

# La política de inclusión social, valoración y servicios ambientales del reciclaje en Bogotá, Colombia

Edisson Armando Tarupí-Montenegro\*, Gonzalo de la Fuente-de Val\*\*

## Resumen

**Introducción:** las interrelaciones e interdependencia que se desarrollan en un espacio urbano desde el punto de vista de un ecosistema social y ecológico requieren de la acción conjunta y planificada en atención a las políticas públicas. **Metodología:** la valoración económica ambiental requiere, en primer lugar, de una metodología exploratoria que permita establecer las preferencias de los hogares, las empresas y la sociedad, con el propósito de conservar los servicios ambientales del reciclaje y, desde este punto de vista, se hace una descripción de la población o los hogares que serán elegidos aleatoriamente en toda la ciudad de Bogotá, Colombia. Asimismo, se utiliza un modelo Logit con el fin de determinar la disponibilidad a pagar (DAP). **Resultados:** la metodología de valoración contingente permite estimar el valor monetario que la población le da al reciclaje. Esto permite estimar la disponibilidad a pagar (DAP) por los servicios ambientales del reciclaje, mediante un modelo Logit, teniendo en cuenta variables sociales y económicas. **Conclusiones:** si se agrega la DAP promedio estimada, con todos los hogares en Bogotá, se recaudarían co\$2 395 244 880 millones de pesos, los cuales constituyen una inversión que se traduce en mejor ingreso para los recicladores en favor de la calidad de vida sostenible.

**Palabras clave:** Bogotá, reciclaje, política pública, servicios ambientales, valoración económica.

\* Doctor en Medio Ambiente-Sostenibilidad. Docente e investigador universitario, Universidad Europea de Energía y Medio Ambiente, Madrid, España.

**Correo electrónico:**  
armando137@hotmail.com

\*\* Doctor en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Madrid. Asesor, consultor, docente e investigador universitario, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.

**Correo electrónico:**  
gdelafte@gmail.com

**Recibido:** 4 de agosto del 2015

**Aceptado:** 6 de noviembre del 2015

**Cómo citar este artículo:** Tarupí-Montenegro, E. y De la Fuente-de Val, G. (2015). La política de inclusión social, valoración y servicios ambientales del reciclaje en Bogotá, Colombia. *Cooperativismo y Desarrollo*, 23(107), xx-xx. doi: <http://dx.doi.org/10.16925/co.v23i107.1253>

## The policy on social inclusion, valuation and environmental services of recycling in Bogota, Colombia

### Abstract

*Introduction:* The interrelations and interdependence taking place in an urban space, from the point of view of a social and ecological ecosystem, require joint and planned action in response to public policy. *Methodology:* Environmental economic valuation requires, first, an exploratory methodology to establish preferences of households, businesses and society in order to preserve the environmental services of recycling, and from this point of view, a description of the population or households to be chosen randomly throughout Bogota, Colombia is provided. Additionally, a Logit model is used for determining willingness to pay (WTP). *Results:* The contingent value survey allows to estimate the monetary value that population gives to recycling. This allows to estimate willingness to pay (WTP) for the environmental services of recycling, through a Logit model, considering social and economic variables. *Conclusions:* If the average estimated WTP is added, considering every home in Bogota, 2,395,244,880 million Colombian pesos would be collected, which represent an investment that translates into better income for recyclers in favor of a sustainable quality of life.

**Keywords:** Bogota, recycling, public policy, environmental services, economic valuation.

## A política de inclusão social, valoração e serviços ambientais da reciclagem em Bogotá, Colômbia

### Resumo

*Introdução:* as inter-relações e interdependência que são desenvolvidas num espaço urbano do ponto de vista de um ecossistema social e ecológico requerem da ação conjunta e planejada em atenção às políticas públicas. *Metodologia:* a valoração econômica ambiental exige, em primeiro lugar, uma metodologia exploratória que permita estabelecer as preferências dos lares, das empresas e da sociedade, com o objetivo de conservar os serviços ambientais da reciclagem e, dessa perspectiva, faz-se uma descrição da população ou dos lares que serão eleitos aleatoriamente em toda a cidade de Bogotá (Colômbia). Além disso, utiliza-se um modelo Logit a fim de determinar a disponibilidade a pagar (DAP). *Resultados:* a metodologia de valoração contingente permite estimar o valor monetário que a população dá à reciclagem. Isso permite estimar a DaP pelos serviços ambientais da reciclagem mediante o modelo Logit que considera variáveis sociais e econômicas. *Conclusões:* se for adicionada a DAP média estimada, com todos os lares em Bogotá, se arrecadariam CO\$ 2 395 244 880 milhões de pesos, que constituem um investimento que se traduz em melhor ingresso para os recicladores a favor da qualidade de vida sustentável.

**Palavras-chave:** Bogotá, reciclagem, política pública, serviços ambientais, valoração econômica.

## Introducción

Las interrelaciones e interdependencia que se desarrollan en un espacio urbano, desde el punto de vista de un ecosistema social y ecológico, requieren de la acción conjunta y planificada en atención a las políticas públicas. Entre estas, se destacan las dimensiones social y ambiental, las cuales se plasman en la política de inclusión social de los recicladores con el fin de dignificar el trabajo ambiental que llevan a cabo, mejorar los ingresos vía compensación por el beneficio, o bien por los servicios ambientales que genera la actividad recicladora a la ciudad.

Dentro del plan de inclusión y en atención a la política de inclusión social de los recicladores, se propone a la mayor cobertura del servicio de aseo, el aumento en la recuperación de residuos y la contribución real a la conservación del ecosistema, todo esto en el marco de un sistema tarifario que mejore los ingresos de los recicladores por su trabajo ambiental dentro de la ciudad. Así las cosas, se ponen de relieve los servicios ambientales tales como belleza escénica, paisaje, descontaminación, reducción de enfermedades y alargue de la vida útil del relleno sanitario Doña Juana en Bogotá, con lo cual se aporta no solo al bienestar y la calidad de vida de la población en Bogotá, sino también a la sensibilización de la misma por mantener y conservar un mejor estilo de vida de la mano de actividades saludables.

Este y otros procesos son parte fundamental para una gestión ambiental eficiente, tanto en el corto, como en el mediano y largo plazo, a fin de prevenir y resolver las problemáticas de la creciente generación de residuos y basura, así como para propiciar el aprovechamiento racional de los recursos naturales y la conservación de un ambiente saludable, seguro, diverso, incluyente y participativo que permita al ciudadano establecerse como habitante de una ciudad sostenible.

De la misma forma, se requiere repensar el comportamiento de la sociedad frente a todas sus actividades antrópicas, no solo para satisfacer necesidades, sino para producir eficiente, limpia y de manera sostenible, minimizando los impactos ambientales. De igual forma, a fin de mejorar la calidad de vida de una sociedad que debe repensar su hábitos de consumo, así como plantear la toma de responsabilidad social inherente a las instituciones públicas, privadas y del tercer sector en el propósito de crear incentivos que conduzcan a conservar el medio ambiente limpio.

La contaminación es uno de los impactos ambientales más importantes que afectan nuestro planeta. Se da principalmente por las emisiones a la atmósfera, al agua y el suelo, ya sean naturales o antropogénicas, las cuales generan residuos. Su disposición, acumulación y tratamiento también modifican la composición media de la atmósfera, el suelo y el agua. Sobre todo, porque los residuos depositados tienden a rebasar los porcentajes relativos de asimilación del medio ambiente como receptor de residuos y aumentan la consecuente generación de gases de efecto invernadero y los impactos al bienestar de la sociedad.

En este contexto, la actividad de los recicladores no solo aporta a la reducción de costos para las empresas y la sociedad, sino a la conservación del medio ambiente; aporta también con servicios ambientales tales como el alargamiento de la vida útil del relleno sanitario Doña Juana, mantiene la belleza escénica en paisajes urbanos y reduce malos olores, entre otros beneficios.

Servicios ambientales estos que el mercado, la industria y la sociedad no compensan, de manera que se hace relevante para la administración pública, los recicladores y la sociedad establecer el valor monetario que permita incorporar, a los demás costos que supone recuperar, reciclar y separar los residuos, un pago por los servicios ambientales. Esto con el fin de mejorar los ingresos de los recicladores y mitigar las controversias e inconformidades por la tarifa, asignada al servicio de aseo, la cual en gran parte soporta el pago a los recicladores.

