

Revista: Trabajo Social / Universidad de San Carlos de Guatemala
Número 40 Volumen 1, Agosto 2021-Julio 2022
Nombre del artículo: Residuos sólidos en la vida económico-social de
pobladores de La Mesilla, Huehuetenango,
Guatemala e implicaciones socioambientales
Páginas: 37 - 55
Nombre de autor: Dra. Emma Elizabeth Pérez Sosa
Investigadora-docente y coordinadora de prácticas,
Universidad de San Carlos de Guatemala CUNOROC-Huehuetenango
elizabethperez0410@gmail.com

Artículo recibido: 14 de octubre del 2021
Artículo aceptado: 08 de julio del 2022

Residuos sólidos en la vida económico-social de pobladores de La Mesilla, Huehuetenango, Guatemala e implicaciones socioambientales

Dra. Emma Elizabeth Pérez Sosa

Resumen

La vida consumista de población fija y migrante nacional y transcontinental en La Mesilla; frontera con México, Huehuetenango, Guatemala, generan residuos sólidos domiciliarios-comerciales, recolectados y dispuestos sin orientación hacia su reducción y gestión, con composición contaminante. Las autoridades municipales y locales desconocen sus volúmenes, características y composición físico-química, que afecta sistemas de vida. La investigación fue de enfoque mixto. Como objetivo se planteó, identificar la gestión de residuos sólidos en la vida cotidiana económico-social de pobladores La Mesilla, Huehuetenango, Guatemala y sus implicaciones socioambientales y como metodología; capacitación de entes involucrados, determinación de muestra, mecanismo recolección de información por cinco días, definición producción per cápita, análisis físico-químico, cálculo poder calorífico y humedad y consecuencias socioambientales. Los principales hallazgos indican que, prevalecen desechos plásticos y trapos en 32.20Kg, 41% no utiliza tren de aseo, producen residuos de 1.16 Kg/Persona/Día y carga contaminante de C5.21 H61.88 O3.91 N4.46 S1.95, que genera en pobladores y visitantes, implicaciones socioambientales, como: descomposición que produce vectores de enfermedades, afectando al ambiente natural y población, nitrógeno que contamina suelo y cuerpos de agua superficial e hidrógeno, que agrava casos de enfermedades respiratorias preexistentes y COVID-19; por sobreexposición.

Sin embargo, puede coadyuvarse a minimizar la producción de residuos, mediante su valorización como reciclaje, con prácticas educativas ambientalistas y disminuir carga contaminante, recolectándolos en todas las viviendas y comercios, con la periodicidad establecida. Por ello, es importante replantear la organización comunitaria autóctona, seguridad alimentaria y nutricional y protección de recursos naturales.

Palabras clave: gestión residuos sólidos, vida cotidiana, económico-social, implicaciones socioambientales y educación ambiental.

Abstract

The consumerist life of the fixed population and national and transcontinental migrants in La Mesilla; border with Mexico, Huehuetenango, Guatemala, generates residential-commercial solid waste, collected and disposed of without guidance towards its reduction and management, with a contaminating composition. The municipal and local authorities are unaware of its volumes, characteristics and physical-chemical composition, which affects life systems. The research had a mixed approach. As an objective, it was proposed to identify the management of solid waste in the economic-social daily life of residents of La Mesilla, Huehuetenango, Guatemala and its socio-environmental implications and as a methodology; training of entities involved, sample determination, information collection mechanism for five days, per capita production definition, physical-chemical analysis, calorific power calculation and humidity and socio-environmental consequences. The main findings indicate that plastic waste and rags prevail in 32.20Kg, 41% do not use a toilet train, they produce waste of 1.16 Kg/Person/Day and a pollutant load of C5.21 H61.88 O3.91 N4.46 S1. 95, which generates in residents and visitors, socio-environmental implications, decomposition that produces disease vectors, affecting the natural environment and population, nitrogen that contaminates soil and bodies of surface water, and hydrogen, which aggravates cases of pre-existing respiratory diseases and COVID-19; due to overexposure. However, it can help to minimize the production of waste, through its recovery as recycling, with environmental educational practices and reduce the pollution load, collecting them in all homes and businesses, with the established periodicity. Therefore, it is important to rethink the autochthonous community organization, food and nutritional security and protection of natural resources.

Keywords: solid waste management, daily life, socio-economic, socio-environmental implications and environmental education

Introducción

En aldea La Mesilla, la vida cotidiana de sus habitantes frente a la gestión de residuos sólidos domiciliarios-comerciales y su impacto contaminante al medio natural, antrópico y a la salud humana, fue un fenómeno abordado holísticamente a diferentes sectores de población con formas de vida altamente comercial. Por ser área fronteriza, donde confluyen locales, turistas, migrantes nacionales y transcontinentales y comerciantes que generan altos volúmenes de residuos, que a decir de Sánchez (2021), se convierten en consumidores y motor de la economía, dándole valor subjetivo y utilidad a las mercancías para su compra y satisfacer necesidades. Es el caso, que el ser humano siempre muestra insatisfacción ante el consumo por el modelo comercial globalizante actual.

Dicha condición consumista al depositar residuos descontroladamente afecta la escasa vegetación y los recursos naturales, como suelo erosionado en su superficie y arroyos al no permitir que el manto acuífero se recargue, ya que no se cuenta con nacimientos, a lo que la Secretaría de Planificación

Nacional (2011), indica que, el desarrollo humano se da al recuperar a la humanidad, la cual depende de la calidad y cantidad de naturaleza que logre conservar. También, el Código Municipal (2002), establece en “competencias propias del municipio, que debe formularse, coordinar políticas, planes y programas relativos a la recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos” (p.20).

Así también, de acuerdo a estadísticas del Instituto Nacional de Estadística [INE] (2014), se estima que para La Mesilla existe déficit de cobertura en recolección de residuos del 97.98% y actualmente un 41% facilitan y proliferan su depósito en áreas no autorizadas, lo que coadyuva al detrimento de la salud humana y que con base al Puesto de Salud La Mesilla (2019), en el periodo 2015-2019 se atendieron 1013 casos de enfermedades gastrointestinales, que afectan a niños y adultos mayores, por lo que los residuos se consideran influyentes directos en la proliferación de vectores y gases tóxicos que pueden incidir en dichos casos.

Según el Instituto de Agricultura Recursos Naturales y Ambiente [IARNA] (2014), Perfil Ambiental de Guatemala basado con datos del INE (2012), la relación entre población y residuos recolectados en La Mesilla, el 9.43% termina en vertederos municipales, 73.87% se deposita en cualquier parte no planificada y el 16.69% se elimina de otras formas, principalmente la quema no controlada a cielo abierto.

Actualmente, la gestión de residuos sólidos no ha mejorado, puesto que en el último Censo de Población y Vivienda, el Instituto Nacional de Estadística [INE] (2018), reporta para el municipio La Democracia 11101 hogares, de ellos 967 utilizan servicio municipal, 1209 privado, 8353 los queman, 174 los entierran, 52 los lanzan en arroyos, 102 los depositan en cualquier lugar, 228 los utilizan para aboneras y 16 en otros, por lo que se plantearon los cuestionamientos; ¿Cómo es la gestión de residuos sólidos en vida cotidiana económico-social de pobladores La Mesilla, Huehuetenango, Guatemala? y ¿Cuál es la carga contaminante generada por residuos sólidos y sus implicaciones socioambientales?

