

# *Factores que afectan la productividad del reciclador informal*

Caso Medellín

*Recibido para evaluación: 27 de Abril de 2007*  
*Aceptación: 13 de Marzo de 2008*  
*Recibido versión final: 19 de Mayo de 2008*

**Dora Luz Yepes Palacio**<sup>1</sup>  
**Paola Andrea Vélez Guzmán**<sup>2</sup>  
**Wanda Marcela Gómez Salazar**<sup>2</sup>

## RESUMEN

Este artículo es un producto del proyecto de investigación denominado "Fortalecimiento de las condiciones laborales y de productividad del reciclaje informal en Medellín" ejecutado durante el segundo semestre de 2006 a través de convenio entre el Grupo de Ingeniería y Gestión Ambiental (GIGA) de la Universidad de Antioquia y el grupo de Higiene y Gestión Ambiental (GHYGAM) del Politécnico Jaime Isaza Cadavid.

La información fue obtenida con una muestra de 209 recicladores de la ciudad de Medellín, Colombia, la cual se convierte en la línea base para definir intervenciones en el corto y mediano plazo, que impacten favorablemente a la población recicladora, contribuyendo a la sostenibilidad de la ciudad.

Como producto del estudio, se identificaron diversos factores asociados a la productividad del reciclador, dentro de los cuales vale la pena destacar: la forma de obtener los productos recuperados, los mecanismos de recolección y transporte utilizados, el tratamiento que se da al material y su comercialización, los cuales impactan de diferentes formas el trabajo de la población recuperadora.

Con respecto al CO, casi todas las Concentraciones halladas fueron Cero (0) ppm.

**PALABRAS CLAVE:** Reciclador, Residuos sólidos, Productividad, Salud ocupacional.

## ABSTRACT

This article is a product of the investigation project denominated "Invigoration of the job conditions and of productivity of the informal recycling in Medellín" executed during the second semester of 2006, through agreement between the Engineering and Administration Environmental Group - (GIGA) of the Antioquia University and the Hygiene and Environmental Administration Group - (GHYGAM) of the Polytechnic Jaime Isaza Cadavid.

This information was obtained with a sample of 209 recycler workers of Medellín city (Colombia). This diagnosis, becomes the line it bases to define interventions in the short and medium term that impact favourably to the population, contributing sustainable development of the city.

As product of the study it was determined that they are diverse the factors associated to the productivity of the recyclers, inside which it is worthwhile to highlight: The form of obtaining the recovered products, the gathering mechanisms and transport, the treatment and the commercialization, all these factors impact in different ways the recycler population yield.

**Key Words:** Recycler workers, Solid Wastes, Productivity, Recycling, Occupational health

---

*1. Msc. en Medio Ambiente y Desarrollo, Universidad Nacional de Colombia. Docente, Grupo de Investigación en Higiene y Gestión Ambiental, Politécnico Jaime Isaza Cadavid.*

*2. Estudiantes de Ingeniería en Higiene y Seguridad Ocupacional Politecnico Jaime Isaza Cadavid. doraluz.yepes@gmail.com*

## 1. FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCTIVIDAD DEL RECICLAJE INFORMAL - CASO MEDELLIN

La productividad en el trabajo de un reciclador informal es entendida como posibilidad para recuperar mayores cantidades de materiales reciclables en un menor tiempo. En este sentido el estudio buscó determinar los factores asociados a dicha productividad en el municipio de Medellín. Para ello se contó con la base de datos del censo de recicladores informales realizado por la Alcaldía de Medellín y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá en el 2005 (donde se estimó la existencia de una población de 3.190 recuperadores en la ciudad). Con la información de esta población y a través de un Muestreo Aleatorio Simple, se seleccionó estadísticamente una muestra representativa de 209 recicladores informales; en este proceso de selección no se tuvieron en cuenta atributos como edades, sexo, estrato socioeconómico, etc., dado que las características de esta población son muy homogéneas.