En síntesis, en el marco de la gestión de desechos sólidos, por una parte, los recicladores se ven afectados por la falta de sensibilización del sector público y privado con relación a su actividad recicladora y recuperadora. Por otra, el precio del material no refleja los beneficios para la sociedad, ni compensa a los recicladores por los impactos social y ambiental positivos que generan en la calidad de vida de la sociedad bogotana.

En este orden de ideas, el objetivo de este trabajo es estimar monetariamente la valoración que la sociedad le atribuye a los servicios ambientales generados por el reciclaje, con lo cual se espera sensibilizar a la sociedad hacia el mantenimiento e implementación de la actividad recicladora y el reconocimiento del reciclaje como un trabajo ambiental que aporta bienestar a la sociedad.

## El reciclaje en Bogotá

La alta generación de residuos en Bogotá implica un desafío permanente para gestionar los residuos de manera integral, lo cual implica una inversión tecnológica implementada en el Relleno Sanitario Doña Juana (RSDJ), a fin de garantizar las necesidades actuales y futuras de la ciudad. De esta problemática, surge el plan de inclusión del reciclaje.

El reciclaje se ejerce hace más de 60 años, y es un medio de subsistencia para un segmento importante de Bogotá: 18 506 recicladores de oficio organizados y no organizados repartidos en 188 organizaciones de reciclaje, de los cuales 8 479 se dedican a recuperar y comercializar el material reciclable y los demás son familiares que se benefician del reciclaje (Jiménez, 2013). El ingreso promedio por familia es de 1750 pesos colombianos<sup>1</sup> diarios por persona sin prestaciones laborales (Contraloría Delegada para la Participación Ciudadana, 2006).

En este sentido, en Colombia, se generan alrededor de 28 000 toneladas diarias de desechos, de las cuales 8000 ton/día corresponden a Bogotá, en donde se obtiene solo un 20 % de residuos reciclados, cifra insuficiente para lograr una sostenibilidad e inclusión ambiental en favor del medio ambiente (Padilla, 2015).

No obstante, la industria y la cadena del reciclaje en Bogotá establecen que los recicladores, por cada 700 toneladas diarias de residuos que recuperan, le ahorran a la ciudad alrededor de USD 31,8 millones de dólares, y solo USD 3,9 millones de dólares se invierten en el reciclador, según la Asociación de Recicladores de Bogotá (ARB, 2008).

El sistema público de aseo en Bogotá genera 8000 toneladas diarias de residuos, de las cuales solo se recicla el alrededor de 1200 toneladas, y de las cuales el 60 % de los residuos generados son orgánicos y el restante es material inorgánico (ENDA, 2005).

Se estima que más de 50 000 hogares en Colombia —el 20 % de ellos en Bogotá— viven de la recuperación de residuos o son recicladores, actividad que permite la reincorporación directa de los residuos en el ciclo productivo, generando valor a las organizaciones, o bien colocarlos en la cadena de intermediación, la cual se queda aproximadamente con el 75 % del valor de los materiales adquiridos por la industria como materia prima de segunda (Duque, 2009). En

Colombia, el Decreto 1713 de 2002<sup>2</sup>, en el artículo 1º, establece: “*Reciclador*. Es la persona natural o jurídica que presta el servicio público de aseo en la actividad de aprovechamiento.”

Por su parte, la Fundación ENDA (2005) realiza para Colombia una categorización de los recicladores:

1. Recicladores de oficio permanente, los cuales pueden ser organizados o independientes, pero que tienen una continuidad dentro de la actividad, sus ingresos dependen del reciclaje, conocen su oficio, fortalecen la cultura de la no basura, entre otros.
2. Reciclador de oficio temporal, que llegan a ejercer la actividad pero con un interés de corto plazo, su interés es cambiar de oficio.
3. Los grupos o personas que tienen alta inestabilidad en la actividad y tienen diversas formas de obtener ingresos, a lo cual popularmente se le denomina “el rebusque”.

Esta clasificación es reconocida y se encuentra en las leyes del régimen municipal en gran parte de los municipios colombianos, en los cuales se evidencia una situación de vulnerabilidad, desempleo y desplazamiento. Así, por ejemplo, a la ciudad de Bogotá llegan alrededor de 4 familias diarias en situación de desplazamiento o en busca de mejores oportunidades, pero en realidad no mejoran su situación social ni económica y, por lo tanto, incrementan los índices de pobreza e inestabilidad social. Estas familias ven el reciclaje como una opción de vida.

A todo lo anterior se une la falta y, por lo tanto, la necesidad de una gestión social y ambiental entendida como un proceso que esté orientado a resolver, mitigar y prevenir los problemas de carácter social. Esto en armonía con el reciclaje y la dimensión ambiental de las actividades productivas, de consumo y, socialmente hablando, a fin de maximizar las oportunidades de aprovechamiento y las actividades de fomento al reciclaje y dignificación de los recicladores (Decreto 1713 de 2002).

De la misma forma, se contribuye al desarrollo sostenible de espacios sustentables y acciones sostenibles, los cuales permitan al ser humano el desarrollo de sus potencialidades y el desarrollo de sus competencias, a fin de garantizar una mejor calidad de vida en un entorno limpio (Comunidad Gestión

1 Aproximadamente USD 1.

2 Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Agosto 7 del 2002. D.O. 44893.

Ambiental, 2010). Especialmente, en relación con la gestión de residuos sólidos, que es competencia de los municipios y distritos, quienes promueven de alguna manera la eficiencia técnica en la prestación del servicio de aseo y la inclusión social de la población de recicladores o recuperadores de oficio.

### Servicios ambientales del reciclaje

Algunos residuos y sus servicios ambientales carecen de precio, si representan un beneficio para la sociedad (Pearce, 1992); sobre todo, los servicios ambientales cumplen, al igual que los recursos naturales, primordialmente cuatro funciones en la sociedad:

- Hacen parte de la función de producción de bienes y servicios, como insumos que se reinsertan en el proceso productivo.
- Se constituyen en bienes naturales y servicios ambientales para el provecho de los agentes económicos, reducen la explotación de algunos materiales.
- Proporcionan utilidad-bienestar a la sociedad, mediante la calidad ambiental y la belleza escénica, entre otros.
- Conforman un sistema integrado o ecosistema social y ecológico que proporciona los medios

elementales para sostener toda clase de vida, el cuidado del medio ambiente y la mejor calidad de vida para la población.

Al respecto, Gonzáles (2001) señala que el reciclaje ofrece beneficios ambientales, entre ellos, la disminución de enfermedades, la mitigación de la escasez de recursos naturales vírgenes y la alteración de los ecosistemas, reduce la demanda de espacio en los botaderos de basura, alarga la vida útil de los rellenos sanitarios y generalmente involucra el ahorro en el consumo de energía.

Además, la inclusión de los servicios ambientales ha ido creciendo. Por ejemplo, en el caso de los servicios ambientales de belleza escénica asociados al valor estético o cultural en sitios específicos como ciudades, la belleza del paisaje incluye la protección del patrimonio natural e incluso formas de vida tradicionales, tales como las que se tiene en las ciudades como parte del vínculo de la dimensión cultural y ambiental en el escenario ecoturístico nacional e internacional (Gonzáles y Riascos, 2007).

Las interacciones entre el medio ambiente, la economía y la actividad del reciclaje, como se muestra en la figura 1, permiten establecer el círculo virtuoso de una acción recicladora en beneficio de los productores y consumidores, y en general del ambiente natural.

