

**CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN EL
SECTOR URBANO DE LA CIUDAD DE TUNJA Y PROPUESTA DE
SENSIBILIZACIÓN PARA SU SEPARACIÓN EN LA FUENTE.**

NUBIA ESPERANZA URIZA SUÁREZ

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
MAESTRÍA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE
MODALIDAD VIRTUAL
MANIZALES - CALDAS
2016**

**CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN EL
SECTOR URBANO DE LA CIUDAD DE TUNJA Y PROPUESTA DE
SENSIBILIZACIÓN PARA SU SEPARACIÓN EN LA FUENTE.**

NUBIA ESPERANZA URIZA SUÁREZ

**Trabajo para optar el título de Magister en Desarrollo Sostenible y
Medio Ambiente**

Asesor:

MSc/ PhD (c) CARLOS ARTURO GRANADA TORRES

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
MAESTRÍA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE
MODALIDAD VIRTUAL
MANIZALES – CALDAS
2016**

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi Hijo Andrés Felipe, motor de mi vida. Gracias, hijo, por existir. A mi esposo, por su comprensión, acompañamiento y aliento cuando sentí desfallecer. A mis padres Isaias Uriza (Q.E.P.D) y Aurelia Suárez, quienes me infundieron el amor por el estudio, y a todos y cada uno de mis hermanos, cuñados y sobrinos por sus palabras de aliento en los momentos difíciles.

A mis amigos que me dieron palabras de aliento en cada momento, gracias.

Agradecimientos

A Dios todopoderoso, por darme la vida, la inteligencia y la sabiduría para culminar con éxito cada reto en mi vida, a la Virgen del Milagro por darme la fortaleza en los momentos difíciles.

Al Dr. Carlos Arturo Granada Torres, por su asesoría y consejos para llevar a cabo este proyecto.

A la Universidad de Manizales y, especialmente, a los docentes de la Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente en su modalidad virtual, por sus grandes dotes profesionales y humanas.

Tabla de contenido

Tabla de contenido.....	5
Abstrac.....	2
Introducción.....	3
1. Planteamiento del problema.....	5
1.1 contextualización	5
Planteamiento del problema	8
2. Objetivos	11
2.1 objetivo general	11
2.2 objetivos específicos.....	11
3. Hipótesis	11
4. Variables.....	12
5. Pregunta de investigación.....	12
6. Justificación.....	12
7. marcos referenciales	14
7.1 Marco teórico	14
Residuos solidos.....	14
7.2 Estado del arte.....	25
Internacional, Washington D.C.....	25
Nacional, Bogotá	25
Local, Tunja.....	26
Ráquira	27
Antecedentes teóricos.....	28
7.3 Marco legal	30
Población	37

Muestra	40
Técnicas para recolectar la información.....	40
<i>Fase exploratoria (cuantitativa)</i>	41
Fase de descripción, análisis, interpretación y fundamentación de la información recolectada.	42
Fase de diseño de la propuesta y material educativo para la propuesta de sensibilización.....	43
9. Resultados	43
Análisis de la información.....	43
Conclusiones.....	62
Recomendaciones.....	Error! Bookmark not defined.
Propuesta	62
Objetivos:.....	62
Estrategia propuesta.....	62
Bibliografía	67
Trabajos citados	69
Apéndices.....	72
Apéndice A. Cronograma.....	72
Apéndice B. encuesta aplicada a la población.....	73
Apéndice C. Registro del peso y porcentaje de los residuos sólidos generados en la vivienda, durante la semana	75
Apéndice D.	76
Material para la campaña de sensibilización	76
Apéndice E. Registro fotográfico seguimiento del proceso de selección en la fuente.....	78

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 01. Operacionalización de variables	11
Tabla 02. Clasificación de los residuos sólidos según la GTC 24 DE 2009	15
Tabla 03. Estrato económico al que pertenece la vivienda encuestada.	44
Tabla 04. Tipo de vivienda	45
Tabla 05. Número de habitantes por vivienda	46
Tabla 06. Ocupación económica del jefe de hogar	49
Tabla 07. Porcentaje de ingreso mensual para el sustento del hogar	50
Tabla 08. Residuos sólidos más comúnmente generados en cada estrato	51
Tabla 09. Residuos sólidos que más se generan en el hogar	53
Tabla 10. Conocimiento de la existencia de ruta selectiva.	56
Tabla 11. Resumen semanal de los residuos seleccionados	57
Tabla 12. Matriz DOFA del estudio	59
Tabla 13. Causas y efectos de las amenazas y debilidades	60
Tabla 14. Causas y Efectos de las oportunidades y fortalezas	61
Tabla 15. Propuesta	63

Lista de gráficos

	Pág.
Gráfica 01. Porcentaje de viviendas por estrato	45
Gráfica 02. Porcentaje por cada tipo de vivienda	46
Gráfica 03. Número de personas por unidad de vivienda	47
Gráfico 04. Evolución del tamaño del grupo familiar en Tunja	48
Gráfico 05. Porcentaje en ocupación económica del jefe de hogar	49
Gráfico 06. Ingreso mensual en porcentaje mensual para el sustento del hogar.	50
Gráfico 07. Tipos de residuos sólidos generados en los estratos 1 y 2	51
Gráfico 08. Tipos de residuos sólidos generados en los estratos 3 y 4	52
Gráfico 09. Porcentaje de residuos sólidos generados en estratos 1 y 2	53
Gráfica 10. Porcentaje sobre la regularidad de separación de residuos sólidos en los hogares	54
Gráfica 11. Causas por las cuales no se realiza un adecuado manejo de los residuos sólidos en los hogares	55
Gráfico 12. Conocimiento de la existencia de ruta selectiva en porcentaje	56

Lista de ilustraciones

	Pág.
Ilustración 01. Localización del Municipio de Tunja en el país	38
Ilustración 02. Localización del Municipio de Tunja en el departamento	38
Ilustración 03. Límites de la ciudad de Tunja	39
Ilustración 04. Sector Residencial tomado como muestra	39

Resumen

La concepción, el diseño e implementación de la investigación, se desarrolló en el contexto de ciudad de Tunja, se basó en un diseño metodológico mixto entre lo cuantitativo y cualitativo, como instrumentos se implementó una encuesta para analizar la cantidad y las características de los residuos sólidos domésticos urbanos producidos en la ciudad de Tunja, a través de una muestra aleatoria representativa de viviendas de dos estratos socio-económicos, (estratos uno y dos).

A lo largo del proceso investigativo coexistieron tres grandes componentes: la investigación (referente teórico) la implementación (diseño metodológico) y la propuesta (resultados), los cuales pueden tenerse en cuenta para la caracterización de los residuos sólidos en la ciudad y la propuesta que surgió como resultado del proceso investigativo.

Finalmente, como valor agregado al proceso de investigación se propone generar información para la elaboración de un material visual que ayude a la sensibilización y orientación de la población en cuanto a la separación de los residuos sólidos en la fuente, así como en el uso adecuado de los métodos de recolección, transporte y disposición final de los mismos.

Palabras claves

Residuo, separación, reciclaje, medio ambiente, sensibilización.

Abstrac

The conception, design and implementation of this research was carried out in Tunja city. The study was based on a mixed, quantitative and qualitative methodological design. Surveys were implemented as a measure instrument to analyze the amount and characteristic of urban domestic solid waste produced in Tunja city. The samples were taken at random from two social stratum: 1 and 2 social and economic stratum.

Three big components coexisted along the research process: The research (the theoretical reference point), the implementation (methodological design) and the proposal (results), which were taken into account for the solid waste characterization in Tunja, as well as the proposal that emerged from the research process. All these components were combined into the three big research planning and management phases.

Finally, as an addition value to the research project, the researcher also proposed generating information to work out some visual material in order to raise awareness and orientate the population about the importance of separating solid waste at home. In the same way, aspects such as the adequate implementation of collection methods, the transportation issues and the final destination of solid waste are also considered.

Key words:

Residue, separation, recycling, environment, awareness (raise awareness).

Introducción

La presente investigación, es el resultado de un seguimiento a la generación de los residuos sólidos, comúnmente denominados basura, a su manejo inadecuado y a la disposición final que se les da en la ciudad de Tunja, por lo que se constituyen en uno de los grandes problemas actuales; esta problemática se ha acentuado en los últimos años, y sumado a ello, el aumento de la población y los patrones de producción y consumo han acrecentado dicha situación. Además, los residuos sólidos no sólo afectan la presentación e imagen del contexto de la ciudad y sus alrededores, sino que contaminan el ambiente y para su disposición final ocupa grandes espacios, por lo cual, tienen implicaciones ambientales, sociales, paisajísticas y de salud tanto humana como animal.

Se debe reconocer, que el manejo de los residuos sólidos en Tunja representan una problemática real y urgente, que es necesaria solucionar, por lo tanto, sirvió como base en esta investigación, en la cual se sugieren algunas rutas viables que pueden implementarse para cumplir con las normas necesarias e indispensables sobre la manipulación de los residuos sólidos en la ciudad, partiendo del conocimiento sobre el manejo que reciben y del proceso que se debe seguir para no depositarlos en el relleno sanitario.

Ahora, un buen manejo de los residuos sólidos requiere hacer la separación desde la fuente, por lo cual se debe tratar de educar y sensibilizar a quienes los producen y procurar que dicha actividad se convierta en parte de la rutina de estas personas hasta lograr la separación y selección de los residuos en los hogares.

Además de educar en la separación, se debe insistir en el cuidado y la importancia de clasificar los desechos, procurando que no se contaminen con otros residuos, situación que es muy común cuando se depositan en una sola caneca todos los desperdicios.

Dentro de este trabajo, se analizaron los residuos sólidos municipales domésticos (residuos sólidos generados en casas o habitaciones), en un

determinado número de viviendas o usuarios, que se tomaron como muestra representativa del universo de los generadores, con el propósito de extrapolar datos a toda la población en el futuro para la implementación del Plan de Gestión Municipal.

En la etapa de recolección se proyectó generar información cuantitativa y cualitativa, en la cual se aplican métodos de muestreo y un análisis estadístico básico; dentro de las características que deben tenerse en cuenta están: el peso y el porcentaje de productos recuperables y no recuperables, con el propósito de establecer los procesos y ajustes necesarios en la creación de alternativas de solución al problema del manejo y eliminación de desechos en Tunja. Ya que al igual que en otras ciudades y municipios del departamento y del país, se debe fortalecer la aplicación de las normas técnicas que son de obligatorio cumplimiento para la actividad de aprovechamiento de los residuos, propósito que involucra tanto a los generadores de los residuos sólidos como a las empresas prestadoras del servicio de recolección, de las cuales se requiere la sensibilización y el conocimiento de los métodos correctos de manejo y recolección.

La identificación y cuantificación de los residuos sólidos municipales es un parámetro básico para la toma de decisiones en cuanto a la proyección y diseño de los sistemas de manejo y disposición final de los desechos sólidos; por ello se debe poner especial atención a las mediciones desde la selección de la muestra hasta su análisis estadístico. (USAID, s.f)

Los porcentajes de volumen, producción y caracterización de los residuos sólidos varían considerablemente dependiendo de múltiples y diversos factores como el origen, actividad económica, y otros relacionados con el sitio donde se producen, para lo cual influye principalmente la actividad económica predominante, el tipo de ecosistema y el grado de desarrollo social, entre otras, son estas también las variables preponderantes que se deben tener en cuenta para buscar soluciones al manejo, transporte y disposición final de los mismos. (Fernández y Sanchez, 2007)

Finalmente, el presente trabajo de investigación presenta posibles soluciones estratégicas que permitan implementar la normatividad vigente sobre el manejo sostenible de los residuos sólidos, en busca del mejoramiento de la calidad de vida de la población, mediante la mitigación de los impactos negativos producidos por su mal manejo y disposición final.

1. Planteamiento del problema

1.1 contextualización

Se debe reconocer, que el inadecuado manejo de los residuos sólidos que existe actualmente representa uno de los problemas de contaminación ambiental que más aqueja a las zonas de asentamientos humanos, situación que prevalece al no tener una cultura de minimización en la producción, como tampoco una disposición final adecuada de residuos en algunos centros urbanos, sin importar su extensión y población. Frente a esta problemática, una alternativa viable sería el reciclaje, ya que esta práctica puede representar no sólo una disminución en el impacto de la producción de residuos, sino también representa un conjunto de alternativas para su utilización e incorporación de diversos materiales a la cadena de producción.

La convención internacional Celebrada en Río de Janeiro en 1992 frente al cuidado ambiental y el manejo de residuos sólidos plantea el problema del manejo de los mismos no sólo como un problema de recolección y disposición sino como un concepto integral en el manejo del ciclo de vida, que incluye modelos sostenibles de producción y consumo; establece principalmente que el manejo de los residuos debe contemplar la minimización de la producción de residuos, el reciclaje, la recolección y el tratamiento y disposición final adecuados.

En el contexto nacional, el manejo integral y la correcta disposición de los residuos sólidos y los desechos peligrosos es un asunto que actualmente está suficientemente documentado y reglamentado, por lo cual lo que se debe hacer es pasar de la teoría a la práctica para evitar que se siga presentando el deterioro ambiental.

