

RECUPERADORES DE MATERIALES PLÁSTICOS DE VILLAVICENCIO: UN APORTE A LA SUSTENTABILIDAD DE LA CIUDAD

Jorge Arturo Bolaños Briceño¹

Leidy Johana Ariza Marín²

Leidy Johana Daza Niño³

Vicente Sebastián Pineda⁴

Recibido: 19 de junio de 2019

Aprobado: 21 de junio de 2019

Cómo citar este artículo: Acevedo, J.A. (2019). De la educación tradicional en contaduría pública a las modalidades virtual y distancia: algunos apuntes problemáticos. *Agustiniana Revista Académica*, 13, pp. 32-56.

Resumen. El presente trabajo busca resaltar la importancia de la labor de los recuperadores de residuos plásticos. La investigación ha sido adelantada en Villavicencio-Meta en el marco del proyecto *Investigación de mercados, enfocada en el aprovechamiento de residuos plásticos* (PP, PEAD, PEBD) para el sector de la construcción, que busca abordar aspectos ambientales, sociales y económicos relacionados con el adecuado aprovechamiento de residuos plásticos en la ciudad.

La metodología empleada parte de un enfoque mixto (cualitativo-cuantitativo), gracias al cual, a través de entrevistas semiestructuradas y encuestas, ha sido posible establecer

¹ Economista. Estudiante del doctorado en Geografía, Universidad de Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Maestría en Gestión Ambiental Sostenible, Universidad de los Llanos (Colombia). Docente T. C., Universidad Santo Tomás, Villavicencio (Colombia). Correo electrónico: jorgebolanos@usantotomas.edu.co. Autor principal del texto, resultado del proyecto Investigación de mercados enfocada en el aprovechamiento de residuos plásticos (PP, PEAD, PEBD) para el sector de la construcción, financiado por la Universidad Santo Tomás en el marco de su VI convocatoria de investigación.

² Economista. Estudiante del doctorado en Geografía, Universidad de Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Maestría en Gestión Ambiental Sostenible, Universidad de los Llanos (Colombia). Docente T. C., Universidad Santo Tomás, Villavicencio (Colombia). Correo electrónico: leidyariza@usantotomas.edu.co

³ Ingeniera ambiental, Universidad Santo Tomás (Colombia). Correo electrónico: leidy.daza@usantotomas.edu.co

⁴ Estudiante de Ingeniería Ambiental, Universidad Santo Tomás (Colombia). Correo electrónico: vicentepineda@usantotomas.edu.co

el número y las características de las asociaciones existentes en Villavicencio, las condiciones socioeconómicas de quienes se dedican a esta actividad, sus percepciones y perspectivas sobre el negocio y el siguiente eslabón de esta cadena productiva.

En general, es posible describir a los recuperadores como personas de bajos ingresos, que se dedican a esta actividad debido a factores como el nivel de escolaridad y la avanzada edad. Esto no significa que la actividad de recuperación de materiales plásticos sea un mal negocio, al contrario, reconocen que permite obtener buenos ingresos en la medida en que se recoja una buena cantidad de residuos; sin embargo, existe una alta competencia en el oficio y los precios de compra tienden a la baja, ya que este tipo de materia prima suele importarse a precios más bajos.

Palabras clave: tratamiento de desechos, plásticos, desarrollo sostenible, economía verde.

Introducción

El crecimiento urbano y las tendencias y hábitos de consumo de los habitantes de las ciudades hacen que el manejo de los residuos sólidos se convierta en un factor determinante para la sustentabilidad ambiental. En una sociedad que basa sus decisiones de compra en factores como la publicidad, la moda y la practicidad, el plástico se ha convertido en un material ubicuo, empleado para la fabricación de todo tipo de artículos domésticos, dispositivos personales, empaques de alimentos, prendas de vestir, juguetes y productos de limpieza, entre otros.

En el año 2012, en el reconocido informe *What a waste*, el Banco Mundial alertó acerca de un incremento del 70% en el volumen de basura urbana generada para el año 2025 (Hoornweg y Bhada-Tata, 2012). Además, según Mette Wilkie, directora de implementación de política ambiental del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), “cada año, hay entre 10 y 20 millones de toneladas de residuos plásticos (en los océanos), que constituyen una gran amenaza para la vida marina”.

Colombia genera anualmente 12 millones de toneladas de basura urbana, de las cuales solo se aprovecha un 17%, según cifras del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; la otra parte es llevada a rellenos sanitarios o, en muchos casos, termina en cuerpos hídricos, zonas verdes y lugares inadecuados, donde causa un daño incalculable. Los plásticos representan el 14% de los componentes encontrados en esta gran cantidad de residuos sólidos; su inadecuado manejo y escaso aprovechamiento son algunas de las causas de este fenómeno.

De acuerdo con la línea base del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) de Villavicencio, para el año 2015 se recolectaron, transportaron y dispusieron 11 525 toneladas de residuos, con una producción per cápita de 0,974 kg/hab-día. De estos, el 69,6% son orgánicos, 3,5% papel, 3,9% cartón, 12,4% plástico, 0,6% metal, 2,5% vidrio y 7,5% otros materiales (Secretaría de Ambiente de Villavicencio, 2015). De estos datos se colige que la generación de residuos plásticos en la ciudad habría sido de 46 293 kg/día en promedio.

Al considerar los impactos, se estima que la degradación de este material inorgánico puede tardar entre 100 y 1000 años y las consecuencias sobre el ambiente y la salud humana varían, según sus características fisicoquímicas. Para González y Mancini (2003), existen tres grandes grupos en los que se clasifican los plásticos:

- a) Termoestables o termo rígidos, que se moldean con calor y presión y al enfriarse adquieren forma. Estos no pueden moldearse nuevamente, lo que hace que sean difíciles de reciclar, pues para eso se requiere la destrucción de su estructura molecular, lo que alteraría sus propiedades originales, es decir, en vez de fundirse, se quemar cuando la temperatura aumenta.
- b) Elastómeros, que presentan una gran elasticidad, tienen una gran resistencia a todo tipo de esfuerzos (tracción, compresión, torsión y flexión) y se deforman cuando son sometidos a un esfuerzo, pero recuperan su forma original al dejar de ejercerse la fuerza. No toleran bien el calor, lo que dificulta su reciclado pues se degradan a temperaturas no muy altas.
- c) Termoplásticos, que se derriten con el calor y se endurecen cuando se enfrían. Estos pueden ser reciclados fácilmente, ya que mantienen sus propiedades plásticas. Pueden recalentarse y formar otros objetos. Sin embargo, van perdiendo propiedades, por lo que no pueden ser reciclados más de cinco o siete veces.

Según la Society of the Plastics Industry (SPI), en el grupo de los termoplásticos, existen siete tipos de plástico como se presenta en la tabla 1:

Tabla 1. Códigos de identificación de resinas de plástico

SÍMBOLO	TIPO DE PLÁSTICO	PROPIEDADES	USOS COMUNES
 PETE	PET Polietilen Tereftalato (Polyethylene Terephthalate)	Contacto alimentario, Resistencia física, propiedades térmicas, propiedades barreras, ligereza y resistencia química.	Bebidas, refrescos y agua, envases para alimentos (aderezos, mermeladas, jaleas, cremas, farmacéuticos, etc.).
 HDPE	HDPE Polietileno de alta densidad (High Density Polyethylene)	Poco flexible, resistente a químicos, opaco, fácil de pigmentar, fabricar y manejar. Se suaviza a los 70° C	Algunas bolsas para supermercado, bolsas para congelar, envases para leche, helados, jugos, champú, químicos y detergentes, cubetas, tapas, etc.