Posteriormente, una vez contactada la población objeto de estudio, se aplicó una encuesta, se estudiaron una a una las rutinas del reciclador y se realizó la medición de variables en campo, tales como el peso de carretillas, observación de esfuerzos, posiciones, hábitos, cantidades de material recuperado y medición de tiempos invertidos en diferentes tareas, entre otros. Esta información se obtuvo tanto durante la ruta de recuperación como en los puntos de venta del material reciclable.

Los principales resultados obtenidos en cuanto a los factores que intervienen en la productividad del reciclador, se muestran a continuación.

## 2. FORMAS DE OBTENER LOS MATERIALES Y MACROTIEMPOS INVERTIDOS DURANTE TODA LA JORNADA LABORAL

Los macrotiempos en una ruta de recuperación informal miden los tiempos que durante la jornada laboral son invertidos en determinadas tareas, por ejemplo, en desplazamientos y en clasificación y recuperación propiamente dicha. En la Tabla 1 se relacionan los macrotiempos estimados, y se indica que el tiempo promedio para desplazarse desde el sitio en el cual se consigue el vehículo para transportar el material y el sitio de inicio de la ruta es de 0,94 hora en promedio. Este tiempo, sumado al desplazamiento con la carretilla para su guardado al finalizar la ruta, asciende a 1,32 hora invertida en el desplazamiento con la carretilla vacía (cuyo peso sin carga, según las mediciones realizadas y las opiniones de las personas que las alquilan, es aproximadamente 50 Kg.). Este factor influye enormemente en la productividad de la labor, dado que significa mucho tiempo en el transporte del vehículo sin carga, restándole tiempo a la tarea de recuperación.

Como producto de la medición de todos estos macrotiempos, se ha estimado que el mayor tiempo durante la ruta de un recuperador se dedica a la recuperación del material cuyo promedio asciende a casi 6 horas; siguiéndole en orden descendente, los tiempos invertidos en la clasificación para vender y en el desplazamiento hasta el sitio de venta, con valores muy similares (37 minutos aproximadamente).

En las condiciones promedio, puede decirse que la jornada laboral es de 8,23 horas, estando muy cercana a la jornada laboral legal para Colombia. Este hecho fue confirmado, dado que a través de las mediciones realizadas, se determinó que el 65% de los recuperadores tenían jornadas superiores a las 7 horas.



Tiempos	Promedio (horas)
Desplazamiento desde la salida con el vehículo hasta el sitio donde comienza la ruta de recuperación de material.	0.94
Durante la recuperación del material	5.95
Clasificando el material para venderlo o almacenarlo.	0.62
Desplazamiento hasta el sitio de venta o acopio del material.	0.62
Desplazamiento hasta el sitio donde guarda el vehículo de transporte.	0.38
Tiempo invertido en terminar la jornada definitivamente (cambiado de ropa, entrega y pago de carretilla)	0.25
Jornada laboral total promedio	8.23

**Tabla 1.**  
*Macrotiempos invertidos en la labor de recuperación informal.*

Entendiendo la productividad como la posibilidad de obtener mayor cantidad de residuos recuperados en el menor tiempo, puede decirse que la jornada de la mañana es el segmento más productivo del día para la labor, especialmente el período comprendido entre las 6:00 a.m. y 8:00 a.m. en el cual el 34% de la población es la más productiva, seguido por los períodos de 4:00 a.m. a 6:00 a.m. con un 17% y de 8:00 a.m. a 10:00 a.m. con el 13%, como se presenta en la Tabla 2.

Hora	Porcentaje (%)
De 4:00 - 6:00	17
De 6:00 - 8:00	34
De 8:00 - 10:00	13
De 10:00 - 12:00	10
De 12:00 - 14:00	3
De 14:00 - 16:00	9
De 16:00 - 18:00	3
De 18:00 - 24:00	2
NS/NR	9
Total	100.00