Por su parte el Documento Conpes 2750 de 1994, los decretos 2462 de 1989 y 605 de 1996 y el reciente Decreto 2981 de 2013, reglamentario de la prestación del servicio público de aseo, que incluye la actividad de recolección y transporte de residuos aprovechables y prevé que en la formulación de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) debe darse participación efectiva a la población recicladora, hacen parte de la extensa normatividad que existe en el país para abordar este tema con propiedad.

Los PGIRS son programas que promueven el aprovechamiento de residuos sólidos en los municipios, distritos y regiones, siendo de suma importancia no olvidar que deben incluir estrategias de vinculación de recicladores de oficio, educación a la población en temas como la separación en la fuente y la responsabilidad en el manejo de residuos en vías y áreas públicas, el sistema de recolección selectiva, la ubicación de los centros de clasificación y aprovechamiento y demás elementos necesarios para avanzar en la implementación de una política de desarrollo sostenible, y así contribuir al bienestar de los ciudadanos y al desarrollo social, ambiental y económico de cada región. (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2014).

Específicamente, el saneamiento ambiental en los municipios del departamento de Boyacá, en cuanto al manejo integral de residuos sólidos, al igual que en gran parte de los municipios del país, se ha planteado como una medida dirigida a fortalecer la gestión intersectorial e interinstitucional, la planificación y la asignación de recursos para dar soluciones factibles, razonables y sostenibles en lo relacionado con economía y organización, pero sobre todo con el fomento de la responsabilidad personal, por el progresivo deterioro ambiental generado por la forma actual de manejo de los residuos.

En ese sentido, la empresa de Servicios Públicos y la Gobernación de Boyacá han venido trabajando en la búsqueda de soluciones respecto al precario y deficiente manejo de los residuos sólidos en el departamento, tratando de minimizar sus efectos ambientales y sociales, situación presente en todo el departamento, pero desafortunadamente no se le ha dado mayor importancia al asunto hasta el

día de hoy. El problema se acrecienta cada vez más en la capital del Departamento, ya que cerca de ella se encuentra el relleno sanitario de Pirgua que recibe los residuos sólidos de municipios aledaños.

Cabe señalar, que la Alcaldía de Tunja emitió un comunicado en el que anunciaba que sólo va a recibir los residuos de los municipios de la Provincia Centro a partir del 31 de julio del año 2014; los demás municipios que están disponiendo sus residuos sólidos allí, que son aproximadamente 30, hasta el momento no tienen alternativas de disposición final de sus residuos sólidos. (Alcaldía de Tunja, 2013)

Ahora, Tunja siendo la capital del Departamento de Boyacá, está ubicada dentro de la Provincia Centro junto con otros catorce municipios y asentada sobre la cordillera oriental de los Andes a 130 km. al noreste de la ciudad de Bogotá, dentro del sistema urbano colombiano, es considerada una ciudad de tercer orden (municipios con población entre 100 mil y 500 mil habitantes), con un estimado actual de 177.971 habitantes. Por otra parte, la ciudad está localizada en el área de influencia de Bogotá, dadas las relaciones económicas, sociales y demográficas que se han establecido, favorecidas por la cercanía entre las dos ciudades. (Alcaldía de Tunja, 2013)

De acuerdo con información que reposa en la oficina del Departamento de Prosperidad Social –(DPS), según encuestas domiciliarias realizadas en el marco de diversos convenios, la población urbana de Tunja es actualmente de 173.216 habitantes. (Alcaldía de Tunja, 2013)

En los últimos veinte años, Tunja ha experimentado un crecimiento acorde con sus comportamientos económicos, ya que de ser una ciudad pequeña, únicamente dedicada a la cultura en zona urbana y a la agricultura en zona rural, se ha venido convirtiendo en una ciudad intermedia por la diversificación y crecimiento de su economía, influenciada también por la llegada de inmigrantes de diversos puntos del país, que invierten y trabajan en la ciudad, vinculándose estrechamente a su desarrollo. Si se analiza su desarrollo desde varios puntos de vista, Tunja muestra actualmente un horizonte diferente al de algunos años atrás, puesto que ahora ofrece más oportunidades de empleo formal e informal a sus habitantes, a

pesar de las dificultades que aún se presentan en la ciudad (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. 2014)

Planteamiento del problema

Es importante entender que el objetivo fundamental del marco político y normativo de la gestión integral de residuos sólidos en Colombia es el de:

“Impedir o minimizar de la manera más eficiente los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente que ocasionan los residuos sólidos y peligrosos, en especial minimizar la cantidad o peligrosidad de los que llegan a los sitios de disposición final, contribuyendo a la protección ambiental eficaz y al crecimiento económico” (UNICEF-Cinara, 2005, p.31).

Por lo anterior, la problemática ambiental de contaminación por generación de residuos sólidos es un fenómeno a nivel global, nacional y local, producido dentro del actual modelo de desarrollo económico por el alto consumo y el uso y eliminación de desechos de productos, por lo cual es urgente buscar soluciones para cada población humana en donde se mitigue el impacto negativo de la afectación que causa en el medio ambiente.

Se entiende por residuos sólidos el material considerado como desecho en las actividades humanas y que no representa utilidad o que no tiene valor económico. Los residuos sólidos, su manejo y disposición final pueden afectar gravemente el medio ambiente, trayendo contaminación general a los seres vivos y a todo el sistema ecológico.

Debido a la ignorancia o falta de información que existe sobre los problemas ambientales relacionados con los residuos sólidos, hay un manejo general inadecuado de ellos, por lo cual es necesario plantear soluciones para el manejo desde la fuente, el transporte y su depósito, de acuerdo con las normas y requerimientos legales vigentes y con requerimientos técnicos, ecológicos,

económicos, administrativos, comerciales que estén al alcance de los usuarios y las instituciones.

Por consiguiente, en una vereda del municipio de Oicatá, ubicada en la Provincia Centro del departamento de Boyacá, a 12 Kilómetros de la ciudad de Tunja, se encuentra el relleno sanitario de Pirgua, adonde diariamente llegan aproximadamente 220 toneladas de desechos provenientes de 47 municipios y de otras tres ciudades intermedias del departamento, además de cuatro municipios de Santander. Inicialmente este espacio se construyó con una proyección de vida útil de 30 años, pero actualmente está llegando la hora de clausurarlo, pues las toneladas recibidas han excedido enormemente las proyecciones iniciales, lo cual representa un problema para la ciudad, ya que no se ha dispuesto un plan B para solucionar dicha situación. (Alcaldía de Tunja, 2013)

Durante los últimos tres años, la población que habita en la vereda donde está ubicado el relleno sanitario ha realizado un sinnúmero de marchas para solicitar a la administración municipal la clausura y el sellamiento del relleno, pues la cantidad de desechos que allí se han depositado supera las expectativas con que este fue creado. (Salas, 2014)

Así, El 40%, de las basuras que entran al relleno son traídas de afuera de la ciudad como lo muestra la gráfica (disposición final relleno sanitario), es decir, tienen su origen en otros municipios, mientras el 60% son las que se producen en la ciudad de Tunja. (Salas , 2014)

Hay que destacar que la actual administración de Tunja viene trabajando para dar una solución que consiste en determinar topes de ingreso a los municipios que traen sus basuras al relleno de Pirgua; sin embargo, esta medida parece insuficiente porque las altas cantidades de desechos que se depositan cada día colman la capacidad de almacenamiento del lugar del relleno. La situación es crítica y amerita soluciones urgentes, por lo cual la Corporación Autónoma de Boyacá o la Gobernación deben aunar esfuerzos para construir nuevos rellenos e implementar un nuevo modelo de manejo de residuos sólidos, en donde se analice la utilización, selección en la fuente, industrialización, reciclaje, compostaje etc. y otra serie de medidas que evitarían su traslado e impacto para la ciudad de Tunja. (Salas , 2014)

Por lo tanto, estas medidas tomadas por la Administración Municipal de la ciudad y el riesgo de que el relleno sanitario termine definitivamente su vida útil y no preste más su servicio de depósito de los residuos del sector demuestra la necesidad urgente que tiene la ciudad, al igual que los municipios vecinos, de establecer un Plan de Manejo de tales residuos, el cual permitirá una mejora desde el punto de vista ambiental, socioeconómico y de salud pública; además, es urgente concientizar a los pobladores de la importancia que tienen las actividades tendientes a mitigar las alteraciones ambientales que se vienen presentando en los últimos años a nivel regional, nacional y global.

Finalmente, En la ciudad de Tunja se han venido presentando estrategias o alternativas por parte de diferentes corporaciones gubernamentales, educativas y ONG, entre otras, sin que se haya generado una solución adecuada y definitiva al problema, pues a pesar de que se realizan algunas actividades aisladas con motivo de celebraciones del calendario ecológico, especialmente en instituciones educativas, o se invita a los habitantes de algún sector de la ciudad a jornadas de reciclaje, no existe una firme conciencia o conciencia o cultura sobre el adecuado manejo, separación y aprovechamiento de residuos sólidos en el sector residencial de la ciudad. Esto se puede evidenciar los días en que se tiene establecido el horario de recolección por parte de la empresa prestadora del servicio, que es cuando los habitantes sacan la basura, ocasión en que se puede evidenciar que los residuos sólidos no se separan ni seleccionan para llevarlos al relleno sanitario; otra forma de evidenciar el diagnóstico sería con una visita al relleno sanitario de la ciudad, donde se observa que siguen llegando todo tipo de residuos sin clasificar.

Por lo tanto se plantea esta investigación teniendo en cuenta los diferentes conflictos existentes en varios sectores de la ciudad, con el manejo deficiente e inadecuado de los residuos sólidos a nivel local, situación que tiende a empeorarse debido al incremento de la generación de desechos y el poco aprovechamiento que se hace de ellos, además de los limitantes que hay en su disposición final, el escaso desarrollo institucional y la mínima participación ciudadana en el servicio y en el control de su calidad (coservicios esp, 2007).

Son de resaltar investigaciones, como la realizada por la Ing. Diana Angarita, de la universidad Santo Tomás, para su trabajo de grado, titulado “Programa

interinstitucional para la separación y valorización de residuos sólidos aprovechables en la ciudad de Tunja”, realizada en el barrio Santa Inés, en donde intenta implementar dicha actividad en ese sector ;y otro estudio titulado “Programa de sensibilización en el manejo de residuos sólidos, en el Barrio La Fuente”, realizado por estudiantes de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, de la carrera de Ingeniería Ambiental, se han limitado a algunos pequeños sectores y se implementan solamente durante el tiempo en que se efectúan los estudios, sin que sean significativas para la población; además, se ha trabajado con una población mínima sectorizada, por lo cual esta investigación plantea extrapolar el resultado del estudio para plantear una propuesta viable de acuerdo con las características y resultado obtenidos.

2. Objetivos

2.1 objetivo general

Caracterizar los Residuos Sólidos Domiciliarios Urbanos generados en la Ciudad de Tunja, departamento de Boyacá y generar una propuesta dirigida hacia la sensibilización para la separación adecuada de los mismos en la fuente.

2.2 objetivos específicos

- ❖ Determinar la composición cualitativa y cuantitativa de los residuos sólidos generados en el sector domiciliario urbano de la ciudad de Tunja.
- ❖ Realizar una revisión del manejo de los residuos sólidos con el fin de conocer la situación actual de dicha gestión en la ciudad de Tunja.
- ❖ Desarrollar una propuesta con acciones concretas de sensibilización a la población en la separación de los residuos sólidos generados en los hogares de la ciudad de Tunja.

3. Hipótesis

Desarrollar una propuesta de intervención a partir de la caracterización de los Residuos Sólidos Domiciliarios Urbanos generados en la Ciudad de Tunja, permite sensibilizar a la comunidad frente a la importancia de la separación adecuada de estos residuos en la fuente.

4. Variables

Variable Dependiente

Generación de residuos sólidos

Variables independientes

Composición de los residuos sólidos

Separación correcta de los residuos sólidos

Manejo adecuado de residuos sólidos

Tabla 1. Operacionalización de Variables

Variable	Definición	Indicadores	Escala de medición
Propuesta de sensibilización para la separación de estos residuos en la fuente.	El principal objetivo de este trabajo se centró en analizar la cantidad y las características de los residuos sólidos domésticos urbanos de la ciudad de Tunja.	Composición de residuos sólidos	Orgánicos e inorgánicos (categóricos cualitativos)
		Separación de residuos sólidos	Vidrio, cartón, papel, plástico, latas, icopor, residuos de comida (nominal cualitativo)

Elaborado por Uriza (2015)

5. Pregunta de investigación

¿Qué elementos pueden suscitar una propuesta de sensibilización para el manejo de residuos sólidos en la ciudad de Tunja a partir de su caracterización urbana?

6. Justificación

La presente investigación se sustentó en la importancia que tiene la generación de residuos sólidos para la sociedad y el impacto que tiene en la naturaleza, lo que ha obligado a los gobiernos locales así como a los grandes, medianos y pequeños generadores, a buscar mecanismos de mitigación del impacto negativo en el inadecuado manejo de residuos sólidos y la deficiente o escasa gestión con respecto al problema. Para ello se reconoce la relevancia que

existe al afrontar esta situación ya que se han ido consolidando mecanismos de manejo integral de residuos sólidos con énfasis en la disposición final, aprovechamiento y valorización, útiles en la conservación no solo de un espacio público, sino en la preservación y cuidado del medio ambiente y por ende de la salud de sus habitantes.