 <p>03 PVC</p>	<p>PVC Policloruro de vinilo (Plasticised Polyvinyl Chloride PCV-P)</p>	<p>Es duro, resistente, puede ser claro, puede ser utilizado con solventes, se suaviza a los 80° C. Flexible, claro, elástico, puede ser utilizado con solventes.</p>	<p>Envases para plomería, tuberías, “bister packs”, envases en general, mangueras, suelas para zapatos, cables, correas para reloj.</p>
 <p>4 LDPE</p>	<p>LDPE Polietileno de baja densidad (Low Density Polyethylene)</p>	<p>Suave, flexible, traslucido, se suaviza a los 70° C, se rata fácilmente.</p>	<p>Película para empaque, bolsas para basura, envases para laboratorio.</p>
 <p>5 PP</p>	<p>PP Polipropileno (Polypropylene)</p>	<p>Difícil pero aún flexible, se suaviza a los 140 ° C, traslucido, soporta solventes, versátil.</p>	<p>Bolsas para frituras, pitillos, equipo para jardinería, cajas para alimentos, cintas para empacar, envases para uso veterinario y farmacéutico.</p>
 <p>6 PS</p>	<p>PS Poliestireno (Polystyrene)</p>	<p>Claro, rígido, opaco, se rompe con facilidad, se suaviza a los 95° C. Afectado por grasas y solventes.</p>	<p>Cajas para discos compactos, cubiertos de plásticos, imitaciones de cristal, juguetes, envases cosméticos.</p>
 <p>6 PS</p>	<p>PS-E Poliestireno Expandido (Expanded Polystyrene)</p>	<p>Esponjoso, ligero, absorbe energía, mantiene temperaturas.</p>	<p>Tazas para bebidas calientes, tarros de comida para llevar, envases de hielo seco, empaques para proteger mercancía frágil.</p>
 <p>7 OTHER</p>	<p>OTHER Otros (SAN, ABS, PC, Nylon)</p>	<p>Incluye de muchas otras resinas y materiales. Sus propiedades dependen de la combinación de los plásticos.</p>	<p>Auto partes, hieleras, electrónicos, piezas para empaques.</p>

En este grupo, el polipropileno (PP), el polietileno de alta densidad (HDPE o PEAD) y el polietileno de baja densidad (LDPE o PEBD) tienen en común los impactos asociados al volumen de residuos generados, pues son empleados en la fabricación de productos con una vida útil muy corta. En ese sentido, es consecuente pensar en múltiples estrategias que se podrían adoptar para disminuir las afectaciones asociadas a su uso, entre las cuales está, en primer, lugar la reducción de su consumo y de los productos de vida útil corta. Esto requiere una revolución que conduzca a un consumo consciente, pues solo desde la demanda es posible generar presión sobre la industria. Sin embargo, dado que esta idea requiere un proceso de concienciación sin precedentes, en el cual se debe luchar contra las poderosas industrias no solo de producción, sino también de publicidad, el reciclaje surge como un paliativo viable, que permite disminuir parcialmente el volumen de residuos plásticos, reincorporarlos a nuevos ciclos productivos y disminuir la demanda de materias primas necesarias para su producción.

Es necesario reconocer que existen limitaciones para el reciclaje de plásticos; además de que los elastómeros y los termorrígidos presentan restricción, en el caso de los termoplásticos, aspectos como el hecho de que estén contaminados hacen que sea más costoso limpiarlos que desecharlos. Así mismo, se requiere que esta actividad sea atractiva económicamente, factor asociado de forma positiva al logro de economías de escala, pero inversamente proporcional al costo requerido para el proceso de recuperación y separación del material (Télez-Maldonado, 2012). Entonces, ante un bajo nivel de separación en la fuente, se precisa una importante cantidad de mano para esta labor.

Con base en el Informe Nacional de Aprovechamiento, en el año 2016 fueron aprovechadas 7815 toneladas de residuos en el país, de las cuales el 7% correspondió a materiales plásticos (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2017), cifra que se puede considerar baja frente al volumen de basuras generadas a nivel nacional. En este contexto, los recuperadores o recicladores de materiales plásticos son un grupo poblacional fundamental para la sustentabilidad urbana, en la medida en que constituyen el primer eslabón de una cadena productiva que permite reincorporar al sistema económico los materiales desechados, para convertirlos nuevamente en materias primas.

En Villavicencio, se observa un notable crecimiento del gremio de reciclaje, a través de la organización y formalización. De acuerdo con el último censo de la Secretaría de Medio Ambiente Municipal, existen 525 recicladores, cinco asociaciones de reciclaje formalizadas ante la superintendencia de servicios públicos y dos en constitución, más de ochenta bodegas de reciclaje y doce transformadores de residuos (Villavicencio, 2018).

Este trabajo busca mostrar una semblanza de las condiciones de vida y particularidades de las personas que se dedican a la recuperación de materiales plásticos en Villavicencio, así como sus percepciones sobre esta actividad, la relación con los centros de acopio, sus condiciones laborales y el mercado de residuos plásticos en general. Estos resultados

corresponden a uno de los objetivos del proyecto *Investigación de mercados, enfocada en el aprovechamiento de residuos plásticos (PP, PEAD, PEBD) para el sector de la construcción*. Este busca abordar aspectos ambientales, sociales y económicos relacionados con el adecuado aprovechamiento de residuos plásticos en la ciudad de Villavicencio, y reincorporarlos al ciclo productivo para generar beneficios sociales, ambientales y económicos, a partir de la inclusión de los recicladores, bodegueros y transformadores como modelo principal de desarrollo de procesos de economía circular en el territorio.

Algunos trabajos sobre el tema

Yang (2016) explora las condiciones socioeconómicas y de salubridad de los recuperadores de residuos en Guiyang al suroccidente de China. Su trabajo contribuyó a la antropología médica y a la comprensión de algunos aspectos de la sociedad china contemporánea, mediante un análisis de los riesgos y enfermedades asociadas a las personas que ejercen este oficio. Con una aproximación metodológica de tipo etnográfico, el estudio encuentra que las interpretaciones de salud y riesgo, desde la mirada de médicos y recuperadores, no son mutuamente excluyentes. De hecho, ambos coinciden en la importancia de proteger la salud de los miembros de la familia, pero difieren en cuanto a la inocuidad de una exposición prolongada al manejo de residuos.

En la misma línea de trabajo, Gómez (2008) explora las características socioeconómicas y de salud asociadas a los recuperadores de material reciclable en Medellín, Colombia. Con este fin, escogió como área de estudio la zona de Guayaquil, donde fueron encuestadas 515 personas vinculadas a la actividad, de las cuales también fueron evaluadas las condiciones médicas. En consecuencia, se observa que más del 72 % de los encuestados habita en barrios de estrato bajo, de hecho, el 43 % se halla en situación de extrema pobreza. Con respecto a las condiciones de salud, el estudio muestra que un 28 % de los encuestados presenta dolencias crónicas asociadas al sistema nervioso; además, se hizo evidente que solo el 60 % alcanza una cobertura en servicios de salud. En virtud de lo anterior, se confirma una insuficiencia en términos de condiciones de salud adecuadas y el entorno de pobreza que caracteriza a este grupo social.

Por otro lado, el trabajo de Conke (2018) identifica las fuerzas que limitan la expansión de la actividad recuperadora de residuos en Brasil, que además de preservar los recursos naturales, genera empleo y riqueza. Tras la aplicación de 800 encuestas estructuradas a actores clave y 33 entrevistas a recuperadores, intermediarios y propietarios de industrias dedicadas al reciclaje, el autor encuentra como principales barreras: a) la escasez de conocimientos entre aspectos prácticos y operacionales de los programas de recolección de residuos, b) la distribución inequitativa entre los beneficios y los costos de la actividad y c) la deficiente infraestructura aunada a la carencia de una gestión profesional. Asimismo, el autor resalta que estas falencias no solo aparecen en países en vías de desarrollo, sino que pueden encontrarse también en el primer mundo.

En el contexto colombiano, Rosaldo (2016) analiza el movimiento laboral de recuperadores informales como una de las iniciativas de menor expectativa de éxito, dada la extrema marginalidad de sus condiciones de vida y lo represivo que puede

llegar a ser el Estado colombiano frente a los movimientos laborales. Su trabajo plantea que el ascenso del neoliberalismo y la estructura socioeconómica del país dificultan la existencia de actividades enmarcadas en economías informales. No obstante, argumenta que es posible abordar el problema a partir de tres alternativas: en primer lugar, con el respaldo técnico de una ONG como apoyo en la construcción de modelos organizativos innovadores; en segundo lugar, con la utilización de los instrumentos provistos por la Constitución de 1991, en materia de derechos humanos, para contrarrestar la posición del Estado colombiano; y, por último, con la organización colectiva o agremiación, para hacer frente a la privatización en la gestión de residuos sólidos y mejorar sus condiciones de vida.