**Tabla 2.**  
*Período de tiempo en el cual se recuperan mayor cantidad de productos.*

*Fuente: Mediciones en campo.*

La forma de obtener los productos se refiere a la intervención de los residuos o a la entrega directa de los materiales recuperados por parte del generador. Estos aspectos determinan su productividad, teniendo en cuenta que influyen en la recuperación del material en mayor o menor tiempo. En este sentido se encontró que el 76% de la población adquiere sus productos a partir de la intervención y búsqueda directa en las bolsas y canecas (ver Fotografía 1), el 18% recibe el material directamente de los generadores, y únicamente el 4% lo encuentra debidamente separado. Esta situación refleja además el gran riesgo al que se exponen los recuperadores en la actividad de manipulación directa de los residuos, los cuales pueden ser biológicos, físicos o químicos, entre otros. En la Tabla 3, se presentan las formas como la población de recuperadores investigados adquiere sus productos

**Tabla 3.**  
**Formas de obtención del material recuperado.**

Formas de obtener el material	Porcentaje (%)
Se encuentra separado	4
Se entrega personalmente	18
Interviene directamente las bolsas o canecas	76
Las tres primeras	1
NS/NR	1
Total	100

Luego de la recolección el material, el 66% de los recuperadores lo organiza, el 20% lo limpia, y el 10% simplemente lo deja igual. En la Figura 1 se presentan las prácticas más comunes que se realizan luego de recolectar el material, las cuales determinan los ingresos del recuperador, dado que entre mayor sea el grado de limpieza, más valor adquieren (ver Fotografía 2).



**Fotografía 1.**  
**intervención de las bolsas.**  
**Descripción:** La foto muestra la forma más común de obtener los productos, la cual es la intervención directa de las bolsas, este procedimiento afecta la productividad de la labor y también las condiciones de seguridad de la población recuperadora.



### 3. INFLUENCIA DE LA RUTAS DE RECOLECCIÓN

Puede decirse que el recorrido que hace un recuperador informal está condicionado por los mismos días en los cuales se realiza la recolección de residuos sólidos urbanos. De esta forma, se espera que en los primeros días de las tres frecuencias de recolección del servicio domiciliario de aseo del municipio (que corresponden a los días lunes, martes y miércoles), se obtenga mayor cantidad de reciclables.

La ruta de reciclaje informal se lleva a cabo con anterioridad al paso del vehículo recolector. Generalmente, esta inicia a las 4:00 a.m. y está finalizando a las 3:00 p.m. aproximadamente. Como se mencionó anteriormente, durante las primeras horas de la mañana se obtiene mayor cantidad de residuos recuperables. Un 58% de población posee rutas que duran entre 8 y 12

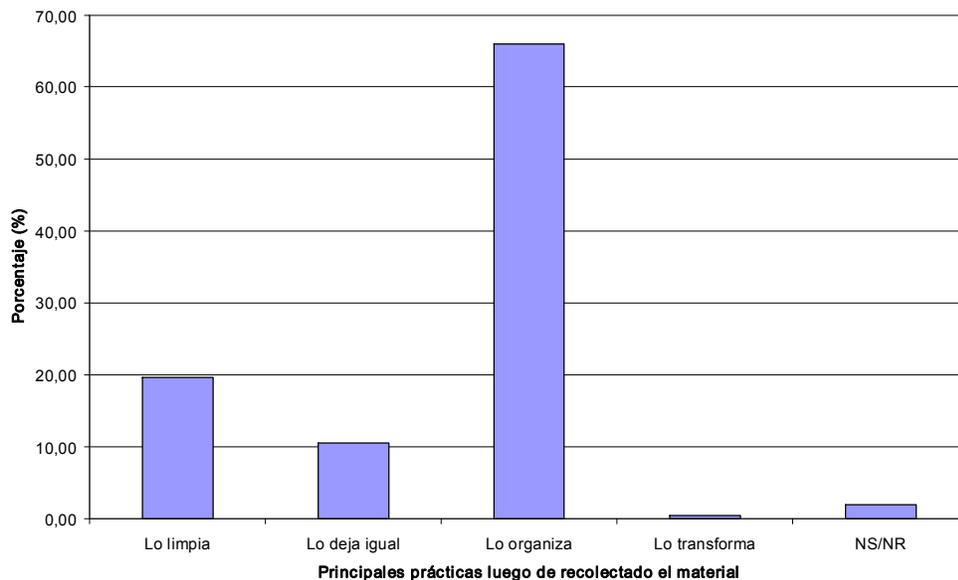
horas, pero no siempre la ruta mas larga es la que mas materiales recuperables aporta, dado que existen otros factores que influyen, como la forma de obtención de los productos y la topografía de las vías que conforman la ruta, entre otros.