De otro lado, la investigación permitió algunos elementos novedosos para la ciudad como la importancia de su propuesta frente a la sensibilización de la comunidad respecto al manejo de Residuos Sólidos y su separación en la fuente, de ahí que su principal aporte está en el cambio de actitud, al lograr que la población no sea indiferente frente al tema y se conviertan en agentes activos y desde sus acciones individuales se puedan gestionar acciones colectivas en favor del medio ambiente de los tunjanos. De esta manera, la propuesta de esta investigación puede ser replicada en otras comunidades y alcanzar altos niveles de sensibilización y por ende mejores resultados en el manejo de Residuos Sólidos.

Ahora bien, específicamente en la ciudad de Tunja la producción y características de los residuos sólidos son muy variables, es por ello que se hace indispensable y preciso consolidar estrategias de gestión de residuos sólidos en esta ciudad cuya población crece cada día más y los sectores urbanos parecen expandirse.

Con el propósito de dar solución a los diversos problemas que se generan alrededor de los residuos sólidos y previendo en un futuro próximo el incremento de la contaminación ambiental y el surgimiento de otros conflictos sociales por la falta de planes y programas de manejo, surge la propuesta que tendrá como mayor aporte sensibilizar a la ciudadanía frente a la importancia del adecuado manejo de los residuos sólidos desde sus hogares, debido a que de nada sirve desarrollar desde la administración acciones o programas al respecto, si en los hogares tunjanos no se entiende la importancia y adecuado manejo de los residuos sólidos.

De este modo, esta investigación es útil no solo para la su investigadora en el requisito para optar al título profesional, sino que es el insumo para iniciar acciones en favor de la comunidad, el medio ambiente y los espacios públicos de la

ciudad de Tunja entorno al adecuado manejo de los residuos sólidos y la sensibilización de la ciudadanía en la importancia de hacerlo de manera constante.

7. marcos referenciales

7.1 Marco teórico

Para toda investigación, es importante fortalecerse a través de la literatura que alrededor de la temática central se ha desarrollado, a continuación se referencian las categorías del marco teórico de la investigación y se toman en cuenta diferentes autores que han planteado sus teorías a la luz del eje investigativo. Para recopilar la información se realizó la búsqueda de literatura en las bases de datos Science Direct, Pubmed, Scielo y Dialnet se cuenta además con la ayuda del buscador de información científica Scirus:

Residuos solidos

El Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial definió el término residuo como “cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido, semisólido o líquido que se abandona, bota o rechaza después de haber sido consumido o usado en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales de servicios o de salud”. Este concepto le otorga un valor agregado a lo que la mayor parte de la población denomina “**basura**”, el cual paradójicamente le resta importancia y lo convierte en algo inservible, insignificante y en ocasiones desagradable que debe ser retirado del contexto diario en el menor tiempo posible; es por esto que para Barradas, (2009)

“Los residuos sólidos urbanos (RSU), llamados “basuras”, que producen las poblaciones, se convierten en un problema, desde el momento en que su producción alcanza grandes cantidades de volúmenes y, como resultado, empiezan a invadir su espacio vital o de esparcimiento”. (p.12)

Siendo la principal problemática el relacionado con la forma de eliminación, el cual se agrava fundamentalmente al ir creciendo los núcleos de población y no disponer de sistemas de recogida ni de lugares adecuados para su almacenamiento y disposición final. Según Aquino et al (1999):

“En cualquier ciudad, ya sea grande o pequeña, es esencial conocer la cantidad de basura generada y evaluar sus características tales como densidad, composición, porcentaje de producción y otros con el fin de diseñar técnicamente los sistemas de disposición final”. (p.45)

Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. (Decreto 1713 de 2002).

La mayor parte de los residuos que se generan en las residencias son susceptibles de ser aprovechados nuevamente; cada día se inventan nuevas formas para hacerlo como una estrategia para proteger el medio ambiente. Por esta razón, es importante que las familias aprendan a manejar los residuos bien sea para su disminución o para su aprovechamiento. De todas maneras, hay algunos residuos que aunque son aprovechables, no existen formas generalizadas para lograr su aprovechamiento, y por lo tanto debemos enviarlos al relleno sanitario, que es el lugar adecuado para su disposición final de manera segura para el medio ambiente y la salud. Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Rural (2014)

Tabla 2. Clasificación de los residuos sólidos según la gtc 24 de 2009

TIPO	CLASIFICACIÓN	EJEMPLO	MANEJO
Peligrosos		Pilas y baterías Químicos Aceites Biológicos	Incineración o disposición en celdas de seguridad
No peligrosos	Biodegradables	Sobras de cocina Residuos de comida Material Vegetal	Lombicompost
	Aprovechables	Papel y cartón Vidrio Plástico (bolsas) Metales	Reciclaje

	No aprovechables	Icopor Colillas de cigarrillo Papel higiénico Servilletas	Disposición final en el relleno sanitario
Especiales		Muebles Colchones Llantas Escombros	Servicio de recolección especial

Elaborado por Uriza. (2015)

Clasificación por estado

Los residuos, según el estado físico en que se encuentren, se pueden clasificar como sólidos y líquidos; se debe aclarar aquí que esta clasificación se hace en términos puramente descriptivos, pero, en general, un residuo se clasifica por sus características de composición y generación.

Clasificación por origen

La siguiente clasificación de residuos sólidos ha sido tomada del Manual para el manejo integral de Residuos (2011):

Residuo Sólido Comercial: es el generado en entidades comerciales, tales como almacenes, bodegas, hoteles, restaurantes, cafeterías y plazas de mercado.

Residuo Sólido Domiciliario: es generado en actividades realizadas en viviendas o en sitios de similares características.

Residuos Agrícolas: los que son generados por la crianza de animales así como por la producción y cosecha de cultivos, que no se utilizan como abono orgánico del suelo.

Residuos Biomédicos: aquellos generados durante el diagnóstico, tratamiento, prestación de servicios médicos o inmunización de seres humanos o animales.

Residuos de Construcción o Demolición: resultan de la construcción, remodelación y reparación de edificios o de la demolición de pavimentos, casas, edificios comerciales y otras estructuras.

Residuo Industrial: producido como resultado de los procesos de producción, mantenimiento de equipos e instalaciones, tratamiento y control de técnicas industriales.

Residuo Sólido Especial: Incluye los residuos con fecha de consumo expirada, desechos de sustancias peligrosas que quedan de procesos, lodos, residuos voluminosos o pesados que son ilícitamente desechados junto con los residuos sólidos municipales.

Residuo Sólido Municipal: residuo proveniente de las actividades urbanas en general, ya sea de origen doméstico, comercial, institucional, o del barrido de calles, mercados, áreas públicas, entre otros lugares.

Residuos Biodegradables: son residuos que pueden transformarse naturalmente, a través del tratamiento aerobio o anaerobio, por ejemplo residuos de alimentos y de jardín.

Residuos Voluminosos: aquellos de origen doméstico que por su forma, tamaño o peso, son difíciles de recoger y transportar para el servicio de recolección. (pp.23-24)

Clasificación por tipo de manejo

Esta clasificación se tomó de la Guía para el adecuado manejo de residuos sólidos y peligrosos, en el documento de manejo ambiental de la Alcaldía de Envigado (2015) se explicitan mejor algunos términos:

Residuo peligroso: residuos que por su naturaleza son inherentemente peligrosos de manejar y/o disponer y pueden causar muerte, enfermedad, afectación al medio ambiente cuando son manejados en forma inapropiada.

Residuo Sólido Patógeno: residuo que por sus características y composición puede ser reservorio o vehículo de infección para los humanos.

Residuo Sólido Tóxico: residuo que por sus características físicas o químicas, dependiendo de su concentración y tiempo de exposición, puede causar daño y aun la muerte a los seres vivos o contaminación ambiental

Residuo inerte: Residuo estable en el tiempo, el cual no produce efectos ambientales apreciables al interactuar en el medio ambiente.

Residuo no peligroso: Ninguno de los anteriores. Se considera un residuo sólido NO PELIGROSO al que proviene de casas de habitación, sitios de servicio privado y público, demoliciones y construcciones, establecimientos comerciales y de servicios que no tengan efectos nocivos sobre la salud humana.

Residuo Aprovechable: Cualquier material, objeto, sustancia o elemento que no tiene valor para quien lo genera, pero se puede incorporar nuevamente a un proceso productivo (Decreto 1713 de 2002).

Residuo No Aprovechable: Todo material o sustancia que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación a un proceso productivo. No tiene ningún valor comercial, por lo tanto requieren la disposición final (Decreto 1713 de 2002).

Residuo orgánico biodegradable: Son aquellos que tienen la característica de poder desintegrarse o degradarse rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica. Ejemplo: Los restos de comida, fruta, cáscaras, carnes, huevos.

Residuos Peligrosos: Es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo a la salud humana y al ambiente. Así mismo, se consideran residuo o desecho peligroso los envases, empaques o embalajes que hayan estado en contacto con ellos. (Decreto 4741 de 2005)

Residuos Especiales: Residuos sólidos que por su calidad, cantidad, magnitud, volumen o peso pueden presentar peligros y, por lo tanto, requieren de un manejo especial. Esta clase incluye los residuos con plazos de consumo expirados, desechos de establecimientos que utilizan sustancias peligrosas, lodos, residuos voluminosos o pesados que, con autorización o ilícitamente, son manejados conjuntamente con los residuos sólidos municipales.

Residuos Municipales

Según Estrada (s.f) la ley de Residuos define los residuos urbanos o municipales como aquellos generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos los que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición pueden asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades. Para Estrada (s.f) también considerados residuos urbanos o municipales los siguientes:

- Residuos procedentes de la limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas.
- Animales domésticos muertos, así como muebles, enseres y vehículos abandonados.
- Residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.

Según el autor el manejo para el aprovechamiento de residuos sólidos

- **Reciclaje:** significa volver a usar como materia prima elementos utilizados y descartados anteriormente para producir otros nuevos. Esa tarea permite una sensible disminución de los residuos, a la vez que ahorra enormes cantidades de agua y energía. Este proceso es bastante importante, ya que se pueden reutilizar desde papeles, cartones, plásticos hasta pilas. Las pilas usadas no son un residuo cualquiera. Las baterías y aceites sucios son un residuo especial, tóxico y peligroso.
- **Compostaje:** Proceso biológico aeróbico, mediante el cual los microorganismos actúan sobre la materia rápidamente biodegradable (restos de cosecha, excrementos de animales y residuos urbanos), permitiendo obtener “compost”, abono excelente para la agricultura.(Estada, s.f, p.3).

Es una alternativa que se ha desarrollado, de manera incipiente, en algunos lugares y regiones, y de manera más completa, en otras regiones de Latinoamérica y del mundo. Tal solución se propone como una medida altamente eficiente. Este procedimiento se hace para aprovechar las fracciones orgánicas de los residuos sólidos. El compost o mantillo se define como el resultado de un proceso de

humificación de la materia orgánica bajo condiciones controladas y en ausencia de suelo. El compost es un nutriente para el suelo, que mejora la estructura, ayuda a reducir la erosión y la absorción de agua y nutrientes por parte de las plantas. El compost es una alternativa viable que depende de la cantidad, calidad y buena gestión de sus promotores. Puede aprovecharse entre el 50 y 60% de los residuos sólidos ordinarios en este producto.

Gestión de los residuos sólidos en la ciudad de Tunja (Angarita, 2009)

Para comenzar se tiene en cuenta la caracterización de residuos sólidos domésticos de Tunja realizada por SERVITUNJA en el año 2007 citada por Angarita (2009), en donde se evidenció que un gran porcentaje de los residuos recolectados tanto en el sector comercial como residencial correspondían a materiales aprovechables. A partir de estos resultados se observó que:

El 72% de los residuos presentados por el sector comercial de Tunja estaba compuesto por materiales con potencial de aprovechamiento, los cuales no eran separados ni clasificados para reciclar, simplemente eran dispuestos en el relleno sanitario. En el sector residencial se encontró un incremento en la cantidad de residuos orgánicos, sin embargo se observó que el 61% de los residuos también tenían potencial de aprovechamiento, lo cual justifica la necesidad de crear una ruta selectiva para la recolección exclusiva de este tipo de residuos.

