejo de los Desechos Infecciosos para la Red de Servicios de Salud en el Ecuador, publicado en el registro oficial No. 338 del 10 de diciembre de 2010); el DMQ cuenta con el servicio por parte de la Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos (EMGIRS – EP), que cumple con los procesos de: recolección, transporte, tratamiento (esterilización por medio de autoclave³) y disposición final (en relleno sanitario).

4 Los desechos peligrosos domiciliarios⁴ (DPD)

La categoría relevante que nos interesa en la presente tesis, es la de los desechos peligrosos domiciliarios, que comprenden pequeñas cantidades de desechos que se generan en la cotidianeidad (limpieza, productos cosméticos y de cuidado personal, focos fluorescentes que contienen mercurio, productos automotrices, medicinas caducadas, baterías, entre otros).

La EPA cataloga los desechos peligrosos generados en los domicilios según la siguiente clasificación:

Tabla 5.

Clasificación desechos peligrosos domiciliarios

³Aparato que utiliza vapor, consiste de un recipiente metálico cilíndrico que soporta presiones y temperaturas elevadas y un líquido (generalmente agua) que cumple el proceso de esterilización.

⁴La EPA define a los desechos peligrosos domiciliarios como: “los restos de productos del hogar que contienen ingredientes corrosivos, tóxicos, inflamables o reactivos ... (y que) requieren cuidados especiales cuando se los desecha”

| Categoría | Desechos peligrosos |
|--------------------------|--|
| Productos de limpieza | <p>Blanqueador de ropa (cloro)</p> <p>Limpiadores de cañerías</p> <p>Limpiadores de hornos</p> <p>Químicos para piscinas</p> <p>Limpiadores de madera y metales</p> <p>Limpiadores de baño</p> |
| Pesticidas | <p>Repelentes de insectos</p> <p>Shampo anti pulgas</p> <p>Insecticidas para plantas</p> <p>Líquidos de encendedor</p> <p>Venenos anti roedores</p> <p>Repelentes antipolillas</p> |
| Productos de automóviles | <p>Refrigerantes de aire acondicionado</p> <p>Anticongelantes</p> <p>Baterías de automóviles (plomo ácido)</p> <p>Limpiadores de inyectores y carburadores</p> <p>Cilindros de gas comprimido</p> <p>Aditivos de combustibles</p> <p>Mezclas de aceite/combustibles</p> <p>Aceite de motor usado o nuevo</p> <p>Gas propano</p> <p>Fluidos de arranque</p> <p>Fluidos de transmisión y freno</p> |
| Suministros de pintura | <p>Pegas y adhesivos</p> <p>Solventes y fijadores</p> <p>Pinturas base solvente</p> <p>Decapantes y diluyentes</p> <p>Manchas provenientes de acabados</p> <p>Fertilizantes de jardinería</p> <p>Preservantes de madera</p> |
| Misceláneos | <p>Baterías (Zinc, Niquel, Cadmio, etc.)</p> <p>Focos fluorescentes (contienen Mercurio)</p> <p>Aceite para calefacción del hogar</p> |

| | |
|--|---|
| | Keroseno Herbicidas y fungicidas Termómetros de mercurio Cartuchos de impresoras Equipos eléctricos y electrónicos Aceite de cocina usado Medicinas caducadas Productos químicos caducados (removedores de esmalte, etc.) |
|--|---|

Fuente: Agencia de protección Ambiental (EPA)

Elaboración: propia

No se encuentran cifras actuales sobre la generación de desechos peligrosos generados en los domicilios alrededor del mundo. Según el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM, 2017:13), los tres mayores generadores de desechos peligrosos en el mundo en el año 2016 respecto a las cifras del Convenio de Basilea, fueron: Rusia con 5.441 millones de toneladas, China con 53,5 millones de toneladas y Alemania con 17,2 millones de toneladas; los países con menor generación fueron: Santa Lucía (Mar Caribe) con 1.716 toneladas, Guinea Bisáu en África con 1.800 toneladas y Andorra (Suroeste de Europa) con 1.923 toneladas. Es importante mencionar que, de acuerdo a datos del Banco Mundial en el año 2016, los dos primeros países con mayor generación de desechos se ubican entre los de mayor PIB.

Pese a que, en la conferencia del año 2011, 175 países ratificaron el Convenio de Basilea (Estados Unidos no) y establecieron como objetivo minimizar el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos, solo 50 partes reportaron su generación de desechos peligrosos en el año 2016. Algunos de los países que no lo hicieron fueron: Japón, Canadá, España, Francia, entre otros. Respecto a América Latina, de los 13 países solo Colombia reportó su generación, esto dificulta analizar la tendencia de generación (IDEAM, 2017:13).

5 Ejemplos de manejo de desechos peligrosos domiciliarios

A continuación, se describen algunos ejemplos que la EPA ha expuesto sobre comunidades que cambiaron el manejo de DPD con programas de educación y nuevas alternativas que mejoraron su gestión:

5.1 Río Yukon, Alaska

La comunidad desarrolló un programa con los propietarios de los buques que traen bienes, el objetivo es aprovechar el viaje de regreso ya que retornaban vacíos, de esta manera se buscó limpiar la cuenca del río Yukon y evitar que se continúe contaminado con DPD (baterías, electrónicos entre otros); consecuentemente se eliminaron vertederos de combustión abierta, lo cual proporcionó un modelo para la gestión adecuada de DPD. Posteriormente se estableció una tarifa de \$0,10 centavos/libra de DPD, estos montos fueron subvencionados por la EPA en 2007.

5.2 Reserva Santa Ynez, EE.UU.

La comunidad realizó una asociación con el condado de Santa Barbara (Los Ángeles, California). Con asistencia de la EPA, el Especialista en Gestión Ambiental de Santa Ynez, realizó encuestas a toda la comunidad sobre la identificación y manejo de los DPD, posteriormente el personal de la oficina ambiental dio soporte a las familias sobre cómo almacenar y desechar adecuadamente los desechos. El objetivo fue que los residentes transporten sus propios desechos a los eventos que organiza el condado para recolección de los mismos. En el caso de que algunas comunidades tengan limitaciones para acceder al evento, se crearon estaciones de transferencia, después varios camiones de recolección transportan los DPD al sitio de disposición final. El éxito de este programa fue el conocimiento que adquirieron los residentes sobre el correcto manejo de los DPD, la gente adquirió consciencia y sabe qué hacer.

5.3 Tribu Oneide, EE.UU.

El estado de Wisconsin se asoció con la comunidad para ayudar a facilitar la identificación de sustancias peligrosas relacionadas con la salud, como: restos de pintura, productos químicos, entre otros que son considerados como DPD. Los miembros de esta tribu disponen los DPD gratis en las instalaciones del condado (en

lugar de pagar tasas adicionales). El primer evento se realizó en septiembre de 2010, se recolectó 21.3 toneladas de DPD como: llantas, anticongelantes, chatarra, etc. Todos los eventos de recolección fueron anticipados con anuncios informativos que buscaron crear consciencia; el objetivo principal cada evento fue que los residentes no boten los DPD en un vertedero.

Los años subsiguientes se recolectaron cantidades similares de DPD, además se incluyeron prácticas más saludables para los hogares, como la entrega de bolsas ecológicas y libros con recetas para limpieza verde (con sustancias naturales).

Existen más casos como los descritos anteriormente, los resultados señalan que la información es clave para crear consciencia en los habitantes. El apoyo de las autoridades y la inversión de recursos son elementos fundamentales para que los programas se desarrollen de manera constante.

6 Peligrosidad de los desechos peligrosos domiciliarios

Los productos del hogar contienen muchos de los productos o sustancias químicas tóxicas que se utilizan en la industria. A continuación, la Tabla 6 describe los peligros asociados a las cuatro principales características de los desechos peligrosos:

Tabla 6.

Peligros asociados a las características de los DPD

| Característica | Consecuencias a la salud y el medio ambiente |
|------------------------|--|
| Corrosivo | Al estar en contacto es capaz de destruir los tejidos vivos |
| Explosivo y/o Reactivo | Al estar expuesto al aire, agua u otros químicos puede causar una explosión o liberar gases venenosos a la atmósfera |
| Tóxico | Pueden ser: tóxicos, agudamente tóxicos y crónicamente tóxicos (en relación al periodo de exposición) |
| Radiactivo | Puede dañar y destruir las células y el material cromosómico (se conoce que causan cáncer, mutaciones y daño fetal) |

Fuente: Monte et al (2016:20)

Elaboración: propiam

En la misma línea, Kaza et al (2018:11), enlistan algunos ejemplos de las sustancias químicas peligrosas contenidas (ingredientes) en los productos domésticos, los cuales deben ser manejados con extremo cuidado durante el uso, almacenamiento y disposición final con el objetivo de evitar daños potenciales a la salud y al medio ambiente. Es importante mencionar, que incluso aquellos productos que contienen cantidades pequeñas de alguna sustancia peligrosa también son peligrosos y se debe tomar las mismas precauciones.

La Tabla 7, menciona los componentes peligrosos contenidos en algunos de productos de uso doméstico.

Tabla 7.

Productos domésticos que contienen altas concentraciones de sustancias peligrosas

| Producto | Sustancia peligrosa (ingrediente) |
|--|--|
| Quitamanchas, diluyentes de pintura, fluidos para encendedores de carbón | 100% de Nafta de petróleo |
| Bolas de naftalina ⁵ | 100% Paradiclorobenceno o 100% de Naftaleno |
| Solventes | 100% de Metil etil cetona |
| Removedores de pintura | 85% Cloruro de metileno |
| Insecticida de jardín | 50% de Malatión |

Fuente: Kaza et al (2018:11)

Elaboración: propia

Otra sustancia muy común en los hogares es el mercurio, contenido en los focos ahorradores o luminarias fluorescentes convencionales. El mercurio es una potente neurotoxina que es persistente y bioacumulativa (flora y fauna), se la ha encontrado en peces y en vida silvestre; si el ser humano los ingiere, se acumula en el tejido graso lo cual puede provocar daños irreversibles en el sistema nervioso central, afecciones en el desarrollo de lactantes, impactos adversos en el desarrollo en el sistema cardiovascular (adultos) (Agencia para sustancias tóxicas y el Registro de Enfermedades - ATSDR, 1999). El mercurio también puede ser inhalado, no sólo por vapores producidos por procesos industriales, sino también por la ruptura de focos

⁵ Utilizados como pesticidas químicos y desodorantes, que a veces se usan para almacenar ropa y otros artículos susceptibles al daño por moho o larvas de polilla.

ahorradores o luminarias fluorescentes; por ello es importante su manejo y disposición adecuados.

Sobre lo mencionado anteriormente, los hogares utilizan varios productos que causan impactos a: mascotas, pájaros, vida acuática, insectos y otros organismos vivos. Es difícil estimar el número de sustancias tóxicas inmersas en los productos de uso cotidiano, sin embargo, un ejemplo común es el uso de cebos contra babosas, cuyo componente activo es el metaldehído, la EPA reportó 285 casos de exposición de esta sustancia a animales domésticos desde el 2001 al 2004 (Kaza et al, 2018:14). Otros productos que afectan a los organismos vivos son: anticongelantes (etilenglicol) que se han encontrado en 27 especies de aves silvestres; insecticidas y pesticidas, etc.

La EPA señala que: "... productos químicos de lavado, gasolina, aceite, pesticidas, anticongelantes y la pintura, pueden alterar las actividades biológicas (tratamiento) en sistemas de aguas o, contaminar las aguas superficiales y subterráneas". De la misma manera, se han descubierto que las aguas residuales domésticas contienen una amplia variedad de compuestos orgánicos y metales pesados, algunos provenientes de productos de uso regular (detergentes de ropa y vajilla, blanqueadores, etc.). Adicionalmente, se ha encontrado arsénico proveniente de los detergentes, cromo y zinc de cosméticos y productos de cuidado personal y, zinc en aguas de tratamiento de plantas que fabrican cremas para pañales de bebés (Kaza et al, 2018:16).