Después de una breve presentación, importancia, justificación, antecedentes y preguntas de investigación del problema. Se planteo como objetivo, evidenciar la vida cotidiana económica-social de los habitantes de la aldea La Mesilla, vinculada con la gestión de sus residuos e implicaciones socioambientales, el cual al operacionalizarse generó objetivos específicos. Como alcances de la investigación se tuvieron:

1. Exploratorio, permitió conocer diferentes elementos de un problema no investigado que evidencio la tendencia al incremento de residuos y su carga contaminante. Se observó el comportamiento de variables lo que permitió formular nuevas preguntas de investigación que contribuyeron a profundizar en el fenómeno y 2. Descriptivo, al determinarse el estado en que se encuentran las variables, desde su generación Kg/persona/día hasta sus propiedades fisicoquímicas, así como el comportamiento de diferentes actores involucrados en la gestión de residuos; escenario que puede vincularse a otros segmentos poblacionales que presenten las mismas condiciones. 3. Predictivo, se predice el comportamiento de variables y explica la relación entre aumento de residuos y disposición de toxinas nocivas al medio natural y población y 4. Aplicativo, se enmarca en la generación de conocimiento sobre las características específicas de residuos y sus niveles contaminantes en la aldea, por lo que se propone una alternativa educativa ambiental que coadyuve al abordaje del problema.

En la base teórica de la investigación se identifica en el aspecto económico, a los neoclásicos de la economía, que indican como muy importantes los gustos del total de consumidores, quienes influyen

en el comportamiento de la oferta y la demanda, observan que el valor y consumo disminuye en la medida que se satisfacen necesidades objetivas-subjetivas, (Sánchez, 2021).

En este marco, los consumidores de La Mesilla son el motor de la economía local, que le dan significancia subjetiva al intercambio y utilidad a la mercancía en la frontera con México, donde convergen constantemente migrantes y ciudadanos guatemaltecos a realizar compras, puesto que el tipo de cambio actual les favorece; 21.00 pesos por un dólar y 2.40 pesos por un quetzal.

En los aspectos social y ambiental se hace referencia a los asentamientos humanos, que para Herrera (2019), son grupos etarios poblacionales que improvisan condiciones de vida, no pagan impuestos y afectan la dinámica local con problemas a diferentes sistemas de vida. Situación que caracteriza a población migrante y visitante que produce residuos y sus contaminantes y que no se gestionan como una disciplina asociada, mediante la planificación por algún tipo de autoridad local o municipal para el control de la producción, almacenamiento, recogida, transferencia y transporte, procesamiento y su evacuación. Lo cual debe armonizarse con principios de: salud pública, economía, ingeniería, conservación de sistemas ecológicos, estética, cultura y otras consideraciones ambientales, a decir (Tchobanoglous, Theisen & Vigil, 1997).

Ante el sustento teórico de la gestión de residuos, el comportamiento de autoridades locales se contrapone a lo expuesto por Rodríguez & Andrés (2008), quienes plantean que dentro del proceso de gestión de residuos, también debe considerarse la selección y aplicación de técnicas y programas, que permiten conocer su origen, cantidad, densidad, humedad, pH, poder calorífico y otras características químicas, y de no darse de esta forma, genera implicaciones socioambientales, mediante toxinas componentes de la carga contaminante de residuos, a las que se exponen todas las personas y civilizaciones a partir del desarrollo del conocimiento, tecnología y consumismo (Palermo, 2014).

El Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales [CLACSO] (2013), define la carga contaminante como la interacción del hombre con la naturaleza, a partir del reconocimiento creciente sobre un conjunto de problemas ambientales, que amenazan la vida en el planeta, por patrones de producción y consumo, que dominan las prácticas socioeconómicas y cuyos efectos negativos, se evidencian en la carga contaminante que comienzan a manifestarse con fuerza inusitada.

Estos contaminantes contribuyen al efecto invernadero antropogénico, compuesto fundamentalmente por metano (CH₄), dióxido de carbono (CO₂) y óxido nitroso (N₂O). La mayor contribución de gases de efecto invernadero se producen por procesos anaeróbicos de descomposición (BID, 2010), lo que conlleva a la necesidad del manejo adecuado de residuos, para no limitar la calidad de vida de un poblado, incluso influenciar de manera sustancial al deterioro o eliminación de un ecosistema.

Ante lo expuesto, con base al objetivo de la Política Nacional de Educación Ambiental de Guatemala (2017), que busca socializar conocimientos transdisciplinarios, formas, valores y desarrollo de competencias y comportamientos que fortalezcan la comprensión y solución de problemas ambientales. Aunado con acuerdos internacionales sobre relaciones comerciales en líneas fronterizas, que podrían ayudar a formar oportunidades de desarrollo dentro del poblado. Es necesario un cambio de conocimiento y actitud de la población hacia la gestión de sus residuos, mediante una educación ambiental sistemática a diferentes actores y grupos etarios para guardar el equilibrio entre economía, ambiente y sociedad.

Para desarrollar la investigación se estructuró un diseño con su justificación, problema objeto de estudio, objetivos orientadores, hipótesis, método, marco teórico de sustento, consideraciones éticas y bioéticas y metodología consistente en la observación empírica dialogada que permitió inferencias significativas sobre aspectos subjetivos en bases objetivas y que llevó de la inducción a la deducción, con fundamento sociológico desde el paradigma fenomenológico, donde se evidenció el individualismo dentro de la colectividad que no permite la acción social. Acción social, categoría propuesta por (Weber, 1922). Así también, encuesta a padres de familia, entrevista a líderes calificados e historia de vida de residuos y su análisis físico químico para determinar las implicaciones socioambientales en La Mesilla

Metodología

Consideraciones éticas y bioéticas

El problema objeto de estudio se enmarca dentro en un modelo económico-tecnológico, con tendencia neoclásica, que ha depredado la naturaleza y negado la cosmovisión pluricultural sobre lo biofísico y que contribuye a degradar el ambiente, donde el modo de producción mecanicista y un estilo de vida consumista, como el de la Mesilla, sustentan el proceso de globalización, operativizado por la crisis moral de instituciones políticas, jurídicas y sociales, al no coordinar funcionalmente su gestión de residuos.

Por ello, históricamente no se favorece el balance entre, economía, cosmovisiones de pueblos originarios ante el uso de recursos naturales, satisfacción de necesidades racionales al desarrollo humano, y cuidado de recursos naturales para continuar con el avance cualitativo de nuevas generaciones, dada la falta de una ética política de valores, cultura poblacional desfavorable a la gestión de sus residuos, y ausencia de interacción entre saberes, sobre mejores formas de habitar la aldea.

En ese contexto, a partir de la década 1990-2000 y con base al Simposio sobre Ética y Desarrollo Sustentable (2002), a la economía liberal quiere vérselo con enfoque ecológico dado su impacto en los ecosistemas. Y a la política como política ética que armonice entre la razón pragmática y la razón pura, o sea un interés político- económico con valores, donde se vincule la solidaridad entre los seres humanos y naturaleza. La Ética para la sustentabilidad humana debe promover la gestión participativa de bienes y servicios ambientales hacia el bien común, tanto de generaciones presentes como futuras mediante la coexistencia de derechos colectivos e individuales y el poder político y económico.

Así también, en la Carta de la Tierra (2000), como instrumento de diálogo intercultural a nivel mundial e iniciativa de la Organización de Naciones Unidas [ONU], la cual concluyó como proceso de sociedad civil, considera que debe reconocerse en medio de la diversidad cultural y formas de vida, que se es una sola familia humana y comunidad terrestre con destino común, por lo que plantea los principios éticos siguientes: respetar la tierra en toda su diversidad y proteger y restaurar la integridad de sistemas ecológicos diversos y procesos naturales que sustentan la vida, para construir sociedades democráticas justas, participativas, sostenibles en un entorno natural y social, que apoye la dignidad humana y la salud física, con especial atención a derechos de los pueblos indígenas y mayorías poblacionales. De tal forma, la metodología desarrollada recolectó datos e información que permitan contribuir en la protección y restauración de recursos naturales para una mejor calidad de vida social.