Desde la implementación de la ruta selectiva en agosto de 2008 hasta el mes de febrero de 2009 los resultados obtenidos indican que se han recuperado más de 7 toneladas de residuos aprovechables, que incluyen: plástico, vidrio, papel, cartón, chatarra, dentro de los más importantes. La ruta selectiva es realizada actualmente por un grupo de cuatro recicladores (incluidos en el proceso de asociación), quienes plenamente identificados y con elementos de seguridad industrial, recuperan puerta a puerta los materiales separados en la fuente por los habitantes de las urbanizaciones de trabajo, los clasifican y los comercializan. (Angarita, 2009. pp. 6-7)

Una vez terminado el análisis de la actividad de los recicladores en el centro de Tunja Angarita (2009), se identificaron los bodegueros de la ciudad, de lo que señala:

“Se ubicaron 11 bodegas y se obtuvo información económica sobre la compra de los materiales aprovechables y su comercialización. Sin embargo, luego de comprobar con los recicladores la información aportada por los bodegueros se descubrió falsedad en las respuestas de estos intermediarios. Es importante mencionar que durante la encuesta los bodegueros manifestaron su inconformismo sobre la asociatividad de los recicladores dado que influiría en los ingresos de sus negocios. Como característica importante se resalta que las bodegas funcionan de manera clandestina y no son un gremio organizado en la ciudad. La única información real obtenida de los intermediarios fue sobre las empresas en donde comercializaban los materiales. De acuerdo a la información aportada, los residuos aprovechables como vidrio, cartón y papel son vendidos a empresas fabricantes de vidrio como PELDAR y de papel como COLPAPEL. Los metales son vendidos a las siderúrgicas de la región. Ahora bien, en el sector comercial, la sensibilización se realizó a una muestra de 800 comerciantes ubicados en el centro de Tunja, de una población de aproximadamente 1200 generadores. Se encontró que de manera informal existe un vínculo con los recicladores dado que reconocen en estos trabajadores su necesidad de trabajo. Sin embargo, no tenían información de carácter técnico sobre gestión integral de residuos sólidos: separación en la fuente, almacenamiento, recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final. En casos aislados se encontró resistencia a recibir la información teniendo en cuenta los prejuicios que existen sobre la población recicladora y un posible trabajo conjunto”. (p.8)

Dentro de las opciones administrativas, se necesita un marco de regulación y legislación para el control eficaz de los desechos municipales (incluso los peligrosos), desde su producción hasta su disposición final. Para la gestión de los desechos sólidos se destina una porción significativa del presupuesto municipal, lo

que significa que para contar con un sistema eficiente y efectivo de recolección y eliminación de residuos, la institución administrativa responsable debe tener suficiente autoridad y competencia para cumplir con esas responsabilidades. La planificación y administración de los sistemas de residuos sólidos requiere la existencia de arreglos institucionales (organismo municipal, empresa pública, empresas privadas, cooperativas comunitarias), personal suficiente y capacitado (responsables, técnicos entrenados, ingenieros y planificadores) y autoridad para generar suficientes ingresos para cubrir los costos. (Sánchez, 2007, p.28)

A pesar de toda la reglamentación y normatividad en este tema, en la ciudad de Tunja, no se han implementado hasta el momento estrategias que contribuyan al adecuado manejo de los residuos domiciliarios, ya que ni la administración municipal, ni la empresa prestadora del servicio de recolección ejercen la función de control, seguimiento y disposición final de los mismos. Contribuyendo así a que estos lleguen al relleno sanitario sin ningún control y en grandes cantidades.

Plan de gestión integral de residuos sólidos (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2014)

Este plan surge a partir del Decreto 1713 de 2002 y se concibe como una herramienta para el manejo organizado de los residuos sólidos de acuerdo con el marco de la política para la Gestión Integral de los Residuos (PGIRS) expedida por el Ministerio del Medio Ambiente, de manera tal que se genere el menor impacto posible tanto en el ambiente como en la salud pública. Los aspectos que contempla el PGIRS son:

- Diagnóstico de las condiciones actuales técnicas, financieras, institucionales, ambientales y socioeconómicas de la entidad territorial con relación a con la generación y manejo de los residuos producidos.
- Identificación de alternativas de manejo en el marco de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos con énfasis en programas de separación en la fuente, presentación y almacenamiento, tratamiento, recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final.
- Estudios de prefactibilidad de las alternativas propuestas.

- Identificación y análisis de factibilidad de las mejores alternativas para su incorporación como parte de los programas del plan.
- Descripción de los programas con los cuales se desarrollará el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, que incluye, entre otras, las actividades de divulgación, concientización y capacitación, separación en la fuente, recolección, transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final.
- Determinación de objetivos, metas, cronograma de actividades, presupuesto y responsables institucionales para el desarrollo de los programas que hacen parte del plan.

Si se tiene en cuenta que estos planes o programas de manejo de residuos están dentro de la normatividad ambiental, se diría que es obligación de la administración municipal educar a los diversos actores sobre la separación y disposición de los residuos sólidos, situación que en la ciudad de Tunja no se viene cumpliendo, ya que la problemática ambiental que se viene presentando con el relleno sanitario municipal refleja la falta de educación ciudadana al respecto, por lo que esta investigación pretendió ir más allá de un simple diagnóstico y se generó una propuesta en torno a la sensibilización de la población frente al manejo de residuos sólidos.

Formas de disposición final de los residuos sólidos domiciliarios (Aristizabal y SÁCHICA, 2001):

El destino de los residuos sólidos es de gran importancia, pues repercute directamente en grandes aspectos como la contaminación ambiental, la salud humana, el carácter estético de los sitios de disposición final y el aumento de costos.

- Rellenos sanitarios: Es un sistema de almacenamiento de residuos utilizado en las grandes ciudades, por el cual en un sitio adecuado se depositan, esparcen y compactan los residuos para reducir su volumen y, finalmente, se cubren y se aplanan con máquinas especializadas. Para establecer el relleno y según las características del terreno dispuesto para almacenamiento, se utilizan dos métodos, así: si éste es llano o con pocas ondulaciones se tendrá que acudir a las zanjas, pero si el terreno tiene grandes desniveles se usa el método de prismas. Aunque el sistema de rellenos sanitarios es económico, porque la

inversión que se debe hacer es relativamente baja y no requiere tratamientos adicionales ni selección de los residuos, puede acarrear consecuencias sobre el medio ambiente, pues si la ubicación del terreno no es adecuada se filtrarían líquidos en las corrientes de agua.

- Vertedero a cielo abierto: Este es un sistema que se utiliza muy frecuentemente, ya que no representa ningún costo. Consiste en depositar los residuos sólidos en algún terreno sin ningún tratamiento, por lo cual es muy probable que ocasionen afectación del medio ambiente porque se mezclan indiscriminadamente y pueden hacer que capa vegetal desaparezca y se produzca erosión. A medida que los productos que se encuentran en los basureros se van descomponiendo, se van generando nuevos químicos que afectan el medio y que perjudican las características originales del suelo como la textura, permeabilidad, porosidad, entre otras. También se generan lixiviados que son líquidos con un ph de 9 y con gran concentración de sales y de metales pesados que al filtrarse en el suelo disuelven sus componentes, creando grandes problemas de contaminación, ya que pueden filtrarse en los nacimientos de aguas subterráneas y no sólo afectar la zona en donde se dispusieron los desechos sino también las zonas vecinas.
- Incineración: consiste en quemar los desechos hasta convertirlos en cenizas usando hornos especiales. Esta forma de disposición de los residuos, si se ejecuta correctamente es costosa; la ventaja es que este proceso no requiere clasificación anterior de los desechos y, una vez incinerados, el volumen y peso de la basura se reduce considerablemente.

Finalmente, en la ciudad de Tunja la disposición final de los residuos sólidos es el relleno sanitario de Pirgua, sitio que cumple con las normas técnicas de construcción y funcionamiento, más sin embargo allí se viene presentando una problemática social-ambiental desde el año 2012, por la proyección de vida útil con que se construyó, ya que este llegó a su capacidad máxima antes de lo previsto, desatando una serie de inconvenientes con las personas que habitan en veredas cercanas a este, sin que hasta la fecha se vislumbre una solución al respecto.

7.2 Estado del arte

Internacional, Washington D.C

Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América latina y el caribe

El presente diagnóstico desarrollado por Acurio, Rossin, Teixeira y Zepeda (2007), es el resultado de un esfuerzo conjunto del Banco Interamericano de Desarrollo y de la Organización Panamericana de la Salud. La información del diagnóstico proviene principalmente de los documentos "El Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe", Serie Ambiental No 15, OPS, 1995 y "Desechos Peligrosos y Salud en América Latina y el Caribe", Serie Ambiental No 14, OPS, 1994, la que fue complementada con datos recopilados por expertos contratados en ocho países, Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, México, Perú, Trinidad y Tobago, y Venezuela. Así mismo, se utilizaron los estudios de los Análisis Sectoriales en Residuos Sólidos realizados en Guatemala, Colombia, Uruguay y México con el apoyo de la OPS, BID, BIRF y USAID durante 1995 y 1996. El Diagnóstico ha permitido identificar los siguientes aspectos críticos y conclusiones agrupados bajo seis categorías: (1) área institucional y legal; (2) área técnica y operativa; (3) área económico- financiera; (4) área de la salud; (5) área del ambiente; y (6) área social y comunitaria.

Nacional, Bogotá

Los residuos sólidos municipales como acondicionadores de suelos

Esta investigación adelantada por Puerta (2003) reconoce que el compostaje de residuos orgánicos municipales puede presentar riesgos y ocasionar daños al ser utilizado como acondicionador de suelos, por el exceso de materiales inertes, emisión de malos olores, salinidad elevada, toxicidad por contaminantes orgánicos, toxicidad por metales pesados, inmadurez del proceso y presencia de organismos patógenos. Por lo anterior, es necesario hacer evaluaciones de los parámetros físico-químicos y microbiológicos del proceso, teniendo en cuenta la normatividad vigente colombiana que regula los materiales orgánicos usados como

fertilizantes y acondicionadores de suelos para Colombia: Norma Técnica Colombiana 5167 y la Resolución 00150 del 21 de enero de 2003 del ICA.

Local, Tunja

Programa interinstitucional para la separación y valorización de residuos sólidos aprovechables en la ciudad de Tunja

El presente estudio desarrollado por Angarita (2009) tiene como propósito estructurar e implementar un programa de educación ambiental tendiente a crear una cultura ambiental urbana frente al manejo, valorización y aprovechamiento de los residuos sólidos generados en Tunja, teniendo en cuenta la falta de aprovechamiento y la subvaloración de los residuos sólidos que actualmente se evidencian en la ciudad lo cual incide en la cantidad de residuos que se disponen diariamente en el relleno sanitario de Pírgua, dando lugar a impactos de carácter ambiental, social y económico muy importantes. Igualmente, se busca la optimización del trabajo de los recicladores a partir de los beneficios de la asociatividad, dado que de esta manera se dignificará su trabajo y redundará en el mejoramiento de sus condiciones de vida; todo esto desde un cambio actitudinal de la comunidad hacia este sector vulnerable especialmente por parte de los generadores del sector comercial y residencial.

Análisis del impacto ambiental de la línea de intervención “Resa urbano” del departamento para la prosperidad social de la república de Colombia en la ciudad de Tunja

El objetivo principal de esta tesis desarrollada por Quintana (2014) es determinar el impacto ambiental de la línea de intervención ReSA Urbano de la Ciudad de Tunja con la finalidad de proponer mejoras ambientales en el proceso. ReSA hace parte del programa de Seguridad Alimentaria y Nutrición del Departamento para la Prosperidad Social (DPS) de la República de Colombia. Para establecer el impacto ambiental se utiliza la metodología del Análisis del Ciclo de Vida (ACV). El trabajo se ha estructurado en cuatro capítulos.

En el capítulo 1 se revisan los antecedentes del programa de seguridad alimentaria y se especifican los objetivos de la tesis.

En el capítulo 2 se realiza una reseña acerca el uso de las huertas describiendo su funcionamiento y las técnicas de cultivo más comunes en ellas; se describe la metodología del Análisis del Ciclo de Vida teniendo en cuenta la normativa ISO 14040, la cual argumenta que un proyecto de ACV puede dividirse en cuatro fases: objetivos y alcance del estudio, inventario, análisis del impacto e interpretación. Cada una de estas fases se desarrolló en el trabajo de investigación.

En el capítulo 3 se realiza el Análisis del Ciclo de Vida del proceso de cultivo de lechuga en huerta casera para la línea de intervención ReSA Urbano de la Ciudad de Tunja, se interpretan los resultados y se recogen las recomendaciones de carácter ambiental enmarcadas en el desarrollo sostenible para el proyecto en mención. En el capítulo 4 se enuncian las conclusiones generales del trabajo derivadas de las cargas ambientales del cultivo en huertas caseras, se realiza un análisis del cumplimiento de los objetivos y por último, se aportan dos recomendaciones dirigidas al Departamento para la Prosperidad Social y a la Pontificia Universidad Javeriana.

Ráquira

Propuesta de educación ambiental que pueda contribuir al manejo adecuado de los residuos sólidos domiciliarios en el sector urbano del municipio de Ráquira-Boyacá.

