

EVALUACIÓN ECONÓMICA, SOCIAL Y AMBIENTAL DE LA RECUPERACIÓN DE RESIDUOS APROVECHABLES CON LA PARTICIPACIÓN DEL RECICLADOR INFORMAL. ESTUDIO DE CASO: BARRIOS FLORESTA Y SANTA LUCIA DE MEDELLÍN

Por: Luis Aníbal Sepúlveda Villada. anibalsepulveda@epm.net.co

Ingeniero Sanitario (U de A), Especialista en Ingeniería Ambiental(U de San Pablo, Brasil), Estudiante de Maestría Medio Ambiente y Desarrollo(U. Nacional –Medellín), Consultor, Presidente Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitario y Ambiental Seccional Antioquia-Chocó: AINSA ACODAL.



Antecedentes

Empresas Varias de Medellín inició la contratación de una Planta Seleccionadora de Residuos Sólidos, con base en la “Solicitud Pública de Ofertas No 01 de 2.002, de carácter Internacional”¹ con un valor inicial estimado de 12 millones de dólares. A través de AINSA-ACODAL, se presentaron argumentos económicos, sociales, ambientales, para soportar la inviabilidad de esta contratación y se propuso alternativamente, estructurar y desarrollar proyectos de aprovechamiento de reciclables residenciales, con base en la tradición y el trabajo de los recicladores informales de la ciudad, que están en el oficio desde hace más de 20 años, cuando se cerró el botadero a cielo abierto de Moravia, en 1.983 y se iniciaron las operaciones de Disposición final en el Relleno Sanitario Curva de Rodas en 1.984

El autor presentó en nombre de AINSA ACODAL, el “Proyecto Piloto para la conformación y puesta en marcha de una organización de Recicladores Informales del Sector de Guayaquil”² ante el Fondo para la Acción Ambiental (FPPA), el cual fue aprobado y desarrollado desde Enero del 2.003 hasta el mes de Abril del 2.004. Con este proyecto se ha fortalecido la línea base de diagnóstico de la población recicladora de la zona urbana de Medellín, conociendo mediante investigación directa en muestras representativas, las condiciones socio económicas de todo el grupo familiar, las condiciones en que labora cotidianamente, su producción, sus rendimientos y los ingresos que obtiene. Se ha realizado prueba de sensibilización de 4 meses en el Barrio Laureles al Occidente de la ciudad, con un 93% de aceptación a separar en fuente y a recibir a los recicladores como agentes organizados de la cadena del reciclaje. Durante 15 meses se llevó a cabo todo el proceso de identificación, sensibilización y capacitación de 170 recicladores en organización cooperativa, a partir del cual, se creó el Grupo Precooperativo de Trabajo Asociado “Reciclemos”.³ Actualmente AINSA ACODAL, asiste a través de Empresas Varias de Medellín, el fortalecimiento administrativo y técnico de la Precooperativa, para adelantar un Plan de Acción, coordinado con la con la Administración Municipal.

Varios proyectos de investigación se han formulado alrededor del trabajo gremial, esta evaluación es uno de ellos, en el empeño de tener los mayores y mejores argumentos teóricos prácticos que permitan en el corto o mediano plazo la

toma de decisiones por parte de las Administraciones municipales, frente a las alternativas que cumplan principios de la sustentabilidad y tenga el balance óptimo de : eficiencia ambiental, sostenibilidad económica y aceptación social, en la gestión de residuos residenciales reciclables, como las que consideran al reciclador, frente a otras que contemplan las Rutas Selectivas convencionales y mecanizadas, que son técnicamente más eficientes, pero no consideran los demás principios enumerados anteriormente.

Se usa el término reciclador, durante todo el proyecto, ya que en la ley colombiana así se definen, especialmente los Decretos 511/99, el 1713/2.002 y el 1505/2.003 del Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, amén del resto de la población que así mismo los reconoce, aunque técnicamente se denominan recuperadores.

Resumen

El trabajo metodológicamente, se soporta en revisiones bibliográficas, el uso del “Método Analítico por Dimensiones”, desarrollado por Ángel y Carmona(2.002), para la identificación integral de impactos positivos y negativos de proyectos de desarrollo, aplicado a la recolección y aprovechamiento de residuos reciclables que hace el reciclador.

Para valorar los impactos positivos bajo una unidad común, se usa el precio en pesos, hallado con base en el Método Contingente, el cual se mide la DISPONIBILIDAD A PAGAR (DAP) mensual de la población por el servicio ambiental hipotético de recolección de residuos reciclables por recicladores organizados por la Administración Municipal. El precio hipotético hallado, involucra valores de uso directo como son el ingreso diarios del reciclador, logrado a partir de la venta de los materiales recuperados a precios de mercado, los ahorros económicos no internalizados, que obtiene la Empresa de Aseo en Recolección, Transporte y Disposición Final, los ahorros operativos y de inversión de rutas selectivas de recolección de reciclables que se debieran implementar en caso de no existir los recicladores, espacio no ocupado en el Relleno Sanitario, el cual tiene costo de adecuación, los ahorros energéticos y de consumo de agua obtenidos en la manufacturación de productos con materias primas recicladas, la disminución de la carga contaminante expresada en kg de DBO y Sólidos Suspendedos de los lixiviados. Según las bases conceptuales del método, en la DAP, se captan valores de uso indirecto como son la proporción de los costos de gestión de los impactos remanentes, el menor impacto visual, de generación de olores y menor contaminación del aire por la disminución en kilómetros recorridos por los vehículos recolectores. Valores de opción y de herencia, como son la no ocupación de áreas con valor estratégico de paisaje, donde se asentaría rellenos sanitarios o de donde se extraen materias primas para la producción de papel, vidrio, plásticos, aluminio, acero, también son captados por esa DAP.

El método de valoración se aplicó en una muestra de 204 usuarios de los Barrios La Floresta y Santa Lucía del Centro Occidente de Medellín, los cuales son se caracterizan por ser de estratos 3 y 4 en un 96%. La DAP de la comunidad en estos barrios, por el servicio de recolección de reciclables por el Reciclador, indica que esta alternativa, tendría una gran aceptación social para estructurarla orgánicamente dentro del sistema de gestión de Residuos Sólidos de los centros urbanos.

1. Reciclaje y pobreza

El punto de partida, para validar la perspectiva, es reconocer que en el mediano plazo, las condiciones de desempleo y pobreza, requerirán grandes transformaciones estructurales, para modificarlas sustancialmente, por lo cual, la existencia de población recicladora se mantendrá en su ejercicio, hasta que el mercado laboral formal o informal les posibilite obtener iguales o superiores ingresos económicos a los que hoy están logrando en la recuperación de residuos reciclables.

La región de América Latina y el Caribe (ALC) ha tenido variaciones en las décadas de los 70 a los 90, que muestran leves tendencias al incremento en el PIB per cápita por año, oscilando entre U\$ 1.600 a U \$ 2.125. La pobreza, sin embargo, en términos relativos sigue acentuándose en la región. En 1990, 34% del total de hogares urbanos estaban en situación de pobreza y 13% en la indigencia. (Acurio G, Rossin A y Texeira P.F. OPS. 1.997). Según estadísticas de la CEPAL, en el mismo año, había casi 110 millones de pobres en la población urbana de ALC y de ese total, 41 millones correspondía a indigentes.

Según el Informe del Desarrollo Humano 2.003, en 1.999 existen 57 millones de personas que ganan menos de U \$ 1, lo cual coloca a esta población en condiciones de extrema pobreza, ya que con este ingreso no es posible acceder al mercado que oferta las necesidades básicas de vivienda, servicios públicos de agua potable y saneamiento, alimento, salud y educación.

En Colombia según la Encuesta Nacional de Calidad de Vida, realizada por el DANE y dada conocer el mes de Abril/2.004, el 66% de la población colombiana está en la línea de la pobreza, es decir que devenga menos de U \$ 2.0 por día. El Informe de Desigualdad de América Latina y el Caribe del Banco Mundial, confirma que Colombia, tiene el 57% de desigualdad después de Guatemala y Brasil, lo cual significa que el PIB se concentra en pocas manos, por lo cual, haya crecimiento económico, el no se traduce en incremento en el bienestar de la población en la misma proporción.