Navarrete y Navarrete (2018) afirman que, en el contexto mundial, dos de cada tres trabajos pertenecen a la economía informal. En ese sentido, la recuperación informal de residuos puede proporcionar una solución sustentable a un problema de acceso a este servicio específico, que afecta a más de tres mil millones de personas en el mundo. En contraste, los autores argumentan que las políticas gubernamentales apuntan en cuatro sentidos: a) dualista, en la que se proponen políticas represivas a la actividad de recuperación informal, a la vez que se promueven los sistemas formales de gestión de residuos sólidos; b) estructuralista, que representa un apoyo débil hacia el empoderamiento de los recuperadores en materia de agremiación; c) legalista, que promueve la competencia entre los recuperadores informales de material y otras alternativas de reciclaje, en ausencia de la intervención del Gobierno y d) de coproducción, que apoya políticas que sirvan como medios para incrementar la productividad del oficio.

En Ulán Bator, Mongolia, Uddin y Gutberlet (2018) buscan conocer fortalezas y vulnerabilidades de los recuperadores informales del país, para lo cual usan una aproximación investigativa de carácter mixto (encuestas estructuradas, entrevistas a informantes clave y grupos focales). Estos autores encontraron que la mayoría de los integrantes de esta población son habitantes de calle que enfrentan condiciones de frío extremas y carecen de documentos de identidad. Desempleo, rechazo social, adicción al alcohol y carencia de apoyo externo a su oficio son características frecuentes de este grupo humano. A su vez, dos tercios de los encuestados reportaron dolencias relacionadas con su oficio, como afecciones estomacales, enfermedades de la piel, problemas de riñones e hígado, dolores de espalda, cortes y quemaduras. De ahí que los autores recomienden políticas públicas orientadas a mejorar las condiciones de vida, así como el estímulo a la agremiación y organización de cooperativas, como alternativas posibles para reducir los riesgos del oficio y beneficiar el ambiente de las ciudades.

Consideraciones teóricas

Los plásticos son polímeros sintéticos orgánicos elaborados principalmente a partir de materias petroquímicas. Desde la invención del primer plástico, a principios del siglo pasado, y el desarrollo del polietileno en 1930, el volumen de plásticos y su uso se han incrementado de forma notable. En razón a esto, una preocupación mundial creciente ha sido cómo gestionar los residuos plásticos resultantes de los 280 millones

de toneladas producidas anualmente (Worrell y Reuter, 2014). En este escenario, para Labandeira (2007), es imperativo considerar las posibles soluciones frente a la disyuntiva existente entre la eficiencia productiva y la función del medio ambiente como receptor y asimilador de residuos.

Unos apuntes sobre Economía Circular

El concepto de Economía Circular (EC) emerge a través de la integración de una gran variedad de disciplinas que van desde el *marketing* y los negocios hasta las ciencias naturales (Prieto-Sandoval et ál., 2018). La principal racionalidad detrás de la EC es el desarrollo de sistemas que superen el modelo económico basado en “extraer-fabricar-desechar”, y opten por una aproximación de ciclo cerrado en cuanto a energía y materiales. Según Petit-Boix y Leipold (2018), para lograr una EC regenerativa, se estima que el proceso transformativo clave debe ser la ecoinnovación.

Aunque la idea del ciclo de materiales toma forma desde el inicio de la industrialización, ha recibido especial atención en las discusiones actuales sobre mitigación del cambio climático y desarrollo sostenible. A diferencia del reciclaje tradicional, la aproximación orientada hacia la EC enfatiza en la reutilización de productos, componentes y materiales, por medio de estrategias como el reacondicionamiento, reparación y la actualización de tales elementos (Korhonen et ál., 2018). De igual forma, reconoce el potencial de las fuentes de energía renovables como la eólica, la solar o la biomasa, aplicadas en una cadena de valor basada en el ciclo de materiales inspirado en la idea *cradle to cradle* (Rashid et ál., 2013), que promueve el uso de residuos como materias primas en procesos posteriores.

Según D’Amato et ál. (2017), la EC surge de las ideas de la ecología industrial y el metabolismo industrial formulados durante los años setenta y ochenta, con el propósito de repensar los procesos industriales. Popularizada durante los noventa la propuesta de EC contempla que, en oposición a la economía lineal, los actores que participan en el proceso no ejerzan efectos adversos en el ambiente; este objetivo se consigue con el rediseño del ciclo de vida del producto, es decir, con la minimización del uso de materias primas y la producción de residuos (Murray et ál., 2017). En otras palabras, la idea que subyace a la EC propone que un producto derivado de una industria debería servir como recurso o materia prima para otra industria, una característica que enfatiza en la dinámica de cooperación intersectorial.

Los plásticos, especialmente los utilizados para empaques, se han convertido en el foco de atención de los gestores de residuos sólidos, lo que ha derivado en que muchas de sus políticas hayan mejorado la circularidad de estos materiales en la economía, de modo que se incremente la eficiencia en el manejo del recurso (Van Eygen et ál., 2017). La norma ISO 14044, documento que se encarga del análisis del ciclo de vida, hace una distinción entre dos tipos de reciclaje: de ciclo cerrado, que ocurre cuando un material de un producto es reciclado en el mismo sistema de producción, y de ciclo abierto, que ocurre cuando un material de un sistema productivo es reciclado en un sistema productivo diferente. No obstante, Toniolo et ál. (2013) advierten que en esta clasificación se pierde la conexión entre el tipo de reciclaje y la calidad del material.

En contraste, Huysman et ál. (2017) proponen un esquema de tratamiento de residuos plásticos (figura 1) en el que la calidad del residuo define la opción más adecuada para su utilización.

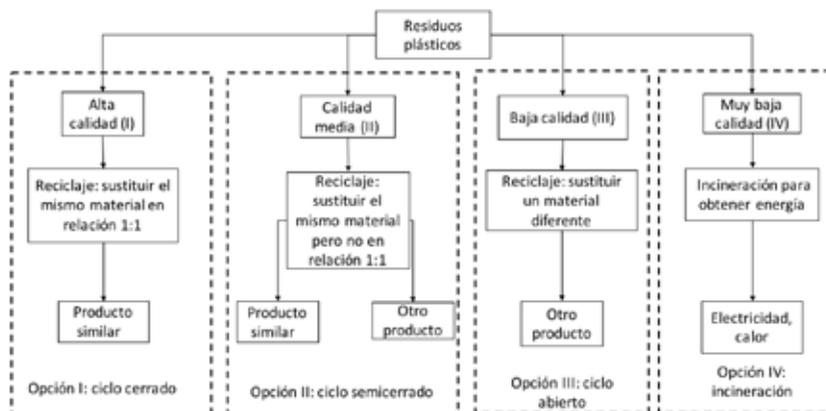


Figura 1. Diferentes opciones de tratamiento de residuos plásticos.

Fuente: adaptado de Huysman et al. (2017).

Por ejemplo, si el plástico es de alta calidad, podrá ser sustituto del material original en una relación 1:1 (reciclaje de ciclo cerrado, opción I). Si la calidad es inferior, existen dos posibilidades: a) el material reciclado puede aún sustituir el material original, pero no en una relación 1:1, toda vez que tendrá que adicionarse material original si se quieren cumplir los mismos requerimientos de calidad (reciclaje de ciclo semicerrado, opción II); b) el plástico reciclado puede ser usado únicamente para aplicaciones de baja calidad, en las que sustituye diferentes tipos de materiales (reciclaje de ciclo abierto, opción III). En el peor escenario, si la calidad es extremadamente baja, el residuo solo podrá ser incinerado para producir energía.

Sobre el oficio del recuperador de residuos

El reciclaje de residuos sólidos en los países en desarrollo recae principalmente en los recuperadores de residuos sólidos; son ellos quienes tienen la tarea de seleccionar los materiales que pueden ser reutilizados en los procesos productivos. Sobre la denominación de recuperador, es necesario aclarar que es habitual referirse a este oficio como el de reciclador, con lo cual se desconoce que el reciclaje conlleva la ejecución de diferentes actividades:

El proceso de reciclaje tiene tres grandes etapas: recuperación, transformación y comercialización de los residuos reutilizables. Los recuperadores se relacionan en la primera etapa; son ellos los encargados de buscar y seleccionar el material que será posteriormente reutilizado en otras industrias, constituyéndose en actores sociales importantes en el manejo y gestión de los residuos sólidos. (Ballesteros et ál., 2012)

Los recuperadores hacen contribuciones valiosas a la sociedad, pues convierten residuos en recursos productivos, a la vez que ayudan a la limpieza de las ciudades (Hayami et ál., 2006). No obstante, la recuperación informal, los salarios inferiores y los bajos precios a los que se vende el material recuperado dan cuenta de las escasas ganancias que produce esta actividad (Wilson et ál., 2009). En ese sentido, frente a la existencia de alternativas de empleo con salarios más altos, el oficio del recuperador es menos atractivo desde el punto de vista financiero (Sasaki et ál., 2014).