De la misma manera, el Diario Tribal de Desechos publicado por la EPA en el 2014, menciona que estudios recientes han evidenciado la existencia de medicamentos recetados en ríos y arroyos, lo cual puede afectar potencialmente a peces y demás especies acuáticas; se considera que esto se debe a que la gente vierte los medicamentos, antibióticos, etc. por los inodoros o los desagües.

Es importante mencionar, que los sistemas de tratamiento de aguas residuales no eliminan drogas, por ello estas sustancias se trasladan a las fuentes de agua; de la misma manera, se ha evidenciado que algunos antibióticos pueden dañar las bacterias necesarias para los sistemas sépticos y las funciones del suelo. Es recomendable que los habitantes devuelvan los medicamentos caducados o fuera de uso a las farmacéuticas o las dispongan en sitios autorizados (EPA, 2014:08).

Respecto a los productos de cuidado personal, se enfatizan los siguientes como DPD: esmaltes de uñas, removedores de esmalte y los productos envasados en aerosoles debido a su potencial inflamable. Las latas de aerosoles, deben reciclarse por

varias razones, la más importante es que pueden explotar y causar daños físicos a las personas que trabajan en los vertederos o que están en contacto con el desecho (EPA, 2014:13).

Como se mencionó en líneas anteriores, es muy importante el manejo adecuado de los DPD para prevenir la contaminación en fuentes de agua, aire y suelo; por ende, proteger la salud de todos los seres vivos.

7 Normativa para el manejo de desechos peligrosos

A continuación, se describirán algunos reglamentos establecidos en varios países y los acuerdos internacionales que involucran el manejo de desechos peligrosos. Los fines principales de la creación de los mismos son: preservar y proteger la vida humana y el medio ambiente.

7.1 Convenios

7.1.1 Convenio de Basilea (1998)

Como lo establece el convenio “(...) las partes que lo ratifican, prohíben todo movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y otros desechos para su eliminación”. De la misma manera, “(...) cada país tomará las medidas necesarias para: reducir al mínimo la generación de desechos peligrosos y otros; establecer instalaciones adecuadas para la eliminación de desechos peligrosos y otros; velar para que las personas participen en el manejo de los desechos peligrosos de manera que se disminuya la contaminación y por ende, reducir al mínimo las consecuencias a la salud humana y el medio ambiente; impedir la importación de desechos peligrosos y otros; cooperar con las otras partes y organizaciones con difusión de importación sobre movimientos transfronterizos y, reportar la producción anual de desechos peligrosos. “Toda parte adoptará las medidas jurídicas, administrativas y de otra índole para aplicar y cumplir las disposiciones del convenio y, exigirá que los desechos que sean objeto de movimiento transfronterizo sean embalados, etiquetados y transportados en conformidad con los reglamentos aplicables; todo desecho debe ser acompañado de un documento que detalle el punto de partida y el de eliminación”. Los desechos que sean

susceptibles de exportación, deben ser manejados de manera ambientalmente racional (Convenio de Basilea, sf:14-18).

7.1.2 Convenio de Rotterdam (1998)

El fin del convenio es fomentar la responsabilidad compartida del comercio internacional de ciertos productos químicos, con el objetivo de proteger la salud humana y el medio ambiente de posibles daños y, favorecer el uso ambientalmente racional por medio de: difusión de información (características de las sustancias), establecimiento de procesos (importación y exportación) y difusión de cualquier decisión a todos los países (Convenio de Rotterdam, 2015:08).

El presente convenio aplica a: “(...) productos químicos prohibidos o restringidos y formulaciones de plaguicidas extremadamente peligrosos. No aplica a: estupefacientes, sustancias psicotrópicas, materiales radioactivos, desechos, armas químicas, productos farmacéuticos (medicamentos humanos y veterinarios), productos químicos usados como aditivos alimentarios, alimentos, productos químicos cuyas cantidades no afecten a la salud humana o medio ambiente (siempre que se importen para: investigación, análisis o uso personal en cantidades razonables) (Convenio de Rotterdam, 2015:10-11).

7.1.3 Convenio de Estocolmo (2001)

El objetivo del convenio es “(...) proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los compuestos orgánicos persistentes. Éstos compuestos presentan propiedades tóxicas, son resistentes a la degradación, se bioacumulan y son transportados por el aire, agua y especies migratorias (atravesando fronteras internacionales) por lo que se acumulan en ecosistemas acuáticos y terrestres” (Convenio de Estocolmo, 2009:03,04).

Cada parte deberá tomar medidas para reducir las liberaciones derivadas de la producción y uso intencionales, para esto: se tomarán medidas administrativas y jurídicas para eliminar y restringir su producción, uso, importación y exportación. De la misma manera, cada país deberá adoptar medidas para que productos químicos específicos (anexo A y B) se importe bajo fines específicos; su eliminación debe ser ambientalmente racional (Convenio de Estocolmo, 2009:06).

7.2 Reglamentos internacionales

7.2.1 España

A continuación, se enlista cronológicamente el desarrollo de la legislación española en el campo ambiental de desechos y sustancias peligrosas.

Tabla 8.

Normativa ambiental de desechos peligrosos - España

| Norma | Descripción |
|------------------------|---|
| Real Decreto 833/1988 | Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos |
| Real Decreto 258/1989 | Normativa general sobre vertidos de sustancias peligrosas desde tierra al mar |
| Real Decreto 1310/1990 | Regula la utilización de lodos de depuración del sector agrario |
| Real Decreto 280/1994 | Establece los límites máximos de residuos de plaguicidas y su control en determinados productos |
| Real Decreto 363/1995 | Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas |
| Real Decreto 1378/1999 | Medidas de eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contenga |
| Real Decreto 1481/2001 | Regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertederos |
| Orden MAM/304/2002 | Publica las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos |
| Real Decreto 9/2005 | Establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados |
| Real Decreto 255/2003 | Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos |

| | |
|---------------------------|--|
| Real Decreto 1619/2005 | Gestión de neumáticos fuera de usos |
| Real Decreto 679/2006 | Regula la gestión de los aceites industriales usados |
| Real Decreto 106/2008 | Gestión ambiental de pilas y acumuladores |
| Ley 22/2011 | Residuos y suelos contaminados |
| Real Decreto 815/2013 | Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002 |
| Real Decreto 180/2015 | Regula el traslado de residuos en el interior del territorio |
| Real Decreto 110/2015 | Residuos eléctricos y electrónicos |
| Resolución 16/11/2015 | Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022 |

Fuente: Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (2020)

Elaboración: propia

7.2.2 México

El máximo instrumento legal que enmarca al ambiente es la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), fue emitida en 1988 y se reformó en el año 1996. Esta ley incluye la mayoría de aspectos ambientales, el manejo de los desechos peligrosos, las políticas de exportación e importación de desechos peligrosos, derechos y obligaciones de los generadores y manejadores de estos desechos; para ello establece los objetivos, requisitos y obligaciones impuestos por el Gobierno Federal.

Debajo de la ley LGEEPA, se encuentra el Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos, que se centraliza en el manejo, tratamiento e información de los desechos peligrosos; incluye los procedimientos de las partes responsables (Red Mexicana de Acción Frente al Libre Comercio – RMALC, 2000: 18,20,25).

A continuación, se detallan las Normas Oficiales Mexicanas, que establecen las responsabilidades especificadas en la LGEEPA y el Reglamento:

Tabla 9.

Normas Oficiales Mexicanas de desechos peligrosos

| Clave | Descripción |
|-------|-------------|
|-------|-------------|

| | |
|-----------------|---|
| NOM-052-ECOL-93 | Determina las características de los RP, el listado de los mismos y los límites que lo catalogan como tal (por su toxicidad). |
| NOM-053-ECOL-93 | Procedimiento que determina a un residuo como peligroso (por su toxicidad) |
| NOM-054-ECOL-93 | Procedimiento para establecer la incompatibilidad entre dos o más RP (determinados en la Norma NOM-055) |
| NOM-055-ECOL-93 | Detalla los requisitos que deben cumplir los lugares propuestos para confinamiento controlado de RP (excepto los radiactivos) |
| NOM-056-ECOL-93 | Determina los requisitos para el diseño y la construcción complementaria de los lugares dispuestos para confinamiento controlado de RP |
| NOM-057-ECOL-93 | Establece los requisitos que deben presentar: el diseño, construcción y operación de celdas de un confinamiento controlado para RP |
| NOM-058-ECOL-93 | Determina los requerimientos para la operación de un confinamiento controlado de RP |
| NOM-087-ECOL-95 | Establece los requisitos para los procesos de: separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición de residuos biopeligrosos |

Fuente: Red Mexicana de Acción Frente al Libre Comercio (RMALC) (2000)

Elaboración: Red Mexicana de Acción Frente al Libre Comercio (RMALC) (2000)

7.2.3 Colombia

En el 2005, el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial adoptó la Política Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Peligrosos y desarrolla la norma marco de Residuos Peligrosos por medio del Decreto 4741 del año 2005. La Tabla 10, resume cronológicamente la evolución de la legislación:

Tabla 10.

Normativa ambiental de desechos peligrosos - Colombia

| Clave | Descripción |
|-------------------------|---|
| Decreto 1609 de 2002 | Reglamento para el manejo y transporte terrestre de materiales peligrosas |
| Decreto 4741 de 2005 | Reglamenta de manera parcial la prevención y manejo de los RP generados en el marco de la gestión integral |
| - | Política ambiental para la gestión integral de residuos peligrosos 2006-2018 |
| Resolución 1362 de 2007 | Establece los requerimientos y procedimientos para el Registro de Generadores de RP |
| Resolución 0062 de 2007 | Adopta los protocolos de análisis de laboratorio para caracterización de RP |
| Ley 1259 de 2007 | Aprueba el Convenio de Rotterdam |
| Ley 1196 de 2008 | Aprueba el Convenio de Estocolmo |
| Ley 1252 de 2008 | Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos peligrosos |
| Ley 1672 de 2013 | Por la cual se adopta una política pública de gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) |
| Decreto 1076 de 2015 | Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible |
| - | Política ambiental para la gestión integral de aparatos eléctricos y electrónicos 2017-2032 |
| Decreto 284 de 2018 | Para la gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) |

Fuente: IDEAM (2017:15)

Elaboración: propia

7.3 Normativa nacional

La Constitución de la República del Ecuador en 1998, incluye en la segunda sección el Medio Ambiente, el Artículo 86 establece: “El Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que

garantice un desarrollo sustentable. Velará para que este derecho no sea afectado y garantizará la preservación de la naturaleza”.

Con el objetivo de cumplir lo establecido en la Constitución, se promulga la Ley de Gestión Ambiental, Registro Oficial 245 del 30 de junio de 1999. Como lo establece Narváez (2004:385): “Esta ley constituye el cuerpo legal más importante para la protección ambiental del Ecuador, establece las directrices y principios de la política ambiental (...)”; Además, “(...) promulga específicamente la prevención, control y sanción a las actividades que contaminen los recursos naturales, establece las obligaciones, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental, así como los límites permisibles, controles y sanciones”.

Posteriormente, se crea el Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS), expedido por el Decreto Ejecutivo No. 3399, Registro Oficial No. 725 del 16 de diciembre de 2002 (se lo publica incompleto), establece las directrices sobre las que se preside la actividad ambiental y las instancias del Ministerio de Ambiente. Un año después, se publica el mismo texto (completo) mediante el Decreto Ejecutivo No. 3516, Registro Oficial del 31 de marzo de 2003.