Estas tendencias de los últimos 30 años y las pocas acciones estructurales en la dirección de una equitativa redistribución del ingreso, permiten confirmar la hipótesis de Acurio G, Rossin A y Texeira P.F. (1.997), con relación al reciclaje de residuos sólidos. “La situación de pobreza, unida a la falta de programas de educación comunitaria, representan una grave restricción para lograr la autosuficiencia en la gestión financiera de servicios de residuos sólidos municipales y es el factor decisivo que obliga a muchas personas a subemplearse como recicladores o segregadores”. En 1.997 se estimaba, que en América Latina (AL), había 100.000 familias dedicadas a la recuperación de residuos sólidos en las calles de las ciudades.

2. Algunas características del Reciclaje Informal Medellín

En Medellín, a través del “Proyecto Piloto para la Conformación y Puesta en marcha de una Organización de Recicladores Informales de Guayaquil” de Medellín, estructurado y dirigido por el autor y desarrollado por AINSA

ACODAL con la Facultad de Medicina de la U de A (2.003), con recursos del Convenio de las Américas y el Fondo para la Acción Ambiental de Colombia(FPAA), se halló que el 56% de la población recicladora de la ciudad, (de un total estimado de 2.500) viven en condiciones de pobreza estructural (Necesidades Básicas Insatisfechas: NBI), mientras que el NBI de toda la ciudad para la década del 90 al 2.000, oscilaba entre el 10 y el 15%. En el mismo período, según Brand P. y Prada F. (2003), el desempleo estuvo entre el 12.4 y el 20.1%. Para este contexto, se halló en el proyecto, que el 80% de los Recicladores, escogen este oficio por la falta de oportunidades de empleo, en un 46% tienen entre 6 y 10 años en el oficio, lo cual corrobora la afirmación del Estudio de la OPS y motivo por el cual, de acuerdo con la Asociación Nacional de Recicladores(ANR), se calcula que en Colombia, hay 280.000 personas, que viven del Reciclaje. (El Colombiano. Ago 3, 2003). Según ENDA- América Latina (Environmental Development Action in the Third World, 2.003), es "fundamental entender que el *reciclaje popular* es un creador de empleo secundario y una oportunidad para responder por las necesidades básicas de sus familias".

Gráfico 1. Motivos de elección del oficio De los recuperadores del sector de Guayaquil de Medellín, marzo 2003. n: 97

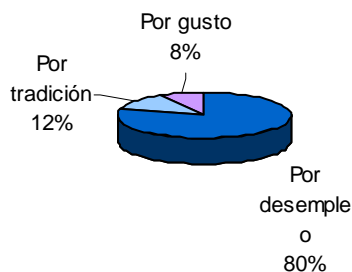
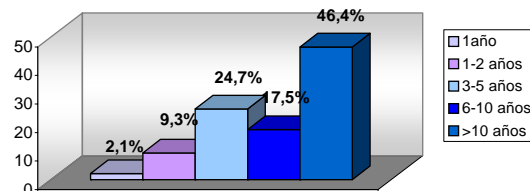


Gráfico 2. Antigüedad en el oficio de los recuperadoresjefes de hogar, del sector de Guayaquil de Medellín, marzo 2003. n: 97.



Detrás de la semblanza de cada RECICLADOR, existe una familia, un dolor, el conflicto, una alegría, una esperanza, pero sobre todo una gran bondad, que en la mayoría de los casos no revela resentimiento, a pesar de ser parte de ese 64% de colombianos que viven en condiciones de pobreza angustiante en este país y en esta ciudad.

Si se relacionan los indicadores Línea de Pobreza y Necesidades Básicas Insatisfechas se puede afirmar que aunque hay un gran porcentaje de población (55.6%) en condición de pobreza estructural (NBI), es aún mayor el número de hogares (77%) en condición de pobreza coyuntural (LP), o sea que no reciben los ingresos diarios suficientes para satisfacer las necesidades diarias de supervivencia: alimentación y vestido. ⁴ Al respecto en el caso de Medellín y de acuerdo al mismo informe el 47% de los recicladores devenga menos de \$ 10.000 por día, luego de laborar un promedio de 10 horas por día.

De la muestra estudiada a través del proyecto Piloto de AINSA ACODAL, se halló que el 83% de los recicladores tienen una familia conformada a partir de la unión conyugal católica en un 34% y en unión libre, el 49%. Ellos son, quienes silenciosa y persistentemente, le entregan inconscientemente, a las ciudades del país y por necesidad, el mejor ejemplo de convivencia y aporte a la sostenibilidad de los centros urbanos colombianos.

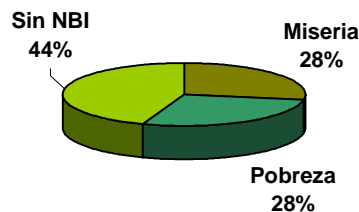


Gráfico 3. Proporción de familias en pobreza y miseria según el indicador de Necesidades Básicas Insatisfechas de los recuperadores del sector de Guayaquil. Medellín, marzo 2003.

De acuerdo al informe de la reciente investigación realizada por el DANE, en Convenio con la Unidad Ejecutiva de Servicios Públicos del Distrito Capital (UESP), denominada “ Cadena del Reciclaje en Bogotá, 2.002-2.003”, en Bogotá se censaron a Diciembre del 2.003, 26 organizaciones, de las cuales el 54% tienen personería jurídica, 8% están en trámite y el 38% tienen carácter informal. De estas, 9 tienen más de 10 años de vida, lo cual da una idea del tiempo que tiene de establecido el RECICLAJE en el país. De acuerdo al mismo estudio, *8479 recicladores* en toda la Capital, tienen presencia en el 7.5% del territorio y 3.170 personas están ocupadas en 920 Unidades Económicas de Reciclaje(UER), con una informalidad del 93%(860). En promedio se ocupan 4 personas por establecimiento y realizan ventas anuales por \$ 66.129 millones, equivalentes a 212 millones de pesos diarios¹.

El balance realizado en la ciudad de Medellín, con base en los valores medios obtenidos es el siguiente: De acuerdo al SIAM5², en el año 1.998, se generaban en la ciudad 1.543 toneladas diarias de Residuos Sólidos, de las cuales se desviaban a través del Reciclaje Residencial Informal, 198 toneladas.

A la fecha, ingresan al Parque Ambiental la Pradera, una media de 1.200 toneladas día procedentes de Medellín³, lo cual significa que hoy, se están desviando del Sistema de Recolección, Transporte y Disposición Final, una media de 350 toneladas por día(22%) de Residuos Aprovechables a través del Reciclaje, si se mantiene la misma cifra de generación del año 1.998. Con base en esta cifra y la media de recuperación por Reciclador de 90-100 kgr/ día⁴, se estima que en la ciudad de Medellín, se tiene una población de 2500 recuperadores, que comercializan, 37.5 millones de pesos diarios(U\$15.600 a TRM= \$ 2.403/1U\$) a partir del Reciclaje Residencial Informal y una compleja red de negocios de compraventa, que en el sólo Sector de Guayaquil son 75, cada uno de ellos con un promedio de 3 empleos por bodega.

¹DANE. Cadena del Reciclaje en Bogotá. Unidad Ejecutiva de Servicios Públicos. Bogota. DC. 2.003

²EEVVM. 1.998. Sistema de Información del Servicio Integrado de Aseo para Medellín y sus 5 corregimientos(SIAM5). Universidad de Antioquia. Centro de Investigaciones Ambientales. Medellín.

³Planeación EEVVM. Cifra citada en Conferencias del 18 de Agosto del 2.004

⁴Proyecto Piloto para la Organización y puesta en marcha de una Organización de Recicladores Informales del Sector de Guayaquil. Informe Final. Medellín. Abril. 2004

4. Delimitación del Proceso de Recuperación de Reciclables por el Reciclador en Medellín

El Reciclador que recupera reciclables en el Centro y Sur Occidente de Medellín, utiliza la carretilla como medio de producción más común, complementado con tulas (talegas de 3.0 m³ de capacidad media) fabricadas en polipropileno o costal típico del mismo material de 0.2 m³ de capacidad. Típicamente hala la carreta como se aprecia en las anexas. Las operaciones del proceso de recuperación se hacen por grupos de 2 o 3 personas que tienen relación familiar en un 43% de los casos.

Tabla No 1. Resumen de las actividades de la labor cotidiana del reciclador en el sector Centro Occidental de Medellín.