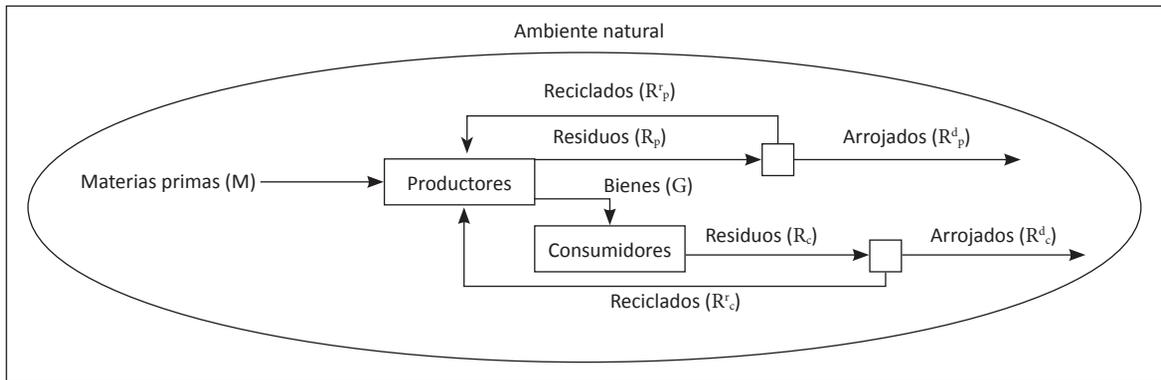


Figura 1. Relación medio ambiente, economía y reciclaje. Tomada de Valoración económica del impacto ambiental del manejo de residuos sólidos municipales: estudio de caso, por M. Ibarraín, I. Cortés y E. Cuevas, 2003, Gaceta Ecológica, p. 7.

En este sentido, se muestra la relación entre flujos de materiales-energía, los cuales son extraídos del medio ambiente, y los residuos que luego son descargados. Tal como lo describen Ibarraín et al. (2003), se encuentra:  $M = R^d_p + R^d_c$ , donde  $M$ : materias primas;  $R^d_p$ : residuos arrojados por la producción;  $R^d_c$ : residuos arrojados por el consumo.

Dicha igualdad se respalda por la ley de la termodinámica, la cual indica que en el largo plazo ambos flujos deben ser iguales.

Sustituyendo  $M$  de acuerdo con el flujo, se obtiene:  $R^d_p + R^d_c = M = G + R_p - R^r_p - R^r_c$ ; donde la cantidad de materias primas es igual a la producción más los residuos de la producción, menos las cantidades

que se reciclan, ya sea por parte de los productores, o bien por parte de los consumidores.

Por lo tanto, las formas de mantener la igualdad son: disminuyendo la cantidad de bienes y servicios generados en la economía, reduciendo la intensidad de los residuos de producción-consumo e incrementando el reciclaje o realizando un mejor tratamiento de los residuos. Con esto, se logran servicios ambientales tales como belleza escénica, paisaje, descontaminación (aire limpio), mayor vida al relleno saludable y satisfacción social por vivir en un ambiente limpio.

Acciones que requieren una lógica de cambio social con una filosofía ambiental, la cual promueva el desarrollo y la sostenibilidad ecológica, económica y social, orientados al cuidado del entorno mediante la implementación, ejecución y cumplimiento de políticas públicas de conservación de la calidad ambiental y servicios ambientales, entre los cuales se destaca el soporte del reciclaje en una verdadera aproximación al bienestar económico y social del propuesto buen vivir en una ciudad sostenible.

### La política de inclusión social de los recicladores en Bogotá

La Asociación de Recicladores de Bogotá (ARB) tiene el objetivo social de defender la permanencia de sus miembros en esta labor, prosperar en la cadena del reciclaje y proponer mesas de trabajo con el fin de lograr el tratamiento y la obtención de una remuneración acorde con el trabajo conexo, en el marco del servicio público de aseo y la implementación de políticas públicas afines con la realidad del sector y la sociedad colombiana (Acosta y Ortiz, 2013).

En efecto, desde la cadena del reciclaje que se expone en la figura 2, es posible identificar otros actores y acciones que generan cambios estructurales en la economía, sus interrelaciones entre las cadenas productivas y los procesos de gestión de residuos, así como la incorporación de todas aquellas variables relevantes, tales como ingresos, necesidades básicas, servicios ambientales y bienestar, promueven un impacto positivo en las condiciones sociales, económicas y técnicas de los recicladores, de los usuarios del servicio, de las empresas de servicios y de la industria.

En efecto, la política ambiental y, especialmente, la política actual de inclusión de los recicladores, en conjunto con la administración e institucionalidad en el distrito Bogotá, mediante la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP), reconocen las interacciones y mantienen las expectativas desde el

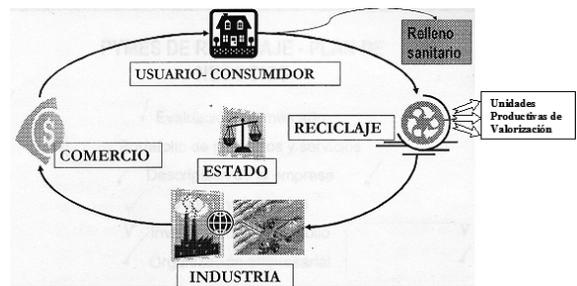


Figura 2. La cadena del reciclaje. Tomada de *Cluster de recicladores*, por ARB, 2008, Fondo Multilateral de Inversiones BID-FOMIN, p.

plan de desarrollo local. Con el fin de dignificar la actividad del reciclaje, implementa el plan de inclusión social de los recicladores en la Gestión Pública de Residuos, el cual avanza lentamente en dirección a cumplir sus metas en beneficio de la población bogotana y en especial de los recicladores (UAESP, 2012).

Tabla 1  
Avance de la política de inclusión

Metas del Plan	Alcance / feb 2014
Cobertura del 100 % del servicio en la ciudad, con la implementación de rutas de recolección selectivas.	76 %
Recuperación de 2200 toneladas diarias que no llegan al relleno (botadero).	54 %
Inclusión de los recicladores asociados e independientes y mejoramiento de sus ingresos vía tarifa de recolección y transporte (sin servicios ambientales).	61 %
Dignificación del trabajo del reciclador, al ser reconocido por la ciudadanía como trabajador ambiental.	33 %
Total	50 %

Nota. Elaboración propia a partir de *Resumen Ejecutivo. Avance cuarto semestre Política de Inclusión*, por Alcaldía Mayor de Bogotá, 2014, Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP).

En igual sentido, los recicladores son actores directos del Plan Distrital de Reciclaje (PDR), el cual propende a la formalización de su actividad, partiendo de una legitimidad ante la sociedad, los individuos, los hogares, las comunidades, los barrios, los distritos y la población, la cual los conduzca a tomar conciencia de la importancia del reciclaje y de sus efectos positivos en el ambiente.

Como se aprecia en la tabla 1, es significativo el avance que ha tenido el plan. No obstante, aún quedan 540 280 hogares sin un servicio adecuado de aseo o de recolección, 1012 toneladas sin ser recolectadas a tiempo o, simplemente, permanecen o se riegan en el entorno generando contaminación. En relación con la inclusión de los recicladores, falta el 39 % de la población recicladora, y el 100 % por incluir los servicios ambientales en la tarifa si se quiere mejorar sus ingresos. De igual manera, falta que el 64 % de la ciudadanía se sensibilice para que los recicladores en su totalidad sean reconocidos como trabajadores ambientales, los cuales aportan al bienestar en una ciudad sostenible mediante un trabajo digno y cuya remuneración incluya los servicios ambientales de su trabajo.

En este contexto, la concepción de la actividad de recuperación, recolección, transporte y aprovechamiento de residuos reciclables —los cuales se entregan mediante procesos de selección propios a empresas conformadas exclusivamente por recicladores de oficio, debidamente censados y carnetizados, quienes reciben una remuneración por el peso del material—, es además una labor avalada por el Estado para la organización empresarial y la financiación de los medios o equipos que permitan reciclar en condiciones dignas, y lograr una mayor cobertura de la ciudad con más rutas de recolección (Liévano et al., 2004).

Lo anterior implica una tecnificación gradual y progresiva de la actividad de los recicladores de oficio, de forma tal que, sin perder su trabajo y fuente de sustento, esa población pueda desarrollar su actividad superando dos características fundamentadas en (a) la separación de residuos en vía pública, en condiciones riesgosas para su salud, y (b) el transporte en medios de tracción humana o animal.

No obstante, es fácil deducir que las actividades de recuperación están mejorando en un menor grado, pero los servicios ambientales aún no se han incorporado en la remuneración ni en el reconocimiento social por la labor recuperadora y recicladora, por lo cual el modelo de inclusión busca organizar a los recicladores de oficio y acompañarlos en el proceso de creación de empresa, regularizando y formalizando el trabajo mediante la inclusión del proceso de reciclaje como un componente del servicio de aseo a cargo de organizaciones de recicladores (Castro, 2012).