**Fotografía 2.**  
**Organización del material recuperado.**  
 Descripción: La fotografía ilustra la forma como los recuperadores informales organizan y clasifican el material antes de su venta. Esta es la práctica más común de esta población y le da mayor valor agregado a los productos.

### Pendiente de las vías

Llama la atención que para el 65% de la población, la pendiente de las vías que integran las rutas de recolección del material recuperado, no sea un motivo que condicione su elección. No obstante, el 25% prefiere una ruta plana para la realización de su actividad.



**Figura 1.**  
**Principales prácticas luego de la recolección del material.**

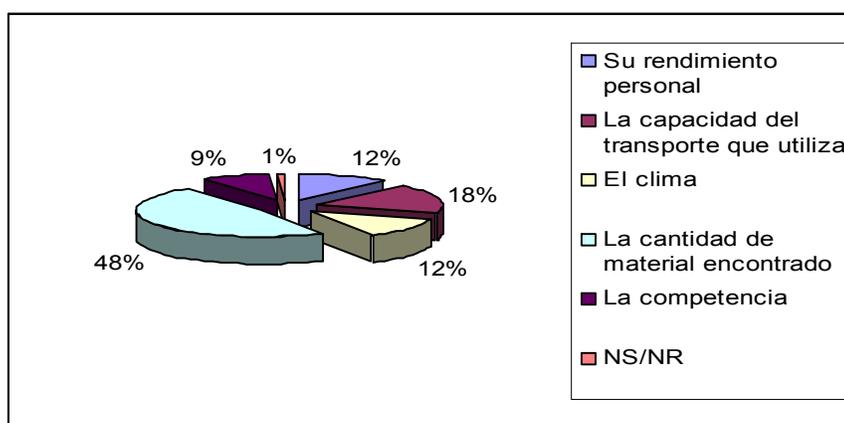
Parece lógico pensar que en una ruta con vías inclinadas el esfuerzo que debe realizar un reciclador es mayor (ver Fotografía 3), pero en realidad prima la cantidad de material que se desea recolectar, independiente del esfuerzo que tenga que hacerse.



**Fotografía 3.**  
**El trabajo de recuperación en una vía inclinada.**  
**Descripción:** La foto ilustra una posición bastante común cuando se desplaza el recuperador por una vía inclinada. Según los resultados obtenidos, esta no es una limitante importante de la productividad de su trabajo.

### 3. PRODUCTIVIDAD E INGRESOS

La productividad y los ingresos del recuperador están condicionados por varios aspectos, siendo el volumen de material el principal factor identificado por el 48% de la población estudiada, seguido por la capacidad del instrumento utilizado para su transporte, como lo expresa el 18% de los recicladores investigados. Otros condicionantes considerados son el clima (12%), el rendimiento del recuperador (12%) y la competencia por el material (9%), como se relaciona en la Figura 2.