OPERACIONES/ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
1. Generación de residuos sólidos por parte usuario residencia	Generación de residuos por consumo de bienes y servicios en función de la capacidad de pago y nivel cultural
2. Separación de residuos reciclables por la ciudadanía en residencia. (Proceso imperfecto).	Separación de residuos en dos bolsas como mínimo o colocación de los reciclables en caja
3. Recuperación	
3.1. Viaje de su casa al Alquiladero de carretillas.	Normalmente en bus en la madrugada: 3:30-4:00 a.m
3.2. Desplazamiento hacia el sector residencial.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Reciclador de Medellín se desplaza con su carretilla, siguiendo la ruta del vehículo recolector de la Empresa de Aseo. 2. Algunos tienen destino preestablecido, según "contratos" con los porteros de Edificios de propiedad horizontal. 3. Llegan a los barrios de la ruta antes que el vehículo recolector 4. Algunos en sector de la ruta, estacionan la carretilla en esquina y se desplazan con costal hacia los cuadrillos de las manzanas que dominan desde este punto. 5. Otros siguen paralelamente la ruta del vehículo recolector. 6. Existe una distribución implícita del territorio: por relación personal con usuario (su cliente) o por el estacionamiento de la carretilla.
3.3. Recolectión de reciclables residenciales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recibe directamente los reciclables de parte del ciudadano. 2. Encuentra los reciclables separados en bolsa independiente y corrobora el resto de las bolsas palpándolas. 3. Alternativamente abre la bolsa o recipiente y la revisa directamente. 4. Separa minimamente el vidrio, el cartón, los metales y los checheres, al momento de colocarlos en la carretilla. 5. Repite la operación frente a la residencia o en esquina. 6. Termina la recolección cuando tiene copada la capacidad de la carretilla o cuando el vehículo recolector ha cubierto la ruta.
3.4. Separación, selección final y limpieza	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se estaciona en esquina, zona verde de parque, separador de vía, antejardín, retiro de quebrada, cancha de fútbol, andén 2. Coloca en el piso casi todo el material, extendiendo costal para algunos materiales 3. Separa los reciclables 4. Empaca y amarra por tipo de reciclable 5. Separa los materiales no comercializables y los coloca en sitio adecuado para la recolección por vehículo de Empresa de Aseo.
3.5. Transporte	Desde el sitio donde hace la separación se desplaza hacia los centros de comercialización o compraventa de los materiales recuperados reciclables
3.6. Comercialización	<ol style="list-style-type: none"> 1. De los reciclables: Hace la venta de los reciclables que le son pagados de manera diferenciada: cartón, papel archivo, plegadiza, plásticos, vidrio por unidad o por kg en función del artículo, metales(cobre, aluminio, " chatarra(ferrosos) 2. De los checheres con valor de uso: todos los artículos que él sabe que pueden ser reusados, los separa y los vende cada uno a los chechereros, que luego los refacciona y revende a quien los demanda. Esta operación se hace predominantemente en espacios públicos andenes y vías.

Tabla No 2. Relación de Impactos identificados a partir del Método de Dimensiones Analíticas para el servicio de recolección de Residuos Residenciales Reciclables por el Reciclador

<p>Impacto Directo o Indirecto en las Dimensiones Biótica, Física, Económica, Cultural y Política</p> <p>La Generación Demanda del servicio de Aseo: Recolección, Transporte y Disposición final: 1. Impacto estético y sanitario en la vivienda y en la presentación al frente de la residencia. 2. Generación de CO y material particulado por la combustión del diesel de los motores de los vehículos que recolectan y transportan los residuos. 3. Mayor concentración vehicular en las vías terciarias, secundarias y primarias de la ciudad. 4. Olores desde el vehículo sobre viviendas de los corredores viales cuando hay derrame de lixiviado. 5. Ocupación de áreas en Relleno Sanitario que han debido ser adecuadas a través de obras civiles para decepcionar los residuos 6. Olores durante la operación de formación de celdas 7. Formación de gases de efecto invernadero como el CH4 8. Formación de lixivididos con alta carga orgánica de DBO y Sólidos Suspendidos. 9. Deterioro estético de las áreas vecinas por la presencia de moscas y gallinazos por operación inadecuada 10. Riesgo de salud pública por transmisión de enfermedades a través de las moscas y roedores. 11. Mayor control y vigilancia de parte de las autoridades ambientales sobre los posibles impactos prevenibles, mitigables y remanentes.</p> <p>La Separación en la fuente 1. Responsabilidad y participación ciudadana 2. Compromiso educativo 3. Solidaridad social entre sectores poblacionales</p>
<p>El Tiempo muerto de desplazamiento con la carretilla hacia la ruta de Recolección Residencial 1. Molestia y obstáculo al tránsito vehicular 2. Molestia en sectores poblacionales por la connotación cultural que tiene el reciclador. 3. Aceptación cultural del reciclador en ciertos sectores por el compromiso que él adquiere en “cuidar” la limpieza y la seguridad del barrio donde recupera. 4. Generación de lazos solidarios entre sectores poblacionales con los recicladores que adquieren regularidad en sus recorridos</p>
<p>La Recolección de los Reciclables Residenciales 1. Ídem a los anteriores 2. Evita la inversión de vehículos para rutas selectivas 3. Evita los costos operacionales de las rutas selectivas 4. Evita la generación de CO y Material particulado de los vehículos de recolección selectiva 5. Disminuye proporcionalmente los vehículos de la ruta convencional de recolección. 6. Disminuye proporcionalmente los costos operacionales de transporte y recolección de residuos convencionales. 7. Disminuye proporcionalmente los costos operacionales en la disposición final. 8. Disminuye proporcionalmente los impactos ambientales identificados en la operación 1. 9. Prolonga la vida útil de los rellenos sanitarios en la proporción que se recicle 10. Genera el número de subempleos que pueden ser potencialmente formalizados 11. Disminuye proporcionalmente los costos de gestión ambiental de control y vigilancia. 12. Disminuye proporcionalmente los costos de tratamiento de lixiviados o valor de las tasas retributivas 13. Da valor económico a residuos que serían basura de no ser recuperados 14. Disminuye costos de materias primas de los procesos de manufacturación respectivos 15. Disminuye los consumos de energía y agua en los procesos industriales respectivos 16. Disminuye proporcionalmente la presión sobre los recursos naturales que proveen la materia prima virgen para procesar los productos(Ej Mina de bauxita para proveer el aluminio)</p>

5. La Dimensión Cultural y Política del Reciclaje Informal Urbano .

Para que la ciudadanía asuma corresponsablemente la solución de la problemática de los residuos sólidos, especialmente a nivel urbano, se requiere inducir cambios *culturales* en las comunidades de barrios, veredas y centros urbanos de los municipios, ya que ellas, son también causa de su generación y simultáneamente pueden ser receptores de impactos ambientales, especialmente cuando, por una mala gestión en la Recolección y Disposición Final, proliferan los botaderos a cielo abierto. Las comunidades, también pueden estar en áreas de influencia de un Relleno Sanitario, lo cual generalmente requiere de capacidades adaptativas, que son función de su historia y relación cultural

establecida con el entorno inmediato de su territorio. Otros cambios o grados de adaptación hacia prácticas de consumo ambientalmente sostenible y separación en la fuente de los residuos residenciales, significa esfuerzos profundos que son estimulados y confeccionados desde disciplinas especializadas como la antropología, la neurofisiología, la psicología, la sociología e instrumentos económicos diseñados desde procesos econométricos. El Profesor Julio Carrizosa U. (2.003), señala que “la cultura consumista, vista como el principal obstáculo de la gestión ambiental, fundamenta su poder en la estrecha relación de los medios de comunicación y los sistemas modernos de producción y concentración de capital, con mecanismos cerebrales y sociales que instan al acaparamiento individual de objetos.”

Existen valores culturales como la solidaridad, en un entorno urbano como el de Medellín, menguados especialmente por las condiciones socio políticas y económicas de los últimos 20 años, que son determinantes para la funcionalidad de estrategias de reciclaje con participación de recicladores, si se incentiva y reconoce convenientemente la inclusión social, como eslabón para una mejor calidad de vida de todos los ciudadanos. La solidaridad como valor de dimensión ética frente a los beneficios compartidos, constituye un elemento fundamental del desarrollo integral y equitativo, ya que crea las condiciones para garantizar cooperación, articulación y alianzas de trabajo conjunto, entre actores y localidades (Obando Samuel A, Gómez H. Esperanza, Restrepo M. Clara et al. 2.003). Desde este punto de vista, los residuos recuperables, con valor económico en el mercado, constituyen un medio, para materializar valores culturales, cuyos efectos actúan positivamente en la reconstrucción del tejido social.