La Asociación de Recicladores de Bogotá se posiciona como interlocutora válida en la defensa y el reconocimiento de los recicladores de oficio y de su

actividad, promoviendo su ascenso en la cadena de valor, el amparo y la protección de derechos ganados, así como en la concreción de la remuneración para gran parte de la población recicladora vía tarifaria, en el marco del servicio público de aseo (Acosta y Ortiz, 2013). Esto con el fin de lograr eficiencia en el manejo integral de los residuos y superar las condiciones de pobreza y vulnerabilidad de la población recicladora y sus familias.

Para esto, financieramente se fundamenta el proceso de adjudicación de las rutas selectivas a organizaciones autorizadas, conformadas por recicladores de oficio, garantizando la autosostenibilidad con base en el reconocimiento de la actividad vía tarifas y la venta del material recuperado, manifestando una preocupación acerca de si los servicios ambientales del reciclaje o los beneficios a la sociedad son reconocidos en la tarifa o en la venta del material recuperado.

Es más, se trata de una actividad de aprovechamiento generalizada, organizada y controlada por el gobierno, desarrollada por recicladores de oficio y basada en una cultura ciudadana de separación en la fuente, lo cual también requiere la adopción de mecanismos económicos y financieros tendientes a evitar las distorsiones en la dinámica de los precios del material. Por esta razón, la UAESP impulsa pactos de concertación para la sustentación de precios y la transparencia del mercado, con el fin de asegurar que, por una parte, la industria cuente con una fuente segura, continua y estable de materias primas (M) y, por otra, los precios de las mismas permitan sostener una cadena económica en cuya base están los recicladores de oficio.

### **Revisión de la literatura, casos de valoración (DAP) aplicadas al reciclaje**

La valoración del ambiente significa “poder contar con un indicador de su importancia en el bienestar de la sociedad, que permita compararlo con otros componentes del mismo” (Oyarzum, 1994 p. 187). El nivel de bienestar del conjunto de la sociedad está vinculado a la función de utilidad<sup>3</sup> individual de cada una de las personas que constituyen una comunidad (Aguero, Carral, Sauad y Yazlle, 2005).

<sup>3</sup> La función de utilidad individual representa un conjunto de bienes y servicios (alimentos, salud, educación, recreación, etc.) a los cuales una persona tiene acceso dada su restricción presupuestaria y un determinado contexto sociocultural.

Todos los materiales desechados después del consumo o producción, como afirma Duston (1993), “en ausencia de regulaciones estrictas para la disposición de residuos sólidos, son arrojados al menor costo para el individuo, empresa u otro generador que los haya creado”. Además, aumentan los costos para la sociedad, la pérdida de bienestar y, dado que el flujo de materiales después del tratamiento y reciclaje de los mismos excede la capacidad de absorción natural del ambiente, el medio ambiente se degradará con el tiempo (Ibarrain et al., 2003).

A pesar de que los temas relacionados con la contaminación ambiental, principalmente el de la disposición final de los desechos sólidos y el reciclaje, no han sido lo suficientemente analizados y evaluados por la sociedad y, sobre todo, por las administraciones locales, se destacan algunos trabajos relevantes sobre las preferencias de la sociedad hacia el reciclaje, los cuales permiten establecer un alcance para la consideración del reciclaje y sus servicios en Bogotá. A continuación se presentan algunos casos.

En su estudio para México, estado de Puebla, en el municipio de San Pedro Cholula, Ibarrain et al. (2003) aplican la valoración contingente como una metodología para promover un proyecto que mejore el manejo de residuos sólidos. En este contexto, estiman la disponibilidad a pagar por la calidad ambiental, valorando la utilidad del público al contar con un medio ambiente más atractivo y limpio. Cuando no existen mercados para algún bien o servicio, como en el caso de ciertas características de la calidad ambiental, a las personas solo se les puede pedir que expresen qué escogerían si estuvieran en determinada situación hipotética. Esto mediante una estimación econométrica de los determinantes de la disposición a pagar por calidad ambiental, en la cual se rescata, entre otros beneficios, la mayor vida útil del relleno sanitario, evitar la contaminación de mantos acuíferos y la del aire por la reducción de partículas suspendidas, la reutilización de materiales que eran considerados como desechos y el uso de composta como fertilizante orgánico.

Destacan entre sus variables decisorias el ingreso corriente per cápita, cuando estiman la elasticidad ingreso del medio ambiente encuentran que esta es de 0,13, por lo cual concluyen que para la región este bien es normal o necesario, refutando así la hipótesis según la cual el medio ambiente es un bien de lujo con una elasticidad de ingreso mayor a 1.

Finalmente, concluyen que valorar los intangibles asociados al medio ambiente y contar con un

elemento más que permita tomar decisiones de inversión —pensando con detenimiento en los principales elementos— le dan valor al medio ambiente.

En otro estudio, Basset, Leclerc, Cerda y García (2009) determinan la disponibilidad a pagar (DAP) por una mejora del servicio de recolección de los residuos sólidos domiciliarios (RSD) en la ciudad chilena de Talca. Utilizan el método de valoración contingente en su formato dicotómico simple, asumen una función lineal y una distribución logística. Observan una correlación positiva entre el nivel socioeconómico, conocimiento, disposición a clasificar los residuos sólidos domiciliarios y la disponibilidad a pagar por un servicio de reciclaje.

La principal conclusión sugiere que se puede inducir un comportamiento favorable de las personas a través del conocimiento que poseen. El valor de la DAP se estimó en \$203,7 millones mensuales, valor superior al costo mensual de \$9,5 millones y al costo de inversión de \$42 millones.

También manifiestan que se puede inducir un comportamiento favorable de las personas hacia la implementación de un proyecto de clasificación de los residuos sólidos domiciliarios, así como de su reciclaje a través del conocimiento que puedan tener. De igual forma, través del nivel de satisfacción sobre el servicio actual de los residuos sólidos domiciliarios.

Otro estudio realizado por Troske, Blomquist, Hardesty, Koford y Margart (2009), para las ciudades de Estados Unidos (EE.UU.), estima la disposición a pagar por el reciclaje, considerando el rol del reciclaje en la política de disposición de residuos y los beneficios que reciben los hogares, así como estableciendo diferencias tanto en los ciudadanos (ingresos, edad, educación, sexo y raza), la densidad de población y las prácticas de gestión de residuos en todas las regiones. Estiman la disposición a pagar por el reciclaje sobre la base de una encuesta de valoración contingente de 600 residentes en Lexington. Dividen la muestra en dos grupos: uno que tiene en cuenta las variables socioeconómicas y otro que refleja el comportamiento actual y la motivación personal por reciclar. Así encuentran que los más dispuestos a pagar por el reciclaje son jóvenes, individuos altamente educados, las mujeres, aquellos con mayores ingresos, y los que sienten el deber ético de reciclar. Además, que la disposición a pagar por el reciclaje para los residentes de Lexington está entre USD 1,27 y USD 3,31 al mes, con una media de USD 2,29 después de ajustar el sesgo hipotético.

Finalmente, realizan un experimento que les permite establecer el comportamiento de los hogares bajo incentivos por reciclar: uno monetario por el peso que recicle y otro recurso comunicativo en un periodo de tiempo. Encuentran cómo el incentivo monetario aumenta el nivel de reciclaje de aluminio, papel y plástico. En cuanto al incentivo comunicativo, determina la actitud y la motivación de los hogares para reciclar.

Ahora bien, Aadland y Caplan (2005), en su trabajo, parten del debate entre el Estado y las políticas locales de reciclaje, a fin de estimar los beneficios netos sociales del reciclaje; beneficios establecidos desde la aplicación de una encuesta a 4000 hogares en 40 ciudades al occidente de los EE.UU., para lo cual calibran la disposición a pagar de los hogares, y así contrastar el estado y las preferencias reveladas por el servicio de reciclaje cuando las comunidades tienen un estado voluntario (en el cual los ciudadanos pagan si ellos están de acuerdo con el programa de reciclaje), mandatorio (cuando pagan aun sin estar de acuerdo con el programa de reciclaje) y, finalmente, aquellas comunidades que no tienen programa de reciclaje.