En la Tabla 11, se puede observar en detalle las normas y reglamentos ambientales relacionados a los desechos peligrosos.

Tabla 11.

Normativa ambiental de desechos peligrosos - Ecuador

| Norma/Reglamento | Descripción |
|--|--|
| Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente - Decreto Ejecutivo No. 3399, Registro Oficial 16/12/2002 y el Decreto Ejecutivo No. 3516, Registro Oficial 31/03/2003 | TULAS Libro I: De la autoridad Ambiental Libro II: De la gestión ambiental Libro III: Del régimen forestal Libro IV: De la biodiversidad Libro V: De los recursos costeros Libro VI: De la calidad ambiental Libro VII: Del régimen especial: Galápagos Libro VIII: Del Instituto para el Desarrollo Regional Amazónico ECO- RAE |

| | |
|---|---|
| | Libro IX: derechos o tasas por los servicios que el Ministerio de Ambiente presta por el uso y aprovechamiento de bienes nacionales que se encuentren bajo su cargo y protección. |
| Acuerdo Ministerial 061 Registro Oficial (Edición especial) No. 316 del 04/05/2015 | Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria |
| Acuerdo Ministerial 020 Registro Oficial No. 937 del 19/04/2013 | Gestión Integral de Neumáticos Usados |
| Acuerdo Ministerial 129 Registro Oficial No. 166 del 21/01/2014 | Reforma al Acuerdo Ministerial No. 020 |
| Acuerdo Ministerial 098 Registro Oficial No. 166 del 06/08/2015 | Instructivo para la Gestión de Neumáticos Usados |
| Acuerdo Ministerial 021 Registro Oficial No. 943 del 29/04/2013 | Gestión Integral de Desechos Plásticos de Uso Agrícola |
| Acuerdo Ministerial 022 Registro Oficial No. 943 del 29/04/2013 | Instructivo para la Gestión Integral de Pilas Usadas |
| Acuerdo Ministerial 026 Registro Oficial No. 334 del 12/05/2008 | Registro de Generadores de Desechos Peligrosos |
| Acuerdo Ministerial 048 Registro Oficial No. 439 del 13/05/2011 | Normas de Coprocesamiento de Desechos Peligrosos de Hornos Cementeros |
| Acuerdo Ministerial 142 Registro Oficial No. 856 del 21/12/2012 | Listado de Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales |

| | |
|---|--|
| Acuerdo Ministerial 146 Registro Oficial No. 456 del 05/01/2016 | AM 146 Procedimientos para la gestión integral y ambientalmente racional de los bifenilos policlorados (PCB's) en el Ecuador |
| Acuerdo Ministerial 191 Registro Oficial No. 881 del 29/01/2013 | Política Nacional de Post consumo de Equipos Eléctricos y Electrónicos en Desuso |

Fuente: Ministerio de Ambiente del Ecuador (2020)

Elaboración: propia

La normativa relacionada al manejo de desechos peligrosos y desechos peligrosos domiciliarios, difiere en cada país. Varios países han tomado como guía la legislación de otros países o entidades internacionales reconocidas ambientalmente.

El alcance y profundidad de cada normativa define la ruta en el manejo de desechos peligrosos en cada país; de la misma manera, delimita las prácticas relacionadas al manejo de desechos peligrosos en las comunidades, mismas que requieren de planes y procesos específicos. El caso de Colombia es ilustrativo, su legislación sí categoriza independientemente a los generadores de DPD; contrario a Ecuador, cuya normativa solo difiere las actividades de personas naturales y jurídicas, no especifica la obligatoriedad de que todos los generadores deben gestionar de manera adecuada los desechos peligrosos.

Por ello, es indispensable que la legislación de cada país tenga mayor alcance y especificidad; y que las políticas ambientales no dependan necesariamente del nivel de desarrollo del país.

Gestión de desechos peligrosos

8.1 Gestores ambientales de desechos peligrosos

La normativa ambiental vigente (en la mayoría de países), responsabiliza a los generadores de desechos peligrosos y especiales como los responsables para que se manejen de forma adecuada.

Los gestores ambientales, son empresas especializadas en el servicio de gestión de desechos peligrosos y especiales; deben contar con los permisos que apliquen en cada territorio para llevar a cabo esta actividad. En el caso del Ecuador, los gestores ambientales deben contar con la Licencia Ambiental tanto para el transporte de desechos peligrosos y especiales y, como para el tratamiento y

disposición final. Estos permisos ambientales son expedidos por las autoridades ambientales competentes; en el caso del Ecuador, la entidad responsable es el Ministerio de Ambiente.

La entidad competente de cada país, es la encargada de hacer seguimiento, control y consolidar anualmente las cifras que permitan comparar la generación de desechos peligrosos y especiales de años anteriores (IDEAM, 2017:58). Los datos recopilados cada año se podrían reportar según lo establece el Convenio de Basilea.

8.2 Transporte, tratamiento y disposición final

Como se mencionó en líneas anteriores, los gestores ambientales autorizados deben contar con un permiso emitido por la entidad competente de cada país (Licencia Ambiental), este permiso puede o no ser independiente para las actividades de transporte, tratamiento y disposición final de desechos peligrosos especiales.

En Ecuador el transporte de desechos peligrosos y especiales se rige por las normas INEN 2266 y 2288. Tanto el vehículo de transporte como el conductor y ayudante, deben cumplir con todos los requisitos establecidos en la normativa ambiental. El transporte de desechos peligrosos y especiales abarca la recolección/carga en el punto de generación y su movilización hasta el lugar de tratamiento y disposición final.

Existen varios procedimientos aplicados al tratamiento de desechos peligrosos y especiales. Como se menciona en el informe Diagnóstico básico para la gestión integral de residuos, elaborado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Instituto Nacional de Ecología de México (2006:76): “(...) las modalidades más frecuentes de manejo de desechos peligrosos son: recuperación de energía en hornos rotatorios; recuperación de metales por fundición; destilación y evaporación de solventes; tratamientos físicos: sedimentación, espesado de lodos, destilación, extracción con disolvente, centrifugación, coagulación, evaporación y filtración; tratamientos químicos: neutralización, estabilización/solidificación y reducción”. Cada país cuenta con diferentes tecnologías y procedimientos para el tratamiento y disposición final de los desechos peligrosos y especiales.

Capítulo segundo

Manejo adecuado de desechos peligrosos, algunos casos de estudio

Sobre lo expuesto en páginas anteriores, es importante tratar de manera más concreta lo que implica el manejo *adecuado* de desechos peligrosos, mismo que relaciona los riesgos a los que están expuestos el ser humano y el medio ambiente y los métodos o procedimientos que garantizan la minimización de los riesgos e impactos.

De la manera similar, resulta trascendental conocer la realidad de otros lugares del mundo que han sido focos de investigación en el manejo de DPD. El conocimiento de los individuos sobre temas específicos puede determinar sus comportamientos y prácticas; por esto, el objetivo de este capítulo también es describir brevemente tres casos de estudio que incluirán: los métodos de investigación utilizados, los resultados y las conclusiones obtenidas, con el propósito de validar lo que se podría mejorar e implementar para fomentar procedimientos ambientalmente sensatos.

1. Un manejo adecuado de desechos peligrosos

En el capítulo anterior se nombró el Convenio de Basilea como uno de los precursores del manejo adecuado de desechos peligrosos; su principal objetivo “es lograr un manejo ambientalmente adecuado de los residuos peligrosos y otros residuos, esto implica proteger la salud humana y el medio ambiente de los efectos nocivos que puedan derivarse de la generación, transporte y manejo de desechos peligrosos y otros residuos”.

Pese a que el fin de este convenio es controlar los movimientos transfronterizos de residuos peligrosos y su eliminación, adicionalmente se han definido varios objetivos específicos, a continuación, se describen algunos que se relacionan a los objetivos de esta investigación (Martínez et al, 40:2005): “Reducir al mínimo la generación de residuos tanto en cantidad como en peligrosidad, teniendo en cuenta aspectos sociales, técnicos y económicos”; “Velar por las personas que participen en

el manejo de los residuos y que se adopten las medidas necesarias para impedir que ese manejo de lugar a contaminación”.

Para reducir los riesgos que representan un manejo inadecuado de desechos peligrosos para la salud y el medio ambiente, es preciso desarrollar e implantar un sistema de gestión ambientalmente adecuado que, comprenda un conjunto de medidas preventivas enfocadas en la disminución en la generación y en el uso de las prácticas ambientalmente adecuadas (separación, almacenamiento, reciclado y posteriores transporte, tratamiento y disposición final con un gestor ambiental autorizado). Las soluciones encaminadas a tratar esta problemática implican no solamente aspectos técnicos y ambientales, también deben abarcar las dimensiones social y económica, así como los factores culturales, institucionales y políticos de cada región, que involucren a todos los actores (Martínez et al, 45:2005).

Anteriormente la gestión de residuos se centralizó en la disposición final. En el presente, la concepción del ciclo de vida de los productos y desechos deben ser la base para la elaboración de un modelo de gestión de RP eficaz y sostenible; de esta manera se debe analizar cada etapa, desde la extracción, adquisición y descarte del producto (cuando ya no es de utilidad). Entonces, esta visión sistémica permite abordar cada etapa como un reto o una oportunidad para aminorar el impacto de cualquier desecho.

2. Ejemplo de manejo de DPDs; estudio CAP en Irán

Amouei et al., analizan los DPDs de Amirkola en Irán en el periodo 2012 - 2013. Se buscó determinar la cantidad de DPD contenidos en la basura común y establecer el nivel de conocimiento de 150 familias ubicadas en Amirkola.

Cada familia recibió información completa sobre DPD (folletos y panfletos), posteriormente se les entregó fundas para la recolección de los mismos en invierno y verano. Al finalizar cada mes, se recolectaron y codificaron las fundas de DPD, después fueron llevadas al laboratorio para la clasificación y pesaje de los desechos. Se utilizaron siete categorías: limpiadores y detergentes; medicinas; materiales tóxicos y químicos; electrónicos; cosméticos; objetos cortopunzantes e insecticidas.

Posteriormente, se determinó el peso de los DPD generados por cada persona por día (el peso total se dividió para el número de integrantes de la muestra).

El análisis estadístico de la encuesta se realizó con SPSS para Windows (versión 19; SPPS Inc., Chicago, IL, EE.UU.). Para significar los datos medio se utilizó un análisis de varianza unidireccional.

Los resultados del estudio se pueden observar en las Tablas 12 y 13:

Tabla 12.

Resultados cuantitativos de los DPD en Amirkola

| Descripción | Cantidad |
|---|-----------------|
| Número total de la muestra (total de integrantes en las familias) | 6.200 |
| Población (Amirkola) | 28.000 |
| Número de integrantes promedio en cada familia | 4.5 |
| Generación de desechos por persona | 800 g/día |
| Cantidad promedio de desechos urbanos | 22.400 kg/día |
| Generación de DPD por persona | 2,6 g/día |
| Generación promedio de DPD por día | 75,6 kg/día |
| Generación DPD por mes | 2173 kg/mes |
| Generación de DPD por año | 26.645 kg/año |

Tabla 13.