El otro componente de la dimensión política, de alto significado en el problema de la GIRS, es la participación comunitaria, entendida en el modelo, como un proceso en el cual las comunidades se reconocen como actores de su historia y con derecho a intervenir concientemente en la toma de decisiones sobre los asuntos que lo atañen.

Un diseño responsable de las estrategias de gestión ambiental en residuos, se confecciona desde el reconocimiento del número y diferentes formas de organización social de las comunidades, su capacidad de movilización y convocatoria y de las relaciones que tienen establecidas en su territorio, como actores de toda la cadena del proceso del Reciclaje. La funcionalidad conceptual que se puede lograr desde esta dimensión, radica en su identificación clara de los que hoy hacen posible, “informalmente” el aprovechamiento de los residuos reciclables residenciales y su potencial desarrollo organizativo o la disposición a integrarse a procesos, a través de los cuales, con su capacidad de negociación, cada uno aporte para la opción de formalizar la estrategia, con vínculos precisos a procesos globales de reciclaje en la ciudad. En el caso del reciclaje residencial informal los más importantes entre otros son:

1. El industrial productor de bienes y servicios
2. Los almacenes que los comercializan
3. El ciudadano que genera residuos con base en el consumo de bienes.
4. Los recicladores
5. Los dirigentes municipales
6. La empresa de Aseo Urbano
7. Las agencias de protección y control ambiental
8. Las entidades reguladoras de los servicios públicos de Aseo
9. Los negocios de compraventa de materiales recuperados
10. Las pequeñas empresas transformadoras de materiales recuperados
11. Las pequeñas, medianas y grandes empresas consumidoras de las materias primas reciclables

6. La Dimensión Económica

Las operaciones que hacen parte del Sistema Convencional de Aseo Urbano en Colombia son: la Generación, el Almacenamiento, la Recolección, el Transporte, la Disposición Final, por la técnica del Relleno Sanitario y el barrido de calles. Estos componentes tienen costos operativos de administración y de inversión, para mantener el servicio en condiciones que garanticen calidad y continuidad. El instrumento económico que se utiliza para sustentar el cobro del Servicio es la Tasa de Aseo, el cual es una tarifa única, variable sólo en función de la estratificación para el caso de los usuarios residenciales. Los otros tipos de usuario son el comercial, el industrial y los especiales. En cualquier caso, la tasa busca reflejar el costo medio del Servicio, con una asignación media presuntiva nacional (PPU) de 0.12 toneladas/usuario/mes. (Resolución 151/2001 de la CRA.). Es necesario entender este concepto para valorar económicamente la labor del Reciclador, que diariamente le quita al sistema de Aseo de las capitales del país, las toneladas recuperadas para su subsistencia, sin ningún reconocimiento institucional por este "servicio".

De manera resumida la estructura de la tarifa Residencial vigente en Colombia, se expresa como sigue: ⁵

El costo medio del Servicio Integral de Aseo (CST): es valor medio máximo que paga el municipio por cada tonelada del servicio integral de aseo que incluye: la recolección, el transporte, el barrido, la limpieza, el tratamiento y la disposición final:

Por tonelada: 1) $CST (\$/ton) = CRT * (1+TB) + CDT(1)$

Por usuario: 2) $CSU (\$/usuario/mes) = CST * PPU(2)$

Donde:

CRT: Costo de la Recolección y transporte de los residuos

CDT(\$/ton): Es el costo de tratamiento y disposición final por tonelada, para el municipio.



Foto 1 y 2: Selección de materiales en andenes de sectores residenciales del Occidente de Medellín, que causan impacto

⁵ Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento de Colombia -CRA. Resolución 151/2.001

6.1 La aplicación de la Valoración Contingente para calcular el Valor Económico Total

Para agregar todos los impactos positivos identificados en la matriz de Dimensiones Analíticas, a través de una unidad común, el precio en pesos, metodológicamente, se propone aplicar el concepto de Valor Económico Total (VET), que de acuerdo a Botero U. et al (2.003)⁵, este es la suma de los Valores de Uso Directo (VUD), Indirecto (VUI) y No Uso (VNU), como son los de opción, existencia y herencia. Para captar estos valores, que normalmente muchos de ellos, no tienen precios de mercado, la Economía Ambiental ha desarrollado el Método Directo de Valoración Contingente, con el cual se mide la DISPONIBILIDAD A PAGAR del individuo, por el bienestar que le causaría “disponer o consumir” un bien o servicio ambiental hipotético, que apenas se planea o propone incorporar en la ciudad.

La siguiente ecuación sintetiza los valores que encierra el Valor Económico Total.

$$\text{VET} = \text{VUD} + \text{VUI} + \text{VNU}$$

El VUD equivale a la Disponibilidad a Pagar (DAP) que tienen las personas para usar o consumir los bienes que provee el recurso natural. El VUI corresponde a la DAP que tiene una persona por recibir los beneficios de los flujos ambientales que el recurso genera en buen funcionamiento. El VNU, representa la satisfacción que siente una persona al saber que otros o él mismo eventualmente podrá hacer uso del bien o del recurso.

En el caso del servicio de recolección de los residuos reciclables el VUD estará representado por el bienestar que la persona percibe por que: le retiran un residuo que el genera y que no lo quiere tener ni dentro ni al frente de su casa; le resulta antiestético, le puede producir olor desagradable, por el riesgo o la presencia de moscas u otro tipo de vectores que los asocia con enfermedad o falta de higiene y porque finalmente para él, en función de su condición social, a estos elementos no les concede valor, que lo lleve a conservarlos o venderlos con precios de mercado significativo para él.

Cuando la recolección o aprovechamiento la hace el reciclador, la persona le da un valor directo a este servicio, al saber que los elementos que ha separado, le proveen un ingreso o posible bienestar económico a otro ciudadano. La solidaridad en este caso, puede adquirir esta connotación de valor económico directo

El valor económico indirecto, que la persona puede conferirle al servicio de recolección del residuo reciclable, estará en función de su conocimiento sobre el destino final que ellos tendrían en un relleno sanitario, de los costos económicos que tiene el transporte y la disposición en esa infraestructura y de los efectos ambientales y sociales que tiene en las áreas donde son dispuestos finalmente (si es relleno sanitario).

El valor económico de no uso, en este servicio, está representado por la satisfacción, en el caso de los recicladores, que siente la persona por saberse que ayuda a que otros tengan como garantizarse la vida, porque evita que en el futuro no se ocupen otras áreas que tienen bosques, aguas, que pueden ser ocupadas para rellenos sanitarios, y además poblaciones que pueden ser también afectados por estas obras. En el mismo sentido, otro valor de no uso, es la satisfacción por contribuir para que las materias primas de las que están hechas los materiales reciclables separados, puedan durar más para que otros en el futuro también las puedan tener.

La contaminación o degradación de los recursos naturales y ambientales deviene de la subvaloración de ellos, ya que usualmente las personas, sólo les asigna uso y valor directo. En el caso de los bosques se le asigna valor sólo como madera, sin considerar de valores indirectos, como la regulación hídrica, el control de la erosión, soporte o biotopos de cadenas ecológicas de seres vivos, estética de paisaje, etc, y menos aún los de no uso o valor intrínseco asociados con la vida, como deleite al saberse que otros también los podrán disfrutar en el futuro.

El valor económico, por tanto, puede expresarse a través del deseo de dar algo a cambio- Disponibilidad a Pagar (DAP)- por el disfrute de un bien o servicio, o del deseo de recibir una compensación- Disposición a Aceptar (DAA)- como retribución por un cambio negativo; tales comportamientos coinciden respectivamente con las medidas de la teoría del bienestar: la variación compensada y la variación equivalente (Riera, 1994).

6.2 Proceso Metodológico para llegar a la valoración de caso.

Este proceso encierra las actividades siguientes para aplicar el método: determinar el bien o servicio a valorar, seleccionar el método, diseñar la encuesta piloto, aplicarla y obtener el vector de precios de DAP, eliminar los sesgos, calcular el tamaño de la muestra para un error del 2% y confiabilidad del 95%, entrenar los encuestadores, aplicar y supervisar la encuesta, preparar la comunidad para recibir a los encuestadores, procesarla y generar la base de datos para correr los modelos, ajustar modelos y obtener los resultados. Este fue el proceso que se siguió en la presente investigación.