**Figura 2.**  
**Aspectos condicionantes de la productividad.**

#### Influencia del instrumento de trabajo y forma de obtener los productos

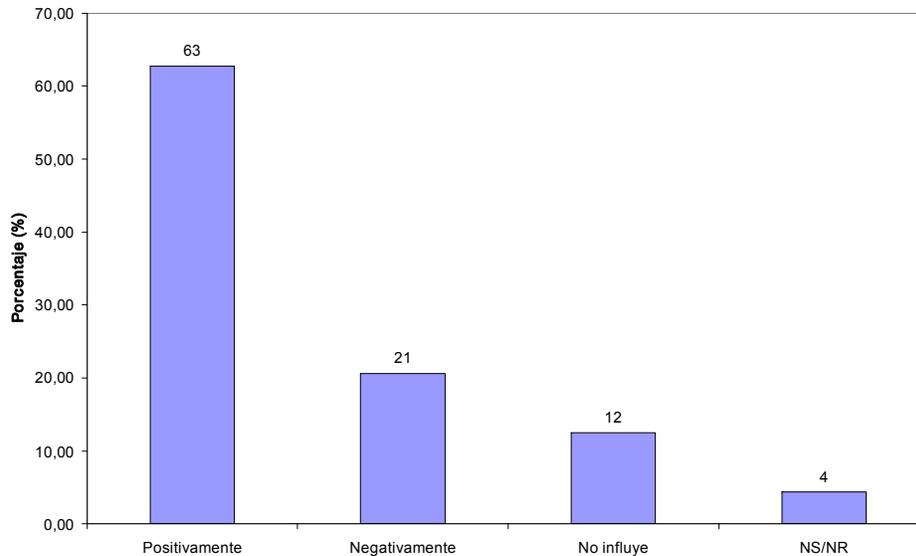
El instrumento de trabajo es el medio que el reciclador utiliza para transportar los materiales recuperados. Los más utilizados son la carretilla, el costal y el carro de rodillos, aunque en algunos casos se combinan la carretilla o el carro con el costal. El uso de éste está asociado con diversos impactos y riesgos que recibe el recuperador, debido principalmente a las mismas

características del instrumento y a la forma de manipularlo. Dentro de ellos están los impactos por vibraciones y por desgaste físico y energético, los riesgos mecánicos y ergonómicos. Pese a la existencia de estos factores, este instrumento es considerado como un elemento positivo para aumentar la productividad como lo afirma el 63% de la población investigada, mientras que el 21% opina lo contrario. Sin embargo, para el 12% de la población esta variable no influye como se muestra en Figura 3 y la Fotografía 4.



**Fotografía 4.**  
Un instrumento utilizado para la recuperación.

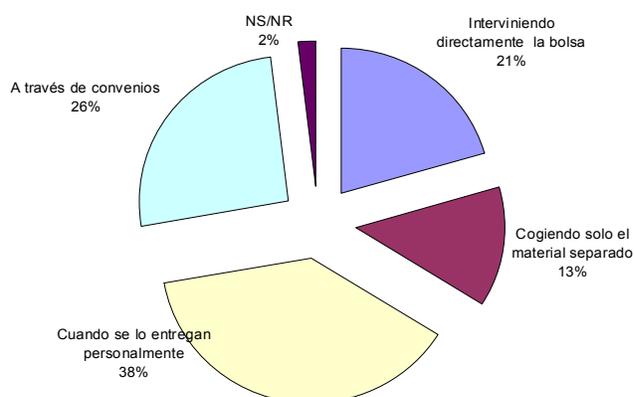
*Descripción:* La foto ilustra el instrumento de trabajo más usado por los recuperadores informales, llamado popularmente "carretilla", la cual es adquirida por los recuperadores en calidad de alquiler o renta. El uso de este instrumento no parece afectar la productividad de su trabajo, según lo expresa la mayoría de recuperadores.



**Figura 3.**  
Influencia del instrumento de trabajo en la productividad.

Según lo expresado por la población, la entrega personalizada del material y la constitución de convenios con los generadores, son consideradas la mejor manera de aumentar su productividad según lo expresa el 38% y el 26% de la población respectivamente. Sin embargo, el 21% considera que interviniendo directamente las bolsas, se obtiene más material en el menor tiempo; únicamente el 13% considera que obtiene mayor volumen cuando encuentra el material ya separado como se ilustra en la Figura 4.

Formas de aumentar la productividad



**Figura 4.**  
Formas más productivas para la consecución del material.

Si bien los convenios con los generadores son considerados como una de las maneras de obtener más material en menor tiempo, llama la atención que el 45% de la población afirma que no tiene convenios establecidos con los mismos, lo cual parece indicar que su trabajo no es tan productivo; de otro lado, las urbanizaciones son en gran medida las que más realizan este tipo de convenios con los recuperadores, dado que el 20% de la población posee convenios con éstas, el 8% con industrias, el 7% con tiendas o almacenes y el 7% con casas unifamiliares como se relaciona en la Tabla 4.

Este resultado refleja la necesidad de realizar campañas intensivas para que sean los generadores quienes a través de convenios entreguen su material separado a los recuperadores, disminuyendo además los riesgos presentes.