De igual forma, corrigen la posibilidad de sesgo hipotético que surge cuando a la gente se le pide que proporcione una cantidad máxima que está dispuesta a pagar por un bien o servicio, a pesar de que no tendrá que pagar actualmente por este, y determinan cómo la disponibilidad a pagar promedio es de USD 5,61 por mes y la preferencia por participar voluntariamente en un programa de reciclaje es mayor que las otras opciones, con un sesgo de USD 2,30. En cambio, para los grupos con programas mandatorios y sin programa de reciclaje es USD 2,72 y USD 2,96 respectivamente.

Finalmente, encuentran que si bien la media estimada de beneficio social neto de reciclaje es casi exactamente igual a cero, comparando ciudad por ciudad, el análisis social de beneficio neto a menudo hace predicciones claras acerca de como un programa de reciclaje constituye un uso eficiente de los recursos —para los que tienen un programa de reciclaje—, permitiendo establecer la verdadera disponibilidad a pagar.

Igualmente, Kamesar y Nadler (2004) determinan la forma en que la ciudad de Eugene, Oregón (EE. UU.), se compara con otras ciudades en términos de la DAP de sus ciudadanos por el servicio de reciclaje. Utilizan la DAP como un indicador de la valoración relativa del servicio de reciclaje en su comunidad. En otras palabras, suponen que alguien con una mayor

disposición a pagar por el reciclaje sería más accesible a reciclar.

Incorporan variables tales como el ingreso, la educación, el género, la edad, la membresía en organizaciones ambientales, la obligación ética, los beneficios monetarios, la existencia de programa de reciclaje y el uso del programa de reciclaje. Encuentran que Eugene tiene una disponibilidad a pagar mayor que en las otras ciudades, superándolas en USD 0,93, así como también una participación mayor en programas de reciclaje. Por cada año de educación, una persona está dispuesta a pagar USD 0,33 más, las mujeres están dispuestas a pagar 1 dólar más que los hombres por el programa de reciclaje y, por cada año más de edad, la disponibilidad a pagar se reduce en 7 centavos de dólar.

Además, en lo que respecta a la crítica según la cual el reciclaje es muy costoso, determinan que las ciudades con mayor disposición a pagar, en cierto sentido, son capaces de absorber mayores niveles de reciclaje, debido al mayor beneficio social.

Por consiguiente, esta investigación surge con el fin de replicar un mecanismo económico como la valoración contingente, para lo cual se destaca la importancia del reciclaje e indirectamente de servicios ambientales tales como la mayor vida útil del relleno sanitario, reducir la contaminación, la utilización de desechos en la producción de compost como abono (Ibarrain et al., 2003); la satisfacción del servicio de reciclaje recibido y la información que cada agente tiene de su beneficio (Basset et al., 2009); la disposición y motivación personal por reciclar, además de incentivos económicos y comunicativos (Troske et al., 2009); la preferencia por participar o mantener un esquema de reciclaje voluntario o impuesto (Aadland y Caplan, 2005); y las características socioeconómicas que determinan la actitud para reciclar (Kamesar y Nadler, 2004).

En conclusión, la revisión de casos corrobora como efectivamente la valoración contingente permite determinar que existen preferencias en la gente por el reciclaje, así como para estimar la disponibilidad a pagar por mantener o tener este servicio y, consecuentemente, de los beneficios ambientales que se crean para el entorno (Medina, 1999).

Además, este análisis permite hacer un alcance de la forma a replicar en ciudades como Bogotá y estimar el valor monetario que la sociedad declara a fin de compensar los servicios ambientales del reciclaje, así como ajustar la tarifa de aseo integrando el reconocimiento y la sostenibilidad de la población

recicladora en la cadena del reciclaje y del bienestar social.

## Metodología

La valoración económica ambiental requiere, en primer lugar, una metodología exploratoria que permita establecer las preferencias de los hogares, las empresas y la sociedad a la hora de conservar los servicios ambientales del reciclaje. Desde este punto de vista, se hace una descripción de la población o de los hogares que serán elegidos aleatoriamente en toda Bogotá (como se aprecia en la tabla 2), y los cuales hacen parte de la muestra ( $n$ ) significativa al 95 %. Esto con el fin de aplicar la valoración económica de los servicios ambientales o beneficios del reciclaje, y así facilitar la toma de decisiones y establecer una medida monetaria para la sociedad bogotana en materia de uso y manejo de los recursos naturales, así como también poner de manifiesto la eficiencia económica global de los distintos usos excluyentes (o no) de los recursos y sus servicios ambientales (Tomasini, 2000).

La idea es permitir que los agentes beneficiados de los servicios ambientales, compensen a los productores de los impactos positivos del reciclaje. De ahí que para dar una pauta dentro de la valoración, se acude a la metodología cuantitativa directa, la cual permite incorporar la DAP en los “precios” o tarifas de aseo, para lo cual se sigue el esquema de la valoración contingente (Godelia y Ortiz, 2007). Esto con el fin de estimar el valor que la sociedad civil, las empresas, el mercado y las instituciones locales, nacionales e internacionales le dan al aprovechamiento de los servicios ambientales de la acción recuperadora de los recicladores de oficio.

Estos servicios ambientales o beneficios del buen funcionamiento de los ecosistemas hacen parte del valor económico total, para lo cual se inició con una investigación exploratoria, cuyo fin fue revisar y analizar la aplicación de la valoración contingente para el reciclaje en otras ciudades a nivel internacional, de manera que esto permitiera replicarla directamente en el caso de Bogotá. Luego, mediante una investigación cualitativa y cuantitativa, se establecieron las preferencias de la sociedad y se estimó el valor monetario por los servicios ambientales del reciclaje, con el fin de incorporar en la tarifa de aseo público esta disponibilidad a pagar por una mejor calidad ambiental.

Es decir, se trata de incluir las externalidades positivas (Mankiw, 2009) o los servicios ambientales del reciclaje, como un alcance en la sensibilización de la

sociedad, el fortalecimiento de una cultura ecológica, la implementación de las políticas públicas y, en este caso, el cumplimiento de la inclusión, la compensación y el mejoramiento de ingresos por la valoración económica ambiental de los servicios ambientales (belleza escénica, paisaje, descontaminación y mayor vida útil del relleno), los cuales no se han incorporado en la cadena de valor y la cadena remunerativa de los residuos.

Lo anterior con el fin de medir el cambio en el bienestar de un individuo que se da gracias a servicios ambientales tales como belleza escénica, paisaje y aire limpio, en tanto efectos positivo del reciclaje ( $q$ ), y en donde el ingreso disponible del individuo se representa por la letra  $m$ . Así, entonces, el individuo sería indiferente entre comprar el bien o no comprarlo, si y solo si  $u^1(m\text{-pago}, q^1) = u^0(m, q^0)$ , donde  $q^1$  es la situación con servicios ambientales;  $q^0$  es la situación sin servicios ambientales;  $m$  es el ingreso de los hogares.

El cambio en utilidad —en términos monetarios— podría medirse a partir de la disponibilidad a pagar que tiene el individuo por acceder a los beneficios o servicios ambientales del reciclaje, como lo plantean Uribe, Mendieta, Jaimes y Carriazo (2003). Así, se obtiene:  $u^1(m\text{-DAP}, q^1) = u^0(m, q^0)$ .

Después de simplificaciones algebraicas, se estima el modelo propuesto en la ecuación 3, para lo cual se tomó una muestra significativa, estimando que cada hogar en la ciudad tiene en promedio cuatro integrantes, de la población  $N = 2\,251\,170$  hogares en Bogotá (Secretaría Distrital de Planeación, 2014). Así se consiguió encuestar a 322 hogares en Bogotá, los cuales se seleccionaron aleatoriamente, superando el tamaño de la muestra significativa  $n^4 = 246$ , para obtener información de variables relevantes: socio-económicas (nivel de ingreso, educación, nivel estrato, número de integrantes del hogar y género, entre otras); variables ambientales relacionadas con los servicios ambientales y la calidad ambiental la disponibilidad a pagar por los servicios ambientales del reciclaje; percepción del servicio de reciclaje; y pago por servicios de aseo, entre otras.

4 A fin de establecer el número posible de individuos u hogares a ser encuestados, se utiliza la fórmula sugerida por Yamane (1967, pp. 89-99):

$$n = \frac{NZ^2PQ}{Nd^2 + Z^2PQ}$$

Donde  $n$ : tamaño de la muestra (hogares a ser encuestados) = 246;  $N$ : tamaño de la población = 2251170;  $P$ : probabilidad de ocurrencia que en este caso es igual a 0,80;  $Q$ : probabilidad de no ocurrencia igual a 1- $P$ ;  $d$ : precisión, puede ser igual al cinco por ciento (5 %). Por lo tanto, con un nivel de confianza del 95 %,  $Z = 1,96$ .