6.3 Descripción conceptual del modelo econométrico usado para medir la DAP por el servicio de la Recolección de Residuos Reciclables por el Reciclador

Para el desarrollo de estas estimaciones econométricas, se deben formular primero en términos microeconómicos lo que se quiere evaluar, en este caso específico, el cambio en la utilidad indirecta del beneficiario (ΔV). Esta expresión explica como el individuo que desea maximizar su bienestar, bajo el supuesto de racionalidad que sostiene que se prefiere de más a menos, está enfrentado a una restricción presupuestaria (ingreso), por lo que el nivel óptimo de utilidad que puede obtenerse, depende indirectamente de los precios de los bienes comprados y de la renta del individuo. Esta dependencia se refleja entonces en la función de utilidad indirecta V , por tanto, si variarán los precios o la renta, también resultaría afectado el nivel de utilidad que puede obtenerse (Nicholson, 1997).

En síntesis, la utilidad máxima estaría expresada así:

$$\text{Utilidad Máxima} = V(P_1, P_2, \dots, P_n, I)$$

Veamos a continuación, los modelos microeconómicos que se tendrán en cuenta:

Modelo sin efecto ingreso:

$$1. \Delta V = \alpha - \beta P; \beta > 0$$

Modelos con efecto ingreso:

$$2. \Delta V = \alpha_0 - \alpha_1 P + \alpha_2 Y; \alpha_1 > 0$$

$$3. \Delta V = \alpha_0 - \alpha_1 P + \alpha_2 Y + \sum \alpha_i S_{i-n}$$

$$4. \Delta V = \alpha_0 - \alpha_1 \log P + \alpha_2 \log Y; \alpha_1 > 0$$

$$5. \Delta V = \alpha_0 - \alpha_1 \log P + \alpha_2 \log Y + \sum \alpha_i S_{i-n}$$

Donde:

ΔV = Cambio en el nivel de utilidad indirecta del beneficiario.

P = Conjunto de precios hipotéticos

Y = Ingreso familiar mensual.

$\sum \alpha_i S_{i-n}$ = Conjunto de características socioeconómicas.

6.4 Estimaciones y Resultados de la Disponibilidad a Pagar

Para estimar en términos monetarios, cual es la disponibilidad a pagar de la comunidad de Floresta y Santa Lucía, barrios del Centro Occidente de Medellín, donde se hizo la aplicación de caso, se realizó una base de datos de acuerdo a las respuestas de las 205 encuestas depuradas de un total de 220 realizadas en el mes de Diciembre del 2.004. Una vez depuradas y procesadas las encuestas, quedaron 204 con los datos completos para correr los modelos. Se codificó como 1(uno), la respuesta afirmativa a la DAP y con 0(cero), la respuesta negativa. Se corrieron los seis modelos con el fin de comparar consistencia de signos de los estimadores, el número de variables significativas (Significativa si $X \leq 0.05$), el indicador log likelihood y el MacFadden, y con base en estos parámetros, elegir el mejor de todos ellos.

La tabla siguiente resume las características de estratificación de los dos barrios de Medellín donde se aplicó la valoración.

Tabla No 3. Estratificación de los Barrios de aplicación de caso

COMUNA 12 LA AMÉRICA –MUNICIPIO DE MEDELLÍN														
Nombre del barrio, comuna y corregimiento	Estrato Socioeconómico													
	Estrato 1		Estrato 2		Estrato 3		Estrato 4		Estrato 5		Estrato 6		TOTAL	
	Bajo bajo		Bajo		Medio bajo		Medio		Medio alto		Alto			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
La Floresta	0,0	0,0	0	0,0	806	27,2	1.983	66,9	174	5,9	0	0,0	2.963	57,0
Santa Lucía	0,0	0,0	37	1,7	2.183	97,6	17	0,8	0	0,0	0	0,0	2.237	43,0
TOTALES	0,0	0,0	37	1,7	2.989		2.000	67,7	174	5,9	0	0,0	5.200	100,0

Tomado del Plan de Ordenamiento Territorial de Medellín. Para la localización Ver plano anexo

De los 6 modelos enumerados y corridos a través del Programa Limdep, el modelo Logit logarítmico con efecto ingreso y ciertas características socioeconómicas, como lo son la edad, la ocupación, el sexo, el número de integrantes en la familia y el número de hijos, es el que tiene la mayor consistencia por la significancia de las variables y los mejores criterios de decisión.

Se hace importante resaltar que la DAP refleja la valoración que le dan los habitantes de La Floresta y Santa Lucía al servicio de reciclaje organizado en el municipio de Medellín, teniendo en cuenta un conjunto amplio de variables cuantitativas y cualitativas, que normalmente no son incluidas en los análisis, y que permiten medir de forma integral el impacto que produciría en la comunidad un cambio en el servicio de recolección de reciclables.

La interpretación y el resultado en la modelación de algunas de ellas es el siguiente: (Ver anexo de resultados de la modelación)

PH: Precio Hipotético. De signo negativo, lo cual significa que a medida que el servicio sea más costoso, la demanda por ese bien o la DAP se verá disminuida.

ING: Ingreso. El signo que acompaña a la variable ingreso es positivo, lo cual es consistente. Significa que a mayor ingreso de la familia, mayor será la probabilidad que tenga el hogar en responder afirmativamente a la pregunta sobre DAP por el servicio hipotético planteado

EDAD: El signo negativo que acompaña esta variable evidencia que a medida que las personas tienen mayor edad, la probabilidad de responder afirmativamente a la pregunta de DAP es menor. Existe mayor probabilidad de respuesta afirmativa de la DAP, con edades menores.

OCUP: Ocupación. Tiene signo positivo y se esperaba que fuera de esa forma, ya que a medida que las personas alcanzan una actividad económica de mayor independencia pueden tomar decisiones con mayor nivel de autonomía

Otras variables usadas en los modelos son las siguientes.

GRUFAMI: Grupo Familiar. El parámetro que acompaña la variable es negativo y cumple con las expectativas, ya que entre mayor sea el número de miembros del hogar, se tendrán mayores gastos y por ende menor probabilidad de responder afirmativamente a la pregunta de DAP.

HIJOS: El signo del parámetro que acompaña a la variable hijos sin embargo es positivo, y aunque parezca contradictorio, también cumple con las expectativas formuladas, ya que en general en Colombia y en Medellín, se tiene culturalmente equidad intergeneracional, es decir, los padres quieren dejarle lo mejor a sus hijos.

7. RESULTADOS

Con el modelo más robusto y consistente desde el punto de vista econométrico y estadístico, que tiene los signos esperados de los estimadores que acompañan las variables, con valores que permite clasificarlas como significativas y con los mejores criterios de decisión, se obtuvieron los siguientes resultados:

7.1 Disponibilidad a Pagar (dap), por el servicio ambiental hipotético de recolección de residuos reciclables por parte de recicladores organizados: \$ 14.468, es el valor en pesos mensuales adicionales, que estarían dispuestos a pagar, medido como una mediana, de los usuarios del servicio ambiental proyectado de los Barrios Floresta y Santa Lucía de Medellín. Estos barrios tienen un total de 5200 usuarios, con un 96% de la población en los estratos 3 y 4, según datos del catastro de usuarios de EEPPM.

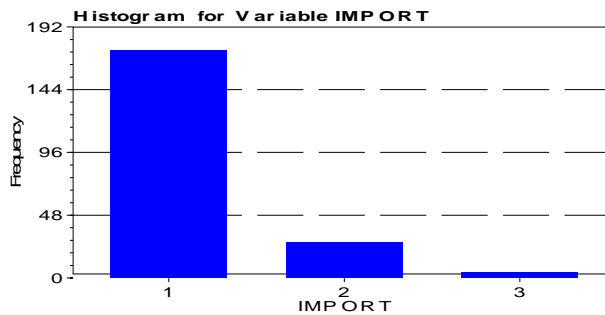
7.2. Estadísticas Descriptivas

- La variable DAP

Con relación a la Disponibilidad a Pagar, el 59.51% de los entrevistados respondieron en forma afirmativa a esta pregunta ante el servicio hipotético de un programa de reciclaje organizado, con base en recicladores organizados.