El propósito del presente proyecto escrito por Pinilla (2015), pretende dar cuenta de una propuesta de educación ambiental enfocada al manejo adecuado de los residuos sólidos domiciliarios en el sector urbano del municipio de Ráquira, encaminada principalmente a orientar a la comunidad frente al adecuado proceso de clasificación y manejo de residuos, ya que esta práctica aporta favorablemente a la salud y la preservación del medio ambiente. De este modo crear conciencia y cultura ambiental, rescatando la fundamentación teórica presentada por diversos autores y el estado del arte, entorno a la importancia del manejo de residuos sólidos en el ámbito de la educación y su impacto positivo al cuidado y preservación del medio ambiente. Reflejando además, que son mínimas las prácticas orientadas y bien planeadas que se desarrollan en el municipio en torno al manejo de residuos

sólidos y así mismo que no existen programas que busquen fomentar y formar en sus habitantes la cultura de una adecuada recolección de las basuras. Por último, se hace referencia a la metodología desarrollada para el diagnóstico y análisis de la información obtenida, señalando finalmente los resultados y hallazgos más relevantes, que permiten plantear unas conclusiones de la investigación y así la elaboración de una propuesta educativa para la comunidad, que pueda optimizar el proceso de recolección de residuos sólidos en el municipio urbano de Ráquira Departamento de Boyacá

Antecedentes teóricos

Desde principios del año 1970, Alemania le ha dado a su política un enfoque ambientalista dirigido al tema de producción de residuos de envases se rescatan los siguientes aspectos:

En 1991 por medio del decreto *Töpfer* Balzarini (1999), lo define “Ordenanza sobre Residuos de Envases (Decreto *Töpfer*) del 12 de junio de 1991, que fue enmendado en mayo de 1998 y en vigencia desde agosto del mismo año” (p.4). Este decreto insiste en la importancia de la separación, prevención y reciclado de envases, tratamiento que se apoya en tres principios básicos: El de precaución, el que contamina paga y el de cooperación. Estas normas ambientales son de gran trascendencia, pues en ellas se responsabiliza de sus acciones a todos los agentes que intervienen en el ciclo de producción-consumo de envases, según lo señala Velázquez, (2006, p.192), quien desarrolló una propuesta para la ciudad de Guadalajara a partir de la experiencia de la Union Europea en gestión ambiental y tratamiento de residuos sólidos. (Pinilla, 2015)

En Suramérica, uno de los casos exitosos corresponde al realizado en Lima (Perú) con el Proyecto Piloto de segregación en la fuente de residuos sólidos domiciliarios y recolección selectiva con tecnología alternativa. Dicho proyecto se elaboró con el fin específico de promover la disminución de la contaminación ambiental en diversas zonas del distrito a través del Programa Piloto de

Segregación, recolección selectiva y comercialización de los residuos sólidos segregados, con importantes resultados.

En el departamento de Boyacá el manejo de los residuos sólidos se ha limitado históricamente a la prestación del servicio de aseo en los diferentes municipios, por medio de la recolección de los residuos generados en las zonas residenciales y comerciales, sin importar la suerte final de esos desperdicios. Los principales rellenos sanitarios con que cuenta el departamento son Pirgua y Terrazas del Porvenir, ubicados en los municipios de Tunja y Sogamoso respectivamente.

Como ya se ha dicho, en la ciudad de Tunja se han realizado algunos estudios e investigaciones en las cuales se ha tratado de elaborar propuestas para la adecuada separación en la fuente y disposición final de los residuos sólidos domiciliarios sin que hayan sido exitosos en un alto porcentaje, ya que en esta ciudad se sigue llevando a cabo la tarea de recolección por parte de la empresa prestadora del servicio que consiste en que todos los residuos recolectados tienen como destino final el relleno sanitario sin que se haga la separación cualitativa de dichos residuos.

Un municipio del departamento que tiene mejor estructuración en cuanto al manejo y tratamiento de residuos sólidos es Garagoa que cuenta con una planta de tratamiento, en la cual los residuos orgánicos son destinados al lombricompost; además se da un adecuado tratamiento al plástico; otros residuos como el vidrio, metal, papel y cartón son comercializados con otras entidades. Para su buen funcionamiento esta planta cuenta con la financiación y asesoría con recursos técnicos y económicos de Corpochivor. Se debe destacar que la planta de tratamiento representa no sólo un beneficio ambiental sino que también tiene impactos positivos económicos y sociales a nivel local y de los municipios vecinos, a los cuales les recibe su producción según el horario de recolección establecido.

El concepto de desarrollo sostenible, propugnado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, (CNUMAD 92), comprende el tema de los residuos sólidos y propone reducir la generación de

desechos, el reciclaje y reutilización de todo material, al máximo, y el tratamiento y disposición de los residuos en forma ambientalmente segura. Para garantizar el desarrollo sostenible, enunciado en el Programa Agenda 21, los gobiernos, el sector privado y las comunidades deben establecer políticas, programas y planes conjuntos donde los operadores de los servicios y la comunidad desempeñen un papel fundamental en el propósito común del manejo racional y adecuado de los residuos sólidos.

Según Acurio, Rossin, Teixeiray Zepeda(2007) con referencia a América Latina, en la mayoría de los países no existe un sector formal de residuos sólidos ni tampoco se identifica con claridad la cabeza del sector. Las instituciones son débiles y a pesar de que el manejo de los residuos sólidos suscita con frecuencia noticias alarmantes y conflictivas de primera plana, ya sea por problemas sociales y laborales o por situaciones que afectan la salud humana, animal y el medio ambiente, el sector avanza muy poco en sus objetivos de mejorar los servicios de aseo urbano, en reducir la generación de residuos o en el reciclaje del material recuperado. Son escasos los países en los que los planes nacionales de desarrollo hayan tomado en cuenta los residuos sólidos. En cuanto a la planificación nacional de los residuos sólidos municipales, la situación no es la mejor, puesto que en varios países las instituciones operativas y normativas trabajan cada una por su cuenta, sin políticas ni planes nacionales a mediano o largo plazo

A pesar de los estudios que se han realizado sobre el manejo de residuos sólidos domiciliarios en esta ciudad, que realmente han sido pocos, no ha sido posible plantear una estrategia que genere resultados visibles y viables ante este problema, ya que la falta de concientización, de presupuesto, de personal calificado y de proyectos realizables dificulta la realización de propuestas.

7.3 Marco legal

A nivel nacional, existen Leyes y Decretos, pero es importante resaltar que a nivel municipal se legisla a través de acuerdos que promueven programas de las administraciones locales que suscitan la participación de la comunidad y la vigilancia

en el desarrollo de los mismos: a continuación se referencian algunos muy importantes:

- **Decreto 2811 de 1974.** En los artículos 34 al 38 se reglamenta el manejo y procesamiento de los residuos sólidos, la obligación de las administraciones municipales de establecer la recolección, el transporte y disposición final de basuras y establece también, la posibilidad de exigir el manejo de estos residuos a quien los produce. Se enfoca, además, en la reutilización de materiales en los procesos productivos.
- **Ley 9 de 1999,** denominado Código Sanitario Nacional actualmente vigente que establece medidas sanitarias que reglamentan el manejo del medio ambiente y los recursos naturales, instituyendo una categorización jurídica que toma como base tres aspectos determinados: Saneamiento Ambiental, Vigilancia y Control Sanitario; y por último, en el punto atención a las personas, regula de forma integral todos los aspectos de orden sanitario que pueden afectar la salud individual o colectiva así como el bien de interés público.
- **Resolución 2309 de 1986.** Reglamenta lo relacionado con los residuos especiales denominados peligrosos, tales como patógenos, virus e infecciosos, en general residuos hospitalarios; combustibles inflamables, radioactivos y también lo relacionado con la manipulación de los empaques y envases que los contienen.
- **Ley 99 de 1993.** Por medio de esta Ley se fundamenta la Política Ambiental Colombiana, se origina el Ministerio del Medio Ambiente y el Sistema Nacional Ambiental SINA, que se establece por jerarquías, así (Art. 1 a 4): Ministerio del Medio Ambiente, Corporaciones Autónomas regionales, departamentos, distritos o municipios.
- **Ley 142 de 1994** (modificada por la Ley 689 de 2001). Por la cual el Congreso estableció las normas regulatorias de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, distribución de gas combustible, telefonía fija pública básica acumulada y telefonía pública local

móvil en el sector rural, los cuales fueron definidos como servicios públicos esenciales.

- **Decreto No. 1753 de 1984.** Regula el alcance de las Licencias Ambientales, explica su naturaleza, particularidades y efectos, además define la licencia ambiental como una autorización para la ejecución de un proyecto, cuyo fin es impedir el deterioro de los recursos naturales y el medio ambiente. También se establecen los requerimientos, obligaciones y condiciones que el beneficiario de la licencia ambiental debe cumplir para prevenir, atenuar, corregir, subsanar y manejar las externalidades ambientales del proyecto autorizado. (Art. 2).
- **Decreto No 0605 de 1996** (Deroga al 2104 de 1983). Reglamenta las características de la calidad de la prestación del servicio de aseo, el almacenamiento (recipientes que pueden ser retornables y desechables), el establecimiento de las rutas para la recolección, las características de los vehículos transportadores y el proceso que debe seguir para el barrido y limpieza de áreas públicas. Determina que para los municipios de más de 100.000 habitantes, es de obligatorio cumplimiento gestionar la viabilidad de proyectos de recuperación de residuos sólidos y promover que se cumplan.
- **RAS 2000:** Fija criterios básicos y requisitos mínimos para el diseño, construcción, supervisión, puesta en marcha, operación y mantenimiento de los sistemas de aseo urbano; además, los criterios para diseño de sistemas de recolección, transporte y estaciones de transferencia, sistemas de aprovechamiento, incineración y rellenos sanitarios.
- **DECRETO 1713 DE 2002:** modificado por los Decretos 1140 de 2003, 1005 de 2003 y 838 de 2005. Reglamenta el servicio público de aseo y su gestión integral, componentes, clases, modalidades, calidad, régimen de los prestadores del servicio y de los usuarios. Incluye aspectos tales como las condiciones ambientales que se deben cumplir en cada uno de los componentes del servicio público de aseo.
- **CONPES 3530 DE 2008.** Implementa nuevos lineamientos para el sector de aseo, enfocando sus acciones a fortalecer la prestación del servicio en el

marco de la PGIRS. Tomando como eje principal el establecimiento de esquemas organizados de aprovechamiento y reciclaje.

- **Decreto 2820 de 2010.** Denominado Licenciamiento Ambiental es norma de obligatorio cumplimiento en proyectos de construcción y operación de plantas de aprovechamiento y valorización de residuos sólidos orgánicos biodegradables mayores o iguales a 20.000 toneladas/año. Reitera la obligación de licenciamiento para la construcción y operación de rellenos sanitarios.
- **Decreto 2981 de 2013.** Reglamenta la prestación del servicio público de aseo, aplica a todas las entidades con funciones sobre este servicio, entre las cuales están la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico. Hace referencia a aspectos generales de aseo y principios básicos para la prestación del servicio, incluyendo continuidad, calidad y cobertura de su prestación eficiente.
- **Plan Nacional de Desarrollo 2011-2014.** Se centra en la eficiencia en el manejo de residuos sólidos, las condiciones para implementar rellenos sanitarios y estaciones de transferencia de carácter regional del servicio de aseo. Adicionalmente, mantiene incentivos para los municipios donde se ubiquen rellenos sanitarios de carácter regional. Ordena también el reconocimiento ambiental para las organizaciones de recicladores vinculadas al servicio de aseo, vigilando su integración como socios estratégicos del negocio de la cadena de gestión de residuos sólidos.

7.4 Reseña histórica

A nivel local, la ciudad de Tunja no es ajena a la tendencia mundial de consumo, lo cual incide directamente en el aumento de la producción de residuos sólidos con destino a los rellenos sanitarios, situación que ocasiona reducción de la vida útil de los rellenos, el enterramiento de material aprovechable y altos costos por disposición final, lo que implica impactos de carácter económico y ambiental importantes. Esta es la causa por la cual se ha disparado notablemente el ingreso de residuos sólidos al relleno sanitario de Pírgua, “enterrando” gran cantidad

materiales que pueden ser útiles como materias primas para nuevos productos y que todavía tienen un valor en la cadena productiva. Como mecanismo de mitigación de este problema, los recicladores de Tunja, de manera informal, seleccionan los materiales que tienen posibilidad de aprovechamiento antes de su disposición final.

Sin embargo, esta labor se desarrolla de manera informal y desorganizada, por lo cual son víctimas de abusos por parte de algunos intermediarios, quienes a partir de su posición dominante fijan las tarifas de compra del material recuperado, que venden en otras ciudades. Así mismo, los recicladores como población vulnerable padecen discriminación y rechazo social debido a su oficio; las condiciones actuales en las cuales realizan el reciclaje son totalmente desfavorables, precisamente porque no existe la cultura de la separación en la fuente queda lugar a la mala presentación de los residuos y ocasiona la contaminación de los que eran potencialmente aprovechables.

De acuerdo a la información anterior se evidencia la importancia de contar con un adecuado manejo de residuos sólidos domiciliarios tanto a nivel nacional como regional, dentro de un gran compendio de desarrollo de planes integrales de manejo de éstos, que debe hacer parte de la gestión administrativa de cada región; lamentablemente en la actualidad hay muchas falencias en el ámbito de la protección ambiental.

La empresa CIUDAD LIMPIA S.A. E.S.P. asumió la responsabilidad absoluta de la disposición final de las basuras de Tunja a partir del 2 de febrero de 1998, con el diseño, construcción y operación del relleno sanitario de Pirgua, primero en su género del país, el cual se constituiría no sólo en una solución inmediata y definitiva al problema del manejo de residuos sólidos, sino que también se proyectó como una fuente constante de recuperación y adecuado manejo de los recursos naturales de la zona.

Los estudios de prefactibilidad para la selección y ubicación del terreno para el relleno sanitario duraron diez meses; el inicio fue en 1997. Se realizaron estudios de suelos, poblacionales, geológicos, hidrológicos, geoeléctricos, topográficos, meteorológicos y sondeos eléctricos verticales, entre otros. Además se recopiló toda

la información existente en la zona, incluyendo el estudio de las zonas de recarga de acuífero de Tunja.