Generación (kg) promedio mensual de los DPD en invierno y verano en Amirkola

| Tipo de DPD | Invierno | Verano |
|-------------------------------|-----------------|---------------|
| Limpiadores y detergentes | 1124,20 | 1334,40 |
| Medicinas caducadas | 302,70 | 366,20 |
| Químicos y sustancias tóxicas | 179,00 | 234,50 |
| Electrónicos | 174,00 | 153,80 |
| Cosméticos | 126,00 | 169,00 |
| Objetos cortopunzantes | 19,70 | 18,40 |
| Insecticidas | 12,40 | 31,50 |
| Total | 2039,00 | 2307,00 |

Se puede observar en la Tabla 13., que los DPD generados en mayor volumen fueron los: limpiadores y detergentes, así como las medicinas, los materiales tóxicos y

los productos químicos. De la misma manera, la generación de DPD fue mayor en el verano.

Los resultados de este estudio fueron coherentes con investigaciones similares (los DPD corresponden al 0,3% de los desechos sólidos urbanos).

Esta investigación demostró que el manejo adecuado de los DPD requiere de buenas políticas de manejo y, de entrenamiento en las familias para la reducción, separación y reciclaje de desechos. La adopción de estos comportamientos, incrementará el nivel de salud en las familias y, reducirá la contaminación ambiental.

De manera similar en el año 2014 Amouei et al., realizó un estudio sobre los CAP en Amirkola (Irán). El objetivo fue determinar la importancia de la capacitación en los hogares respecto al manejo de los DPD.

El tamaño de la muestra de estudio fue el 5% de la población (6.200 habitantes); se seleccionaron aleatoriamente 330 hogares. La encuesta incluyó preguntas personales, demográficas, de conocimiento, actitudes y prácticas sobre el manejo de DPD y sus consecuencias adversas.

La Tabla 14 expone el conocimiento de los encuestados respecto a los DPD:

Tabla 14.

Conocimiento sobre DPD en las familias de Amirkola

| Preguntas | De acuerdo (%) | Desacuerdo (%) |
|---|-----------------------|-----------------------|
| Los químicos son considerados DPD | 85,20 | 11,20 |
| Los eléctricos y electrónicos son considerados DPD | 87,30 | 9,40 |
| Los objetos cortopunzantes son considerados DPD | 69,70 | 1,20 |
| La educación de los miembros de la familia es eficaz en la cantidad y calidad de DPD | 72,10 | 23,30 |
| El tipo y el área de los edificios residenciales influyen en la calidad y cantidad de residuos domésticos peligrosos. | 75,50 | 20,30 |

El 56,4% de los encuestados mencionaron que la radio y televisión son la mejor opción de medios de comunicación para dar a conocer a la comunidad sobre el manejo

de los DPD. Sin embargo, solo el 16,4% han recibido información a través de medios de comunicación y libros. El 86,7% creyeron que se necesita difusión información.

El 74,2% almacenaron sus desechos peligrosos en conjunto con la basura común, el 12,4% en el basurero y el 6,4% en una bolsa (nadie los recicló).

Los resultados del conocimiento, actitud y prácticas de las encuestas realizadas a las familias sobre el manejo de los DPD se observan en la Tabla 15:

Tabla 15.

CAP sobre DPD en las familias de Amirkola

| Parámetros | Débil (%) | Medio (%) | Bueno (%) |
|-------------------|------------------|------------------|------------------|
| Conocimiento | 0,90 | 24,10 | 75,00 |
| Actitud | 14,50 | 48,80 | 36,70 |
| Prácticas | 86,70 | 7,00 | 6,30 |

Esta investigación concluyó que la capacitación sobre el manejo de DPD podría aumentar el conocimiento, mejorar las actitudes y prácticas y, en última instancia la salud pública. Además, encontró una relación significativa entre el nivel de conocimiento y la educación, lo cual demuestra que la capacitación escolar y preuniversitaria son importantes.

Este análisis no mostró relación significativa entre el conocimiento y el trabajo, sin embargo, es importante la capacitación a las amas de casa debido a que representan un porcentaje significativo de los hogares (42%).

Se recomienda capacitar a los hogares sobre la separación, reciclaje, recolección, transporte y eliminación de desechos peligrosos con normas de salud para proporcionar, mantener y mejorar la salud de la familia, la sociedad y el medio ambiente. Esto se puede lograr mediante la aplicación de métodos adecuados de gestión.

3. Eliminación de desechos comunes en Accra

Massa et al., estudian las prácticas y las percepciones de la eliminación de residuos domésticos de gestión de residuos en zonas urbanas de la capital de Ghana, Accra.

El objetivo fue determinar los diferentes procesos de disposición de los desechos comunes generados en los hogares, tanto en la separación (orgánicos, cartón, plástico, etc.) como en el medio de transporte de los mismos hacia lugar de disposición final (relleno sanitario, terrenos baldíos, quebrada, etc.).

El lugar de estudio tuvo una población de 48.200 habitantes, compuesto por zonas de alta, media y baja densidad. Las ocupaciones dominantes de los habitantes son: los servicios públicos y el comercio, seguidos por la artesanía y la agricultura. Una cantidad considerable de habitantes estuvieron desempleados, lo que reflejó una elevada pobreza y, por ende, muchas personas no pueden acceder al servicio de salud.

Los métodos de investigación utilizados fueron cualitativos (entrevistas profundas a personas clave) y cuantitativos (encuestas – cuestionario). El cuestionario presentó cuatro secciones: hogar y demografía, prácticas domésticas de eliminación de desechos, percepciones sociales y culturales asociadas con el depósito de basura y, participación del sector privado en el manejo de desechos.

Los resultados referentes al nivel de educación reflejaron que: el 12,6% no posee estudios, el 49,1% posee educación básica y el 38,2% tienen educación superior.

A continuación, en la Tabla 16, se puede observar los métodos de disposición de desechos practicados por la población de estudio:

Tabla 16.

Métodos de disposición de desechos

| Características | Porcentaje (%) |
|---|-----------------------|
| No se realiza separación de desechos | 82,70 |
| Se separan desechos | 17,30 |
| Se disponen los desechos en lugares adecuados | 61,00 |
| Se disponen los desechos en sitios inadecuados | 39,00 |
| Personas que transportan sus desechos | 23,40 |
| Niños que transportan los desechos | 24,50 |
| La ama de casa transporta sus desechos | 14,00 |
| Usuarios que pagan por la recolección de los desechos | 34,30 |

| | |
|-------|------|
| Otros | 3,80 |
|-------|------|

La percepción de los habitantes sobre el manejo de desechos se detalla en la Tabla 17:

Tabla 17.

Percepciones de la población de estudio sobre el manejo de desechos

| Variables | Porcentaje (%) |
|---|-----------------------|
| Importancia sobre el manejo de desechos | 71,70 |
| El responsable de limpiar los desechos son los niños | 83,80 |
| Una mala disposición de los desechos causa enfermedades | 83,20 |
| Tipo de enfermedad asociado a la mala disposición de desechos | 56,40 |
| Habitantes que presentan buena educación sobre la disposición de desechos | 53,60 |
| La limpieza como motivación para una buena disposición de desechos | 55,80 |
| El temor a adquirir enfermedades como motivación para una buena disposición de desechos | 51,40 |

El estudio encontró que la mayoría de desechos generados en los hogares corresponden a orgánico (comida) y plásticos. Una parte de los desechos generados se vierten en lugares inapropiados (canaletas, quebradas, terrenos baldíos, etc.).

En general, las comunidades están dispuestas a pagar un monto para que el servicio de recolección y disposición de desechos mejore.

La educación en los habitantes, mejorarían las prácticas y percepciones de las comunidades respecto a la gestión de desechos; esto representa un reto para todos los municipios.

Conclusiones sobre estudios previos sobre DPDs en países del Sur geopolítico:

Los resultados hallados en las investigaciones anteriores concuerdan en la deficiencia de conocimiento sobre los desechos peligrosos y los riesgos que implican un manejo o disposición inadecuados en la mayor parte de las comunidades de estudio.

Los análisis en Accra y la segunda parte de Amoui et al. 2014, demostraron que las intervenciones como capacitaciones obtuvieron consecuentemente mejoría en las prácticas de los miembros de las familias, tanto en el manejo de DPD como en la reducción, separación y reciclaje de los mismos; por ende, esto mejoraría la salud pública y se reduciría la contaminación ambiental.

Capítulo tercero

Metodología de investigación

Esta sección busca describir la estrategia metodológica utilizada para la evaluación del conocimiento y manejo adecuado o gestión de los desechos peligrosos generados en los domicilios de los barrios: Colinas de Norte, San José del Condado y Urbanización El Condado; ubicados en la parroquia El Condado, en el sector norte del Distrito Metropolitano de Quito. A continuación, se detallará el método de recopilación de información, la estructura de los mismos y por qué fue seleccionado como la herramienta más adecuada para este estudio.

1. Contexto de investigación

El Distrito Metropolitano de Quito pertenece a la ciudad de Quito, la capital del Ecuador, los pobladores de la ciudad pertenecen a todos los estratos socio económicos y hacen uso del servicio de recolección de desechos proporcionado por la Empresa Metropolitana de Aseo (EMASEO). Los barrios que fueron seleccionados para esta investigación se ubican en la zona norte de la ciudad, a pesar de estar ubicados de forma cercana entre sí, las características socio económicas de los pobladores son diferentes para cada uno de los barrios, de manera que la “Urbanización El Condado” posee pobladores de clases socio económicas: media, media alta y alta; el barrio “San José del Condado” con pobladores pertenecientes a clases socio económicas media y media baja y, por ultimo los pobladores del barrio “Colinas de Norte” que pertenecen a las clases media, media baja y baja.

Se seleccionó los barrios mencionados, debido a la cercanía del domicilio de la investigadora; lo cual implicó facilidad en términos de ubicación geográfica y minimización del uso de recursos económicos.

Inicialmente se planteó llevar a cabo una investigación cuantitativa, sin embargo, la falta de datos actualizados respecto al tamaño de población de cada barrio del estudio, junto a las medidas de distanciamiento social implementadas en la pandemia de COVID-19 durante la etapa de recolección de información (agosto y

septiembre de 2020) impidieron el cálculo de la muestra de cada barrio para obtener resultados representativos. Sobre esto, se re planteó el enfoque metodológico que se describe a continuación.

2. Enfoque metodológico

Se llevó a cabo una investigación cualitativa con el fin de obtener las perspectivas, puntos de vista y experiencias de los participantes ante el manejo de desechos peligrosos y especiales que se generan en los domicilios de los barrios la “Urbanización El Condado”, “San José del Condado” y “Colinas de Norte”.

3. Validación del instrumento

Se realizó una encuesta piloto a veinte jefes de hogar del barrio “Colinas del Norte”. Los jefes de hogar como pilares del núcleo familiar fueron el medio para determinar el grado de conocimientos, actitudes y prácticas de todos los miembros de la familia⁶ respecto al tema de estudio.

Se realizó una validación cualitativa del instrumento, que tuvo como objetivo realizar correcciones a las preguntas que pudieron mostrar dificultad en la población encuestada en su comprensión o que se no se entendieron de forma esperada.

4. Instrumento

Se trata de un cuestionario compuesto por 27 preguntas cerradas, de opción múltiple, conformadas por dos secciones: Factores sociodemográficos y conocimientos, actitudes y prácticas (CAP). Revisar en el Anexo 1.

La sección correspondiente a *factores sociodemográficos* buscó obtener datos que describan de forma objetiva las características de los hogares encuestados (sexo, edad, nivel de educación, tipo de vivienda, el nivel de ingresos, ocupación del encuestado, el número de miembros que viven en la residencia y el acceso a internet), datos trascendentales debido a que el último censo se desarrolló en el año 2010; en dicho año los barrios encuestados formaban parte de la Parroquia Cotocollao.

⁶ Se toma como definición de familia, propuesta por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC): Por familia dentro del hogar se entiende a los miembros del hogar que están emparentados hasta un grado determinado por sangre, adopción o matrimonio u otros dispositivos legales/sociales (incluidas las parejas que cohabitan, del mismo o de diferente sexo).