El enfoque de investigación fue mixto, porque partió de la interpretación del problema mediante entrevista a líderes calificados para explicar un descubrimiento cuantitativo, al plantear y probar una hipótesis que permitió hacer inferencias posteriormente de aplicada la encuesta. Por su profundidad fue

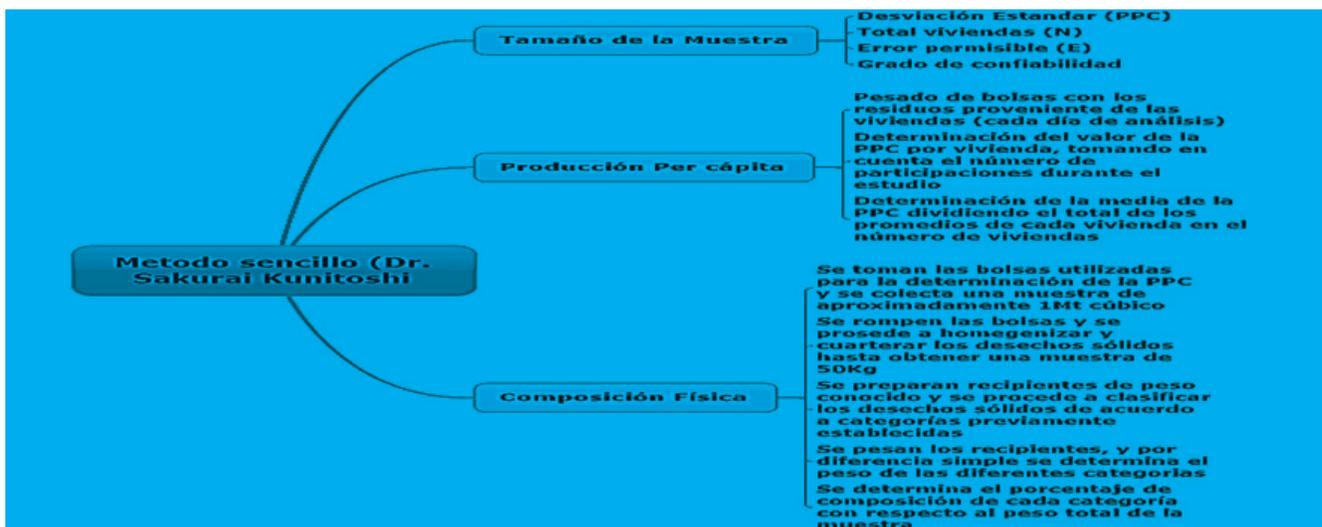
de tipo descriptiva al señalar características de la población estudiada y explicativa cuando se evidencian las razones del porqué de la problemática estudiada. Por su temporalidad fue transversal; en el actual momento histórico de los residuos y por su propósito aplicada para contribuir al abordaje administrativo-operativo de dichos residuos, mediante un diseño mixto no experimental por la no manipulación de variables.

Con base a datos poblacionales del Puesto de Salud, La Mesilla (2019), en 1958 se inicia con la urbanización de la aldea y no existía aduana, por lo que su inscripción se da en 1960. La biotemperatura oscila entre 20^o -26^o C.; con tendencia a ser caluroso y lluvioso, con una evaporación de humedad igual a la lluvia, por lo cual el ambiente es seco, tiene una extensión territorial de 60 Km2. y se divide en 14 barrios: Centro, Mercado, Quince de septiembre, Fe, Belén, Cruz, San Francisco, Villa Florencia, Pila, Unión, El Paternal, La Providencia, Villa Nueva y Ceiba, que han surgido desde 1916. (Ver apéndice). Cuenta con una población de 8928 habitantes que incluye 5868 fijos y 3060 flotantes.

La entrevista a líderes partió del muestreo a siete organizaciones base y políticamente reconocidas, para lo que se diseñó un instrumento de caracterización que facilitó definir una muestra de tipo opinático por redes, donde se identificó a un sujeto y éste a su vez refirió a otros y éstos a otros. Se aplicaron quince guías de entrevista a profundidad.

Existen 2332 viviendas entre formales e informales, se abordó una muestra de 138 de ellas, pero con la finalidad de reducir el error y redondear su número se aplicaron 140 cuestionarios, basados en indicadores de cada descriptor de la investigación. Muestra también para el análisis físico de residuos mediante lineamientos establecidos por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente [CEPIS] y la Organización Panamericana de la Salud [OPS] (1981), de donde se origina el método sencillo del análisis de residuos sólidos elaborado por Kunitoshi (2005) para el área latinoamericana, lo que permitió su caracterización y generó información desde su composición fisicoquímica hasta el contenido de carga contaminante.

Figura 1
Método sencillo para análisis físico de residuos sólidos.



Fuente: Sakurai, K. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente [CEPIS/OPS]. (2005). Método sencillo del análisis de residuos sólidos.

Dentro de las técnicas e instrumentos utilizados están: observación y entrevista con sus guías respectivas, encuesta con el cuestionario, historia de vida con la guía correspondiente, análisis físico de residuos mediante su recolección con muestra de 50Kg y análisis químico con muestra procesada para lectura en laboratorio.

El análisis químico se realizó mediante la relación Carbono-Nitrógeno, pH, hidrógeno, oxígeno y azufre de la materia orgánica en el Laboratorio de la Facultad de Agronomía [UVIGER] de la Universidad de San Carlos de Guatemala, requiriendo una muestra triturada de .5 Kg. partiendo de este análisis, se identificó la carga contaminante que poseen los residuos de La Mesilla.

En el procesamiento de datos se utilizó SPSS; versión 28.0.0.0. (190), de Plataformas compatibles con IBM SPSS. (2020), para el análisis de información, el método inductivo-deductivo con la finalidad de explicar variables cuantitativas y para la interpretación de resultados, regresión lineal y análisis de varianza.

Fundamentación teórica

La base epistemológica de la investigación partió del postpositivismo, con sustento en las teorías crítica, de la complejidad y criticismo y con los métodos; concreto-abstracto-concreto razonado y constructivismo para concluir a nivel abstracto con el positivismo y dirección de los métodos de observación e hipotético deductivo.

Los fenómenos sociales a decir de Ruiz & Ispizúa (1989), se abordan decodificadamente, en categorías vinculadas al sujeto de estudio, desde la economía agrícola de subsistencia en mayor parte de población fija de La Mesilla, así como de la flotante, que se dedica al comercio de bienes para satisfacer necesidades básicas-discrecionales y servicios en la banca, empresas, instituciones, comercio e industria artesanal, que generan sus respectivos residuos sólidos.

Para abordar la gestión de residuos fue importante su vinculación con el sistema económico prevaleciente, que determina en gran parte el nivel de consumismo social, ya que los compradores constituyen la dinámica económica, lo cual se acuña con los marginalistas Menger, C. & Von, E. (1946) de la primera escuela austriaca o psicológica quienes remarcan en términos generales, que el consumidor representa la variable más importante, da utilidad a las mercancías (valor subjetivo) y que el individuo es el motor de la economía. Y a decir de Sánchez (2021), determina las proporciones de intercambio en el mercado.

Con este sustento neoclásico, el vecino, migrante y visitante de La Mesilla constituye el motor de la economía comercial, ya que estos le dan significancia subjetiva de intercambio y utilidad a la mercancía en la frontera con México, donde también convergen constantemente ciudadanos guatemaltecos a realizar sus compras para uso doméstico y de reventa, puesto que el tipo de cambio actual les favorece; 21.00 pesos por un dólar y 2.40 pesos por un quetzal.

Además, la prevalencia del mercado negro para evasión de impuestos, presencia de grupos ilícitos que viven de los que permanecen o visitan la frontera, inserción del narcotráfico y presencia de algunas autoridades nacionales y federales para atender la seguridad ciudadana, generan fuerte movimiento económico que desemboca en producción de residuos sólidos, ya sea orgánicos e inorgánicos.