Tras el análisis de los estudios mencionados, se procedió a la elaboración del Relleno Sanitario y el Estudio de Impacto Ambiental, el cual se entregó a Corpoboyacá, primera autoridad ambiental del Departamento, junto con los estudios de suelos realizados. El Relleno Sanitario está ubicado dos kilómetros al norte del perímetro urbano de la ciudad de Tunja en la vereda Pirgua y cuenta con un área de 11.4 hectáreas, de las cuales cuatro son usadas para depósito de residuos. El área restante se destina a la generación de zonas verdes, construcción de vías de acceso y el montaje de las Plantas de Tratamiento de Gases y Lixiviados.

El diseño se proyectó para seis zonas de explotación, con un área promedio de 5.000 metros cuadrados. Cada zona cuenta con varios alvéolos hasta alcanzar la altura total del diseño. Alrededor de cada alvéolo se construyen canales para evacuar las aguas lluvias y evitar que entren en contacto con los residuos. Se estima un vida útil de 8 a 10 años, que depende del equipo utilizado para compactar y del tonelaje de residuos que ingrese que, para el caso de Tunja, son 110 toneladas diarias. En un principio, como el Relleno, fue avalado por técnicos especializados en el área, no sólo a nivel nacional sino internacional, se suponía que tendría sus puertas abiertas para personas que desearan conocerlo y verificar por qué es el mejor Relleno Sanitario de Colombia, sin embargo, el operador actual SERVITUNJA no brinda ningún informe respecto a su funcionamiento ni permite la entrada de personal ajeno a dichas dependencias.

8. Diseño metodológico

La presente investigación se propone desde un enfoque mixto entre lo cualitativo y cuantitativo ya que como señala: Hernández, Baptista y Collado (2010)

“Los métodos mixtos no nos proveen de soluciones perfectas, hasta hoy, son la mejor alternativa para indagar científicamente cualquier problema de investigación. Conjuntan información cuantitativa y cualitativa, y la convierten en conocimiento sustantivo y profundo”.

De la combinación de ambos enfoques, surge la investigación mixta, misma que incluye las mismas características de cada uno de ellos. Grinnell (1997), citado por Hernández *et al* (2003:5) señala que los dos enfoques (*cuantitativo y cualitativo*) utilizan cinco fases similares y relacionadas entre sí:

- a) Llevan a cabo observación y evaluación de fenómenos.
- b) Establecen suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación realizadas.
- c) Prueban y demuestran el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento.
- d) Revisan tales suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas o del análisis.
- e) Proponen nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar, cimentar y/o fundamentar las suposiciones o ideas; o incluso para generar otras.

Además también señala el autor Ruíz (2011) que permiten analizar las cualidades de ambos enfoques de investigación, cualidades que resultan valiosas y que han realizado aportaciones notables al avance de la ciencia, comparativamente hablando ninguno es mejor que el otro, la combinación de ambos nos permite obtener mejores resultados en la investigación, por una parte la investigación *cuantitativa* nos da la posibilidad de generalizar resultados y nos otorga control, réplica y comparación del fenómenos de estudio con otros estudios similares; la investigación *cualitativa* proporciona profundidad en la información, dispersión, riqueza interpretativa, contextualización, detalles, indagación fresca, natural, holística, flexible y experiencias únicas por su cercanía con el entorno. (p.159)

Tipo de investigación

El actual trabajo es de tipo descriptivo aplicativo por la naturaleza del tema. Estos estudios consisten en describir fenómenos, situaciones, contextos y eventos para detallar cómo son y se manifiestan, además de especificar las propiedades, características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. (Hernández, 2010)

Población

La población objeto de estudio son las unidades de vivienda del área urbana del municipio de Tunja, Departamento de Boyacá.

Denominada la ciudad estudiantil por excelencia, razón por la cual una gran parte de su población es fluctuante, su crecimiento está en función del desarrollo de sus habitantes y por tanto de la forma como se proveen y facilitan los elementos necesarios para alcanzar el bienestar social, por lo cual, se debe resaltar que aun siendo la capital de un departamento agrícola por naturaleza, en ella no hay una actividad que resalte en su economía, en consecuencia, se podría considerar como el centro administrativo del departamento.

Datos generales

Extensión total: 121.4920 Km.2

Extensión área urbana: 19.7661 Km2

Extensión área rural: 101.7258 Km2

Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 2782

Temperatura media: 13° C

Localización del Municipio de Tunja en el País

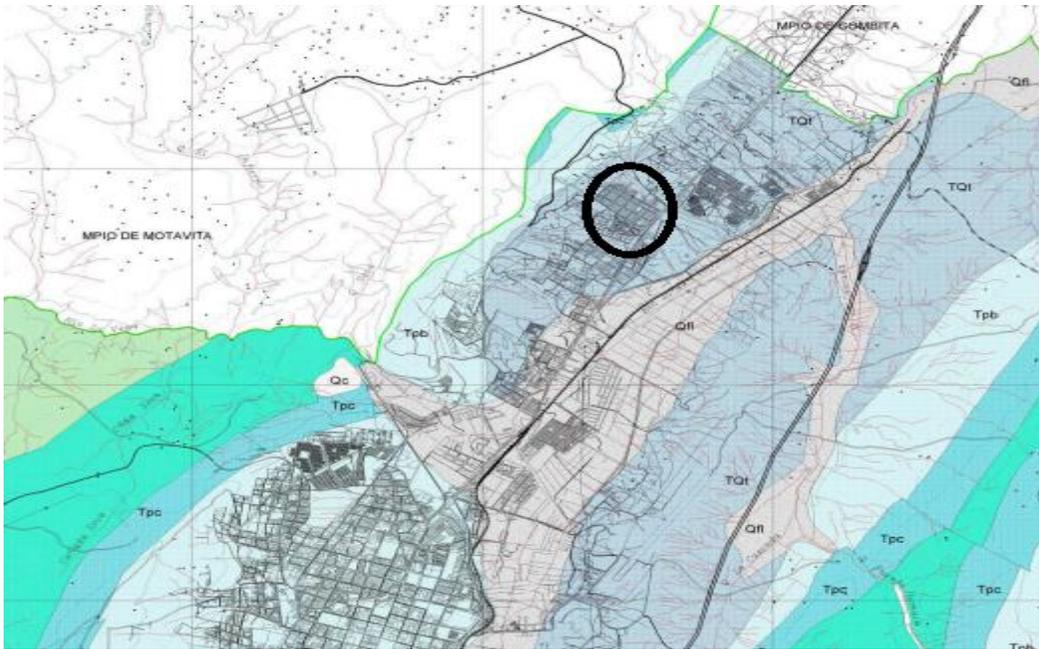


Fuente: Tomada de http://www.tunja-boyaca.gov.co/mapas_municipio.shtml?apc=bcxx-1-&x=986

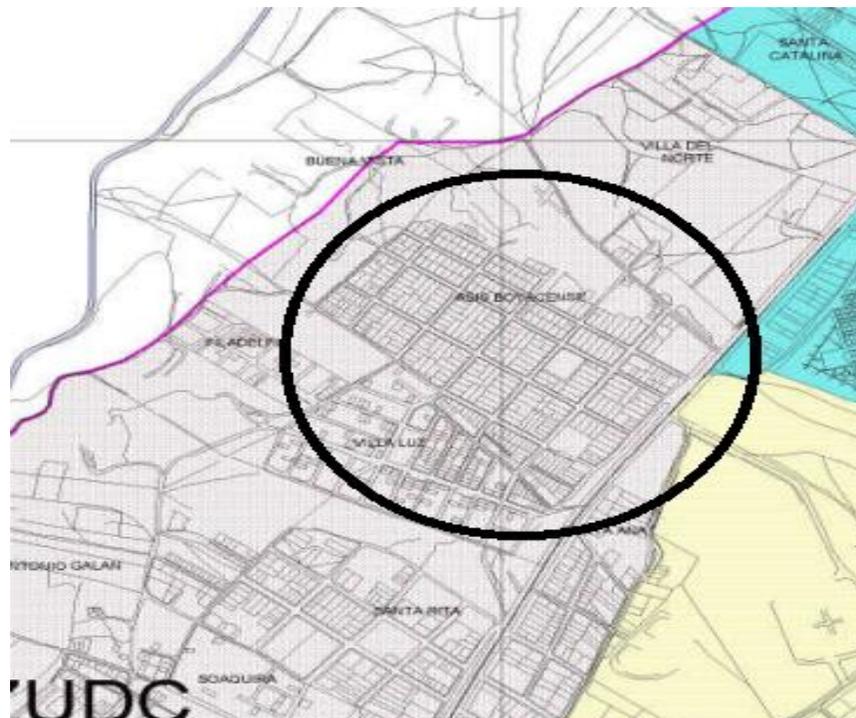
Localización del Municipio de Tunja en el Departamento



Fuente: tomado de http://www.tunja-boyaca.gov.co/mapas_municipio.shtml?apc=bcxx-1-&x=986



Sector residencial de la ciudad tomado como muestra. Tomado de <https://www.google.com/maps/place/Tunja,+Boyac%C3%A1,+Colombia/@5.535801,-73.36235,12z/data=!4m2!3m1!1s0x8e6a7c23803430d7:0x2026c9d28de5eddc?hl=es>



Sector residencial de la ciudad tomado como muestra. Tomado de <https://www.google.com/maps/place/Tunja,+Boyac%C3%A1,+Colombia/@5.535801,-73.36235,12z/data=!4m2!3m1!1s0x8e6a7c23803430d7:0x2026c9d28de5eddc?hl=es>

Muestra

Se utilizó el “muestreo no probabilístico estratégico, también conocido como muestreo por conveniencia, debido a que la selección de las unidades muestrales responden a los criterios de interés para el investigador en cuanto el logro de los objetivos planteados”. Martínez (1991). En este caso se trabajará con 110 unidades de vivienda para el estrato dos y 90 para el estrato uno, cada una con un promedio de 4 habitantes de diferentes edades.

Técnicas para recolectar la información

Instrumento, la encuesta

Acercas de la construcción del instrumento, Hernández et al. Dicen que “esta etapa implica la generación de todos los ítems o reactivos y categorías del instrumento..., esta construcción depende del tipo de instrumento y formato... Al final de esta etapa el producto es una primera versión del instrumento”

La encuesta permite la búsqueda sistemática de información en la que se indaga a la población-muestra, para el caso del proyecto, a través del escalamiento tipo Likert, entendido como un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones con el fin de medir las actitudes, siendo estas: “una predisposición aprendida para responder coherentemente de una manera favorable o desfavorable ante un objeto, ser vivo, actividad, concepto, persona o sus símbolos” Hernández et al. Se pretenden rastrear a través de las actitudes el nivel de trabajo en equipo que existe y la necesidad del mismo.

Además la encuesta en investigación permite según Torrado “la encuesta es un método de investigación basado en una serie de preguntas dirigidas a sujetos que constituyen una muestra representativa de una población con la finalidad de describir y/o relacionar características personales, permitiendo así generalizar las conclusiones” además con ésta se pretende hacer estimaciones de las conclusiones para la población a partir de los resultados obtenidos en una muestra.

Fuentes de información

Primarias: Normatividad, leyes, decretos y normas

Secundaria (Periódicos, artículos en revistas, decretos, Libros)

La sociedad de consumo actual no presenta ningún tipo de interés por la forma como desecha los sobrantes de los procesos que vienen implícitos en su diario vivir, no asume deberes frente al deterioro ambiental tan comentado en todos los medios de comunicación y por lo tanto desconoce la manera adecuada de disponer de los residuos, por lo cual es de gran prioridad emprender campañas de sensibilización, orientación e información sobre el manejo y disposición final de los diversos tipos de residuos en el hogar.

Visto de esta manera, se hace necesario recurrir a unos instrumentos que permitan conocer la información básica y elemental sobre el tema de estudio. En este caso se aplicó una encuesta diagnóstica, se hizo una visita de orientación e información y un seguimiento activo para la toma de datos. Para tal fin, el presente proyecto se dividió en cuatro fases:

Fase exploratoria (cuantitativa)

Se parte de un acercamiento a la comunidad estudiantil, para indagar sobre el tema y el interés que despierta en ellos el cuidado del medio ambiente, así como su disposición de participar activamente en las actividades que se propongan para el desarrollo de la investigación.

Fase de diseño y aplicación de instrumentos

Con el fin de buscar una aproximación al objeto de estudio se diseñó e implementó una encuesta dirigida al jefe de hogar, con la recomendación de diligenciarla en un ambiente o dinámica familiar. La veracidad de los datos obtenidos se verificó con una visita posterior en la cual se invitaba a participar activamente en el desarrollo de la investigación.

Encuesta

Se aplica la encuesta a un total de 380 familias, de las cuales solamente 305 fueron resueltas en su totalidad o de manera correcta; esta encuesta es de tipo descriptivo debido a que busca reflejar o documentar las actitudes o condiciones presentes y descubrir en qué situación se encuentra una determinada población en

el momento en que se realiza la encuesta; además, es personal y estructurada, es decir, las preguntas fueron fijadas previamente así como también el orden en que se deben hacer. Por último, es de respuesta cerrada ya que los encuestados tuvieron que elegir para responder una de las opciones que se presentan en un listado que formulaba el investigador.