La sección de *conocimiento* se encuentra compuesta de seis preguntas que buscaron determinar el nivel de conocimiento de los ciudadanos sobre los desechos tanto en información general, como en su clasificación y manejo. Se pretendió analizar la información disponible para los habitantes y el nivel de acceso que tienen a los programas o iniciativas (específicamente) lanzadas por el Municipio del DMQ en relación a DPD y, por ende, determinar si el acceso a la información podría representar una barrera al manejo adecuado de desechos peligrosos.

La sección encargada de evaluar *actitudes y prácticas*, estuvo conformada por diez preguntas; intentó evaluar las prácticas de los participantes en relación al manejo de los desechos peligrosos generados en los hogares: separación de desechos, frecuencia de reciclaje, almacenamiento de los desechos y disposición de los mismos. Por otro lado, se buscó establecer la concepción, disposición y actitud que los encuestados tienen frente a esta problemática.

5. Procedimiento

La recolección de datos se realizó por medio de la interacción personal y directa por parte de la investigadora a los encuestados. La selección de los entrevistados siguió un método de aleatorización simple, se tomó una encuesta cada diez casas ubicadas en los barrios mencionados.

El trabajo de campo tomó dos meses: agosto y septiembre de 2020. El proceso de recolección de datos presentó rechazo de los participantes debido al temor de contagio de COVID-19; esto extendió el tiempo estimado de trabajo de campo y limitó el número de encuestas propuestas a inicio del estudio. Se desarrollaron un total de 120 encuestas (40 encuestas por cada barrio).

6. Interpretación de resultados

Las variables que se evaluaron en esta investigación son de naturaleza cualitativa binominal, de manera que, las respuestas obtenidas en caso de las variables correspondientes a conocimientos, actitudes y prácticas fueron interpretadas otorgando un valor positivo (1) a las que se respondieron de manera correcta y un valor negativo a las respuestas incorrectas (0). Estos datos fueron registrados en una base de datos diseñada en el software Microsoft Excel para esta investigación.

7. Análisis de resultados

Se tabularon los resultados de las tres secciones de la encuesta (sociodemográficas, conocimientos y actitudes y prácticas) de cada barrio encuestado, se utilizó el programa Microsoft Excel.

Las secciones correspondientes a conocimientos y, actitudes y prácticas se interpretaron estratificando el nivel de conocimiento sobre manejo de desechos peligrosos domiciliarios en: bueno, medio y malo, con valores de: 5-6 puntos, 4-3 puntos y, 2-0 puntos, respectivamente. El fin de calificar esta sección fue comprender la realidad de los tres barrios de estudio.

8. Sesgos

Se considera que la recolección de datos se vio afectada directamente por las medidas de distanciamiento social tomadas en la población del Distrito Metropolitano de Quito a causa de la pandemia por COVID-19.

Se definió que el trabajo de campo se desarrollaría los fines de semana debido a la disponibilidad de tiempo de la investigadora; esto derivó a que exista la disponibilidad de la mayoría de personas en sus hogares como consecuencia del distanciamiento social y de las medidas de seguridad preventivas al COVID-19; situación que no se hubiera dado en la anterior normalidad debido a que la mayoría de hogares se ausentan los sábados y domingos.

Otro factor importante fue direccionar la encuesta a los jefes de hogar, quienes como cabeza de familia tendrían influencia directa en la educación y formación de sus hijos y, por ende, en el conocimiento, actitudes y prácticas de la familia respecto al manejo de desechos peligrosos generados en los hogares de estudio.

Capítulo cuarto

Descripción y análisis de los resultados obtenidos

Este capítulo busca exponer los resultados más contundentes obtenidos en el trabajo de campo. Se intenta exteriorizar el manejo de los desechos peligrosos generados en los domicilios de los barrios estudiados, así como el conocimiento sobre los desechos peligrosos, los tipos de desechos peligrosos y las actitudes y prácticas respecto a los mismos.

El capítulo se divide en cuatro partes: la primera describe las características sociodemográficas y demográficas de cada barrio y del conglomerado; la segunda presenta los resultados de las cuatro principales variables de estudio obtenidas en cada barrio y en la muestra total: conocimiento, educación, ingresos y las actitudes y prácticas de los encuestados; la tercera sección incluye las variables de frecuencia de los datos cuantitativos de la muestra y, la cuarta parte expone las tablas de contingencia sobre las que se determinará la relación existente entre las variables de estudio por medio de la prueba de Chi².

1. Características socioeconómicas y demográficas de la población objetivo

Esta sección pretende describir las características socioeconómicas y demográficas de los hogares entrevistados. Esta información contribuye al estudio con datos actualizados en relación a la información disponible del censo demográfico llevado a cabo en el año 2000.

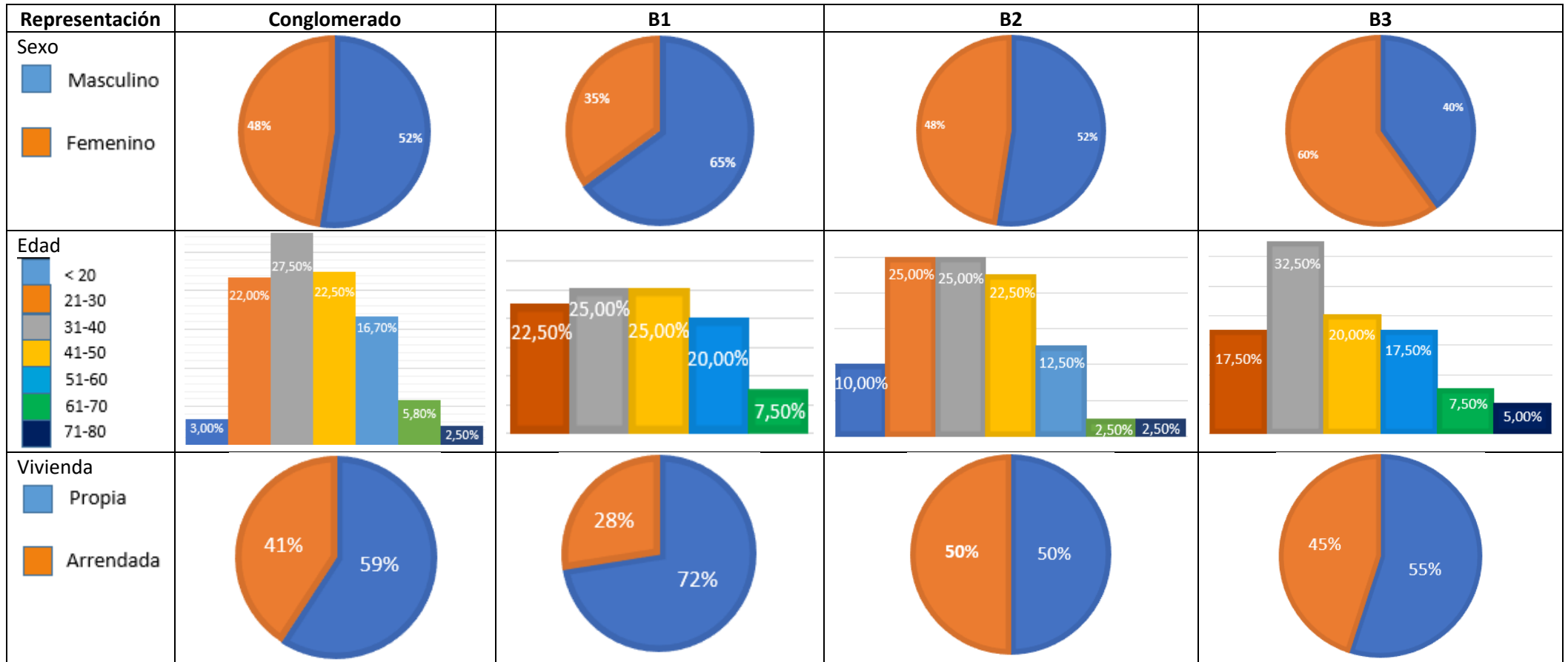
Factores sociodemográficos, se expondrán los resultados del estudio por conglomerados y de cada barrio. En la Tabla 18, se presentan los datos referentes a: sexo, edad, tipo de vivienda (arrendada o propia), número de personas que habitan en cada vivienda y la disposición del servicio de internet.

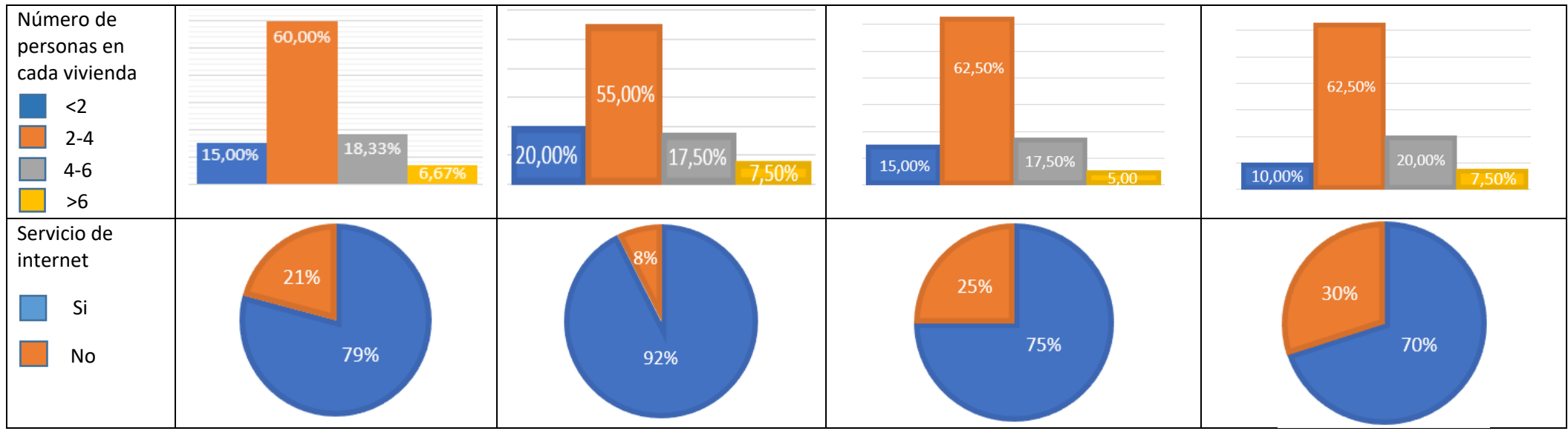
Para mayor facilidad en la interpretación de resultados, de ahora en adelante se nombrarán a los barrios de la siguiente manera:

- Barrio de ingresos altos (B1): Urbanización El Condado
- Barrio de ingresos medios (B2): San José del Condado
- Barrio de ingresos bajos (B3): Colinas del Norte

Tabla 18.

Resultados socioeconómicos y demográficos de la población de estudio





De la Tabla 18, se puede destacar lo siguiente:

- Del total de la muestra, se observa una distribución similar entre jefes de hogar por sexo.
- En general, el mayor segmento de los jefes de hogar pertenece al grupo entre 31 y 40 años de edad; sin embargo, en los tres barrios de estudio presentan una participación similar los encuestados de edad 21 – 30 años, 31 – 40 años y 41 – 50 años.
- Más de la mitad de toda la muestra presenta vivienda propia, sucede lo mismo con el barrio de ingreso mayor y menor.
- Respecto al número de personas de cada vivienda, tanto en el conglomerado como en los tres barrios, prevalece aquellos conformados por 2 – 4 integrantes.
- Aproximadamente el 80% del conglomerado tiene servicio de internet; de manera similar, la mayor porción de hogares de los tres barrios encuestados cuenta con este servicio.