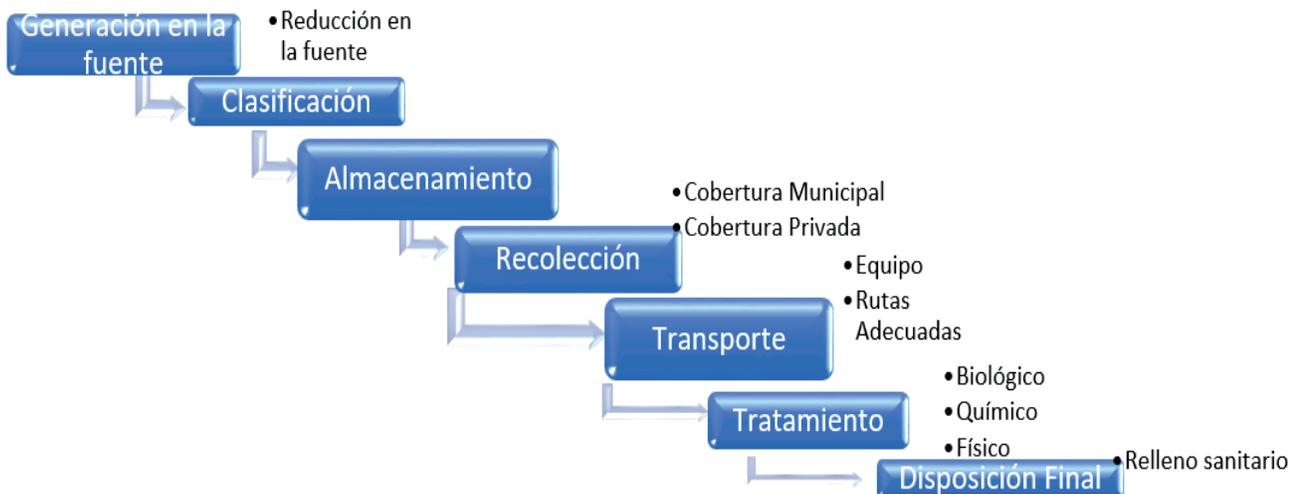
Ante este estímulo al consumismo y paso de migrantes hacia Estados Unidos se establecen grupos humanos en el área, a los que define Herrera (2019), “El conglomerado o hacinamiento de un grupo de individuos en un lugar determinado, cuya situación de vivienda y oportunidades de desarrollo no llenan las características mínimas para satisfacer las necesidades básicas y la reproducción de su vida económica y social” (p. 41).

Este contexto genera problemas a los sistemas de vida natural, especialmente la incorrecta gestión de residuos, por lo que la educación ambiental se constituye en una de las medidas a tomar para contrarrestar la contaminación, educación que es definida por la Política Nacional de Educación Ambiental de Guatemala (2017) como:

La reorganización y articulación de diversas disciplinas y experiencias educativas, que facilitan la percepción integrada del ambiente, haciendo posible una acción más racional y capaz de responder a necesidades sociales. Tiene por objetivo transmitir conocimientos, formas, valores, desarrollar competencias y comportamientos que puedan fortalecer la comprensión y solución de problemas ambientales (p .5).

Por ello, la necesidad de saber sobre la gestión de residuos en La Mesilla, como reconoce Sáez, Urdaneta & Joheni (2014), al decir que, en ciudades comerciales de América Latina, el manejo de residuos sólidos ha representado problema, debido entre otras cosas, altos volúmenes de residuos generados por sus habitantes, cuando el manejo de éstos no es el adecuado para ser reciclados y reutilizados, pueden afectar la salud y al ambiente.

Figura 2
Etapas para manejo de residuos sólidos.



Fuente: Rodríguez, R. & Andrés, P. (2008). Evaluación y prevención de riesgos ambientales en Centroamérica. España.

En relación a la carga contaminante, señalaron Rodríguez et al. (2008), dos definiciones más completas, siendo: “Alteración de alguno de los elementos necesarios para la vida (aire, agua o suelo) o a las perturbaciones sobre los seres vivos como consecuencia de esta alteración” (p. 2).

Presencia en el agua, aire o suelo de cualquier sustancia (orgánica, inorgánica, biológica o radioactiva) que reduce su calidad hasta constituir un riesgo para la salud o que limita o anula su uso; no solo significa un riesgo para el hombre sino también para la flora y la fauna (p. 2).

La carga contaminante de residuos que pueda ser liberada de manera no controlada al ambiente, incluyendo: suelo, atmósfera, cuerpos de agua, entre otros, está en capacidad de limitar la calidad de vida de un poblado, incluso influenciar de manera sustancial al deterioro o eliminación de un ecosistema.

Cada residuo sólido tiene una composición física, química y biológica específica, la cual indicará los procesos de transformación a seleccionar (Sáez & Galbán, 2007). Excesivas concentraciones de componentes químicos pueden causar aumento considerable de nutrientes, disminuyendo así el oxígeno disuelto en los cuerpos de agua (Organización Panamericana de la Salud, 1996). Por eso es importante conocer las concentraciones químicas de los residuos y así determinar su carga contaminante.

La contaminación ambiental por residuos es la más visible en La Mesilla, Huehuetenango, la cual se relaciona con lo dicho por Benvenuto & Benvenuto (2008), quien indica que los impactos en el ambiente constituyen el daño que una acción genera en general o sobre algún recurso natural en particular, clasificándolo en moderado, severo y crítico, siendo este último el irreversible en por lo menos un lapso de 20 años.

Los principales impactos asociados a la contaminación atmosférica son: los olores molestos en las proximidades de sitios de disposición final y la generación de gases asociados a la digestión bacteriana de la materia orgánica y quema predominante a cielo abierto.

La quema al aire libre de residuos sólidos o su incineración sin equipo adecuado para control de emisiones por parte de la mayor parte de la población de bajo recurso económico y desconocimiento de la gestión de éstos, evidencia que se “generan gases y materia particulada, tales como; furanos, dioxinas y derivados organoclorados. Este problema se acentúa debido a la composición heterogénea de residuos con más y más contenido de plásticos” a decir de (Lewis & Matías, 2005, p. 20).

Los residuos sólidos de la aldea también se componen de materia orgánica, “Esta se descompone en forma anaeróbica, es decir en ausencia de oxígeno, lo que produce gases como el amoníaco y el sulfhídrico, que poseen un aroma muy característico, lo que genera olores desagradables en el lugar”, según lo expuesto por (Benvenuto et al., 2008, p.57).

Se observa la alteración del medio antrópico en calles principales y oficinas de Migración y Aduana, dado el comportamiento poblacional ante la gestión de residuos, a lo que Lewis et al. (2005), aseguran ser el aspecto sociocultural el que tiene un papel crítico en su manejo. Uno de los principales problemas es la falta de conciencia colectiva y/o conductas sanitarias para disponer los residuos. Generalmente los abandonan en calles, áreas verdes y riberas de arroyos, con ello deterioran las condiciones del paisaje existente y comprometen la estética y el medio, que conlleva costes sociales y económicos, tales como devaluación de propiedades y pérdida de turismo, factor nocivo para el desarrollo de una sociedad, que todo hombre necesita, a causa de una gestión colectiva ineficiente, que no contribuye a generar empleos, mercado para reciclables y venta de materiales de reuso.

Además, “algunos autores también entienden que, se produce sufrimiento moral y espiritual y padecimientos psíquicos y extrapatrimoniales en las personas afectadas por determinados daños paisajísticos” (Martín, 1997, p. 22).

También la salud pública que es vulnerable por condiciones de inaccesibilidad a la seguridad alimentaria se impacta, situación que se acuña con lo expuesto por Lewis et al. (2005), al decir que cuando se manejan inadecuadamente residuos sólidos se generan impactos negativos para la salud humana, puesto que éstos son fuente en la transmisión de enfermedades, ya sea mediante vía hídrica o alimentos contaminados por moscas y otros vectores. No obstante, algunas enfermedades no pueden ser atribuidas a la exposición de residuos, pero el inadecuado manejo de los mismos puede crear condiciones en los hogares que generen vectores e incrementen el riesgo de contraer enfermedades gastrointestinales y respiratorias.

Condición que además se respalda en lo planteado por Benvenuto et al. (2008), quienes consideran importante, “que al aumentar la producción de insectos y roedores se traduce a un mayor número de vectores a través de los cuales se transmiten diversas enfermedades” (p. 58). Lo cual se acuña con datos de morbilidad gastrointestinal del Puesto de Salud La Mesilla (2019), que registra en el periodo 2015-2019 un total de 1013 enfermedades diarreicas y gastroenteritis de presunto origen infeccioso.