### El modelo

A fin de especificar el modelo de valoración contingente que nos permitió estimar la DAP que representa la cantidad de dinero que el individuo representativo está dispuesto a pagar por los servicios ambientales del reciclaje o el bien ofrecido, tenemos en cuenta la información relacionada en la tabla 3.

Empíricamente, la forma funcional presentada puede estimarse junto con variables socioeconómicas (z), de acuerdo con Uribe et al. (2003). Así, tenemos un modelo de la forma, como se muestra en la ecuación 1.

$$PROB(Si) = \beta_0 - \beta_1 DAP + \sum_{i=2}^n \beta_i z_i, \text{ con } i = 2, \dots, n \quad (1)$$

La forma para estimar la disponibilidad a pagar (DAP) media para este modelo está dada en la ecuación 2.

$$DAP = \beta_0 + \frac{\sum_{i=1}^n \beta_i z_i}{\beta_1} \quad (2)$$

El denominador  $\beta_1$  es el coeficiente que acompaña a la variable DAP. Las demás variables incluidas en el numerador son evaluadas en sus valores promedios por cada  $\beta_i$ .

Análogamente a la ecuación 1, es posible especificar el modelo de la siguiente forma, donde la probabilidad de hacer el pago por parte de los hogares se representa como se muestra en la ecuación 3.

$$PROB(Si) = \beta_0 + \beta_1 DAP + \beta_2 * \text{género} + \beta_3 * \text{escolaridad} + \beta_4 * \text{integrantes del hogar} + \epsilon \quad (3)$$

Cabe señalar que, después de realizar pruebas en la estimación logística con todas las variables como ingreso y estrato, se obtuvo estimadores poco significativos y, además, con posibles problemas de multicolinealidad con la variable DAP (posturas individuales que dependen del ingreso), por lo que se decidió tener en cuenta la especificación (3), por cuanto es la que mejor se ajusta a los datos como se presenta en la sección siguiente.

### Resultados

La caracterización que se extrae de la descripción y análisis de los micro datos permite demostrar que la

población más pobre de Bogotá es la que tiene mayor disposición a participar activamente en este tipo de estudios e investigaciones, de manera que también se evidencia como en promedio la población encuestada se clasifica en el estrato 3 y, de un acumulado de 86 %, se encuentran entre los estratos 1, 2 y 3 (ver tabla 2 ).

El análisis de la información recolectada proporciona un dato relevante en cuanto a la población en Bogotá, variable dicotómica género, encontrando que el 45,65 % de la muestra son hombres y el restante son mujeres, lo cual confirma la mayor presencia de mujeres en la población, a lo cual se añade que también por sus labores en el hogar tienen una mayor participación dentro de la población y en el manejo de los residuos.

También se encontró una edad promedio de 29 años, lo cual confirma que la mayor presencia del grupo etario de entre los 25-29 años representa el 49,41% de la población en Bogotá, según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Adicionalmente, se resalta un nivel alto de educación, ya que 14 años de escolaridad supera los 11 de la secundaria en la estructura nuclear de un hogar con cuatro miembros.

En este trabajo toma relevancia el nivel de ingreso, pues, de acuerdo con la valoración económica., esta variable puede influir directamente la disposición a pagar de la población, y en efecto se obtiene un ingreso promedio de 2 031 135 millones de pesos colombianos<sup>5</sup>, monto que se ajusta a la clasificación por ingresos hecha por el DANE y la Secretaría Distrital de Planeación en el 2014 para el estrato 3, si se tiene en cuenta que un salario mínimo vital general en Colombia está en 644 350 pesos.

Finalmente, se rescata en esta estadística descriptiva como los hogares bogotanos pagan en promedio 27 573 pesos como tarifa de aseo público, la cual se cobra o incluye en el valor de la factura del acueducto junto con el consumo de agua. Información que es relevante, ya que se constituye en un acuerdo o un mecanismo de cobro existente para el ajuste, el cual se calculó y se espera sea incluido en la tarifa de aseo y a favor de los recicladores como compensación de los servicios ambientales que generan desde su actividad de recuperación, reciclaje y separación de residuos en Bogotá.

<sup>5</sup> Un nivel de ingreso promedio que, según el tipo de cambio 2015, equivale a 832 dólares.

Tabla 2  
Estadística descriptiva de hogares en Bogotá

	Edad En años	Educación En años	Estrato (1-6)	Ingresos En miles	Integrantes Número	Pago tarifa aseo En miles	Valoración servicios ambientales En miles
	Años	Años	Nivel	Pesos	Hogar	Pesos	Pesos
Mean	29,5	14,3	2,9	2031135,0	3,8	27563,59	13923,91
Median	24,0	14,0	3,0	1600000,0	4,0	20000,00	10000,00
Maximum	67,0	30,0	6,0	10000000,0	9,0	300000,0	200000,0
Minimum	17,0	20,0	1,0	200000,0	1,0	0,000000	0,000000
Std. Dev. 11,6		3,6	0,728032	1425192,0	1325847,0	25995,79	22521,87
Skewness	1,3	-0,096304	0,278986	1810068,0	0,328079	4365379,0	3687868,0
Kurtosis	3,8	4,9	5019508,0	8429803,0	3525722,0	3997890,0	2201318,0
arque-Bera	1012349,0	4992809,0	5889578,0	5713911,0	9484611,0	19369,18	5580023,0
Probability	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,008719	0,000000	0,000000
Sum	9508000,0	4604000,0	9190000,0	6,54E+08	1235000,0	8875475,	4483500,
Sum Sq. Dev.	43506,25	4119379,0	1701398,0	6,52E+14	5642764,0	2,17E+11	1,63E+11
Observations	322,0	322,0	322,0	322,0	322,0	322,0	322,0

Nota. Elaboración propia a partir de los resultados de las encuestas aplicadas en Bogotá.

Tabla 3  
Estimación

Dependent Variable: PROB ( SI ) DISPUESTOPAGAR				
Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)				
Sample: 1 322				
Included observations: 299				
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
c	-2,583850	1,539596	-1,678264	0,0933
géneros	-1,300654	0,628915	-2,068091	0,0386
precios	0,001916	0,000393	4,870845	0,0000
escolaridad	0,168503	0,089467	1,883411	0,0596
integranteshogar	-0,331629	0,208972	-1,586954	0,1125
McFadden R-squared	0,729320		Mean dependent var	0,725753
s. d. dependent var	0,446882		S.E. of regression	0,218338
Akaike info criterion	0,351460		Sum squared resid	14,01544
Schwarz criterion	0,413341		Log likelihood	-47,54333
Hannan-Quinn criter.	0,376228		Deviance	95,08666
Restr. deviance	351,2878		Restr. log likelihood	-175,6439
LR statistic	256,2012		Avg. log likelihood	-0,159008
Prob(LR statistic)	0,000000			
Obs with Dep=0	82		Total obs	299
Obs with Dep=1	217			

Nota. Elaboración propia a partir de encuestas aplicadas aleatoriamente en los hogares de la ciudad de Bogotá (2014), con base en la salida del programa econométrico Eviews.

Al estimar el modelo especificado en la ecuación 3, se obtienen los estimadores y la DAP promedio así:  
 $PROB ( SI DISPUESTO A PAGAR - SA ) = -2 583 - 1 300 * género + 0,0019 * precios + 0,168 * escolaridad - 0,331 * integrantes del hogar$

De donde, luego de algunos remplazos algebraicos, se estima una DAP promedio = 1064 pesos por los servicios ambientales del reciclaje (ecuación 2).

Al analizar los resultados de la regresión (estimación tabla 3), se puede decir que por cada 100 pesos, la probabilidad de pago aumenta en un 19 %; por cada año de educación, la probabilidad aumenta en 16,8 %; por cada integrante adicional en el hogar, la probabilidad de contribuir se reduce en 33,1 %; y en cuanto a si es hombre, la probabilidad se reduce en 130 %, lo cual se explicaría en razón a que los hombres en pocos casos son los que tienen la responsabilidad de manejar y reciclar los desechos de su hogar, por lo cual parecería que no perciben los servicios ambientales de reciclar, y en consecuencia no los “valoran”.