Sobre la percepción que tiene la comunidad en general respecto a la actuación de los recuperadores de material reciclable, existen múltiples puntos de vista que bien pueden asimilarse como posiciones negativas frente al oficio:

a) Los recuperadores no tienen un estatus oficial u organización que pueda gestionar y controlar sus actividades de forma legal, situación que los inhabilita para adquirir una posición social reconocible, de ahí que a la mayoría sea identificada como indigente o habitante de calle. En consecuencia, su tendencia será hacia el robo, en tanto no logren conseguir suficiente material para suplir sus necesidades (Colombijn y Morbidini, 2017).

b) Los recuperadores son incapaces de cambiar su situación de pobreza y algunas de sus acciones deterioran la imagen de la ciudad. De hecho, están aislados de los sistemas de seguridad social, toda vez que sus ingresos se hallan por debajo de los niveles mínimos de subsistencia. La apertura de bolsas de basura, combinada con su apariencia física, a menudo sucia y desprolija, refuerzan la desaprobación social de sus actividades (Chen et ál., 2018). En consecuencia, ostentan una posición vulnerable en términos de acceso a una vivienda digna, atención médica, nivel educativo y posibilidades de desarrollo de sus familias.

c) La presencia de recuperadores de material reciclable puede ser percibida como un riesgo para la salud pública. Desde este punto de vista, la mayoría de ellos viola las normas sanitarias en ausencia de una atención médica y condiciones que prevengan epidemias, dado que su contacto diario con la basura los hace propensos a infecciones. Además, algunos ejercen su oficio cerca de lugares con altas tasas de enfermedades infecciosas —como los hospitales—, sin darse cuenta de los riesgos asociados (Yang, 2016).

En razón a esto, se ha demostrado que la recolección de residuos, la recuperación de material y el control de basuras es posible a través de la recuperación informal de residuos sólidos, lo que a su vez es una fuente generadora de empleo (Ezeah et ál., 2013). Su contribución a la protección al medio ambiente y a las economías locales es muy poco reconocido, toda vez que la ciudad no remunera el servicio de reciclaje prestado. En ese sentido, Ostrom (1996) demuestra con múltiples ejemplos que un gobierno no puede ser eficiente y equitativo sin la contribución de ciudadanos que apoyen su gestión.

Metodología

Dado que esta investigación busca indagar por las condiciones de vida y las particularidades de quienes se dedican a la recuperación de materiales plásticos en Villavicencio, así como sus percepciones sobre esta actividad, se ha optado por un enfoque metodológico mixto (cualitativo y cuantitativo), en vista de las ventajas que ofrece esta combinación a la hora de explicar la realidad social.

La aproximación desde el enfoque cuantitativo está orientada a la investigación de tipo descriptivo exploratorio, puesto que permite referir una serie de categorías puntuales sobre las características del grupo poblacional seleccionado como participante en el estudio. Entre tanto, la aproximación cualitativa permite indagar por aspectos asociados a los sentimientos y percepciones de los individuos, lo que facilita la comprensión de su visión de la cotidianidad y el contexto en el que se desenvuelven.

Aspectos abordados

La aproximación cuantitativa aborda los aspectos necesarios para construir la caracterización socioeconómica de los recuperadores, en un proceso que conlleva la indagación por los siguientes factores: género, edad, lugar de nacimiento, lugar de residencia, estado civil, número de personas a cargo, número de personas del hogar dedicadas a la recuperación de materiales, composición del grupo familiar, afiliación al sistema de seguridad social, pertenencia a asociaciones o agremiaciones, años de educación recibidos, antigüedad en la actividad de recuperación de materiales, tipo de vivienda en que habita, material de los pisos, tipo de propiedad, acceso a servicios básicos, proporción del material recuperado correspondiente a residuos plásticos, método de transporte de los residuos recuperados, tipo de dedicación a la actividad, actividad económica alterna, volumen de material recuperado semanalmente, horas diarias dedicadas a la actividad, nivel de ingreso, zonas de trabajo en la ciudad y uso de materiales de protección.

Por su parte, los aspectos cualitativos están enfocados en las estrategias empleadas para mejorar la eficiencia en la labor de recuperación, comercialización del material recuperado, percepción sobre la situación actual y perspectivas de su actividad, percepción sobre las alternativas que permitirían mejorar sus condiciones de trabajo, percepción y relación con las empresas que les compran el material y percepción sobre el mercado de residuos plásticos en general.

Muestra

El tipo de muestreo seleccionado es de carácter no probabilístico, ya que, aun cuando la población de recuperadores de materiales plásticos de Villavicencio es un grupo claramente delimitado, puede presentar difícil accesibilidad, debido a las rutinas propias de su labor y a la composición diversa del grupo. De acuerdo con el último censo de la Secretaría de Medio Ambiente de Villavicencio, se registraron 620 personas dedicadas a la labor de recuperación de residuos sólidos en la ciudad, frente a lo cual cabe destacar que aún se está verificando la información para confirmar que estos sean recuperadores de oficio (Alcaldía de Villavicencio, 2018).

Se define como recuperador de oficio aquella persona cuya actividad económica principal es la recolección, selección y recuperación de residuos sólidos susceptibles de ser reutilizados. Este proyecto se desarrolla con este grupo en particular, específicamente con quienes trabajan con plásticos, y quedan excluidas las personas que recolectan y venden material reciclable de manera esporádica. En la búsqueda de recoger la mayor cantidad de información posible, se empleó un muestreo por conveniencia combinado con el tipo bola de nieve, mediante el cual se logró recopilar información de 43 recuperadores de oficio que practican recolección frecuente de residuos plásticos.

Recolección de información

La recolección de información se hizo a través de un formato de encuesta semiestructurada que incorporaba todos los aspectos abordados en la investigación. La estrategia diseñada para acceder al grupo objetivo fue, en primer lugar, identificar las principales bodegas de reciclaje de la ciudad para esperar allí la llegada de los recuperadores; adicionalmente, gracias a dos asociaciones de recuperadores, se pudo acceder a un espacio en el marco de sus reuniones periódicas (figura 2) y allí fue posible diligenciar el instrumento con una parte del grupo. Esta fase de recolección de información tuvo lugar entre los meses de octubre y diciembre de 2017 y febrero y marzo de 2018.



Figura 2. Fase de recolección de información primaria.

Sistematización y análisis de información

La información cuantitativa se sistematizó y analizó por medio del software SPSS, con el que se desarrolló un análisis de estadística descriptiva. Entre tanto, el componente de percepción se sistematizó en el procesador de texto Microsoft Word, en el que se clasificaron las respuestas según los ejes temáticos, para luego emplear la técnica de análisis de contenido, a fin de identificar patrones y relaciones entre los datos cualitativos.

Resultados

Dinámica de la recuperación de materiales y asociatividad

La cadena productiva de recuperación de materiales plásticos en Villavicencio está conformada por un grupo de actores, entre los cuales se encuentra, en primer lugar, la población de la ciudad como generadora de residuos. Este grupo presenta un componente de estacionalidad importante en puentes festivos y época de vacaciones, cuando cientos de miles de turistas (que en ocasiones pueden superar el 50% de los habitantes de la ciudad) llegan a esta zona del país y generan un importante aumento de residuos como botellas plásticas, bolsas y empaques de alimentos de todo tipo.

La cadena de valor de los materiales plásticos recuperados tiene como primer eslabón a los recuperadores de oficio, quienes se encargan de seleccionar, recuperar y comercializar el material en los centros de acopio. La labor de los recuperadores no siempre es fácil, pues, pese a la gran cantidad de campañas que invitan a separar en la fuente, en la mayor parte de la ciudad los residuos sólidos son dispuestos de manera inadecuada, aun en sitios que cuentan con puntos ecológicos adecuados para tal propósito, lo que dificulta el proceso de reincorporación al ciclo productivo. En general, los recorridos se hacen de acuerdo a las rutas de recolección de la empresa Bioagrícola del Llano S. A., cuyos trabajadores procuran pasar por cada sector, por lo menos media hora antes de la llegada del camión de la basura, para alcanzar a revisar las bolsas.