Resultados y reflexiones

Los resultados de aplicar guías de observación y entrevista a líderes, basadas en indicadores: clasificación de residuos, su gestión, carga contaminante e impacto a medios natural, real-antrópico y salud pública, reflejaron preocupación por producción excesiva de residuos, inadecuado manejo, efectos negativos, falta de apoyo de autoridades municipales y crecimiento poblacional. Así también, cierta desconfianza por jefes de familia al aportar información objetiva al cuestionario aplicado, quienes en algunos momentos contradecían sus respuestas, lo que evidenció desconocimiento específico y conocimiento erróneo en algunos indicadores del tema, pero si estaban informados que en marzo 2021 entró en vigencia el Reglamento para Manejo de Residuos y Desechos Sólidos en Guatemala.

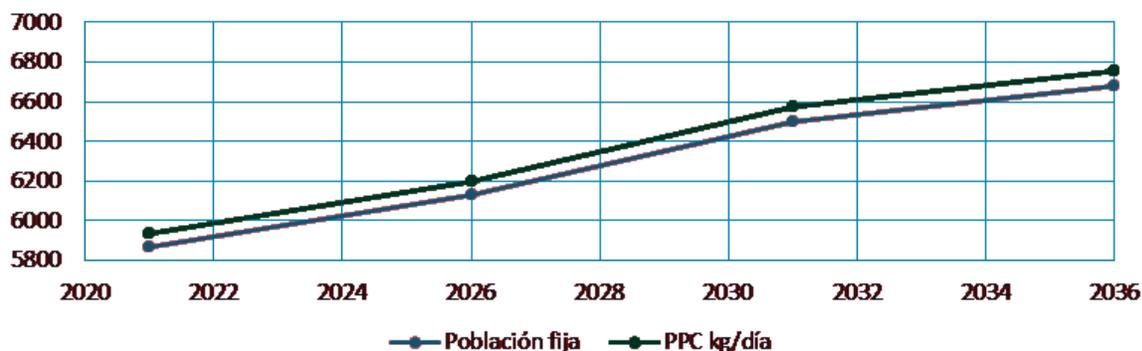
En historias de vida se identifica la evolución negativa del problema, lo cual se acuña con lo indicado por entrevistados al manifestar que las sustancias contenidas en residuos afectan al ambiente natural y salud humana, pero como los entierran y queman sin tratamiento alguno consideran no tener problema.

La gestión de residuos en la cotidianidad de pobladores de La Mesilla se inicia con la producción o generación de éstos y responde a la pregunta de investigación ¿Cómo es la gestión de residuos sólidos en la vida cotidiana de pobladores de La Mesilla? La vida económica: agrícola, comercial, industrial y financiera, así como la social: política, ambiental, fronteriza, migrante, cultural, seguridad ciudadana y educativa está determinada por sus condiciones de vida material, interacciones en diferentes escenarios contextualizados dentro del marco económico, poder adquisitivo y generación de residuos, lo cual se ratifica en lo planteado por Ruiz & Ispizúa (1989), cuando dice que los fenómenos deben abordarse decodificada y contextualmente mediante observación empírica dialogada y revisión documental histórica.

En ese contexto cada persona de población fija genera 1.16 Kg/día de residuos, incluidos los recolectados en su calle, convirtiéndose en 5936 kg/día (5.94 toneladas diarias) que proyectada para el 2036 será de 6.76 toneladas diarias. Además, si se le suma por supletoriedad residuos de población flotante actual 3095.49 kg/día (3.10 toneladas diarias), se convierte en 9.04 toneladas diarias que no son

recolectados en su totalidad y no reciben el tratamiento correspondiente. A forma de reflexión se presenta una proyección de agudización del problema por quince años.

Gráfica 1. Proyección de población estimada y producción de residuos en kg



Fuente: elaboración propia con base a estimaciones de población actual fija y su producción per cápita de residuos.

La producción de residuos se agudizará, si se toma en cuenta que los habitantes de viviendas finalmente recolectarán de población flotante residuos sólidos inorgánicos ubicados en sus aceras. Los más contaminantes de carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y azufre en el ambiente, como lo demuestra Figueroa (2017).

Con base a observación en la producción de residuos, básicamente esta es de tipo domiciliar y comercial sin control, generalmente no se da la clasificación por lo que este fenómeno es de impacto al ambiente. La técnica de clasificación permite minimizar impactos que los residuos puedan ocasionar al ambiente y vida social por lo que pueden revalorizarse, a decir de la (Fundación Ambiental y Recursos Naturales, 2010).

La clasificación o composición de residuos en la vida cotidiana de pobladores y migrantes se refleja por la adquisición de productos y su vida útil para satisfacer necesidades, así como por la dinámica comercial fronteriza que para los guatemaltecos les es favorable dado el tipo de cambio, especialmente en el mercado negro.

Tabla 1
Composición de residuos sólidos recolectados en tres días comunes, aldea La Mesilla

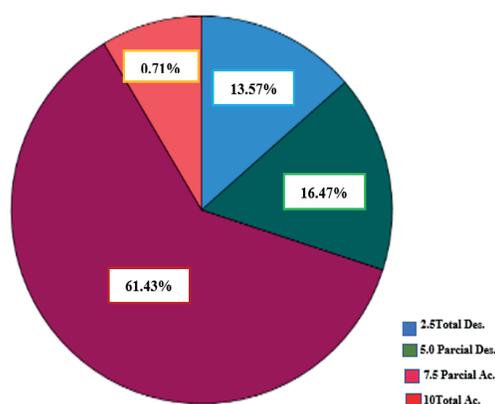
No.	Rubro	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4	
		%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg
1	Textiles	8.8	5.90	6.31	3.18	6.15	3.63	7.10	4.23
2	Madera y follaje	11.6	7.71	12.61	6.35	13.85	8.16	12.67	7.41
3	Restos de comida	4.8	3.18	2.70	1.36	3.85	2.27	3.77	2.27
4	Plásticos	9.5	6.35	9.01	4.54	10.77	6.35	9.77	5.75
5	Plásticos	38.8	25.85	40.54	20.41	37.69	22.23	39.00	22.83
6	Metales	2.0	1.36	0.90	0.45	1.54	0.91	1.49	0.91
7	Vidrios	3.4	2.27	2.70	1.36	3.85	2.27	3.32	1.97

No.	Rubro	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4	
8	Duroport	6.1	4.08	7.21	3.63	6.92	4.08	6.75	3.93
9	Higiénicos/pañales	15.0	9.98	18.02	9.07	15.38	9.07	16.12	9.37
	Total	100.00	66.68	100.00	50.35	100.00	58.97	100.00	58.66

Fuente. Elaboración propia con base a investigación de campo junio-julio 2021. Indicador gestión de residuos sólidos

El análisis físico de residuos sólidos con base [CEPIS/OPS] (2005) permitió caracterizar los residuos de La Mesilla, donde prevalecen como los más contaminantes, plásticos, papel higiénico, pañales y trapos.

No se tiene una cultura de rechazo hacia el consumismo globalizante y la reducción, reutilización, reciclaje y compostaje de plásticos por parte de la población local y las autoridades no se involucran en la solución de la problemática puesto que se benefician con los impuestos que cobran a la mercadería, tanto por aduana como por el Órgano Coordinador del Consejo Comunitario de Desarrollo Local Urbano y Rural.