El modelo en conjunto es significativo, teniendo en cuenta el  $R^2$  de cuenta igual 0,7257<sup>6</sup>, y cada variable también contribuye a la probabilidad de obtener el pago. En este caso, se encontró un valor de 1064 pesos, monto promedio por la conservación de los servicios ambientales del reciclaje. Por lo tanto, al agregar a toda la población se estaría hablando de una DAP agregada = 1064 (DAP promedio) \* 2 251 170 (Población-hogares) = 2 395 244 880 millones de pesos, rubro nada despreciable si se destina para ajustar la tarifa de aseo en favor del reciclaje y los recicladores, como componente de la valoración de los servicios ambientales del reciclaje, es decir, es un buen recurso que aporta voluntariamente la ciudadanía y contribuye a mejorar la compensación económica de los recicladores.

Se debe aprovechar que a nivel del distrito y por intermedio de la UAESP hay un mecanismo que permite captar estos ingresos y destinarlos a dignificar de alguna manera el trabajo y la actividad recuperadora, limpia y ambientalmente incluyente de la población recicladora, en cumplimiento de los principios de la ley de inclusión social actual de Bogotá.

## Conclusiones

Desde la política socioeconómica, enmarcada en una economía de mercado, se ha logrado que los

precios de los bienes y servicios se asignen en función tanto de la utilidad generada por los mismos consumidores, como de sus costes privados de producción. Así, los precios, fijados por medio de la concurrencia de la oferta y la demanda, no han tenido en cuenta en ningún momento la valoración de los servicios ambientales o externalidades positivas que contribuyen a preservar la calidad de vida para la sociedad.

Los hogares bogotanos están dispuestos a pagar por el servicio de reciclaje, lo cual permite incorporarlo en el precio de los residuos, con base en el principio de pago por el servicio, y establecen un vínculo con los patrones de reciclaje y las características socioeconómicas de la sociedad, los hogares y demás involucrados.

En la actualidad, la valoración es un método que es muy aceptado para estimar los beneficios de proyectos no solo en el área ambiental, sino en sectores como el transporte, la salud, la seguridad, el saneamiento básico y la educación, entre otros servicios con cierta transversalidad al reciclaje, de manera que queda abierta la posibilidad de replicar esta investigación a cada uno de los beneficios ambientales.

De la revisión de literatura disponible, se determina que el método de valoración contingente es una metodología de valoración disponible para la estimación del valor económico total de bienes no mercadeables, tales como el aire puro, los paisajes, la belleza escénica y la biodiversidad, entre otros servicios ambientales. Así, se calculó el beneficio de los recicladores por satisfacer sus expectativas económicas y sociales en la generación de valor agregado desde la cadena de valor, y la participación ciudadana en el cuidado del medio ambiente, obteniendo un aumento tarifario de alrededor de 16,5 %.

Es importante establecer que no solo desde la dimensión económica, sino fundamentalmente desde la gestión de los servicios ambientales del reciclaje y su aporte a la caracterización de una ciudad sostenible, se garantiza la inclusión, aceptación e incorporación de los recicladores en el escenario productivo y ambiental de las ciudades y los entornos saludables.

Queda establecido que, según los estudios revisados, los hogares en otras ciudades del mundo sí están dispuestos a pagar por los servicios ambientales, dado que los servicios ambientales del reciclaje ya se producen, pero no se reconocen ni se compensan. Más aún, el esfuerzo adicional de los recicladores para mantener el entorno limpio es significativo, y se puede valorar mediante la aplicación de este instrumento económico, social y ambiental que tiene en

6  $R^2$  de cuenta mide la predicción del modelo = (# predicciones correctas) 217 / 299 (# total de observaciones).

cuenta características relevantes de la población en el núcleo de sus hogares.

De igual manera, es fundamental reconocer una oferta integrada de productos y servicios ambientales y combinar la valoración en los mercados de servicios ambientales con los mercados de comercio justo o solidario con el rol productivo de la actividad de los recicladores y sus asociaciones.

A fin de evitar controversias, tanto los recicladores, como las autoridades locales y la sociedad, deben establecer responsabilidades y funciones dentro del ecosistema social y ecológico que conforman, rescatando desde esta propuesta los servicios ambientales del reciclaje, entre otros beneficios del trabajo holístico, ya que toda la sociedad deriva satisfacción de los atributos de una ciudad limpia y sostenible.

La muestra elegida para Bogotá es estadísticamente significativa con un 95 % de confianza, y permitió obtener estimadores confiables con un  $R^2$  de 72,58 % y cada variable, también, contribuye a la probabilidad de obtener el pago. En este caso, se encontró un valor de 1064 pesos, monto promedio por la conservación de los servicios ambientales del reciclaje.

La valoración económica ambiental aplicada en el contexto colombiano es válida y aceptada para estimar los beneficios de proyectos y, en este caso, valorar los servicios ambientales del ecosistema urbano en Bogotá. Como herramienta del análisis económico, proporciona un instrumento confiable con base en las preferencias de la sociedad, representada en el caso del reciclaje por los hogares, y real para la administración local como sugerencia para el ajuste de 1064 pesos a la tarifa de aseo. De igual forma, como contribución desde una fiscalidad ambiental que realizaría la sociedad bogotana, con el fin de mejorar el ingreso de las arcas del municipio o administración pública, y de ahí ser destinados a la mejor remuneración económica, la dignificación y la calidad de vida de la población; en especial, de los hogares de los recicladores en todas sus categorías y asociaciones.

Los resultados obtenidos permiten incentivar a los recicladores y satisfacer sus expectativas económicas y sociales en la generación de valor agregado desde la cadena de valor, así como su participación en el cuidado del medio ambiente, al establecerse que el beneficio total por los servicios ambientales del reciclaje se valora en 2 395 244 880 millones de pesos, rubro nada despreciable si se tiene en cuenta que es para ajustar la tarifa de aseo como componente no reconocido hasta hoy en la valoración de los servicios ambientales del reciclaje. Es decir, es un buen recurso

que aporta voluntariamente toda la población por los servicios ambientales que recibe de la actividad recicladora, de modo que su recolección y asignación contribuye a mejorar la compensación económica de los recicladores.

Así, el agregado económico y social favorece la legitimación de la política pública de inclusión de la población recicladora, la cual pretende y requiere de la participación de la sociedad civil y el gobierno o la administración pública local, en el aprovisionamiento, regulación y soporte básico del reciclaje al cuidado de la calidad de los recursos ambientales, por ejemplo, el agua limpia, la energía, los alimentos saludables, la ciudad limpia y su importancia en términos culturales y espirituales, bajo la política ambiental que los sectores económicos, sociales y ambientales establecen para asegurar un comportamiento adecuado frente a la problemática ambiental.

Se demuestra, por lo tanto, que sí es posible obtener una valoración real partiendo de la conciencia de la población hacia la dimensión ambiental y permitiendo la participación conjunta entre actores a fin de satisfacer la necesidad de cuidar el entorno natural como hábitat saludable para todos.

## Discusión

La valoración y sus aplicaciones —como en el caso de las preferencias de los hogares por el servicio de reciclaje con base en el principio de pago por el servicio— vinculan los patrones de reciclaje y las características socioeconómicas del hogar. No obstante, si bien la muestra calculada y la obtenida para los hogares en Bogotá en este trabajo es estadísticamente significativa con un 95 % de confianza, se sugiere en futuros trabajos o en una ampliación de la investigación, contar también con el apoyo del gobierno y las empresas, así como del departamento de estadísticas DANE, a fin de construir una base de microdatos con toda la población involucrada y contar con una mayor para la valoración poblacional.

A pesar de las críticas que pueda recibir la valoración contingente por ser un método de construcción de preferencias de una parte subjetiva —ya que es inobservable el comportamiento de las personas en un mercado real—, en la actualidad, es una de las metodologías más aceptada para estimar los beneficios de proyectos y valorar los servicios ambientales, en razón a que proporciona un instrumento confiable y real para sugerir el ajuste del 16,5 % pesos más a la

tarifa de aseo, con el propósito de mejorar el ingreso de los recicladores y compensar su trabajo ambiental.