La recolección del material se puede hacer a pie —con un costal para guardar el material—, en triciclo o en motocarro, pues desde el año 2015 está prohibida la circulación de vehículos de tracción animal en la ciudad. Luego, el material es llevado a los centros de acopio o bodegas de reciclaje, en donde es compactado o triturado, según la disponibilidad de maquinaria de cada uno para comercializarlo ya sea en pacas o granulado. Posteriormente, los centros de acopio venden el material a empresas de transformación o acopiadores más grandes ubicados en la ciudad de Bogotá.

En un esfuerzo por mejorar las condiciones de vida y destacar la importancia de la labor de los recuperadores de residuos sólidos en el país, el Decreto 596 de 2016 generó directrices orientadas a organizar el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio. Dicho decreto estipuló el modelo operativo del aprovechamiento y el marco tarifario de aseo, cuya metodología fue expedida para que las organizaciones de recicladores pudieran acceder a recursos de tarifa de una manera clara y transparente por el servicio de recolección, transporte, pesaje y clasificación de material aprovechable. Gracias a estos últimos, es posible complementar los ingresos recibidos por la venta del material y pagar las toneladas efectivamente aprovechadas por las organizaciones de recicladores conformadas como prestadores del servicio de aseo y autorizadas por la Superintendencia de Servicios Públicos (Ministerio de Ambiente, 2016a).

En la actualidad, Villavicencio cuenta con cuatro asociaciones de recicladores que están reportando ante la Superintendencia de Servicios Públicos, dos asociaciones constituidas en proceso de formalización y entrega de documentos para iniciar a reportar y tres asociaciones en proyecto de creación. Según el último censo realizado en marzo de 2018 por la Secretaría de Medio Ambiente de Villavicencio, fueron registradas cerca de 600 personas dedicadas a esta labor; sin embargo, la cifra ha venido aumentando y es difícil ofrecer una estimación exacta, pues esta labor se desarrolla de manera informal, lo que dificulta totalizar la cantidad de familias que viven de este trabajo. En este contexto, las asociaciones son fundamentales para la formalización y el crecimiento organizado del gremio; por ejemplo, para el mes de junio de 2018, tan solo una de las cuatro asociaciones que reportan ante la superintendencia de servicios ya contaba con 347 personas afiliadas.

Así mismo, de acuerdo con la información recopilada en los procesos de acercamiento a este grupo de actores y a la alcaldía municipal, la formalización del gremio de reciclaje ha venido teniendo un avance importante en los últimos años. Para el año 2017, las asociaciones lograron que 246 recicladores fueran capacitados y certificados por el SENA en el manejo adecuado de los residuos sólidos; de igual forma, con apoyo de la alcaldía municipal fue entregada una dotación de uniformes que les permiten mejorar sus condiciones de trabajo.

Caracterización socioeconómica

El aprovechamiento de los recursos plásticos es el modo de vida de cientos de recuperadores de oficio en la ciudad de Villavicencio, vinculados a esta actividad, en muchos casos, hace más de una década. Ellos encuentran su fuente de sus ingresos en lo que otros consideran desechos sin valor alguno.

A pesar del tiempo de vinculación a este oficio, existe escasa información sobre las características del grupo, como el promedio de edad, la escolaridad, el sentido de pertenencia a la actividad, los ingresos y otros aspectos socioeconómicos relevantes al momento de iniciar procesos de asociatividad y apoyo, necesarios para mejorar las condiciones de trabajo y la calidad de vida.

En esta sección se describen los aspectos socioeconómicos del recuperador promedio de Villavicencio, información fundamental para analizar el contexto en el cual se desarrolla su actividad.

—Procedencia: en cuanto a su procedencia, la composición del grupo es bastante diversa. La mayor parte de los recuperadores son oriundos del departamento de Meta (29,4%), principalmente de Villavicencio (23,5%); los restantes provienen principalmente de Tolima (7,8%), Bogotá (5,9%) y Cáqueza (5,9%) (figura 3).

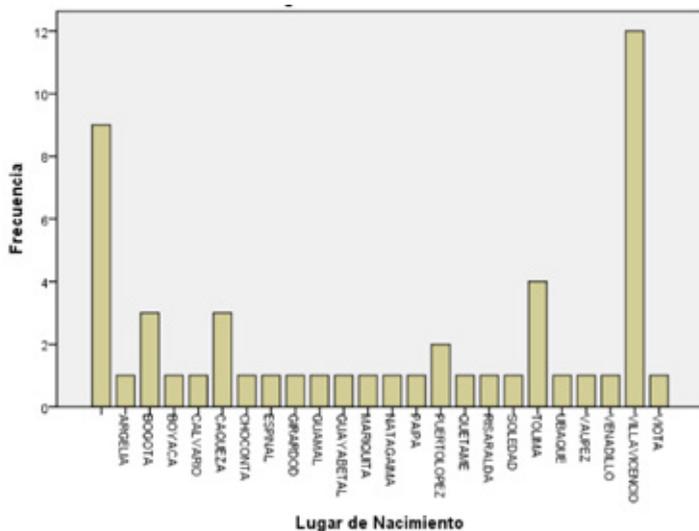


Figura 3. Lugar de procedencia de los recuperadores de oficio de Villavicencio.

—Edad: la edad promedio registrada entre los recuperadores fue de 55 años, con una desviación estándar de 15 años, que reveló una alta dispersión de los datos; además, se evidenció que la mayoría de los recuperadores (68,3%) superan los 51 años (figura 4).

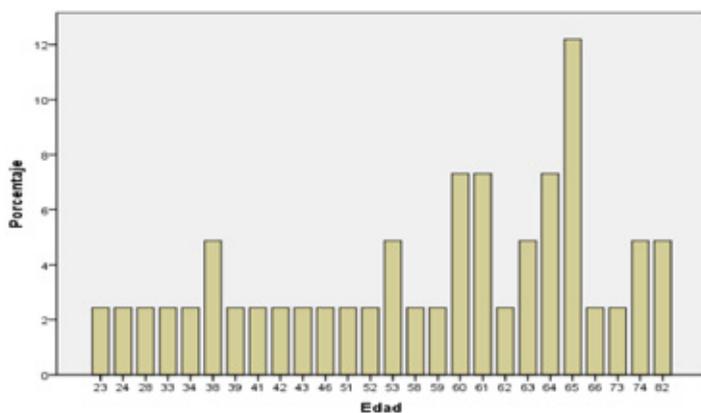


Figura 4. Composición del grupo de recuperadores según edad.

—Educación: la información sobre formación académica se consolidó teniendo en cuenta dos aspectos: el analfabetismo y el número de años cursados en educación formal. De esta manera, el 62,7% de los recuperadores encuestados manifestaron saber leer y escribir; en cuanto a los años de escolaridad, el promedio fue de 4,3 años con una desviación estándar de 3,1 años, lo que muestra una dispersión concentrada hacia cifras más bajas. El 14,3% de los encuestados nunca asistió a la escuela y el 73,8% tiene menos de cinco años de formación.

—Salud: respecto a la vinculación al sistema de salud, el 17,6% de los recuperadores encuestados no estaban afiliados a ningún régimen de atención (figura 5); el resto, en su mayoría, se encuentra vinculado al régimen contributivo, con un 64,7%. El 52,4% está vinculado a una EPS y el 9,5% a una ARS.

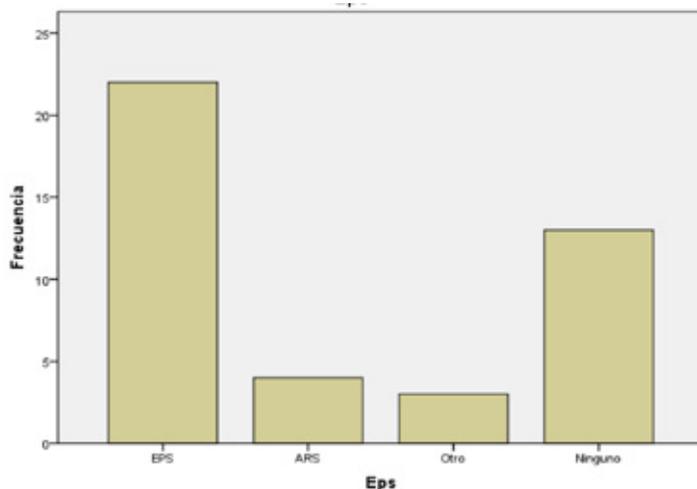


Figura 5. Vinculación a servicio de salud.