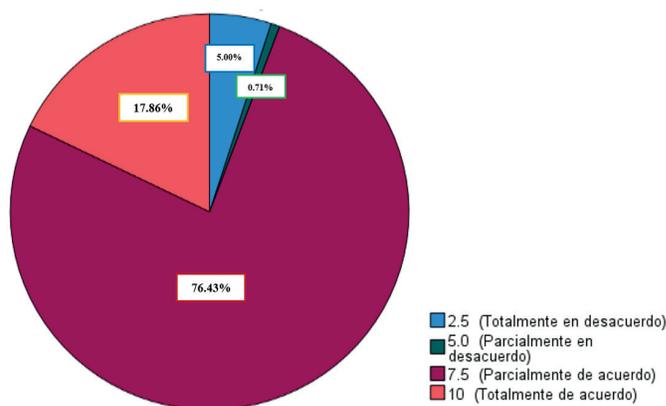


Gráfica 2. Conveniencia almacenar residuos en su vivienda

Fuente: Pérez, E. Tabulación encuesta, indicador gestión de residuos sólidos

En cuanto al almacenamiento de residuos lo hacen en bolsas, recipientes viejos y cajas dentro de la cocina y por más de ocho días el 39% que no paga servicio, donde el 61.43% de encuestados está parcialmente de acuerdo porque no tienen otro espacio donde guardarlos, aunque respiren olores fétidos, sin saber que dañan su frágil salud. La recolección se da en los catorce barrios, dos días a la semana por la mañana cuando los caminos son accesibles dada la topografía inclinada. Son transportados en camioncito privado puesto que el poder local no atiende las necesidades de la aldea. No existe tratamiento, por lo que el 73.57% está parcialmente de acuerdo que el objetivo principal de esta etapa es disminuir el riesgo de producir contaminación y proteger la salud, pero tendrían que pagar por el mismo y se afectaría la economía, lo cual es contrario a lo planteado por el Instituto Nacional de Tecnologías Industriales (2012), esta etapa abarca procesos desarrollados en la planta de tratamiento. Por medio de ellos los recursos sólidos urbanos son valorizados o tratados para disminuir daños ambientales que puede generar su disposición final y reducir el consumo de recursos no renovables (p. 14).

La disposición final como última etapa para el manejo de residuos sólidos evidencia en encuestados su conocimiento sobre los aspectos negativos al no trabajarla correctamente.



Gráfica 3. Disposición final de residuos pueden contener sustancias orgánicas e inorgánicas perjudiciales a la salud humana y ambiente natural. (Jefe de familia)

Fuente: Pérez, E. Tabulación encuesta, indicador gestión de residuos.

El 76.43% de encuestados están totalmente de acuerdo que los residuos sólidos pueden (pero no saben cuáles y en qué cantidad de contaminantes) contener sustancias orgánicas e inorgánicas perjudiciales a la salud humana y al ambiente natural, por los gases y polvos generados. Además, que la topografía quebrada y de muchas pendientes facilitan el auto movimiento de residuos y los vertederos privado y municipal de disposición final a cielo abierto sin tratamiento, se encuentra a 800 metros aproximadamente arriba de un río principal, a 8 km. de la aldea y a 2 del municipio La Democracia. Condición que no atiende lo planteado por Lewis & Matías (2005),

La descarga y acumulación de residuos en sitios periurbanos, urbanos o rurales producen polvos irritantes, puede ocasionar derrumbes en áreas con pendiente. Además, el suelo de un botadero a cielo abierto o en un relleno sanitario sin cobertura de fondo, se contamina con microorganismos patógenos, metales pesados, sustancias tóxicas e hidrocarburos clorinados que están presentes en el lixiviado de los residuos (p. 20).

Asimismo, Benvenuto & Benvenuto (2008) indica que, “la materia orgánica se descompone en forma anaeróbica, es decir en ausencia de oxígeno, lo que produce gases como el amoníaco y el sulfhídrico. Estos gases poseen un aroma muy característico, lo que genera olores desagradables en el lugar (p. 57).

Las implicaciones socioambientales en pobladores de la aldea, derivadas de la gestión de sus residuos responde a la pregunta de investigación ¿Cuál es la carga contaminante de residuos y sus implicaciones socioambientales en pobladores de La Mesilla?

Los residuos se observan esparcidos en calles, terrenos y arroyos. Hay personas que los queman al aire libre. La población y autoridades locales y municipales desconocen sobre la descarga diaria de contaminantes a los que están expuestos directamente, las personas, el medio natural que las rodea y el paisaje urbanístico. Su composición y clasificación permitió estimar la carga contaminante según el origen de éstos, la cual se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 2

Carga contaminante por componente, % en base seca de residuos La Mesilla

No.	Rubro	Kg	Carbono (Moles)	Hidrógeno (Moles)	Oxígeno (Moles)	Nitrógeno (Moles)	Azufre (Moles)
1	Papel y cartón	4.23	352.50	4188.12	264.38	302.14	132.19
2	Textiles	7.41	617.50	7336.63	463.13	529.29	231.56
3	Madera y follaje	2.27	189.17	2247.52	141.88	162.14	70.94
4	Restos de comida	5.75	479.17	5693.07	359.38	410.71	179.69
5	Plásticos	22.83	1902.50	22603.96	1426.88	1630.71	713.44
6	Metales	0.91	75.83	900.99	56.88	65.00	28.44
7	Vidrios	1.97	164.17	1950.50	123.13	140.71	61.56
8	Duroport	3.93	327.50	3891.09	245.63	280.71	122.81
9	Papel higiénico y Pañales	9.37	780.83	9277.23	585.63	669.29	292.81
	Totales	58.67	4889.17	58089.11	3666.88	4190.71	1833.44

Fuente. Elaboración propia con base a investigación de campo junio-julio 2021. Indicador gestión de residuos sólidos

Los plásticos son los mayores contaminantes y que tardan más tiempo en degradarse. Las bolsas fabricadas con polietileno de baja densidad pueden tardar alrededor de ciento cincuenta años, botellas hasta mil años si permanecen enterradas y vasos cincuenta años. Luego el papel higiénico un año, pañales desechables de treientos a cuatrocientos años; diferente a los biodegradables, pero son más caros y textiles de seis meses, cinco años hasta 500 siglos según el tipo de tejido y químicos utilizados para elaborarlos. Lo que evidencia un problema ambiental y de salud pública, similar a localidades vecinas.

En ese marco contaminante de La Mesilla, actualmente se vierte una carga de toxinas simplificada a un kg de residuos sólidos (Ley de simplificación N o S se lleva a uno o cercano a uno) expresada en la fórmula siguiente: C5.21 H61.88 O3.91 N4.46 S1.95.

Tabla 3
Composición química de residuos sólidos

pH	C/N	%						Ppm					
		N	P2O5	K2O	CaO	MgO	S	Na	Cu	Fe	Mn	Zn	C.O
6.3	34.5.1	3.07	0.22	1.81	1.50	0.19	0.07	23.50	10	650	55	55	35.56
			N	Nitrógeno		Bo	Boro	pH		Potencial Hidrógeno			
			P2O5	Fósforo		Cu	Cobre	C/N		Rel. Carbono Nitrógeno			
			K2O	Potasio		Fe	Hierro	C.O.		Carbono Orgánico			
	Bajo		CaO	Calcio		Mn	Manganeso	M.O.					
	Adecuado		MgO	Magnesio		Zn	Zinc	Cz					
	Alto		S	Azufre									

Fuente. Pérez, E. con base en análisis de materia orgánica [UVIGER/USAC]. Indicador gestión residuos.

Se identificó un pH que oscila entre 5.3 y 6.3 que, por su estado ácido acelera procesos de descomposición, por ello la recolección debe darse a todos los residuos generados, y así evitar su depósito en sitios no autorizados para su disposición, puesto que allí se multiplican ratas, cucarachas, mosquitos y moscas en su ciclo reproductivo inferior a 8 días que coadyuvan a proliferar enfermedades.

La relación carbono nitrógeno de 34.5:1 significa que hay treinta y cuatro unidades de carbono por cada unidad de nitrógeno. El rango óptimo en los residuos orgánicos para un correcto compostaje se encuentra entre 20 y 50 a 1, pero excesos de cualquiera de los dos componentes conlleva a una situación de carencia y en altas concentraciones de nitrógeno, éste se transformará en amoníaco impidiendo la correcta actividad biológica.