Lo anterior se hace relevante puesto que el establecimiento exógeno de un monto de pago, como el que se supone en Bogotá, puede ignorar el hecho de que si los proveedores de servicios ambientales necesitan esta clase de reconocimiento “monetario” o no, a fin de tomar en cuenta el proceso de apropiación comunitaria sobre la importancia de tales servicios o actividad beneficiosa para la sociedad, que por lo general no se incorpora en los costos privados que se calculan desde la percepción de las instituciones públicas del sector como la UAESP en Bogotá.

Si bien, en general, hay un “precio” por el peso de material reciclado, para una mejor inserción en el mercado del material recuperado, es importante evolucionar a procesos de producción eficientes que incorporan distintos atributos o servicios ambientales en la producción de bienes o servicios desde el reciclaje.

Teóricamente, el monto de pago debe establecerse entre un “piso” y un “techo”. Por un lado, debe cubrir al menos los costos de proveer el servicio y, por el otro, debe ser tan alto, de forma tal que represente el beneficio percibido por los consumidores. En la práctica, el establecimiento de un “monto de pago o compensación” obedece a una serie de aspectos y beneficios ambientales tan o más importantes que la propia tarifa de servicio de aseo per se.

En aquellos procesos en los que hay interacción de agentes públicos, privados y comunitarios es fundamental la negociación y búsqueda de consensos entre todos los actores interesados e involucrados, la voluntad política que respalda el proceso y la creación de espacios participativos, pero ante todo la promulgación de una normatividad en función de los residuos y las acciones, en la cual se garantice la participación de la sociedad y principalmente de los recicladores, e incorpore información que elimine exclusiones a la hora de estimar el monto sobre el cual se valoran los servicios ambientales.

Cuando se aborda el tema de servicios ambientales y su compensación, es importante contar con la legitimación, el cumplimiento y la perspectiva de las comunidades productoras del servicio ambiental. Lo primero que debe reconocerse es el manejo integral de los residuos sólidos en función del aprovisionamiento, regulación y soporte básico del reciclaje a elementos como el agua limpia, la energía, los alimentos saludables, la ciudad limpia y su importancia en términos culturales y espirituales, bajo la

política ambiental que los sectores económicos, sociales y ambientales establecen para asegurar un manejo adecuado.

Es importante establecer que no solo desde la dimensión económica, sino desde la gestión de los servicios ambientales del reciclaje y la legitimación de la población, se logra la inclusión de los recicladores en el escenario productivo y ambiental de las ciudades, al confirmar las preferencias por un espacio urbano, un paisaje limpio y saludable.

Finalmente, los casos revisados y los resultados obtenidos de la valoración contingente (DAP) refuerzan las preferencias por el reciclaje y motivan a pensar que el reciclaje es una buena práctica urbana, mediante la participación ciudadana y consiente, teniendo en cuenta que es un problema de todos cuyos impactos en el largo plazo afectan el desarrollo económico, social y sostenible de la sociedad.

En un alcance para Bogotá, se esperaría que si bien el reciclaje como actividad y sustento de vida de una población recicladora alimenta la cadena productiva y desde ella ofrece servicios ambientales a la sociedad, sea motivo de análisis y mayor atención con la réplica de estos modelos en el propósito de valorar el impacto ambiental de esta actividad, su permanencia y la valoración de los beneficios de un transporte ecológico, una ciudad sostenible y la sostenibilidad de los ecosistemas en general. Es decir, los servicios ambientales permiten construir perfiles del bien medioambiental o trabajo ambiental en términos de sus connotaciones socioeconómicas, a fin de obtener una calidad ambiental acorde con el bienestar social.

## Referencias

- Aadland, D. y Caplan, A. (2005). *Curbside recycling, Waste Resource or Waste of Resources?* Washington: National Science Foundation Grant #0108159.
- Acosta, A. y Ortiz, R. (2013). *Recicladoras y recicladores de Bogotá*. Bogotá: Estudio de Monitoreo de la Economía Informal, EMEI.
- Aguero, A., Carral, M., Sauad, J. y Yazlle, L. (2005). Aplicación del método de valoración contingente en la evaluación del sistema de gestión de residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Salta, Argentina. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 2, 37-44.
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2014). *Resumen ejecutivo. Avance cuarto semestre: política de inclusión*. Bogotá: Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, UAESP.

- Asociación de Recicladores de Bogotá. [ARB]. (2008). *Cluster de recicladores*. Bogotá: Fondo Multilateral de Inversiones BID-FOMIN.
- Basset, O., Leclerc, A., Cerda, A. y García, L. (2009). *Willingness to pay for the improvement of residential solid waste collection in Talca* (vol. 7). Talca: Panorama Socioeconómico.
- Castro, F. (2012). *Informe "Caracterización de la población recicladora de oficio en Bogotá"*. Bogotá: UAESP.
- Comunidad Gestión Ambiental. (2010). Red de Desarrollo Sostenible de Colombia. *Comunidad Gestión Ambiental*. Recuperado de <http://www.rds.org.co/gestion/>
- Contraloría Delegada para la Participación Ciudadana. (2006). *El reciclaje*. Bogotá: Contraloría General.
- Decreto 1713 de 2002. Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Agosto 7 del 2002. D.O. 44893.
- Duque, M. (2009). *Proyecto Pago por servicios ambientales*. Bogotá: Asociación de Recicladores de Bogotá, ARB.
- Duston, T. (1993). *Recycling Solid waste: the first choice for private and public sector management*. EE.UU.: Quorum.
- ENDA. (2005). *Reciclaje en Colombia*. Bogotá: ENDA.
- Godelia, S. y Ortiz, O. (2007). Valoración de los residuos sólidos en la ciudad universitaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. *Revista del Instituto de investigaciones FIGMMG*, 21(11), 95-99.
- González, A. (2001). *Costos y beneficios ambientales del reciclaje en México*. México: Instituto Nacional de Ecología (INE) y Gaceta Ecológica.
- González, A. y Riascos, E. (2007). Panorama latinoamericano del pago por servicios ambientales. *Gestión y Ambiente*, 2(102), 129-144.
- Ibarrain, M., Cortés, I. y Cuevas, E. (2003). *Valoración económica del impacto ambiental del manejo de residuos sólidos municipales: estudio de caso*. México: Gaceta Ecológica.
- Jiménez, O. (2013). *Informe de la política pública de inclusión de recicladores de oficio en la cadena del reciclaje*. Bogotá: Red de ciudades cómo vamos.
- Kamesar, N. y Nadler, A. (2004). *Recycling and solid waste study: How does Eugene, Oregon compare with other cities in the United States in terms of willingness to pay for recycling services?* Oregon: University of Oregon.
- Liévano, A., Mayorga, E., Zárate, G., Martínez, L., Monica, V. y Bernal, R. (2004). *El reciclaje en Bogotá: actores, procesos y perspectivas*. Bogotá: Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) y Unidad Ejecutiva de Servicios Públicos (UESP).
- Mankiw, G. (2009). *Principios de economía*. México: Cengage.
- Medina, M. (1999). *Reciclaje de desechos sólidos en América Latina. Frontera Norte*, 11(21), 7-31.
- Oyarzum, D. (1994). *Valoración económica de la calidad ambiental*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Padilla, N. (2015, marzo 10). El reciclaje en Bogotá. (E. T. Montenegro, Entrevistador).
- Pearce, D. (1992). *Economics valuation and the natural world*. London: World Development Report.
- Secretaría Distrital de Planeación. (2014, octubre 15). *Estadísticas. Población de Bogotá y sus localidades*. Recuperado de <http://www.sdp.gov.co/PortalSDP/InformacionTomaDecisiones/Estadisticas/ProyeccionPoblacion>
- Tomasini, D. (2000). *Valoración económica del ambiente*. Buenos Aires: Departamento de Economía, Desarrollo y Planeamiento Agrícola.
- Troske, K., Blomquist, G., Hardesty, D., Koford, B. y Margart, H. (2009). *Estimating willingness of citizens to pay for recycling*. Chicago: Industry Studies Ass.
- UAESP. (2012). *Plan de inclusión social de la población recicladora en la gestión de los Residuos*. Bogotá: Secretaría del Hábitat.
- Uribe, E., Mendieta, J. C., Jaime, H. y Carriazo, F. (2003). *Introducción a la valoración ambiental y estudios de caso*. Bogotá: Uniandes.
- Yamane, T. (1967). *Elementary sampling theory*. New Jersey: Prentice Hall.