Visita de Orientación e Información

A través del diálogo directo se pretendió reforzar u obtener datos más precisos que quizá la encuesta no dejaba vislumbrar y aclarar dudas que pudieran haberse generado. Una vez escogido el sector para realizar la muestra, se tomaron las encuestas aplicadas y se visitaron las residencias ubicadas allí, con el fin de invitar a los habitantes a participar activamente en el estudio, explicando y orientando muy superficialmente sobre la importancia de separar los residuos generados en cada hogar, la forma de trabajo y el tiempo que duraría esta investigación.

Fase de descripción, análisis, interpretación y fundamentación de la información recolectada.

Una vez seleccionadas las unidades muestrales (viviendas) para la determinación de la producción per cápita de los RSD, tomadas de la población universal, aclarando que cada una de las muestras posibles tuvo la misma probabilidad de ser escogida, y luego de designar viviendas al azar, se programó la difusión directa del trabajo con la finalidad de calcular la producción per cápita, el volumen, la composición física y porcentajes de componentes; se les dio información sobre la forma como se llevaría a cabo la separación de los residuos sólidos producidos diariamente en el hogar a diario, pero que la recolección de datos sobre la producción de RSD se haría cada semana. El resultado de este ejercicio se da a conocer en el análisis de datos que posteriormente se presenta en este trabajo.

Posteriormente se procesa la información para obtener los promedios finales, para luego calcular la producción per cápita, el porcentaje y el volumen de cada tipo de residuo producido en los hogares.

Fase de diseño de la propuesta y material educativo para la propuesta de sensibilización

Una vez aplicados los instrumentos y llevado a cabo el proceso de recolección de información semana a semana y mes tras mes, se analizan e interpretan los datos obtenidos, se verifica que es urgente que la administración municipal diseñe un plan de gestión sobre el manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos generados en los hogares para bajar la contaminación y contribuir a la defensa del medio ambiente.

Este plan de gestión debe partir de propuestas de sensibilización, información y orientación a la comunidad tunjana; para iniciar se propone que el material visual sea entregado con el recibo del servicio de agua y alcantarillado, ya que es la empresa que presta el servicio de recolección de basura y de este modo luego evaluar el impacto que se genera en la comunidad, posteriormente empezar difundir de manera masiva lo relacionado con la normatividad ambiental hasta conseguir que la ciudadanía se sensibilice, reflexione y asuma que es de obligatorio cumplimiento y vivencie así su funcionalidad.

9. Resultados

Análisis de la información

Para el análisis de la información en un primer momento se hizo el análisis de datos estadísticos (cuantitativo) que arrojen datos exactos en porcentajes (gráficos, tortas) y en un segundo momento cada ítem será analizado cualitativamente teniendo en cuenta el enfoque holístico que se plantea.

De este modo, teniendo en cuenta la información obtenida en la encuesta diagnóstica aplicada para recolección y seguimiento de datos, se realizó un ejercicio básico con el fin de analizar la relación entre la producción de residuos sólidos, el tipo de vivienda, número de personas que habitan las unidades de vivienda y el estrato económico, entre otros.

A qué estrato socio económico pertenece su vivienda

Este ítem se utilizó como punto de partida para la toma de la muestra, ya que como se puede observar, la mayoría de los encuestados se ubican en los estratos

1 y 2, pudiéndose observar una diferencia muy significativa con los otros dos estratos presentados.

Tabla 03

Estrato económico al que pertenece la vivienda encuestada.

Estrato	No. Viviendas encuestadas
1	95
2	142
3	43
4	25
Promedio General	305

Elaborado por Uriza. 2015

Gráfico 01. Porcentaje de viviendas en cada estrato económico



Elaborado por Uriza. 2015

Teniendo en cuenta que la mayoría de las viviendas encuestadas se ubican en los estratos 1 y 2, se tomarán estos dos estratos para realizar el seguimiento de la investigación, pues el comportamiento presentado por las personas pertenecientes a estos estratos es muy similar en cuanto a su dinámica socioeconómica, el entorno familiar y otro tipo de variables encuestadas como se verá más adelante.

Qué tipo de vivienda habita

Tabla 04.
Tipo de vivienda

TIPO DE VIVIENDA	
Casa	211
Apartamento	51
Habitación	10
Inquilinato	6

Elaborado por Uriza. 2015

Grafica 02. Porcentaje por cada tipo de vivienda



Elaborado por Uriza. 2015

La mayoría de los encuestados expresan que están ubicados en el sector urbano y así mismo que habitan el primer tipo de unidad familiar, el de las casas (ya sea propia o en arriendo) con un 76%, información que muestra una diferencia muy significativa con el segundo tipo de unidad de vivienda que son los apartamentos, ya que este tipo de unidad residencial sólo se presenta en un 18% de las familias encuestadas, seguidas en tercer lugar de núcleos familiares que viven en

habitaciones (piezas) en un 4% y, por último, encuestados que habitan en inquilinatos con el 2% restante.

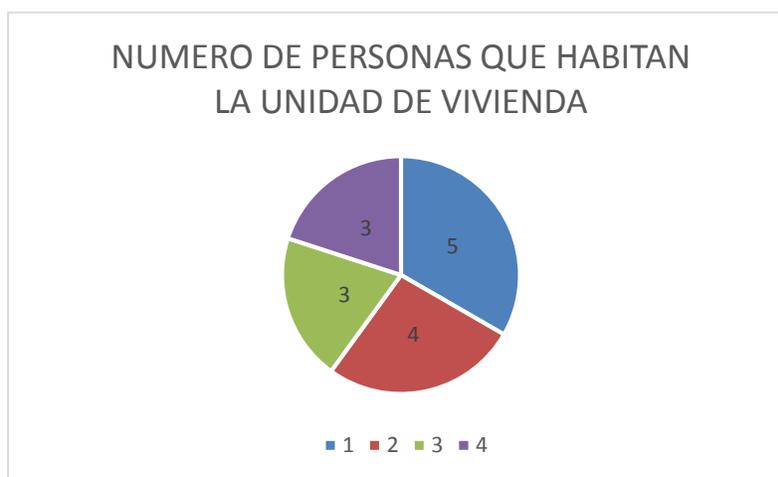
Cuántas personas habitan la vivienda

Tabla 05 *Número de habitantes por vivienda*

Estrato	Número de personas en la vivienda
1	6
2	4
3	3
4	3

Elaborado por Uriza. 2015

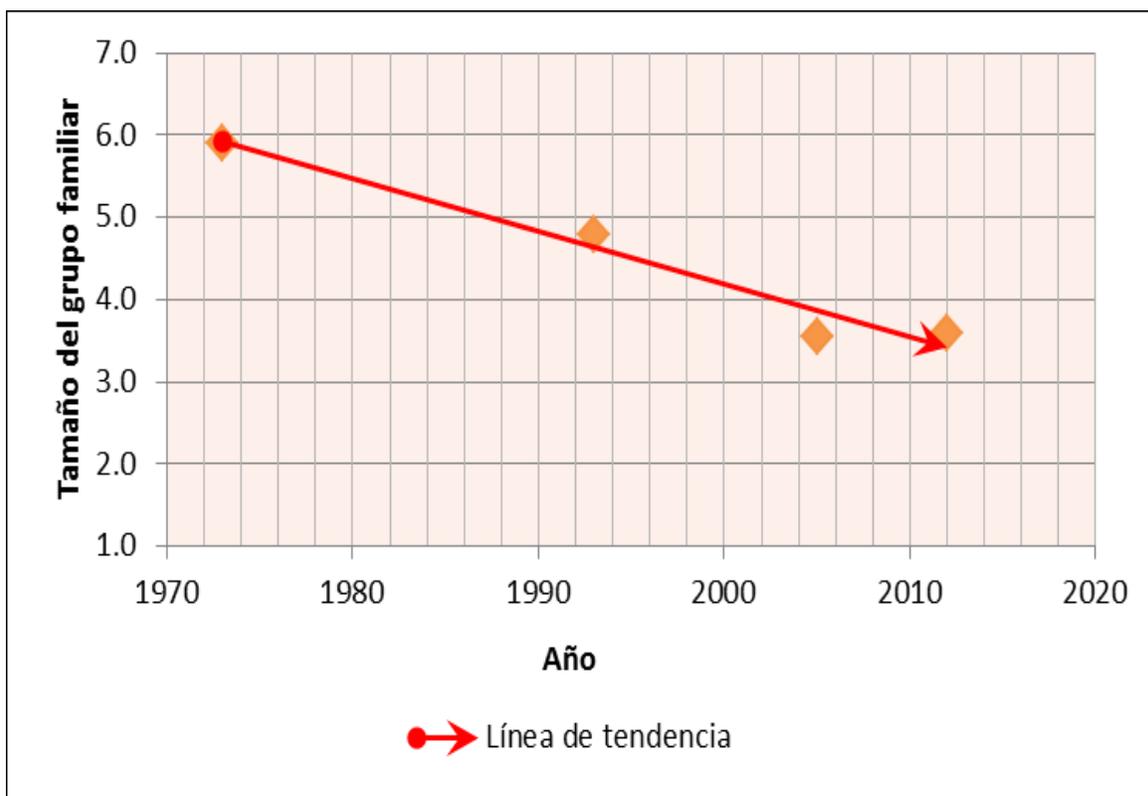
Gráfico 3. Número de personas que habitan las unidades de vivienda



Elaborado por Uriza. 2015

Se observa que el número de personas promedio que habitan en las unidades de vivienda tienen características muy similar en los estratos, pues en el estrato 1, el número se podría considerar un poco alto con respecto a los demás estratos; sin embargo, la dinámica familiar se establece entre padres, hijos (niños y jóvenes), abuelos y tíos, mientras que en el estrato 2 el proceso demográfico se ha caracterizado por la disminución de la población infantil, y un aumento de la

población joven, prevaleciendo hogares conformados por padre, madre y dos hijos; en cuanto a los estratos 3 y 4 las familias presentan tres habitantes en las unidades de vivienda, ya sean hogares conformados por padres, madre y un hijo o madre, hijo y abuela, para ejemplificar sobre la evolución del tamaño del grupo familiar en Tunja.



.Fuente U.P.T.C. 2012.

Los datos disponibles para 1973 indican que en la capital del departamento de Boyacá, existían 13.347 hogares de un tamaño promedio de 5,9 personas por hogar. Sin embargo, para el 2008, de acuerdo con la información obtenida a través de encuestas domiciliarias de origen y destino de viajes, realizadas por la UPTC, en 2.008, para este año el tamaño del grupo familiar era de 4,8. Así, se observa entonces cómo durante los últimos años la tendencia es que el tamaño del promedio del grupo familiar disminuye, tal como se muestra en la Figura anterior

Qué actividad económica desempeña el o los jefes del hogar

El comportamiento para los estratos 1 y 2 es muy similar, así como entre los estratos 3 y 4.

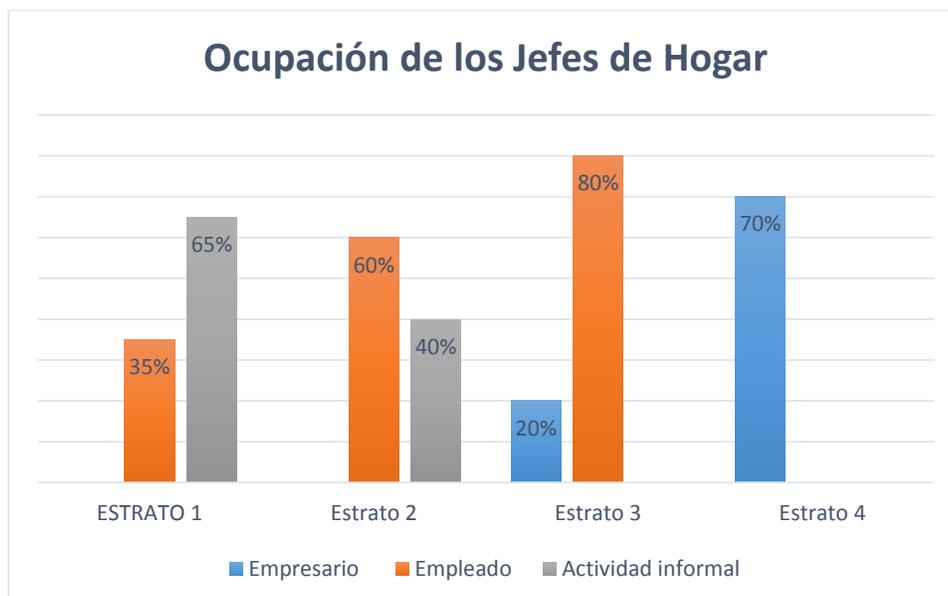
Tabla 06 *Ocupación económica del jefe o los jefes de hogar*

OCUPACIÓN DE EL O/LOS JEFES DEL HOGAR				
	ESTRATO 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4
Empresario			20%	70%
Empleado	35%	60%	80%	
Actividad informal	65%	40%		

Elaborado por Uriza. 2015

La mayoría de las personas encuestados de estratos 1 y 2 son empleados de oficios varios o tienen empleos informales, en tanto que las personas de estratos 3 y 4 se declaran como empleados bien remunerados o dueños de empresas.