La proporción de azufre en los residuos de La Mesilla es de 0.07 y en la corteza terrestre regularmente es de 0.03-0.1%, con frecuencia se encuentra como elemento libre cerca de regiones volcánicas. Los efectos empeoran cuando el dióxido de azufre se combina con otras partículas o humedad del aire tropical marítimo que procede de bordes occidentales como el de la aldea, ya que se forma ácido sulfúrico y produce lo que se conoce como lluvia ácida que provoca la destrucción de bosques, vida salvaje y acidificación de aguas superficiales.

También se estableció una humedad de 89.82% que descarta papel, trapos y papel higiénico, la cual justifica condiciones nutricionales para convertirse en algún tipo de enmienda orgánica o compostaje, porque reduce volúmenes y produce acondicionadores de suelo, pero como es mal manejada contamina suelos y vegetación por la presencia de materiales pesados y bajos valores de nitrógeno, fósforo y potasio. Y una densidad 196.09 kg/m³, la cual permitirá a las autoridades determinar los requerimientos del área del vertedero para la disposición final de residuos, que prevenga y reduzca riesgos ambientales y un mejor desempeño en el manejo de los mismos, lo cual se respalda en el Manual de Gestión ambiental de Guatemala del (Instituto Derecho Ambiental y Desarrollo Sustentable, 1999).

El poder calorífico inferior de -1290.62 Kcal/kg evidencia que los residuos están destilando agua por la cantidad de humedad encontrada. Para incinerar residuos sin combustible auxiliar se necesita según la CEPIS/OPS (2005), cuando menos un Pi 1,000 Kcal/kg, por lo que se desprecia el método de incineración como medida de mitigación de sus efectos nocivos, ya que deberá incurrirse en utilización de grandes cantidades de combustible, capital y recurso humano calificado para operarlo. Pero, como no se da la clasificación y predominan los inorgánicos más perdurables en su contaminación, la problemática se complica más aún con el incremento de población.

De tal forma que las implicaciones sociales de la inadecuada gestión de residuos se identifican en riesgos a la salud de pobladores y visitantes. Particularmente de quienes los depositan en áreas no autorizadas y sin clasificar, almacenan por más de ocho días, recolectan y transportan. Y específicamente recolectores en el vertedero al tener contacto con heces fecales, residuos químicos, disolventes, metales y gases, puesto que no utilizan equipo de protección, y como grupos más vulnerables les provocan enfermedades respiratorias, gastrointestinales, dermatológicas, infecciones y baja expectativa de vida. Entre otra implicación y peligro está la quema de residuos sin separar componentes peligrosos, como baterías de carros o aerosoles y el vivir contiguo a depósitos clandestinos. Dicho escenario afecta la economía familiar al requerir atención médica y compra de medicamentos.

La producción de tóxicos por inadecuado manejo de residuos en La Mesilla tiene implicaciones ambientales que contribuyen a la sobreproducción de CO₂ compuesto, que influye directamente en el cambio climático y calentamiento global al acidificar suelos y cuerpos de agua por el "N" y "S" presentes. También coadyuva a propiciar desequilibrios en la relación C/N al aumentar el agua, descender temperatura y la subsiguiente creación de nubes que genera desproporción química perjudicial para la capa de ozono que repercute en la forma de vida y salud del ser humano. La mayor parte de gases tóxicos

se aportan al ambiente mediante procesos de descomposición que contribuyen al efecto invernadero antropogénico (BID, 2010).

Entre los aportes significativos de la investigación se tienen: creación inédita del croquis de aldea La Mesilla, Huehuetenango por barrios, comportamiento de las variables estudiadas, generación de nuevas preguntas de investigación como ¿Por qué el gobierno local no lidera la gestión política administrativa de la aldea La Mesilla fronteriza con México? y ¿Por qué el Órgano de Coordinación del Consejo Comunitario de Desarrollo Urbano y Rural, ejerce funciones económicas en su desempeño? y propuesta de Educación Ambiental Bilateral, Guatemala-México, con base al aspecto sociocultural tradicional en la gestión de residuos y objetivo de minimizar la producción per cápita de residuos, especialmente plásticos de un solo uso, clasificarlos, almacenarlos correctamente para ser recolectados siempre dos veces por semana, pero a todas las viviendas y comercios, transportarlos técnicamente y tratarlos para su disposición final en un relleno sanitario no cercano a ríos.

Sugerencias o recomendaciones

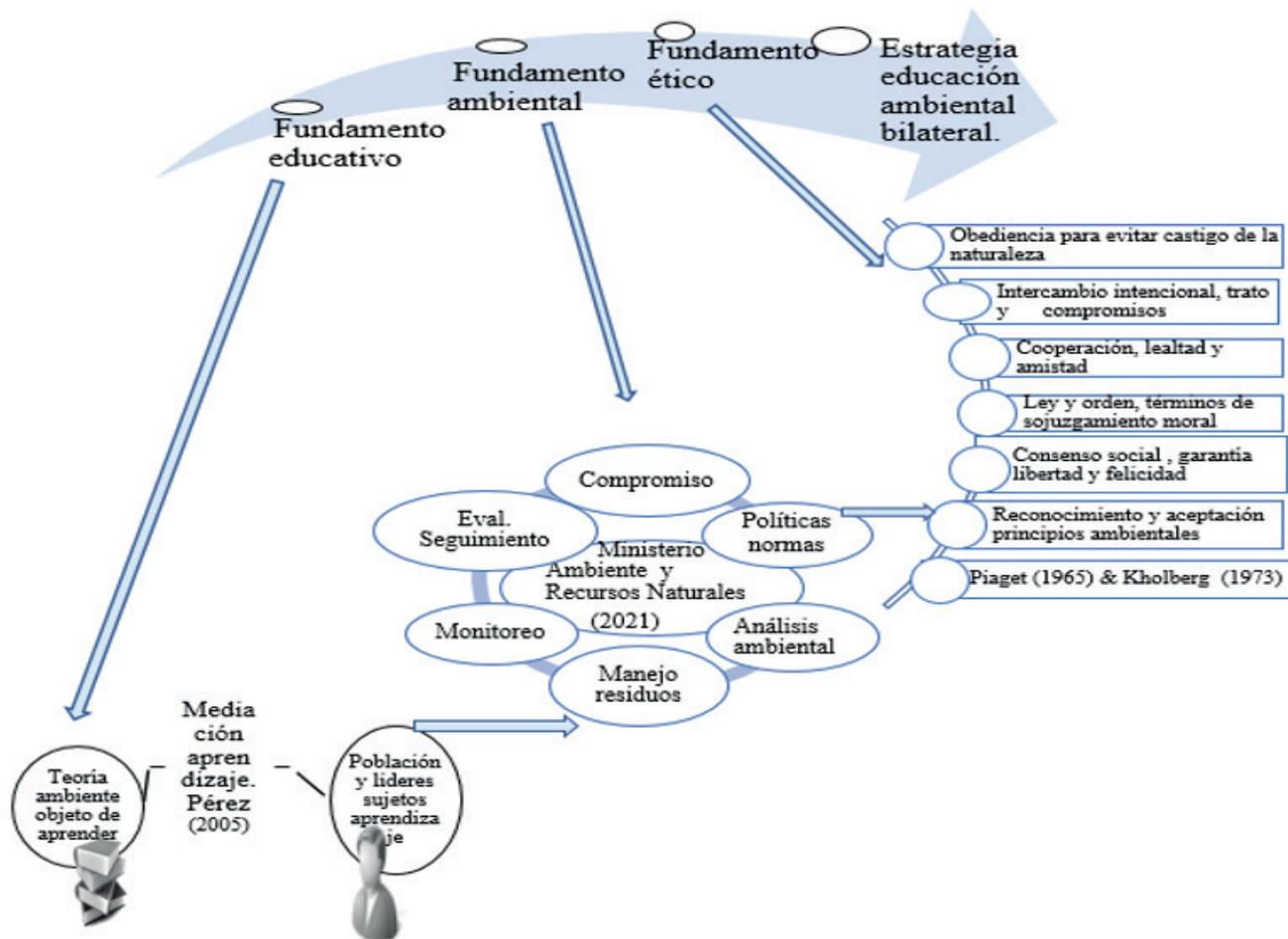
Al introducir una variante en la gestión de residuos de La Mesilla, se requiere conocimiento del nuevo comportamiento de los hogares sobre la generación de estos, para comprender la variación que se tiene mensualmente a lo largo de un año, lo que requiere de investigaciones longitudinales a largo plazo vinculadas también a medición de diferentes elementos esenciales para la vida. Así como, paralelamente hacer análisis físico-químico de materia orgánica e inorgánica, previa clasificación de residuos por los hogares objeto de muestra.