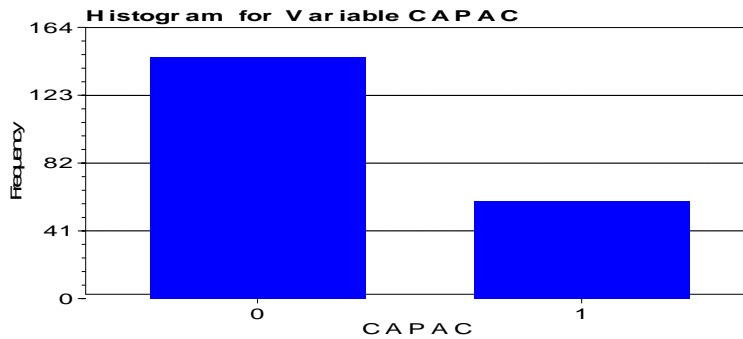
Tabla No 4. Respuestas de DAP ante el vector de precios usados en la encuesta

DAP	\$1.0000	\$9.000	\$6.000	\$5.000	\$4.000	\$2.000	\$1.000	\$500
-----	----------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------



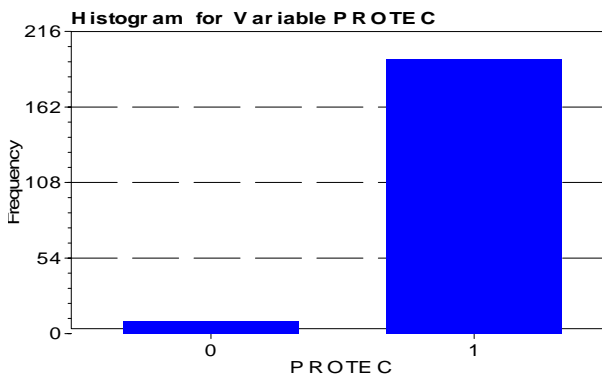
La variable: Capacitación sobre reciclaje:

De acuerdo a las estimaciones, un 71.2% de la población total encuestada ha recibido capacitación sobre reciclaje, mientras un 28.78% dice no tener dicha capacitación.



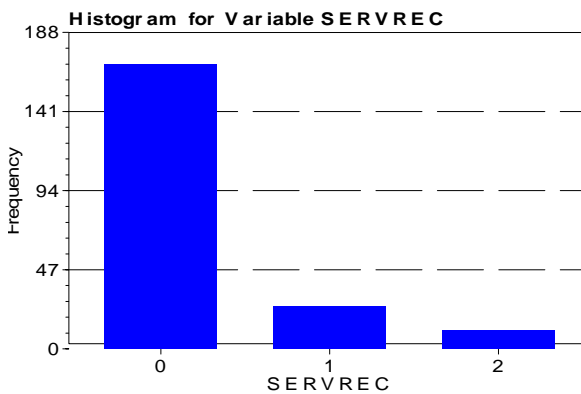
• La variable: Reciclar ayuda a proteger el medio ambiente:

El 95.6% de los encuestados cree que reciclando los residuos en casa se contribuye a la protección del medio ambiente de la ciudad y municipios vecinos. El otro 4.4% opina lo contrario.



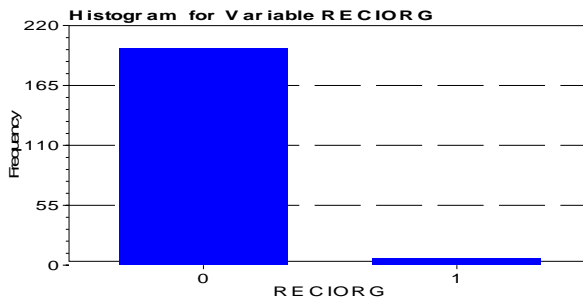
• La Variable: Los recicladores prestan un servicio a la ciudad:

Del total de la población encuestada, un 82.4% cree que los recicladores prestan un servicio en la ciudad, por su parte, un 12.2% no los considera de esta forma y un restante 0.5% no tiene una clara opinión o no sabe.



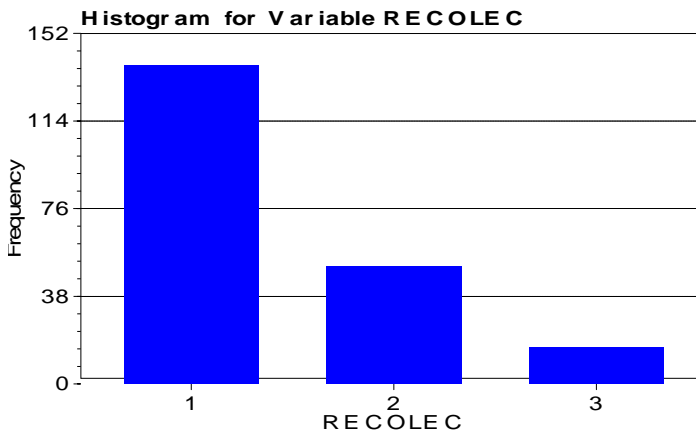
• La variable: Reciclaje Organizado:

Con respecto a la implementación de un Programa de Reciclaje Organizado en la ciudad, el 97. % del total poblacional encuestado considera este como importante, mientras solo un 2.93% lo juzga como poco o nada importante.



- La variable: Recolección de Residuos Reciclables.

Con respecto a quién prefiere la población encuestada que se le asigne la tarea de Recolección de residuos reciclables, el 67.3% cree que deben ser recicladores organizados, un 24.9% opina que debe ser Empresas Varias de Medellín y un 7.8% le asignaría esta tarea a otras entidades.



- Sexo

Una gran parte de las personas encuestadas fueron mujeres, con un porcentaje del 62.44%, mientras los hombres encuestados fueron un 37.56%. Del total de las mujeres encuestadas el 56.2% respondió afirmativamente la pregunta de DAP, y del total de hombres encuestados el 64.9% respondió de la misma forma, es decir se encontró cierta paridad entre hombres y mujeres.

- Edad

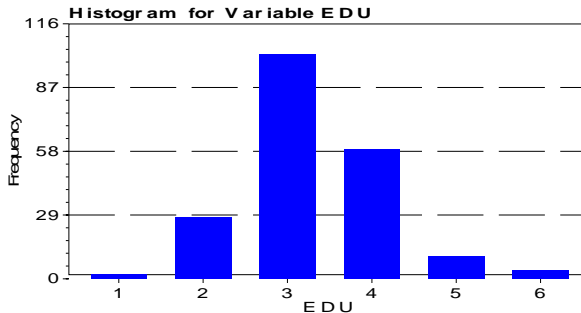
De acuerdo a la tabla anterior se comprueba la hipótesis de que las personas jóvenes presentan mayor disponibilidad a pagar que las personas adultas. Esto se observa al hacer la relación entre el número de encuestas realizadas a cada rango de edad y la diferencia en las cantidades entre las respuestas positivas y negativas de la DAP. Por ejemplo: Todos los jóvenes encuestados de 16-19 tiene Disponibilidad a Pagar por el servicio, mientras que a medida que aumenta el rango de edad, el número de respuestas negativas aumenta.

Con esta variable se puede afirmar que existe una relación inversa entre la edad y la disponibilidad a pagar, pues mientras más joven es la persona, existe una mayor probabilidad de que su respuesta sea positiva. Esto puede

explicarse debido a que los jóvenes piensan más en su futuro y desean un ambiente limpio y descontaminado para vivir, mientras los adultos ya tienen una forma de vida y no se preocupan tanto por su futuro.

- Educación

Al mirar la variable educación, se observa que el 0.98% de la población encuestada no ha realizado ninguna clase de estudios, el 13.66% estudió sólo hasta primaria, un 49.76% realizó estudios de secundaria, el 28.78% efectuó estudios universitarios y el 4.88% ha estudiado un postgrado.



Con relación a la DAP, se puede decir, que las personas con un nivel más alto de estudios tienen mayor probabilidad de responder afirmativamente a esta pregunta.

7.3. Significado de los resultados económicos

El valor agregado que le confieren los habitantes de los barrios investigados por medio de la encuesta para valorar la DAP por el servicio de la recolección de residuos reciclables por Recicladores organizados por la Administración Municipal es el siguiente:

No usuarios o viviendas = 5.200

DAP hallada en la valoración= \$ 14.468/mes

Valoración mensual agregada del servicio en los dos barrios investigados= \$75.233.600

Para comprender la consistencia o no del valor hallado a través de la DAP, se utiliza la ecuación propuesta por Calderoni(2003), en su investigación de la evaluación económica que hace del Reciclaje en el Estado de San Pablo Brasil, donde incluye buena parte de los costos evitados o disminuidos identificados como efectos positivos en la primera parte de este escrito. En esta oportunidad, para el propósito de confrontar la validez de la cifra investigada, se tienen varios componentes de la ecuación que tienen precios tangibles de mercado, por lo cual pueden ser valorados por procesos convencionales contables.