2. Nivel de conocimiento y de actitudes y prácticas de los DPDs

Esta sección presenta los resultados obtenidos respecto al nivel de conocimiento de los encuestados, así como las actitudes y prácticas respecto al manejo de los desechos peligrosos generados en los domicilios de la población de estudio.

Adicionalmente, se busca exponer los resultados del conglomerado y de cada barrio, en relación al nivel de educación y a los ingresos económicos de los jefes de hogar de cada vivienda.

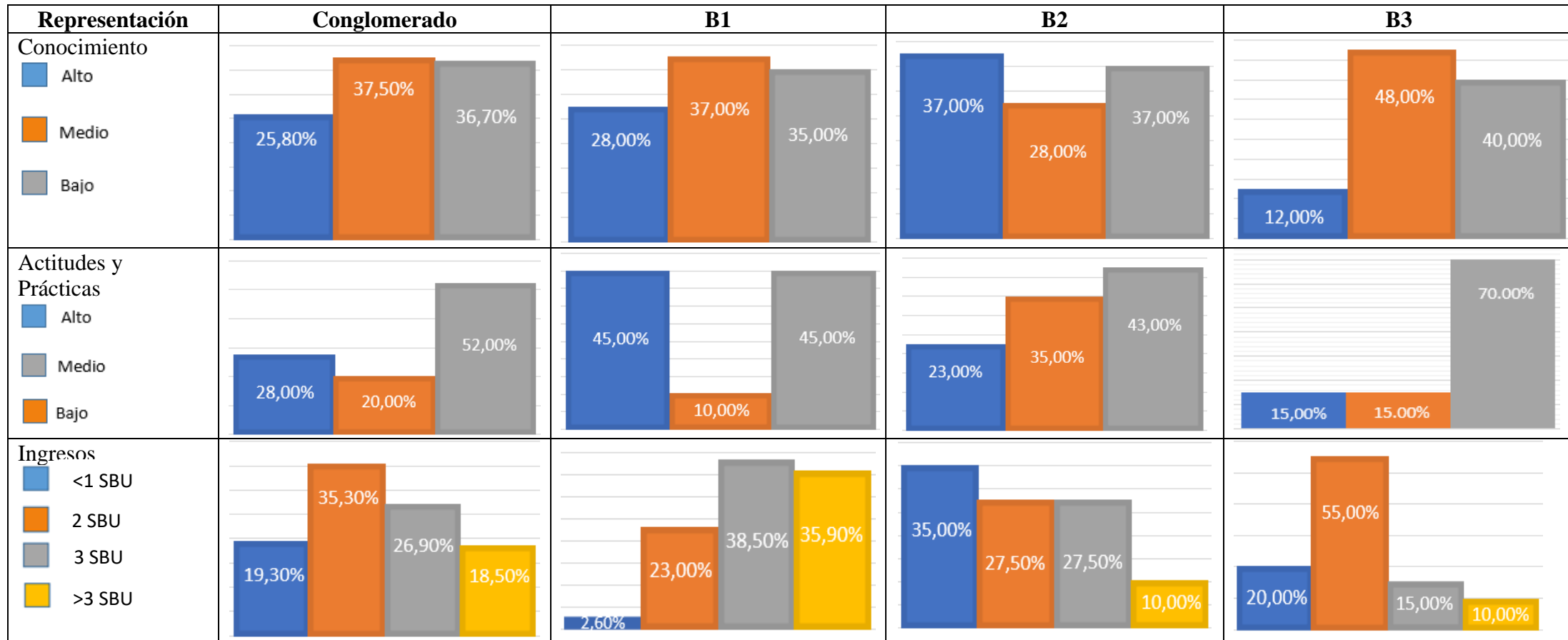
Para fines de simplificación de los resultados del nivel de educación, se unificaron los siguientes segmentos:

- Los jefes de hogar que presentaron educación incompleta de tecnologías y tercer nivel se sumaron a aquellos que completaron la secundaria.
- Los entrevistados que tuvieron educación secundaria incompleta se sumaron a los que completaron la primaria.
- Al segmento que no tuvieron educación se sumaron los jefes de hogar que tuvieron educación primaria incompleta.

A continuación, en la Tabla 19 se pueden observar los resultados mencionados en líneas anteriores: nivel de conocimiento, de actitudes y prácticas, ingresos y educación de la población objetivo.

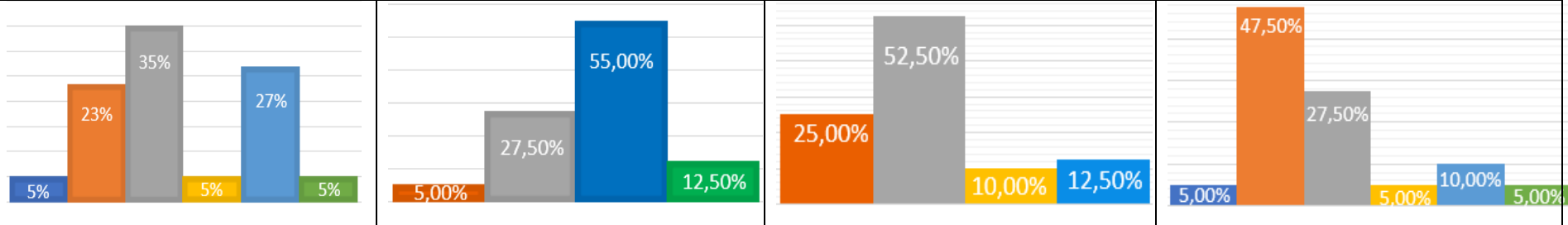
Tabla 19.

Resultados de conocimiento, actitudes y prácticas, ingresos y educación de la población de estudio



Educación

- Sin educación
- Primaria completa
- Secundaria completa
- Técnico completo
- Tercer nivel completo
- Cuarto nivel completo



De la Tabla 19 se puede notar lo siguiente:

- En el conglomerado se observa que el 26% tiene un nivel de conocimiento alto, el 38% un nivel de conocimiento medio y el 37% un nivel de conocimiento bajo. El barrio de ingresos medios posee el nivel más alto de conocimiento respecto al manejo de DPD (37%); en los barrios de ingresos altos y bajos prevalece un nivel de conocimiento medio (37% y 48%, respectivamente).
- En relación al nivel de actitudes y prácticas, la mayor parte del total de la muestra presenta un nivel medio (52%). El barrio de ingresos altos tiene la misma porción de actitudes y prácticas en nivel medio y alto (45%); en los barrios de ingresos medios y bajos predomina un nivel medio de actitudes y prácticas respecto al manejo de DPD (43% y 70%, respectivamente).
- En el total de la muestra se observa que la mayor porción de jefes de familia percibe un salario básico unificado (SUB). En el barrio de ingresos altos, predominan los ingresos de 2 SBU y de 3 SBU dólares; el barrio de ingresos medios tiene prevalencia los ingresos menores a un SBU, mientras que en el barrio de ingresos bajos predomina el ingreso de 2 SBU.
- Respecto al nivel educativo de los jefes de hogar encuestados, en la muestra total se observa prevalencia en aquellos que tienen la secundaria completa (35%), tercer nivel completo (27%) y primaria completa (23%). La mayor parte de los encuestados del barrio de ingresos altos poseen títulos de tercer nivel (55%); en el barrio de ingresos medios la mayor parte de los encuestados completaron la secundaria (52%), mientras que en el barrio de ingresos bajos predomina el nivel completo de primaria (49%).
- Como se observa, los resultados de este estudio muestran que el nivel de educación adquirido por los encuestados no tiene una relación evidente con el nivel de conocimiento sobre desechos peligrosos; en este contexto, el barrio de ingresos medios con prevalencia de nivel de secundaria completo presenta el nivel de conocimiento más alto sobre DP.
- En relación a las actitudes y prácticas, el barrio de ingresos bajos donde preponderan los jefes de hogar con primaria completa presenta un nivel medio. En el caso del barrio con ingresos medios, con prevalencia de secundaria completa presenta un nivel medio de actitudes y prácticas respecto al manejo de DPD.

Capítulo quinto

Discusión de resultados

La hipótesis del presente trabajo relacionó a los niveles altos de conocimiento, actitudes y prácticas respecto al manejo de desechos peligrosos y especiales con aquellas personas que tienen mayores ingresos o que pertenecen a una clase socio económica alta.

Conforme se realizó el trabajo de campo la hipótesis fue variando; en el caso del nivel de conocimiento sobre residuos peligrosos, el barrio con nivel de ingresos medios tuvo mejores resultados. De manera similar, se evidenció que el barrio con ingresos más altos tuvo el mejor nivel de actitudes y prácticas respecto al manejo de desechos peligrosos. En comparación con el estudio desarrollado en Amirkola, Irán (Amouei et al, 2016), el 75% de la población obtuvo un nivel de conocimiento bueno, el 49% un nivel medio de actitudes y el 87% un nivel bajo de prácticas respecto al manejo de DPDs; en este contexto es importante señalar que este estudio no segregó a la población por estratos socio económicos.

La investigación realizada en Amirkola (Amouei et al, 2016) evidenció un puntaje alto respecto al conocimiento de DPDs en los individuos que poseen un trabajo o están estudiando, lo contrario sucedió con personas que no poseen una relación de dependencia. En contraste con estos hallazgos, los datos encontrados en nuestra investigación en el DMQ, el barrio con ingresos altos y mejor nivel de educación, presentó un nivel medio de conocimiento de desechos peligrosos.

En el caso de estudio de Amirkola (Amouei et al, 2016), se recogieron las basuras de residuos comunes de las familias encuestadas con el objetivo de determinar la presencia de DPD; como resultado de esto, los desechos peligrosos con mayor preponderancia fueron: limpiadores y detergentes, medicinas caducadas y productos químicos considerados DPD. En comparación con el estudio llevado a cabo en el DMQ, los encuestados mencionaron que los desechos peligrosos generados con mayor frecuencia y en mayor cantidad son: aceite de cocina usado, focos ahorradores, pilas y medicinas caducadas; en este contexto el DMQ tendría otros tipos de DPDs.

Una investigación desarrollada en Accra, Ghana (Massa et al, 2014) demostró que el 82,70% de la población de estudiada no realiza separación de desechos (en el contexto de reciclables y orgánicos); en contraste con el estudio realizado en el DMQ, el 74% de los encuestados mencionaron realizar separación de residuos reciclables, esto es resultado de la obligatoriedad por parte de las instituciones educativas en recolectar por cada estudiante un número específico de botellas plásticas; sin embargo, no existe separación de papel o de residuos orgánicos.

El caso de estudio desarrollado en Amirkola (Amouei et al, 2016) demostró que la mayoría de los encuestados están de acuerdo en que los DPDs generados en los hogares son peligrosos. En contraposición, la investigación llevada a cabo en el DMQ evidenció que los hogares encuestados no tienen conocimiento de los tipos de desechos peligrosos que se generan en los hogares.

En relación a la disposición de la basura común, el estudio desarrollado en Accra (Massa et al, 2014) demostró que el 61% de la población de estudio los disponen de manera adecuada, el 39% en lugares inadecuados (terrenos baldíos, quebradas, etc.); en el DMQ el 98% de los encuestados disponen su basura común en los contenedores barriales o por medio de los camiones recolectores, el 2% lo disponen en lugares inadecuados.