**Tabla 4.**  
Convenios existentes con generadores.

Convenios	Porcentaje (%)
Inexistencia de convenios	45
Urbanizaciones	20
Tiendas o almacenes	7
Industrias	8
Casas unifamiliares	7
Urbanizaciones y tiendas o almacenes	6
Otros	4
NS/NR	3
Total	100

## Ingresos diarios

Mediante el seguimiento en campo realizado, se encontró que el rango de ingresos recibidos por un reciclador informal en un día se encuentra entre los \$8000 y \$25000 pesos, estableciéndose un promedio de \$17.445 pesos para cada reciclador. El material reciclable que registra un mayor costo por kilogramo es el cobre rojo, cuyo precio promedio es de \$5.200 por cada kilogramo. Sin embargo, la recuperación de este por parte de los recicladores es baja. El papel archivo es el material que mayores ingresos genera, con un precio promedio cerca de los \$360 por cada kilogramo y estableciendo una relación directa con el alto volumen recuperado.

Los residuos recuperables se comercializan por kilogramo y unidad, es decir que se vende un kilogramo de vidrio y también un embase o botella de vidrio o plástico. No obstante, las variaciones en los ingresos se encuentran determinadas por las cantidades vendidas, pues existe una relación directa entre la cantidad de material recuperado y el valor de los ingresos obtenidos; se observa un promedio de 70 kilogramos y 13 unidades recuperados diariamente por cada reciclador.

Los materiales que aportan menos ganancias son el vidrio, según lo reportado por un 69% de la población investigada, seguido por el papel y cartón con un 8% cada uno, y finalmente el plástico para el 12% de la población. De esta manera, los metales como el cobre rojo, las latas, chatarra y "chécheres" (término popular comúnmente utilizado para designar aquellos artículos de segunda y tercera mano que son recuperados, tales como muñecos viejos, escobas y artículos decorativos) son los preferidos por los recuperadores debido a su mejor precio en el mercado, como se relaciona en la tabla 5.

Tipo de material	Porcentaje de población investigada (%)
Plástico	8
Papel y cartón	13
Vidrio	69
Metales	1
Chécheres	1
Pastas y/o plegadizas	5
Plástico y vidrio	1
Vidrio y pastas o plegadizas	1
NS/NR	1
Total	100

**Tabla 5.**  
*Tipo de material que reporta ingresos al recuperador.*

*Fuente. Consulta con recuperadores*

Los recuperadores consideran que bajo la forma actual de trabajo, es imposible mejorar sus ingresos como lo demuestra el 37% de la población investigada, mientras que el 20% manifiesta que si los precios de compra de su material fueran más justos, podría haber un mejoramiento de sus ingresos; de otro lado, el 22% ve como única solución el subir los precios de venta del material como se observa en la tabla 6 y la Figura 5. Esta dos últimas opciones, teniendo en cuenta la forma de funcionamiento del mercado de los reciclables, son difíciles actualmente, dado que no son los recuperadores quienes asignan el precio a los materiales. Según Moreno, (2004) en materia de precios de los residuos recuperables, las condiciones de los recuperadores colombianos son dramáticas; hay materiales que tienen precios que no han variado en los últimos 7 años; en el 2004 los precios cayeron a niveles de cinco años atrás y en algunos materiales como periódico que no tenía mercado; la chatarra tiene desde hace siete años el mismo precio de \$140.

Se deduce que los ingresos que genera esta actividad de rebusque son básicamente los que determinan las condiciones económicas de los recuperadores, dado que 80.9% de la población investigada dedica tiempo completo y exclusivo a la actividad.