Para Calderoni, el balance económico integral se condensa en la siguiente ecuación

$$G= V-C+ E+W+H+M+CGAR+D, \text{ donde}$$

G: Es el ahorro consolidado en el barrio, sector, comuna, municipio, departamento, etc, en función de la unidad territorial que se defina.

V: es el valor de venta promedio de una tonelada recuperada por el reciclador (incluye cartón, papel, vidrio, plástico rígido, plegadiza, metales como el aluminio, hierro y cobre).

C: es el costo de la recolección selectiva y de la separación en planta. En Colombia no hay experiencias sistematizadas en costos a nivel de grandes ciudades, que incluyan plantas manuales o automatizadas para la separación y beneficio por producto reciclable. Calderoni(2003, p. 156), reporta un valor medio óptimo para Brasil de U\$ 103.00/tonelada de material recuperado. El valor es negativo cuando se tiene la operación de recolección selectiva. En el caso de la alternativa con recicladores informales, este costo se ahorra, por lo cual es positivo en la ecuación.

E= CRT+CDT: ahorros en recolección, transporte y disposición final para el caso colombiano

W: ahorros energéticos en Kwh;

H: ahorro en consumo de agua en m³;

M: ahorro en los costos de las materias primas vírgenes versus la obtenida a partir del reprocesamiento de materiales recuperados

CGAR: ahorros en los procesos de control y gestión ambiental de los impactos remanentes

Existe otros ahorros de mayor dificultad de medición(D), como son la mayor vida útil de los equipos, menores costos de salud, menor cantidad de emisiones atmosféricas de monóxido de Carbono(CO) y material particulado(MP), menor Demanda Bioquímica de Oxígeno(DBO) o Demanda química de Oxígeno(DQO) y Sólidos Suspendedos(SS) en las aguas de lixiviado y por tanto menores TASAS RETRIBUTIVAS, la generación de empleo y el fortalecimiento del tejido social son entre otros algunos de los valores sociales, que hasta la fecha, no son medidos como ganancias de toda la cadena del reciclaje.

Aplicación del balance económico al caso del Reciclaje Informal en Medellín: En la siguiente tabla se resumen algunos valores de uso directo, según los conceptos de la Economía Ambiental equiparables a los ahorros que propone Calderoni.

Tabla No 4. Resumen de valores directos sugeridos por Calderoni

Balance económico de la Recolección de Residuos reciclables en los barrios Floresta y Santa Lucia de Medellín, por Recicladores Organizados						
N	GR(s)	PR(s)	V	C	E	G
Usuarios de Santa Lucia y Floresta(1)	Generación de Residuos en Ton/mes(2)	Potencial ReciclableTon/mes(2)	Valor de venta a precios ponderados de mercado(\$)/mes(3)	Costos de Ruta Selectiva a U\$ 103/ton(\$)/mes(4)	Ahorros en Recolección, Transporte y D.Final(\$)/mes(5)	Suma de valores tangibles de ahorros por Reciclaje(\$)/mes
5.200,00	374,40	112,30	16.848.000,00	27.441.573	5.179.075	49.468.648

(1) 4 habitantes por vivienda. POT Medellín.

(2) Según el SIAM5 EEVVM. 1.998 el ppc para Estratos 3 y 4 es de 0.6 kg/hab/día y el potencial reciclable del 30%

(3) A \$ 150.000/ton: valor ponderado de venta según Proyecto Piloto de AINSA ACODAL

(4) Calderoni Sabetai. Os bilhoes perdidos no lixo. p. 156. TRM: 1 U\$= \$ 2. 372

(5) CRT= \$ 32.872/Ton; CDT=\$13.238/Ton (Resolución 180/2002 de la CRA)

Valoración agregada por el Método Contingente con una DAP media de \$ 14.468/mes en los B. Floresta y Santa Lucía de Medellín	DAP: \$/mes	DAP agregada en los dos Barrios(\$/mes)
	14.468,00	75.233.600,00

El autor de la investigación no conoce valores consolidados o investigados de los ahorros por reciclaje en consumos de energía (W) y agua(H) por cada uno de los productos principales recuperados en la ciudad de Medellín. Al respecto Calderoni (2.003, p. 87) señala los siguientes ahorros energéticos en la producción de materiales usando materia prima de origen reciclado y comparado con materia prima virgen, para el caso de la industria brasilera. Se ha realizado el cálculo económico con los costos de la energía en Colombia, para ilustrar otro importante rubro, que en esta oportunidad, no se incorpora en el balance económico global realizado.

Tabla 5. Ahorros energéticos con materia prima proveniente de residuos sólidos recuperados

Producto	Ahorro de MKWh por tonelada producida(W)	% de ahorro	Ahorro económico en Colombia (US\$) (a U\$ 0.06 /Kwh)(1)
Aluminio	16	95	960
Plástico	5.3	78	318
Papel	3.5	71	210
Acero	5.0	74	300
Vidrio	0.6	13	36

(1)El precio promedio del nivel de tensión 3, teniendo en cuenta todas las empresas que participan en este sector, presenta una tendencia al alza de forma continua desde julio del 2003. Para el mes de abril de 2004 el precio promedio fué de 154.70 \$/Kwh, superior en un 19.4% al precio promedio de abril de 2003.(<http://www.andi.com.co/camaras/energia/images/Bolet%C3%ADn%20Trimestral%20No.%2011.doc>)

No se tienen valores de M, CGAR y D, que permitan a la fecha cerrar completamente el balance. Sin embargo con los datos consolidados y enumerados se tiene el siguiente cálculo que nos aproxima a valores que tienen gran significado al momento de la toma de decisiones frente al impulso de la estrategia del reciclaje residencial, fundamentado en la recolección y aprovechamiento a partir de Redes de Recicladores Organizados, no sin advertir que a la fecha no se tienen antecedentes nacionales de experiencias planificadas e implementadas en las grandes ciudades del país, con este tipo de iniciativa. En este sentido están más establecidos procesos bajo esta perspectiva, en Municipios como San Vicente, El Carmen, Envigado, Amalfi, en el caso de Antioquia etc., con variantes logísticas en cada uno de ellos.

8. Conclusiones e importancia de la investigación

- 1) El valor hallado de DAP es consistente, según comparación con la evaluación directa realizada con base en la metodología de Sabetai Calderón. La diferencia en valores permite seguir calculando los ahorros que tienen precios tangibles de mercado, usando indicadores internacionales como los referenciados en la Tabla No 5

- 2) La evaluación que se hace con las estadísticas descriptivas de los hallazgos sociales frente a la aceptación del servicio de recolección de reciclables en barrios como en los que se aplicó la encuesta(Estrato 3 y 4), le dan a esta alternativa gran fundamento técnico para sustentar programas institucionales de gran envergadura en las ciudades capital, con sectores similares social, ambiental y físicamente,
- 3) Las metodologías de evaluación integral como el Modelo Analítico por Dimensiones combinado con Métodos de Valoración Económica, permiten dimensionar en valor monetario los impactos, ante la ausencia de información, para la toma de decisiones más documentada.
- 4) Esta metodología es una alternativa para apalancar el instrumento económico, que dentro de la filosofía del marco regulatorio de hoy y del que se propone para el futuro cercano en El Servicio Público de Aseo, incentive la separación en la fuente de los reciclables residenciales hacia el aprovechamiento a través de cadenas de recicladores organizados en los centros urbanos de los municipios de Colombia, según lo establece la política Nacional de GIRS, los Decretos 1713, 1505 y la Metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos(PGIRS).
- 5) La dimensión social que tiene el Reciclaje Residencia Informal en la Ciudad de Medellín anima a mantener el proceso de investigación acción como una herramienta que permite sustentar propuestas, que desde la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, contribuyan a lograr mayor equidad en la calidad de vida de sectores de población que participan activamente en la cadena.
- 6) Este balance parcial permite afirmar que los centros urbanos por excelencia han economizado o derivado utilidades que son "internalizadas" en los procesos de cada agente económico de la cadena, sin reconocer mínimamente que estos valores se originan en el trabajo de los recicladores informales.
- 7) Se debe continuar, no solo en la desagregación de otras cuentas de tipo ambiental, que permitirán a futuro reunir más argumentos para superar la visión asistencial de esta alternativa, que está amparada desde luego, en las carentes condiciones de vida de amplios sectores e la población.
- 8) Convertir cada uno de los ahorros que permite el Reciclaje Informal en valores económicos permitirá en el futuro cercano sustentar la pertinencia de desarrollar instrumentos económicos que le den mayor equidad a la actividad de la población recicladora del país.
- 9) Es necesario construir interdisciplinariamente un discurso, que sensibilice culturalmente la población y a todos los agentes de la cadena, para que los recicladores puedan adquirir estatus de trabajadores formales que hacen viable el Reciclaje Residencial en los municipios del país.
- 10) Los programas y proyectos de Reciclaje Residencial en Colombia, requieren amplios procesos de investigación aplicada en operaciones de recolección y aprovechamiento con vehículos ambientalmente coherentes con su misión, pero que humanicen el trabajo del reciclador.
- 11) Los ahorros ilustrados y los beneficios sociales, creemos constituyen argumentos iniciales suficientes para diseñar programas en la ciudad de gran alcance y de largo plazo, ya que es menester que como todo proyecto basado en principios de Desarrollo Sostenible, que deban ser concebidos con esta ambición.
- 12) Hoy los recicladores de Medellín logran ingresos medios de \$ 10.000 a \$12.000 con jornadas intensas de 14 horas y en ausencia de condiciones mínimas para reponer su fuerza laboral. Los elementos expuestos deben animar decisiones contundentes de todas las partes involucradas.