Respecto a la disposición de DPD, en el DMQ el 67% de los encuestados los disponen junto a la basura común; en la investigación desarrollada en Amirkola (Amouei et al, 2016), el 10.3% los separan. Además, el estudio de Amirkola (Amouei et al, 2016) demostró que la capacitación sobre el manejo de los DPDs podría mejorar las actitudes y prácticas y, en consecuencia, mejorar la salud pública. De manera similar, el 66% de la población de estudio del DMQ coincidió que el manejo inadecuado de DPDs se debe a la falta de información.

El 30% de los encuestados en Amorkola (Amouei et al, 2016) expresaron que se requiere una gestión adecuada de los DPDs por parte de los municipios, en el DMQ un porcentaje similar (26%) también mencionó que se requiere involucramiento del Municipio. El 54% de la población encuestada en el DMQ hizo énfasis en la necesidad de leyes para el manejo adecuado de DPDs.

En el DMQ, la mayor porción de familias estuvo conformadas de dos a cuatro integrantes; en el caso del estudio de Amirkola (Amouei et al, 2016) el número de

integrantes fue de 4.5 y, en la investigación desarrollada en Accra, el 50% de familias está conformada de cinco a nueve individuos y el 32% de uno a cuatro individuos.

Los tres casos de análisis coinciden que se necesita información o capacitación a los hogares respecto a: los desechos peligrosos que se generan en los domicilios, los impactos que generan al medio ambiente y salud y, los lugares autorizados para disponerlos.

En la misma línea, se evidencia la ausencia de una estrategia que incluya de manera constante la divulgación de información, capacitaciones, campañas educativas en todos los niveles, seguimiento y, controles y auditorías a los generadores de desechos peligrosos y especiales tanto a nivel de empresa privada, pública y sociedad en general para el DMQ. Aún existen personas que no tienen un servicio adecuado de recolección de desechos sólidos urbanos, si aminorar esto representa un reto en varias regiones del globo, el manejo adecuado de los desechos peligroso generados en los hogares aparece luego como un problema que necesita toda la atención de las autoridades públicas para garantizar la calidad de vida de las personas y salud de las sociedades humanas.

Conclusiones

En la presente tesis se planteó como objetivo general entender la importancia de la percepción de los habitantes del DMQ sobre la gestión adecuada de los DPDs. Los objetivos específicos fueron: conocer la concepción de los habitantes del DMQ sobre los DPDs y, comprender las dificultades existentes para la gestión adecuada de este tipo de desechos. A continuación, se describe brevemente el desarrollo de la investigación y las conclusiones alcanzadas.

Se llevó a cabo una encuesta de 27 preguntas cerradas, conformadas por dos secciones: factores sociodemográficos y la de conocimientos, actitudes y prácticas respecto a los desechos peligrosos y el manejo de los DPDs. La primera sección contribuyó con datos importantes debido a que no existe información específica al nivel de barrios; en la actualidad existen datos poblacionales generados a partir de las votaciones realizadas en febrero del 2021, sin embargo, la información disponible se encuentra únicamente a nivel de parroquias.

Entender la percepción de los habitantes sobre los desechos peligrosos es trascendental para comprender las dificultades y barreras que impiden un manejo adecuado de los desechos peligrosos. En primera instancia se pensó que el nivel de educación e ingresos influía directamente sobre el conocimiento, actitudes y prácticas de los encuestados sobre el manejo de los DPDs; los resultados obtenidos demostraron que los barrios con ingresos altos y bajos presentaron prevalencia media en el nivel de conocimiento.

En la misma línea, pese a que los encuestados del barrio de ingresos económicos altos tienen un mejor nivel educativo que los barrios de ingresos medios y bajos, el nivel de conocimiento sobre DPDs es similar en los tres barrios, conocimiento bajo: B1 35%, B2 35% y B3 40%. En este contexto, los resultados demostraron que el nivel de educación no tiene relación directa al grado de conocimiento sobre los desechos peligrosos.

Los resultados obtenidos en las encuestas realizadas evidenciaron que los habitantes de los tres barrios de estudio desconocen sobre los desechos peligrosos, y las consecuencias al medio ambiente y salud de los seres vivos si éstos se disponen

junto a la basura común. Las personas que conocen o han escuchado sobre estos desechos han obtenido información en sus trabajos, o en los centros educativos de sus hijos (pilas o baterías). Pese a que el Municipio de Quito, la Secretaría de Ambiente y el EMGIRS ejecutan desde el 2015 el programa “Quito a reciclar” (encargado de receptar en sitios específicos desechos peligrosos y especiales generados en los hogares), casi la totalidad de los encuestados no conoce o a escuchado sobre esta iniciativa; por ende, esta campaña no tiene el alcance a toda la población.

La dificultad existente más evidente es la falta de difusión de información sobre desechos peligrosos y los impactos que estos ocasionan al ambiente y a la salud de los seres vivos. Es imprescindible que esta información llegue directamente a los hogares, ya sea por televisión, radio o redes sociales; esto traería como consecuencia la separación de estos desechos en los domicilios, lo cual disminuiría notablemente los impactos de la disposición de los mismos en la basura común y posteriormente en los rellenos sanitarios. De la misma a mera. es importante mencionar que hay desechos peligrosos que son desechados en desagües, terrenos baldíos, quebradas, entre otros; información oportuna disminuirían estos focos de contaminación directo a las fuentes de agua y suelo.

Sobre lo expuesto, se considera trascendental la separación de los desechos peligrosos en la fuente de la generación (los domicilios). El Municipio y las demás entidades involucradas podrían generar campañas paralelas a “Quito a reciclar” con el objetivo de receptar los DPDs. Posteriormente, existe el reto de generar sinergias con el sector privado (gestoras ambientales de desechos peligrosos y especiales) para cerrar el ciclo de una gestión adecuada.

Un punto relevante en esta problemática es que la mayoría de los encuestados están dispuestos a llevar los desechos peligrosos que generan en sus domicilios a lugares autorizados. Este escenario se llevaría a cabo siempre y cuando, los habitantes tengan las facilidades para disponer sus desechos, por ejemplo: un lugar autorizado no muy alejado a su lugar de residencia. En la actualidad, lugares públicos como supermercados, centros educativos, entre otros, ponen a disposición de los habitantes recipientes específicos para la recepción de pilas; esto debería extenderse a los demás desechos peligrosos generados en los hogares, como: aceite usado de cocina, focos fluorescentes, pinturas, químicos, cosméticos, desechos especiales como equipos eléctricos o electrónicos, entre otros.

Casi la totalidad de los entrevistados no conocen sobre el entorno legal de los desechos peligrosos. Consideran que este tema solo se aplica a las industrias o empresas grandes, mas no a los hogares. Sin embargo, están dispuestos a separarlos y llevarlos a lugares adecuados para su tratamiento y disposición final.

Es relevante mencionar que en Ecuador aún no existe la cultura para manejar de mejor manera los residuos en general. En el caso específico de los residuos reciclables, la mayoría de los padres de familia lo hacen para cumplir con un requisito actual de las instituciones educativas, mas no como un medio para disminuir la extracción de los recursos naturales. Se considera oportuno que las personas que se dedican al reciclaje como medio de subsistencia tengan más apoyo por parte del sector público.

La presente investigación es de carácter introductorio sobre las concepciones, percepciones y prácticas de los habitantes del DMQ sobre los desechos peligrosos generados en los hogares y su manejo. Los resultados de este trabajo exponen considerablemente el desconocimiento sobre estos desechos; y representan una línea base para estudios más ambiciosos que puedan inferir en modificaciones o mejoras al entorno legal vigente del manejo de DP en Ecuador, que incluya de manera activa, consciente y responsable a la sociedad por medio de aplicación de programas, convenios u otros a fin.

Lista de referencias

- Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. *Boletín Oficial del Estado*. España.
https://C:/Users/usuario/Downloads/BOE-156_Codigo_de_Residuos_y_Sustancias_Peligrosas.pdf
- Agencia de Protección Ambiental (EPA). 2014. *Successful Household Hazardous Waste Management*. Tribal Waste Journal.
- Agencia para sustancias tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR)
https://www.atsdr.cdc.gov/es/txfaqs/es_tfacts46.pdf
- Agencia de Protección Ambiental (EPA) y Autoridad de Salud y Seguridad (HSA).
Guidance for the Management of Household Hazardous Waste at Civic Amenity Sites.
- Amouei Abdoliman, Hosseini Seyyed Reza, Khafri Sorayya, Tirgar Aram, Aghalari Zahra, Faraji Hossein, Barari Reihaneh y Namvar Zahra. 2016. *Knowledge, Attitude and Practice of Iranian Urban Residents Regarding the Management of Household Hazardous Solid Wastes in 2014*. Archives of Hygiene Sciences, 5(1): 1-8.
- Amouei A., Hosseini R., Aghamia H., Fallah H., y Fajari H. (2014) *Investigación de desechos peligrosos domiciliarios producidos en Amirkola, Township, Irán en 2012 – 2013*. Periódico Iraní de Ciencias de la Salud, 2(3): 8-14.
- Constitución de la República del Ecuador. 1998. Ecuador.
- Contreras María. 2008. Evaluación de experiencias locales urbanas desde el concepto de sostenibilidad: el caso de los desechos sólidos del municipio de Los Patios (Norte de Santander, Colombia), 109-134, Bogotá: Trabajo Social.
- Convenio de Basilea. *Convenio de Basilea*.
<https://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/text/BaselConventionText-s.pdf>
- Convenio de Estocolmo. 2009. *Contaminantes orgánicos persistentes (COP)*. Suiza.

- Convenio de Rotterman. 2015. *Procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional*. Suiza.
- Hoornweg Daniel y Bhada-Tata Perinaz. 2012. What a waste. A Global Review of Solid Waste Management. Urban Development & Local Government Unit, World Bank.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. IDEAM. 2017. *Informe Nacional de Residuos o Desechos Peligrosos en Colombia*.
- _____. 2016. *Informe Nacional de Residuos o Desechos Peligrosos en Colombia*.
- Jácome Evelyn. (07 de 03 de 2017). *El Comercio*. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/tendencias/campana-reciclaje-residuos-peligrosos-quito.html>
- Kaza Silpa, Yao Lisa, Bhada-Tata Perinaz y Vam Woerden Frank. 2018. What a waste 2.0. A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. International Bank for Reconstruction and Development, The World Bank
- Martínez Javier, Mallo Marisol, Lucas Rosario, Álvarez Jaqueline y Savarrey Aana. 2005. *Guía para la Gestión Integral de residuos peligrosos. Fundamentos*. Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe.
- Massa Ramatta, Chirawurah Dennis y Baba Philip. 2014. *Domestic waste disposal practice and perceptions of private sector waste management in urban Accra* BMC Public Health, 1-10.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia. 2005. *Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos*. Colombia: Gobierno de Colombia
- Ministerio de Ambiente del Ecuador. 2012. *Acuerdo Ministerial 142*.
- Ministerio de Ambiente del Ecuador. 2008. *Acuerdo Ministerial 026*.
- Ministerio de Ambiente del Ecuador. *Sistema Unificado de Información Ambiental*. <http://suia.ambiente.gob.ec/acuerdos-ministeriales>

- Monte Susan, Bartels Bart, Streedhar Deepika y Gopal Jayanthi. 2016. *Improving Household Hazardous Waste Collection Options for East Central Illinois*. Illinois: Illinois Sustainable Technology Center.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 2018. *Perspectiva regional de la gestión de residuos en América Latina y el Caribe*. <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/26448?show=full>
- Red Mexicana de Acción Frente al Libre Comercio (RMALC). sf. *Texas Center*. <http://www.texascenter.org/publications/residuos.pdf>
- Sáez Alejandrina, Urdaneta J. y Joheni A. 2014. Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe, , 121-135, Venezuela: *Omnia*
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales - Instituto Nacional de Ecología. 2006. Diagnóstico básico para la gestión integral de residuos. <https://books.google.com.ec/books?id=4iHyggjfObAC&printsec=frontcover&dq=gesti%C3%B3n+desechos+peligrosos&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjicb7w-DvAhUFT98KHSqxDeYQ6AEwA3oECACQAg#v=onepage&q=gesti%C3%B3n%20desechos%20peligrosos&f=false>
- Tovar Mireya, Losada Gloria, y García Tatiana. 2015. Impacto en la salud por el manejo inadecuado de los residuos peligrosos. *USBMed*, (6)2: 46-50.