Puede decirse que la población dedicada al reciclaje informal vive en condiciones de pobreza. Como lo cita Moreno, (2004) en la ciudad de Bogotá, las personas que trabajan en el sector de reciclaje pertenecen al 10% de los más pobres de la ciudad". Además, según el censo de recuperadores de Medellín, (2005) se ha encontrado cierta correspondencia con los resultados

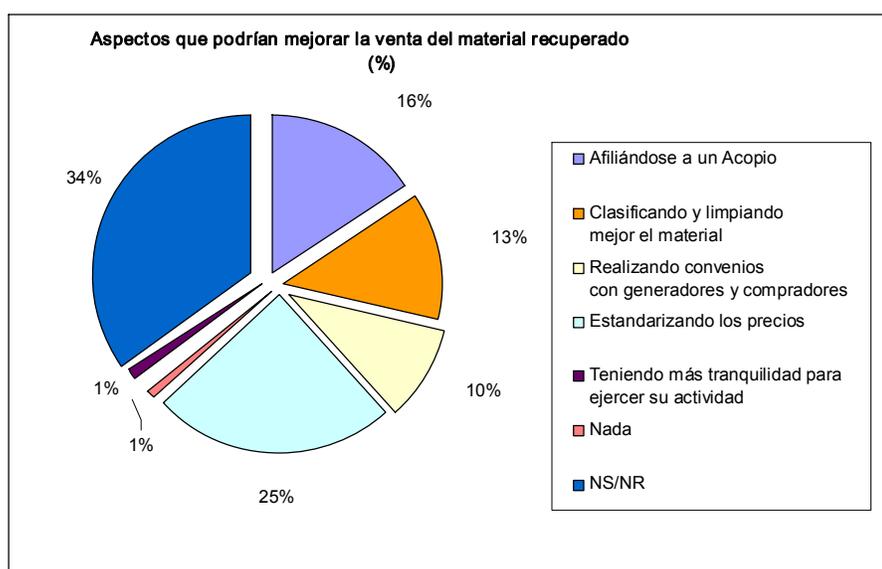


de la condición socioeconómica, según el SIBÉN (El Sistema de Selección de Beneficiarios para Programas Sociales), dado que los niveles 0, 1 y 2 representan el 59.1% de la población recicladora de la ciudad. Según la información que arrojó este último estudio, éste es un oficio utilizado en gran medida para la autosubsistencia, pues un 36.2% de recuperadores no tienen personas a cargo, el 34.6% tiene 1 a 3 personas a cargo, un 23% tienen 4 a 6 personas y el resto tienen 7 o más personas a cargo. El promedio de personas a cargo para cada uno de los recuperadores es de 2,5 personas.

**Tabla 6.**  
*Propuestas de mejoramiento de ingresos en la actividad.*

Forma de obtener mayores ingresos	Porcentaje (%)
No hay forma de mejorar los ingresos	37
Subir los precios	22
Unificar los precios	3
Poner precios más justos	20
Realizar convenios y contactos con generadores y compradores	4
Por medio de asociaciones para aumentar el volumen de material	3
Mejorar la calidad del material	4
NS/NR	7
Total	100

Cabe anotar que para mejorar sus condiciones económicas y su calidad de vida, es importante pensar también en la organización de la actividad y en un reconocimiento real ciudadano para que la inclusión social de este gremio dedicado al reciclaje de residuos permita la articulación de la actividad con el Sistema Público domiciliario de Servicio de Aseo, como lo pretende alcanzar el decreto 1713 de 2002. En este sentido Moreno (2004) pone manifiesto que "la visualización de este nuevo panorama significa drásticos cambios en la labor del reciclaje y por supuesto un impacto en la población recicladora organizada y no organizada, ya que modificará su modus vivendi y su actividad laboral de rebusque"



**Figura 5.**  
*Aspectos que mejorarían la venta de los productos recuperados.*

A la hora de pensar en mejorar la productividad en la labor de recuperación informal, como forma de dignificar su labor, hay que considerar que el reciclaje no es solamente un problema técnico, sino también económico, social, ambiental y legal. Es decir que es importante conjugar diversas estrategias en un plan integral para que a mediano y largo plazo puedan cristalizarse soluciones que permitan no sólo aumentar la cantidad de productos que sean recuperados, sino también permitir su inclusión social y reconocimiento dentro del actual sistema de servicio público de aseo. En esta tarea las instituciones locales y nacionales tienen grandes responsabilidades a la luz de la actual Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