Bibliografía.

- Acurio G, Rossin A, Texeira P.F, Zepeda F. 1.998. Diagnóstico de la Situación del Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe. Banco Mundial. Organización Panamericana de la Salud(OPS). Serie Ambiental No 18. No ENV97-107 BID. 2ª Edición, 18, 62
- AINSA-ACODAL, Proyecto Piloto para la conformación y puesta en marcha de una organización de recicladores de Guayaquil. 2.003, Informes. Medellín.
- Angel S, Enrique, Carmona M, Sergio et al. Octubre, 2001. Gestión Ambiental en Proyectos de Desarrollo. Escuela de Geociencias y Medio Ambiente. Universidad Nacional de Colombia, Sede de Medellín, Topográficas Ltda., Medellín, 3ª Edición, 41-67,161.
- Área Metropolitana. Diciembre, 2.003. Plan Maestro de Gestión de Residuos Sólidos del Área Metropolitana. Borrador. Cap. 5 Fundamentos del Plan.
- Banco Mundial. 2.003. Informe sobre el Desarrollo Mundial, Desarrollo Sostenible en un Mundo Dinámico 120-121
- Brand P, Prada F. 2.003. La Invención de Futuros Urbanos. Colciencias. Universidad Nacional, Sede de Medellín. 81, 88
- Botero U. Eduardo, Mendieta L. JC, Rueda H. J., Osorio F.C. 2.003. Introducción a la Valoración Ambiental y Estudios de Caso. Universidad de los Andes. Bogotá. 60-61
- Carrisoza U., Julio C. 2.003. Colombia de lo imaginario a lo complejo. Instituto de Estudios Ambientales. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá. Bogotá DC, 172
- Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento (CRA). 2.000. Resolución 151 del 2.001, Título IV, Secciones 4.2.2 a 4.2.4
- Calderoni, Sabetai. 2.003. Os bilhoes perdidos no lixo. Humanitas FFLCH/USP. San Pablo Brasil, 81-96, 156
- EEVVM. 1.998. Sistema de Información del Servicio Integrado de Aseo para Medellín y sus 5 corregimientos(SIAM5). Universidad de Antioquia. Centro de Investigaciones Ambientales. Medellín.
- Correa N y Restrepo L. (2004). Valoración Económica del recurso hídrico como servicio ambiental prestado por el Páramo de Sonsón
- El Colombiano. Agosto 3, 2003. Del Reciclaje viven 280.000 familias.: Medellín.
- El Mundo, 1 de Abril del 2.002. Aviso. Solicitud Publica de Ofertas No 001
- ENDA América Latina. 2003. Hacia una cultura del reciclaje solidario en las localidades de Suba y Usaqué. Encuentro Nacional de Intercambio de experiencias de gestión ambiental, desarrolladas mediante proyectos cofinanciados a través de Ecofondo. Santa Fé de Bogotá.
- Gómez C. Jaime A. AINSA ACODAL-Facultad de Medicina U de A. 2003. Proyecto Piloto para la conformación y Puesta en Marcha de una organización de recicladores de Guayaquil. Condiciones socioeconómicas y de salud de los recuperadores informales y de sus familias del sector de guayaquil, Medellín. 54-56
- González, P. Camilo, Ochoa J. Doris, Duarte B. María et al. 1.996. Los Recicladores en Bogotá. Corporación Salud y Desarrollo. Serie Documentos Especiales No 8. Bogota DC, 111-112
- González (2000) En línea: www.juntadeandalucia.es: Valoración de la recreación en el Parque Natural de la Sierra de Hornachuelos. (CÓRDOBA, ESPAÑA)
- González (1999). Costos y beneficios ambientales del reciclaje en México. Una aproximación monetaria. Subdirección de Instrumentos Económicos. Dirección de Economía Ambiental. Instituto Nacional de Ecología-Semarnat. Correo-e: acgonzal@ine.gob.mx.
- Herruzo, C. (2002). Fundamentos y métodos para la valoración de bienes ambientales. Jornada temática " Aspectos Medioambientales de la Agricultura" Madrid, 18 de julio.
- Lambert, A. (2003). Valoración económica de los humedales: un componente importante de las estrategias de gestión de los humedales a nivel de las cuencas fluviales. Convención de Ramsar
- Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia. Junio, 2.003. Decreto 1505 del 2.003.
- Ministerio de Desarrollo Económico de Colombia. Agosto, 2002. Decreto 1713 del 2.002.
- Ministerio de Desarrollo Económico de Colombia . 2.000. Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS. Resolución 1096. Título F.
- Ministerio del Medio Ambiente. 1.997. Política para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, Bogotá DC. 18, 21.

Obando E. Álvaro S, Gómez H. Esperanza, Román C. Martín H, et al. 2.003. La Planeación participativa una apuesta de ciudad. Corporación Región. Ed. Pregón Ltda.. Medellín, Colombia, 49

Ramírez, R. Carlos J. Agosto, 2003. Nueva visión de la Política para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos en Colombia. Avances e Implicaciones. Dirección de Agua Potable y Saneamiento Ambiental. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Primer Encuentro Latinoamericano de Residuos Sólidos Municipales. Cartagena.

Riera, P. (1994). Manual de Valoración Contingente. En línea : volcano.uab.es/priera/papers/manualcvm2
Recursos Mundiales. 2002. La Guía Global del Planeta. PNUD, PNUMA, Banco Mundial, Instituto de los Recursos Mundiales. Ecoespaña Editorial, Madrid, España. 148-149

Savage M George, Díaz Luis F, et al. 1.999. Solid Waste Mangament in Asia. Seminario Internacional Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos. Acodal. Medellín Colombia

Unidad Ejecutiva de Servicios Públicos –UESP-Unión Temporal Fichtner- Cydep Ltda. Diciembre, 2.000. Plan Maestro para la Gestión Integral de Residuos Sólidos para Bogotá DC. Bogota DC.

Velásquez C. Fabio et al. Junio, 2.003. ¿Que ha pasado con la participación ciudadana en Colombia? Fundación Corona. Lito Camargo Ltda., Bogotá D.C. 20.

En línea:

<http://agronomia.uchile.cl/examenes/2004/26julio/recursos/carolinatorres.html>

<http://www.oitandina.org.pe/publ/colombia/empleoco/cap1/texto.html>

<http://www.eclac.cl/publicaciones/DesarrolloEconomico/5/lcl1355/lcl1355e2.pdf>,

¹ Periódico El Mundo, 1 de Abril del 2.002

² AINSA ACODAL. 2.002. Proyecto Piloto para la conformación y Puesta en Marcha de una organización de recicladores de Guayaquil- Medellín. Junio del

³ AINSA ACODAL. 2.003 Proyecto Piloto para la conformación y Puesta en Marcha de una organización de recicladores de Guayaquil- Medellín. Junio del 2.002. Informe

⁴ Gómez Correa Jaime Arturo. AINSA ACODAL-Facultad de Medicina U de A. 2003. Proyecto Piloto para la conformación y Puesta en Marcha de una organización de recicladores de Guayaquil. Condiciones socioeconómicas y de salud de los recuperadores informales y de sus familias, del sector de guayaquil, Medellín, p 54-56

⁵ Botero U. Eduardo, Mendieta L. JC, Rueda H. J., Osorio F.C. 2.003. Introducción a la Valoración Ambiental y Estudios de Caso. Universidad de los Andes. Bogotá. P.60-61