—Estructura familiar: con respecto a la estructura de las familias que integran los recuperadores, los valores típicos mostraron que estaban compuestas por su pareja y por lo menos dos hijos (15,7%); el 5,9% vive además con otros parientes y el 13,9% manifestó habitar con personas diferentes a su familia. El tipo de relación marital predominante fue unión libre con 38,9%, seguido de soltero con 28,6% (figura 6).

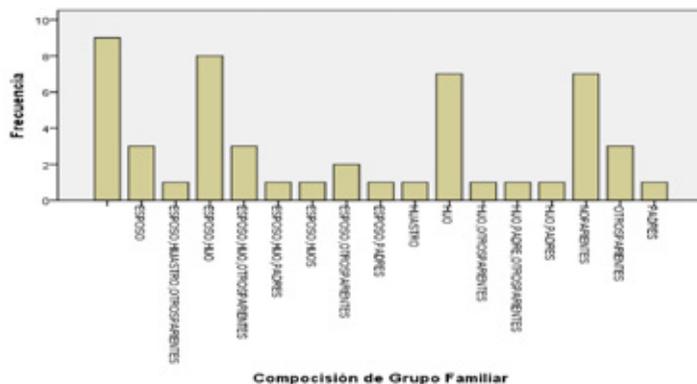


Figura 6. Estructura de las familias integradas por los recuperadores.

En cuanto al número de personas a cargo, se tiene un promedio de 2, con una desviación típica de 1,7. Finalmente, respecto al número de personas en el hogar dedicadas a

la recuperación de materiales (figura 7), el 54,8% reporta una sola persona y el 26,2 indica que otro miembro de la familia se dedica a esta actividad.

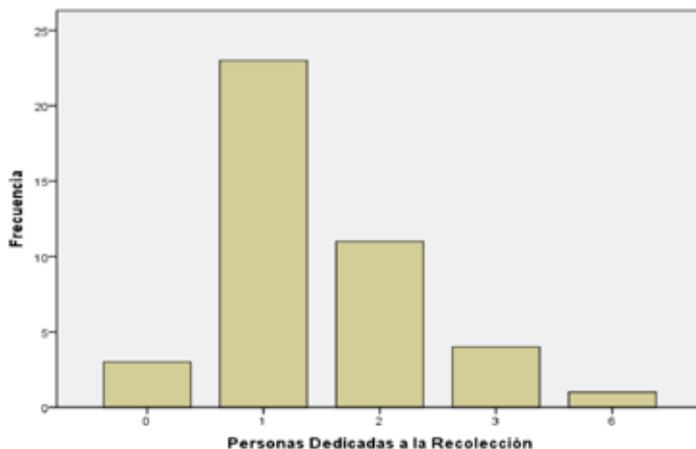


Figura 7. Personas del hogar dedicadas a la recuperación de residuos sólidos.

—Participación según género: la participación de las mujeres en la actividad es baja, solo el 17,6% del grupo encuestado son mujeres. En algunos casos, ellas forman parte del núcleo familiar del recuperador y eventualmente lo acompañan en su jornada.

—Vivienda: con referencia al tipo de vivienda, se observó que el 45,2% vive en casa, el 21,4% en casolote, el 16,7% en apartamento y el 16,7% en habitación. En su mayoría (57,1%), los pisos de las viviendas son de cemento. El 54,8% viven en arriendo y el 33,3% poseen una vivienda propia, mientras que el 7,1% reportó que la estaba pagando.

Respecto a los servicios públicos con que cuentan las viviendas, el 73,9% de los encuestados manifestaron estar conectados al acueducto público, 14,7% se abastece de un pozo o jagüey, 9,5% de un acueducto comunal y solo el 2,4% recurre al agua de lluvia. En materia de alcantarillado, el 83,3% de los recuperadores goza del servicio, y la cobertura de energía eléctrica en sus hogares es del 92,9%.

—Dedicación a la recuperación de residuos sólidos: conforme a los resultados de la encuesta, el promedio de años de antigüedad en este oficio es de 8,4 años, con una desviación típica de 7,5 años (figura 8). El 58,8% de los recuperadores manifestaron tener dedicación de tiempo completo, el 17,6% dedicación parcial y solo el 5,9% son recuperadores eventuales. Entre tanto, en lo que respecta a las ocupaciones alternas a la recuperación de residuos, el 62,7% manifestó no tener ninguna, mientras que el 3,9% se dedica a lavar carros y el mismo porcentaje se dedica a las labores de hogar, como se observa en la figura 9. Dentro del grupo, solo el 68,6% pertenece a algún tipo de agremiación.

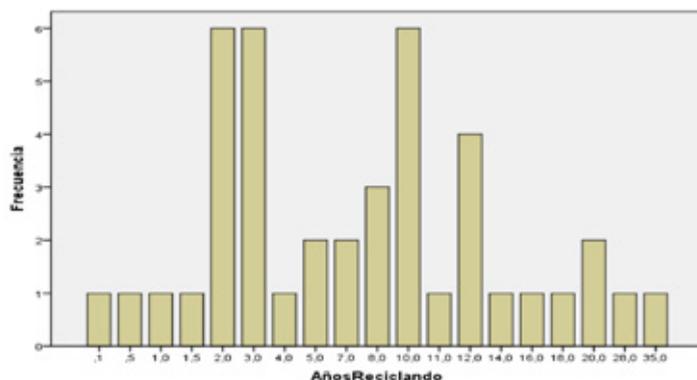


Figura 8. Antigüedad en el oficio de recuperador.

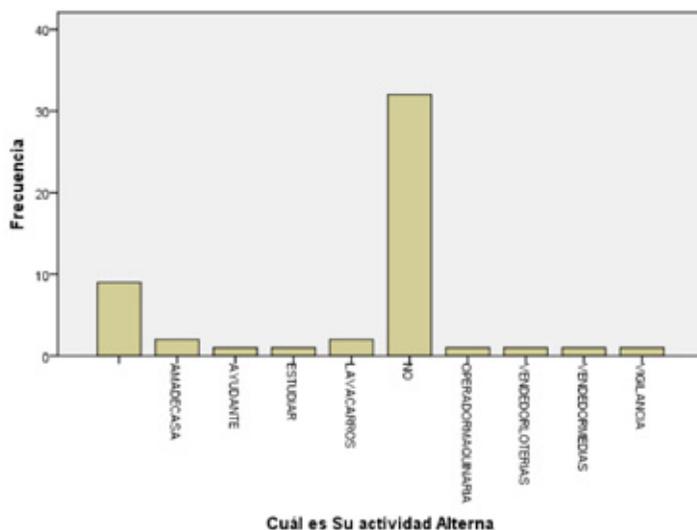


Figura 9. Actividad económica alternativa a la recuperación de residuos.

—Ingresos: en el tema de ingresos económicos, el 81% de los encuestados mencionó no obtener ganancias mensuales superiores al salario mínimo legal mensual vigente (SMMLV) del año 2018 en Colombia (\$781242) y el restante 19% entre uno y dos SMMLV. Cabe destacar que se trata de un ingreso variable que, según la cantidad de material recuperado, puede llegar a superar los \$30000 pesos en un día, como se observó en la base de campo.

—Particularidades de su actividad: de acuerdo con la información recopilada, en promedio el 50% del material recuperado corresponde a plástico, con una desviación típica de 24,04%, con un promedio semanal de 94,05 kg (que oscilan entre los 2 y los 400 kg) y un precio de venta promedio de \$439,7/kg, con una desviación típica de \$310,09.

El 78,6% transporta el material recuperado en triciclo o carreta con tracción humana, mientras que el 14,3% lo hace caminando; un 4,8% utiliza motocarguero y solo el 2,4% lo hace en carro. Solo el 54,8% del grupo manifiesta emplear algún tipo de elemento de protección personal en su actividad.