Para obtener resultados más favorables a la protección del ambiente natural en La Mesilla, es conveniente desarrollar un proceso de sensibilización-educación ambiental transfronterizo, basado en equipamientos coordinados entre autoridades políticas educativas de países vecinos, mediante procesos pedagógicos, hebegógicos y andragógicos, seis meses previos a la próxima investigación, ya que se tenía temor de proporcionar información por la aprobación del Reglamento para la gestión integral de residuos y desechos sólidos comunes, Guatemala (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales [MARN], 2021). Aunado a ello, estudiar previamente la variable inseguridad ciudadana por narcotráfico, la cual limita construir investigaciones más objetivas.

Los resultados cualicuantitativos de la investigación pueden transpolarse y utilizarse en otros territorios cercanos para contribuir a la solución del inadecuado manejo de residuos sólidos a nivel local, municipal y departamental.

La recomendación de Educación Ambiental Bilateral que a continuación se presenta, se fundamenta en teoría educativa sobre como mediar conocimiento relacionado al ambiente, dirigido a población en general y líderes específicamente. Teoría ambiental desarrollada en el Reglamento para la gestión integral de residuos y desechos sólidos comunes del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, en sus fases de políticas y normas, análisis ambiental, manejo de residuos, monitoreo, evaluación y seguimiento y compromiso. Teoría sustentada en la obediencia para evitar el castigo de la naturaleza, intercambio intencional, trato y compromisos, cooperación, lealtad y honestidad, ley y orden; términos de sojuzgamiento moral, consenso social, garantía, libertad y felicidad, reconocimiento y aceptación de principios ambientales y principios de la educación moral de Piaget (1965) & Kholberg (1973).

Figura 3
Propuesta. Estrategia de educación ambiental bilateral a forma de recomendación.



Fuente. Elaboración propia. Estrategia educación ambiental bilateral. Dra. Elizabeth Pérez, 2021

Referencias

- Banco Interamericano de Desarrollo. (2010). *Informe de la evaluación regional del manejo de residuos sólidos urbanos en América Latina y El Caribe*. Washington, D.C.: Autor.
- Benvenuto, O. & Benvenuto, O. (2008). *Los gobiernos municipales ante la falta de tratamiento de los residuos sólidos: la externalización de los costos y sus consecuencias ambientales*. Instituto Internacional de Costos. Argentina.
- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente & Organización Panamericana para la Salud (1981). *Evaluación de los servicios de manejo de residuos sólidos municipales en la región de América Latina y el Caribe*.
- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente & Organización Panamericana para la Salud (2005). *Análisis de Residuos. Método sencillo del análisis de Residuos sólidos*. Estados Unidos.
- Congreso de la República de Guatemala. (2002). *Código Municipal. Decreto 12-2002*. Guatemala.

- Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales [CLACSO] (2013). *Crisis socioambiental y cambio climático*. Argentina
- Figueroa, G. (2017). *Carga contaminante de los residuos sólidos en la cabecera departamental de Jalapa, Guatemala*. Artículo científico. Guatemala.
- Fundación Ambiental y Recursos Naturales. (2010). *Informe ambiental [FARN]*. Buenos Aires.
- Herrera, S. (2019). *Asentamientos Humanos*. Centro de estudios urbanos y rurales CEUR-USAC. Guatemala.
- Instituto de Agricultura Recursos Naturales y Ambiente, [IARNA]. (2014). *Perfil Ambiental de Guatemala: Informe sobre el estado del medio ambiente y bases para su evaluación sistemática*. Guatemala.
- Instituto Derecho Ambiental y Desarrollo Sustentable. (1999). *Manual de Gestión ambiental de Guatemala*. Guatemala.
- Instituto Nacional de Estadística. [INE] (2012). *Compendio Estadístico Ambiental*. Guatemala.
- Instituto Nacional de Estadística. [INE] (2014). *Compendio Estadístico Ambiental*. Guatemala.
- Instituto Nacional de Estadística [INE] (2018). *Censo de población y vivienda 2017-2018*. Guatemala.
- Instituto Nacional de Tecnologías Integrales. [INTI] (2012). *Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios*. Chile
- Lewis, G. & Matías, F. (2005). *Análisis de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en el área urbana del municipio de Coatepeque*. Guatemala
- Martín, R. (1997). *Tratado de Derecho Ambiental*. Madrid, España.
- Menger, C. & Von, E. (1946). *Desarrollo Teoría Marginalista*. Austria.
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. [MARN]. (2017). *Política Nacional de Educación Ambiental*. Guatemala.
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. [MARN]. (2021). *Reglamento para la gestión integral de residuos y desechos sólidos comunes*. Acuerdo Gubernativo, 164-2021. Guatemala.
- Organización de Naciones Unidas. (2000). *Carta de la Tierra*. Estados Unidos.
- Organización Panamericana de la Salud. (1996). *Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en Colombia*. Bogotá, Colombia: Autor.
- Palermo, V. (2014). *Crisis contaminante*. Argentina.
- Pérez, D. (2005). *Aprendizaje Autónomo, Toma de conciencia de cómo es mi aprendizaje*. Colombia: Universidad de Córdoba.
- Piaget, J. & Kholberg, L. (1973). *Teoría de Piaget*. Educación en línea.
www.redalyc.org/pdf/805/80519101.pdf Consultada p.10-11
- Plataformas compatibles con IBM SPSS. (2020). *Estadísticas 28.0*
- Puesto de Salud, La Mesilla. (2019). *Consolidados de población por edades barrios La Mesilla*. Huehuetenango. Guatemala.
- Rodríguez, R. & Andrés, P. (2008). *Evaluación y prevención de riesgos ambientales en Centroamérica*. España.
- Ruiz, J. & Ispizúa, M. (1989) *Decodificación vida cotidiana*. España.

- Sánchez, J. (2021). *Friedrich von Wieser*. EcuRed. Colombia. Recuperado de: https://www.ecured.cu/Friedrich_von_Wieser
- Sakurai, K. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente [CEPIS/OPS]. (2005). *Método sencillo del análisis de residuos sólidos*. Perú. Recuperado de: <http://www.bvsde.paho.org/eswww/proyecto/repidisc/publica/hdt/hdt017.html>
- Saéz, A., Urdaneta, G. & Joheni, A. (2014). *Manejo de Residuos sólidos en América Latina y El Caribe*. Venezuela.
- Sáez, L., & Galbán M. (2007). *Gestión Integral de los Residuos Sólidos*. Matanzas, Cuba: Centro de Estudios de Medio Ambiente de Matanzas, Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”.
- Secretaría General de Planificación Nacional [SEGEPLAN]. (2011). *Plan de Desarrollo Municipal: Huehuetenango, Huehuetenango*. Guatemala.
- Simposio sobre Ética y Desarrollo Sustentable. (2002). *Manifiesto por la vida: por una Ética para la sustentabilidad*. Estados Unidos.
- Tchobanoglous, G., Theisen. H. & Vigil, S. (1997). *Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Volumen 1 y 2. España.
- Universidad de San Carlos de Guatemala (2021). *Análisis químico residuos La Mesilla*. Laboratorio de la Facultad de Agronomía [UVIGER]. Guatemala.
- Weber, M. (1922). *Economía y Sociedad: la acción social en la teoría sociológica*. Alemania.