Anexos

Anexo 1: Encuesta

| Conocimientos, actitudes y prácticas sobre el manejo de los desechos peligrosos domiciliarios generados en el DMQ | | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|-----|-----|-----|--|--|--|--------------|--------|--------|------------------------------|------------|-------------|-----------------------------|------------|-------------|-----------|------------|-------------|----------------------|------------|-------------|----------------------|------------|-------------|
| P1. Barrio de realización de encuesta <input style="width: 100%;" type="text"/> | P2. Fecha de la entrevista <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30px;">Día</td> <td style="width: 30px;">Mes</td> <td style="width: 30px;">Año</td> </tr> <tr> <td><input style="width: 95%;" type="text"/></td> <td><input style="width: 95%;" type="text"/></td> <td><input style="width: 95%;" type="text"/></td> </tr> </table> | | Día | Mes | Año | <input style="width: 95%;" type="text"/> | <input style="width: 95%;" type="text"/> | <input style="width: 95%;" type="text"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Día | Mes | Año | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input style="width: 95%;" type="text"/> | <input style="width: 95%;" type="text"/> | <input style="width: 95%;" type="text"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I. Factores Sociodemográficos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P3. Sexo <i>Seleccione sólo una opción</i> Masculino <input type="radio"/> 1 Femenino <input type="radio"/> 2 | P8. ¿Cuenta con servicio de internet? <i>Seleccione sólo una</i> Si <input type="checkbox"/> 1 No <input type="checkbox"/> 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P4. Edad <i>Seleccione sólo una opción</i> < 20 años <input type="checkbox"/> 1 21-30 años <input type="checkbox"/> 2 31-40 años <input type="checkbox"/> 3 41-50 años <input type="checkbox"/> 4 51-60 años <input type="checkbox"/> 5 61-70 años <input type="checkbox"/> 6 71-80 años <input type="checkbox"/> 7 > 81 años <input type="checkbox"/> 8 | P9. ¿Hasta que año usted estudió? <i>A continuación se muestra una tabla, señale con una X solo una respuesta, la obtenida del entrevistado.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">A</th> <th style="text-align: center;">B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Sin educación</td> <td style="text-align: center;">SI []</td> <td style="text-align: center;">NO []</td> </tr> <tr> <td>2 Preescolar</td> <td style="text-align: center;">SI []</td> <td style="text-align: center;">NO []</td> </tr> <tr> <td>3 Primaria (hasta 3er curso)</td> <td style="text-align: center;">COMPLE []</td> <td style="text-align: center;">INCOMPL []</td> </tr> <tr> <td>4 Secundaria (bachillerato)</td> <td style="text-align: center;">COMPLE []</td> <td style="text-align: center;">INCOMPL []</td> </tr> <tr> <td>5 Técnico</td> <td style="text-align: center;">COMPLE []</td> <td style="text-align: center;">INCOMPL []</td> </tr> <tr> <td>6 Superior 3er nivel</td> <td style="text-align: center;">COMPLE []</td> <td style="text-align: center;">INCOMPL []</td> </tr> <tr> <td>7 Superior 4to nivel</td> <td style="text-align: center;">COMPLE []</td> <td style="text-align: center;">INCOMPL []</td> </tr> </tbody> </table> | | A | B | 1 Sin educación | SI [] | NO [] | 2 Preescolar | SI [] | NO [] | 3 Primaria (hasta 3er curso) | COMPLE [] | INCOMPL [] | 4 Secundaria (bachillerato) | COMPLE [] | INCOMPL [] | 5 Técnico | COMPLE [] | INCOMPL [] | 6 Superior 3er nivel | COMPLE [] | INCOMPL [] | 7 Superior 4to nivel | COMPLE [] | INCOMPL [] |
| | A | B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Sin educación | SI [] | NO [] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 Preescolar | SI [] | NO [] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 Primaria (hasta 3er curso) | COMPLE [] | INCOMPL [] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 Secundaria (bachillerato) | COMPLE [] | INCOMPL [] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 Técnico | COMPLE [] | INCOMPL [] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 Superior 3er nivel | COMPLE [] | INCOMPL [] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 Superior 4to nivel | COMPLE [] | INCOMPL [] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P5. Tipo de vivienda <i>Seleccione sólo una opción</i> Propia <input type="radio"/> 1 Arrenda <input type="radio"/> 2 | | P10. ¿Cuál es su ocupación? <i>Seleccione sólo una opción</i> Obreros (Albañil, Jardinero, Carpintero) <input type="checkbox"/> 1 Ama de casa o empleada doméstica <input type="checkbox"/> 2 Agricultor <input type="checkbox"/> 3 Comerciante <input type="checkbox"/> 4 Estudiante <input type="checkbox"/> 5 Profesional <input type="checkbox"/> 6 Militar o Policía <input type="checkbox"/> 7 Jubilado <input type="checkbox"/> 8 Desempleado <input type="checkbox"/> 9 Mixto (más de una opción) <input type="checkbox"/> 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P6. ¿Cuánta es el ingreso conjunto mensual de la familia? <i>Seleccione sólo una opción</i> < \$386 <input type="checkbox"/> 1 \$386-\$650 <input type="checkbox"/> 2 \$650-1000 <input type="checkbox"/> 3 > \$1000 <input type="checkbox"/> 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P7. ¿Cuántas personas viven en su casa? <2 personas <input type="checkbox"/> 1 2-4 personas <input type="checkbox"/> 2 4-6 personas <input type="checkbox"/> 3 >6 personas <input type="checkbox"/> 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| II. Conocimientos, actitudes y prácticas (CAP) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P11. De los siguientes conceptos, para usted cuál describe a un desecho peligroso que se genera en hogar? <i>Seleccione sólo una opción</i> Basura producida por el hogar que se puede reciclar <input type="checkbox"/> 1 Basura producida por el hogar que atenta contra la vida y el medio ambiente <input type="checkbox"/> 2 Basura orgánica producida por el hogar que <input type="checkbox"/> 3 | P15. Si la respuesta de la pregunta 15 es sí, cuál: <i>Seleccione sólo una opción</i> Ministerio de Ambiente <input type="radio"/> 1 EMASEO <input type="radio"/> 2 Escuela/Colegio del hijo/a <input type="radio"/> 3 Municipio de Quito <input type="radio"/> 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P12. Del siguiente grupo de desechos cuáles son desechos peligrosos domiciliarios: <i>Seleccione sólo una opción</i> Vidrios rotos, latas de enlatados y basura común <input type="checkbox"/> 1 Desechos orgánicos y plásticos <input type="checkbox"/> 2 Papel, cartón y metales usados <input type="checkbox"/> 3 Medicinas, pilas, aceite usado, electrónicos y focos ahorradores <input type="checkbox"/> 4 | P16. De las siguientes instituciones públicas, cuál conoce <i>Seleccione sólo una opción</i> Municipio de Quito <input type="checkbox"/> 1 EMASEO <input type="checkbox"/> 2 Ministerio de Ambiente <input type="checkbox"/> 3 Ninguna <input type="checkbox"/> 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | P17. Tiene conocimiento sobre el entorno legal del manejo de los desechos peligrosos? <i>Seleccione sólo una opción</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|--|---|
| <p>P13. Imagine que el aceite de cocina lo bota al agua, usted piensa que éste puede constuir un contaminante para el agua o suelo?</p> <p>Si <input type="checkbox"/> 1 No <input type="checkbox"/> 2</p> | <p>Si <input type="checkbox"/> 1 No <input type="checkbox"/> 2 No sabe <input type="checkbox"/> 3</p> |
| <p>P14. Usted ha recibido alguna información sobre desechos peligrosos?</p> <p>Si <input type="checkbox"/> 1 No <input type="checkbox"/> 2</p> | |
| <p>II.II Actitud y práctica</p> | |
| <p>P18. Respecto al manejo de todos los desechos de su hogar: <i>Seleccione sólo una opción</i></p> <p>No separan <input type="checkbox"/> 1 Solo se separan reciclables y/o orgánicos <input type="checkbox"/> 2</p> | <p>P23. ¿En su casa, qué desecho considerado como peligroso se genera en mayor <i>Seleccione sólo una opción</i></p> <p>Aceite de cocina quemado <input type="checkbox"/> 1 Focos ahorradores <input type="checkbox"/> 2 Cartuchos de impresión <input type="checkbox"/> 3 Productos de limpieza (desinfectantes etc.) <input type="checkbox"/> 4 Pilas o baterías <input type="checkbox"/> 6 Eléctricos o electrónicos <input type="checkbox"/> 7 Medicinas caducadas <input type="checkbox"/> 8 Pinturas <input type="checkbox"/> 9</p> |
| <p>P19. ¿Cómo almacenan todos los desechos en su casa? <i>Seleccione sólo una opción</i></p> <p>Tacho de basura <input type="checkbox"/> 1 Contenedor barrial <input type="checkbox"/> 2 No almaceno, boto en quebrada/tereno baldío <input type="checkbox"/> 3</p> | <p>P24. ¿Cuál considera usted que es la dificultad principal para que los desechos peligrosos no pueden manejarse adecuadamente?</p> <p>Porque no se los separa <input type="checkbox"/> 1 Porque no es necesario <input type="checkbox"/> 2 Porque no se sabe <input type="checkbox"/> 3</p> |
| <p>P20. Si usted cuenta con una pila usada o un foco ahorrador quemado, ¿dónde los desearía?</p> <p>Tacho de basura <input type="checkbox"/> 1 Contenedor barrial <input type="checkbox"/> 2 Contenedor específico para éstos desechos <input type="checkbox"/> 3 Quebrada/Tereno baldío <input type="checkbox"/> 4</p> | <p>P25. ¿Cuál es la fuente de información de su preferencia?</p> <p>Radio <input type="checkbox"/> 1 Redes sociales <input type="checkbox"/> 2 Televisión <input type="checkbox"/> 3 Publicidad (posters en la calle) <input type="checkbox"/> 4</p> |
| <p>P21. ¿Usted ha visto en su barrio algún contenedor especial para desechos peligrosos? <i>Seleccione sólo una opción</i></p> <p>Si <input type="checkbox"/> 1 No <input type="checkbox"/> 2</p> | <p>P26. Sobre las siguientes opciones, ¿Cuál considera que puede mejorar el desecho de los DPD?</p> <p>Tener más información <input type="checkbox"/> 1 Saber dónde <input type="checkbox"/> 2 Que exista leyes <input type="checkbox"/> 3 Tener colaboración del Municipio <input type="checkbox"/> 4</p> |
| <p>P22. Si la respuesta de la pregunta 22 es si, dónde: <i>Seleccione sólo una opción</i></p> <p>Centro comercial <input type="radio"/> 1 Institución educativa <input type="radio"/> 2 Institución pública <input type="radio"/> 3</p> | <p>P27. Si usted tuviera conocimiento de un lugar designado para botar desechos peligrosos, usted qué haría:</p> <p>Los llevo <input type="checkbox"/> 1 No tengo tiempo <input type="checkbox"/> 2 Los boto en la basura de mi casa <input type="checkbox"/> 3</p> |
| <p>Nombre</p> <p>Firma</p> | |