Percepciones y perspectivas sobre el negocio

Además de reconocer las características socioeconómicas de los recuperadores de oficio, se ha trabajado sobre aspectos identificados como relevantes para la toma de decisiones en la gestión de esta actividad. En la tabla 2 se expone la relación entre los temas abordados y se presentan ejemplos de respuesta que recogen de manera general las opiniones recopiladas en cada perspectiva. Los valores N representan el número de respuestas relacionadas con cada aspecto y perspectiva y permiten identificar la fuerza de cada tendencia o perspectiva dentro del grupo.

Tabla 2. Aspectos cualitativos de la actividad de recuperación de materiales plásticos

ASPECTO	PERSPECTIVA	N	%	EJEMPLO
Estrategias de recolección	Recorrido por barrios y calles de la ciudad	28	66,7%	<i>Yo recojo en donde sea, por los barrios y en la calle</i>
	Conjuntos cerrados	5	11,9%	<i>Voy a conjuntos, más que todo de la comuna 7, por allá en el Buque y ese sector</i>
	Colegios y hoteles	3	7,1%	<i>Yo aprovecho en los colegios que a veces tienen bien separado</i>
Pasado, presente y futuro de la actividad	Optimista	16	38,1%	<i>Ahora es mejor, hay más cantidad de reciclaje, ahora compran de todo, ahora compran filtros de carros</i> <i>Ahora hay muy buena separación del material</i>
	Pesimista	10	23,8%	<i>Hoy hay artos recicladores, pero también no se tienen clientes fijos, está berraco el trabajo porque hay empresas que agarran todo</i>
				<i>Me iba bien, ahora hay muchos recicladores. Antes eran 20 y ahora hay más de 500</i>
Sin respuesta		16	38,1%	N/A

Relación con las empresas compradoras	Cooperación	25	59,5%	<i>Buena atención, nos dan agua, nos prestan plata a veces, ellos son un apoyo para uno</i>
	Tensión	5	11,9%	<i>A veces les compran y otras no, entonces nos perjudican</i> <i>Que paguen como es el precio de las cosas recolectadas, que no nos roben</i>
	Neutral	4	9,5%	<i>Bien, pero podrían pagar más por el material</i>
	Sin respuesta	8	19,0%	N/A
Opciones de mejora de condiciones de trabajo	Precio	9	21,4%	<i>Que las empresas paguen lo justo</i>
	Transporte	9	21,4%	<i>Trabajar con motocarguero</i> <i>Un triciclo más liviano para mejorar el transporte</i>
	Equipamiento	2	4,8%	<i>Poder usar trajes especiales</i>
	Conciencia ciudadana	2	4,8%	<i>Que separen en casa para que se pueda recuperar el material</i> <i>Que la gente se concientice de que los recicladores son trabajadores</i>
	Apoyo estatal	4	9,5%	<i>Sisben y cosas que le sirvan a uno para estar mejor</i>
	Sin respuesta	13	31,0%	N/A
Percepción general del mercado de residuos plásticos	Optimista	9	21,4%	<i>Ha mejorado mucho, es buen negocio</i>
	Pesimista	5	11,9%	<i>Se necesita más control, ahora hay mucha gente y empresas que recogen el material</i>
	Otro	2	4,8%	<i>La pasta la compran muy pocas veces, el que más se vende es el PET</i> <i>Dedicación sobre su amplio trabajo, saber que vale</i>
	Sin respuesta	26	61,9%	N/A

Respecto a las estrategias de recolección, se tiene que el 66,7% de los recuperadores hace su labor mediante recorridos en los barrios de la ciudad, en los que separa el material de las bolsas de basura, mientras que el 19% ha celebrado acuerdos con conjuntos cerrados o instituciones educativas y hoteles. Cabe resaltar que, aunque se les permite recolectar el material allí, no siempre se les entrega separado, de modo que deben hacer el proceso de manera convencional.

En cuanto a la visión sobre el pasado, presente y futuro de la actividad, el 38,1% tienen una visión positiva y comentan que en la actualidad hay mayor disponibilidad de material

y la comercialización es más diversa que en el pasado; asimismo, reconocen que se ha avanzado en materia de conciencia ciudadana, pues con alguna frecuencia se les entrega el material clasificado. Entre tanto, el 23,8%, que exhibe una actitud más pesimista, argumenta que en la actualidad la competencia es bastante fuerte, pues son cada vez más personas quienes se dedican a este oficio y han aparecido en escena empresas grandes que logran hacer acuerdos con instituciones, centros comerciales, entre otras fuentes, lo que afecta la cantidad de material que se puede recolectar por persona.

Sobre la relación con los centros de acopio, el 59,5% manifiesta que la relación es bastante buena, de cooperación y trato respetuoso, mientras que las tensiones identificadas están asociadas principalmente a los precios y al hecho de que en ocasiones no les compran el material. Esta última situación se debe a las caídas del precio en el mercado, derivadas de la importación de productos sustitutos de países como Venezuela a precios significativamente bajos.

En torno a las oportunidades de mejora de las condiciones de trabajo, predominan el tema del aumento de los precios y la mejora de su medio de transporte, con un 21,4% de las opiniones, seguido de la necesidad de apoyo estatal (9,5%) para mejorar temas de asociatividad, acceder a capacitaciones, subsidios, seguridad social, entre otras iniciativas que puedan ayudarles a mejorar su calidad de vida. La necesidad de usar equipo de protección para su labor fue manifestada por el 4,8% del grupo, así como el tema de conciencia ciudadana; a este respecto, la necesidad de separación en la fuente es un tema recurrente no solo porque facilitaría su labor, sino también porque la mala disposición de residuos implica altos riesgos. Por ejemplo, durante el trabajo de campo, uno de los recuperadores entrevistados comentó al equipo que en una bolsa de basura se había revuelto plástico con vidrio roto y, al meter la mano, sufrió una cortadura bastante grave que mereció casi treinta puntos.

Adicionalmente, surge la importancia del reconocimiento social de su labor, pues el hecho de trabajar con lo que para el resto de la sociedad es un desperdicio, los convierte en personas marginadas y consideradas por algunos como indeseables, pese a la importancia y dignidad que conlleva su trabajo.

Finalmente, al indagar por su visión general sobre el mercado, se tiene que mantienen una visión positiva, pues la posibilidad de asociarse les permite ser más fuertes en un mercado con altísima competencia, en el que participan tanto los recuperadores como las grandes empresas que se dedican a este negocio no solo por conciencia ambiental, sino también por la rentabilidad que representa. No obstante, manifiestan la necesidad de control por parte del Estado, pues los incentivos económicos otorgados a través de normas como el Decreto 496 de 2016 pueden ser tergiversados y aprovechados por grandes empresas que usan una fachada ambientalista para acaparar los recursos.

Conclusiones

La actividad de recuperación de materiales plásticos es un componente esencial, pero frecuentemente invisibilizado y marginado en los procesos orientados a mejorar la

sustentabilidad ambiental urbana. Esto ocurre no solo por la escasez de estrategias orientadas a facilitar las condiciones de trabajo del recuperador de oficio, sino también por la percepción negativa que la mayoría de los ciudadanos tiene sobre un grupo que encuentra su sustento en los desperdicios de todos.

En Villavicencio, los recuperadores de oficio son un grupo poblacional que se caracteriza por estar debajo de la línea de pobreza, compuesto en su mayoría por hombres que superan los cincuenta años, con un nivel muy bajo de escolaridad. Estos factores plantean retos a mediano y largo plazo, relacionados con la seguridad, la protección y el bienestar que se les debería garantizar al entrar a la tercera edad.

Si bien los procesos de educación ambiental desarrollados por la alcaldía municipal y las instituciones educativas responden a los requerimientos de la normatividad vigente en esta materia, es necesario trabajar con más fuerza en estrategias orientadas a estimular a los ciudadanos para que adelanten la separación en la fuente. Así mismo, es indispensable resaltar la importancia y el valor del trabajo de los recicladores de oficio, de manera que puedan ser respetados y acogidos con dignidad en el desempeño de su labor.

Finalmente, es importante generar procesos de asociación con el apoyo de las instituciones educativas y las empresas comprometidas con el bienestar de este grupo vulnerable, para evitar que los incentivos que otorga el Estado a los prestadores del servicio de recolección de residuos sólidos sean acaparados por grandes empresas privadas.