## CONCLUSIONES

- Son diferentes los factores que pueden influir en la productividad del reciclador informal, o en la posibilidad de obtener mayor cantidad de materiales reciclables invirtiendo un menor tiempo. Entre ellos se destacan la competencia, el clima, la capacidad de transporte del instrumento de trabajo, el rendimiento del recuperador, la entrega personalizada del material y la constitución de convenios con usuarios para la adquisición del mismo.
- La entrega personalizada del material reciclable y la constitución de convenios con los generadores son consideradas la mejor manera de aumentar la productividad según lo expresan el 38% y el 26% de la población respectivamente. Esta situación refleja la necesidad de trabajar en campañas intensivas para que sean los generadores quienes, a través de convenios, entreguen su material separado a los recuperadores, disminuyendo además los riesgos presentes.
- Los tiempos que se invierten en determinadas tareas durante la jornada laboral de un recuperador influyen en su productividad; el 65% de los recuperadores tiene jornadas superiores a las 7 horas y en las condiciones promedio, la jornada laboral es de 8,23 horas, pero no todo este tiempo se dedica a la recuperación propiamente dicha, dado que se presentan algunos tiempos improductivos que influyen negativamente en la productividad.
- El instrumento de trabajo utilizado para el transporte de material reciclable es considerado como un elemento positivo para aumentar la productividad; no obstante, con el fin, de mejorar aún más la influencia positiva de éste, resulta importante disminuir los impactos que este instrumento produce sobre el recuperador, los cuales se ven reflejados en las vibraciones, el desgaste energético y los esfuerzos que tiene que hacer la población para en su manipulación. Para ello, vale la pena pensar en una optimización integral del instrumento, desde el punto de vista técnico, tecnológico, ergonómico, económico y también ambiental.
- Para aumentar la productividad en la labor de recuperación informal, es importante entender que este es solo un componente dentro de la cadena de reciclaje y que no es solamente un problema técnico, sino también económico, social, ambiental y legal. En este sentido, es menester diseñar un plan integral para que a mediano y largo plazo puedan cristalizarse soluciones que permitan no sólo aumentar la cantidad de productos que sean recuperados, sino también permitir su inclusión social y reconocimiento dentro del actual sistema de servicio público de aseo, tarea en la cual las instituciones del estado del orden local y nacional tienen grandes responsabilidades a la luz de la actual Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Esta investigación realizada en conjunción con el Censo de Recuperadores Informales de Medellín elaborado en el 2005, se convierte en una herramienta importante para comenzar a planear estrategias que desde diversos enfoques puedan dignificar la labor del recuperador y apuntar a la sostenibilidad de la ciudad.



## BIBLIOGRAFÍA

- Área Metropolitana del Valle de Aburrá y Secretaría del Medio Ambiente de Medellín, 2005. Censo de Recuperadores de Medellín, 66 P.
- Dosantos, A. L. y Wehenpohl G., 2001. El sector informal y los residuos sólidos municipales en México y Brasil. Gaceta Ecológica. No. 60. México. pp. 70 -80.
- Moreno, D. L., 2004. La ley olvida los Pepenadores. Periódico El Universal. Sábado 02 de octubre.
- Moreno, R., 2004. Ciudades para un futuro sostenible. La Asociación de recicladores de Bogotá, Colombia. En: [http:// aq.upm.es/bpal/onu04/bp155.html](http://aq.upm.es/bpal/onu04/bp155.html).
- Saraví, G., 1994. Detrás de la basura: Pirujas; Notas sobre el sector informal urbano en la informalidad económica. Ensayos de antropología urbana, CEAL- Buenos Aires.
- Suárez, F. M., 1998. Que las recojan y arrojen fuera de la ciudad. Historia de la gestión de los residuos sólidos en Buenos Aires. Documento de Trabajo N° 8. UNGS. Buenos Aires.
- Schamber P. J. y Suárez F. M., 2001. Actores sociales y Cirujeo y gestión de Residuos: Una mirada sobre el circuito informal del reciclaje en el conurbano bonaerense. Buenos Aires.
- Yepes, D. L., 2005. Alternativas para el fortalecimiento del reciclaje informal en Medellín. Tesis de grado Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Escuela de Geociencias y Medio Ambiente. Medellín. 212 P.