Bibliografía

- Alcaldía de Villavicencio. (2018). *Nuestra Alcaldía/Sala de Prensa*. Recuperado de: <http://www.villavicencio.gov.co/NuestraAlcaldia/SaladePrensa/Paginas/M%C3%A1s-de-620-recicladores-se-registraron-en-censo-del-Gobierno-%E2%80%98Unidos-Podemos%E2%80%99.aspx>
- Ballesteros, V. L., Arango, Y. L. L. y Urrego, Y. M. C. (2012). Condiciones de salud y de trabajo informal en recuperadores ambientales del área rural de Medellín, Colombia, 2008. *Revista de Saude Publica*, 46(5), 866-874. Recuperado de: <http://doi.org/10.1590/S0034-89102012000500014>
- Chen, F., Luo, Z., Yang, Y., Liu, G. J. y Ma, J. (2018). Enhancing municipal solid waste recycling through reorganizing waste pickers: A case study in Nanjing, China. *Waste Management and Research*. Recuperado de: <http://doi.org/10.1177/0734242X18766216>
- Colombijn, F. y Morbidini, M. (2017). Pros and cons of the formation of waste-pickers' cooperatives: a comparison between Brazil and Indonesia. *Decision*, 44(2), 91-101. Recuperado de: <http://doi.org/10.1007/s40622-017-0149-5>

- Conke, L. S. (2018). Barriers to waste recycling development: Evidence from Brazil. *Resources, Conservation and Recycling*, 134(march), 129-135. Recuperado de: <http://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.03.007>
- D'Amato, D., Droste, N., Allen, B., Kettunen, M., Lähtinen, K., Korhonen, J. y Toppinen, A. (2017). Green, circular, bio economy: A comparative analysis of sustainability avenues. *Journal of Cleaner Production*, 168, 716-734. Recuperado de: <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.053>
- Ezeah, C., Fazakerley, J. A. y Roberts, C. L. (2013). Emerging trends in informal sector recycling in developing and transition countries. *Waste Management*, 33(11), 2509-2519. Recuperado de: <http://doi.org/10.1016/j.wasman.2013.06.020>
- Gómez-Correa, J. A., Agudelo-Suárez, A. A. y Ronda-Pérez, E. (2008). Condiciones sociales y de salud de los recicladores de Medellín. *Revista Salud Pública*, 10(5), 706-715. Recuperado de: <http://doi.org/10.1590/S0124-00642008000500003>
- González, W. y Mancini, H. (2003). *Ciencia de los materiales*. España: Ariel.
- Hayami, Y., Dikshit, A. K. y Mishra, S. N. (2006). Waste pickers and collectors in Delhi: Poverty and environment in an urban informal sector. *Journal of Development Studies*, 42(1), 41-69. Recuperado de: <http://doi.org/10.1080/00220380500356662>
- Hoornweg, D. y Bhada-Tata, P. (2012). *What a waste: A global review of solid waste management*. World Bank Group.
- Huysman, S., De Schaepmeester, J., Ragaert, K., Dewulf, J. y De Meester, S. (2017). Performance indicators for a circular economy: A case study on post-industrial plastic waste. *Resources, Conservation and Recycling*, 120, 46-54. Recuperado de: <http://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.01.013>
- Korhonen, J., Nuur, C., Feldmann, A. y Birkie, S. E. (2018). Circular economy as an essentially contested concept. *Journal of Cleaner Production*, 175, 544-552. Recuperado de: <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.111>
- Labandeira, X. (2007). *Economía Ambiental*. Madrid: Pearson Educación S. A.
- Murray, A., Skene, K. y Haynes, K. (2017). The circular economy: An interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. *Journal of Business Ethics*, 140(3), 369-380. Recuperado de: <http://doi.org/10.1007/s10551-015-2693-2>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda, Ciudad y Territorio. (2016a). *Decreto 596*. Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio. Bogotá D.C. Colombia: República de Colombia.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda, Ciudad y Territorio. (2016b). *A 2018 Colombia tendrá una tasa de reciclaje del 20%*. Recuperado de: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/2291-a-2018-colombia-tendra-una-tasa-de-reciclaje-del-20>

- Navarrete-Hernández, P. y Navarrete-Hernández, N. (2018). Unleashing Waste-Pickers' Potential: Supporting Recycling Cooperatives in Santiago de Chile. *World Development*, 101, 293-310. Recuperado de: <http://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.08.016>
- Ostrom, E. (1996). Crossing the great divide: Synergy and development. *World Development*, 24(6), 1073-1087. Recuperado de: [http://doi.org/10.1016/0305-750X\(96\)00023-X](http://doi.org/10.1016/0305-750X(96)00023-X)
- Petit-Boix, A. y Leipold, S. (2018). Circular economy in cities: Reviewing how environmental research aligns with local practices. *Journal of Cleaner Production*, 195, 1270-1281. Recuperado de: <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.05.281>
- Prieto-Sandoval, V., Jaca, C. y Ormazábal, M. (2018). Towards a consensus on the circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 179, 605-615. Recuperado de: <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.224>
- Rashid, A., Asif, F. M. A., Krajnik, P. y Nicolescu, C. M. (2013). Resource conservative manufacturing: An essential change in business and technology paradigm for sustainable manufacturing. *Journal of Cleaner Production*, 57, 166-177. Recuperado de: <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.06.012>
- Rosaldo, M. (2016). Revolution in the Garbage Dump: The Political and Economic Foundations of the Colombian Recycler Movement, 1986-2011. *Social Problems*, 63(3), 351-372. Recuperado de: <http://doi.org/10.1093/socpro/spw015>
- Sasaki, S., Araki, T., Tambunan, A. H. y Prasadja, H. (2014). Household income, living and working conditions of dumpsite waste pickers in Bantar Gebang: Toward integrated waste management in Indonesia. *Resources, Conservation and Recycling*, 89, 11-21. Recuperado de: <http://doi.org/10.1016/j.resconrec.2014.05.006>
- Secretaría de Ambiente de Villavicencio. (2015). Actualización del Plan Integral de Gestión de Residuos Sólidos PGIRS del municipio de Villavicencio. Capítulo 1 y 2. *Organización municipal y línea base*. Villavicencio, Meta: Alcaldía de Villavicencio. Corporación para el desarrollo sociocultural de la Amazonía y la Orinoquía Colombiana.
- Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2017). *Informe Nacional de Aprovechamiento 2016*. Bogotá D. C.: República de Colombia.
- Téllez-Maldonado, A. (2012). *La complejidad de la problemática ambiental de los residuos plásticos: una aproximación al análisis narrativo de política pública en Bogotá*. Tesis de investigación presentada como requisito parcial para optar al título de magíster en Medio Ambiente y Desarrollo. Bogotá D. C., Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Toniolo, S., Mazzi, A., Niero, M., Zuliani, F. y Scipioni, A. (2013). Comparative LCA to evaluate how much recycling is environmentally favourable for food packaging. *Resources, Conservation and Recycling*, 77, 61-68. Recuperado de: <http://doi.org/10.1016/j.resconrec.2013.06.003>

- Uddin, S. M. N. y Gutberlet, J. (2018). Livelihoods and health status of informal recyclers in Mongolia. *Resources, Conservation and Recycling*, 134(june 2017), 1-9. Recuperado de: <http://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.02.006>
- Van Eygen, E., Laner, D. y Fellner, J. (2017). Circular economy of plastic packaging: Current practice and perspectives in Austria. *Waste Management*, 72, 55-64. Recuperado de: <http://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.11.040>
- Villavicencio, S. D. (2018). *Gremio de reciclaje* (J. Daza, entrevistador). Villavicencio, Colombia.
- Wilson, D. C., Araba, A. O., Chinwah, K. y Cheeseman, C. R. (2009). Building recycling rates through the informal sector. *Waste Management*, 29(2), 629-635. Recuperado de: <http://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.06.016>
- Worrell, E. y Reuter, M. (2014). *Handbook of recycling*. Waltham: Elsevier.
- Yang, L. (2016). At the Bottom of the Heap: Socioeconomic Circumstances and Health Practices and Beliefs among Garbage Pickers in Peri-Urban China. *Critical Asian Studies*, 48(1), 123-131. Recuperado de: <http://doi.org/10.1080/14672715.2015.1092389>