Gráfico 5. Porcentaje en ocupación económica del jefe de hogar



Elaborado por Uriza. 2015

Cuánto es el promedio económico mensual para el sustento del hogar

Aquí se dan a conocer los datos de estratos 1 y 2 que son el objeto de estudio

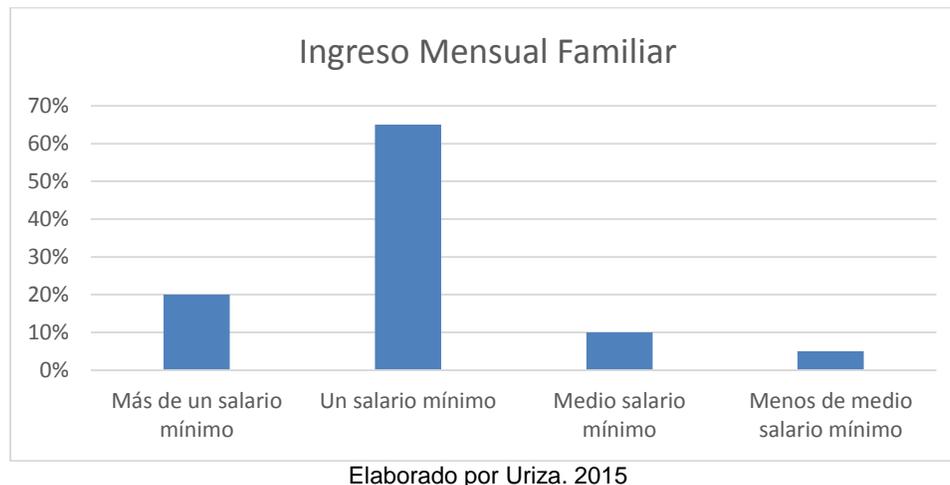
Tabla 07

Porcentaje del Ingreso mensual para el sustento del hogar

Ingreso mensual del Hogar	
Más de un salario mínimo	20%
Un salario mínimo	65%
Medio salario mínimo	10%
Menos de medio salario mínimo	5%

Elaborado por Uriza. 2015

Gráfico 06. Ingreso mensual en porcentaje mensual para el sustento del hogar.



Qué tipo de residuos sólidos se generan a diario en la vivienda

Existen diferentes categorías en la composición de los RSD y se nota una variación significativa en los estratos 1 y 2 respecto a los estratos 3 y 4, pues todos producen los mismos tipos de residuos sólidos, lo que varía es la cantidad; además los estratos 1 y 2 prácticamente no producen residuos como vidrio, metal o icopor, mientras que en los estratos 3 y 4 la producción de residuos orgánicos es muy baja.

Tabla 08

Residuos sólidos más comúnmente generados en cada estrato

ESTRATO	PAPEL Y CARTÓN	PLASTICO	ENVASES PET	VIDRIO	METAL	ICOPOR	RESIDUOS ORGÁNICOS	OTROS
1	x	x					X	X
2	x	x	x				X	X
3	x	x	x	x	X	X	X	X
4	x	x	x	x	X	x	X	X

Elaborado por Uriza. 2015

La categoría de 'otros' se compone de materiales como escombros, residuos sanitarios y todos los residuos que no correspondan a las categorías antes mencionadas.

Gráfico 07. Tipos de residuos sólidos generados en los estratos 1 y 2 de la ciudad de Tunja.



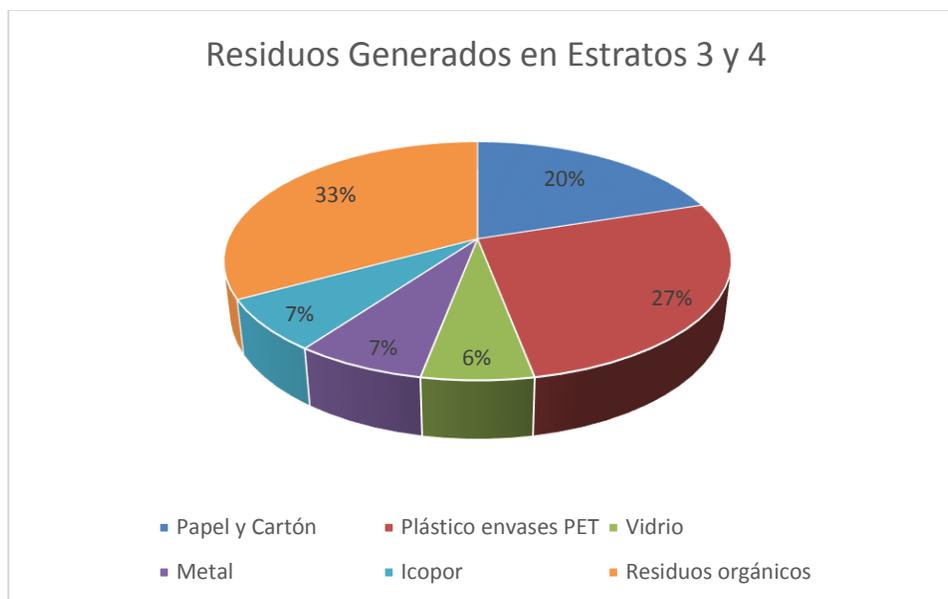
Elaborado por Uriza. 2015

La producción de los residuos sólidos para los estratos 3 y 4 presenta una variación algo significativa, pues en estos estratos disminuye la producción de residuos orgánicos y aumenta la producción de residuos como el vidrio, metal e icopor ; se podría presumir que este fenómeno se presenta por la dinámica social de las familias que pertenecen a estos estratos, ya que son personas con trabajos formales e oficinas y almacenes, por lo cual están menos tiempo en los hogares, y su modelo de consumo es de productos envasados en empaques de vidrio y metal, así como de comidas rápidas envasadas en icopor.

En estos estratos también se aplica la categoría de 'otros' que incluye escombros, residuos sanitarios y otros residuos que no corresponden a las categorías antes mencionadas.

Como a estos estratos pertenecen pocas familias de las encuestadas, no se tomaron muestras de ellas, ya que se consideran no significativas para el desarrollo de la investigación.

Gráfico 08. Tipos de residuos sólidos generados en los estratos 3 y 4 de la ciudad de Tunja.



Elaborado por Uriza. 2015

¿Qué tipo de residuo sólido es el que se genera con mayor frecuencia en su hogar?

Para los estratos 1 y 2, los residuos más generados son los orgánicos, seguidos de los residuos plásticos incluidos los envases PET; en tercer lugar está el papel y cartón y por último con un mínimo de producción están vidrio, metal e icopor, casi en igualdad de proporciones.

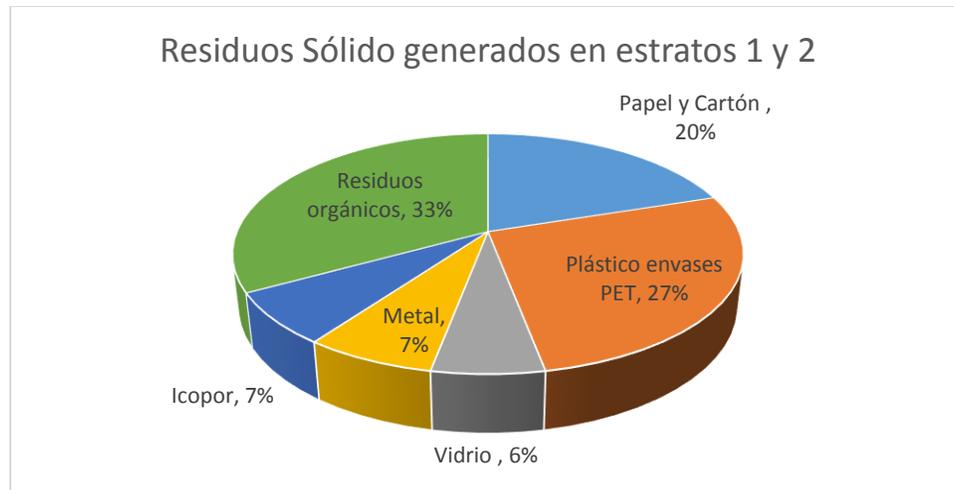
Tabla 09

Residuos sólidos que más se generan en el hogar

Tipo de residuos	Producción
Papel y Cartón	20%
Plástico envases PET	27%
Vidrio	6%
Metal	7%
Icopor	7%
Residuos orgánicos	33%

Elaborado por Uriza (2015)

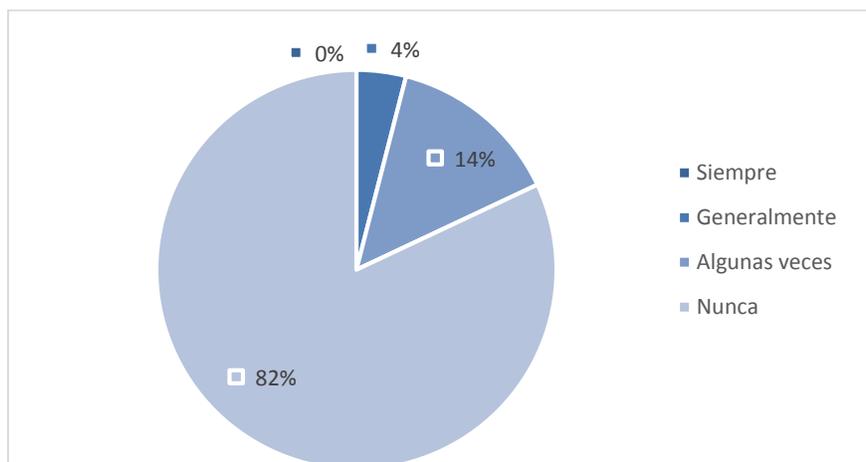
Gráfico 09. Porcentaje de residuos sólidos generados para estrato 1 y 2



Elaborado por Uriza. 2015

En su hogar realizan separación de residuos sólidos

Gráfica 10. Porcentaje sobre la regularidad de separación de residuos sólidos en los hogares



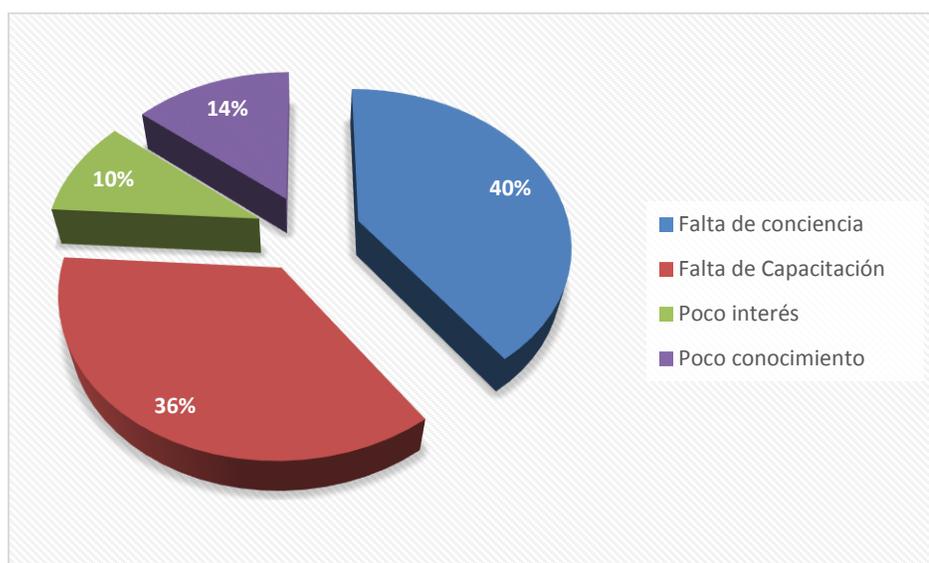
Elaborado por Uriza. 2015

Esta gráfica evidencia que el 82% de las familias no realizan una separación adecuada en la fuente, lo que evidencia a su vez, la necesidad de implementar de forma categórica estrategias que conlleven a la población a una culturización

ambiental tendiente a minimizar los problemas ambientales, generados por la inadecuada disposición de los residuos sólidos urbanos domiciliarios.

¿Por qué cree que no se realiza un manejo adecuado de los residuos sólidos en su hogar?

Gráfica 11. Causas por las cuales no se realiza un adecuado manejo de los residuos sólidos en los hogares



Elaboro: Nubia Uriza 2015

En esta gráfica, se evidencia que el 40% de las familias carecen de concienciación ambiental, en tanto que un 36% no cuentan con los conocimientos básicos para realizar el debido proceso de un manejo adecuado de residuos sólidos.

En la actualidad, la comunidad requiere de estrategias que impacten a todos los grupos sociales en relación con el tema ambiental y que intervengan en la minimización de la problemática generada por el inadecuado manejo de los residuos sólidos urbanos domiciliarios.

¿Existe ruta selectiva en el sector donde usted habita?

Las personas manifestaron en esta pregunta que el barrido de las calles se lleva a cabo una vez por semana y que una volqueta pasa recogiendo exclusivamente las bolsas que tienen el logo de la empresa y que las bolsas contienen únicamente los residuos del barrio, realizado por un empleado de la empresa.

Además interpretan como ruta selectiva, la realizada por la volqueta de la empresa para recoger los residuos resultantes del barrido de las calles.

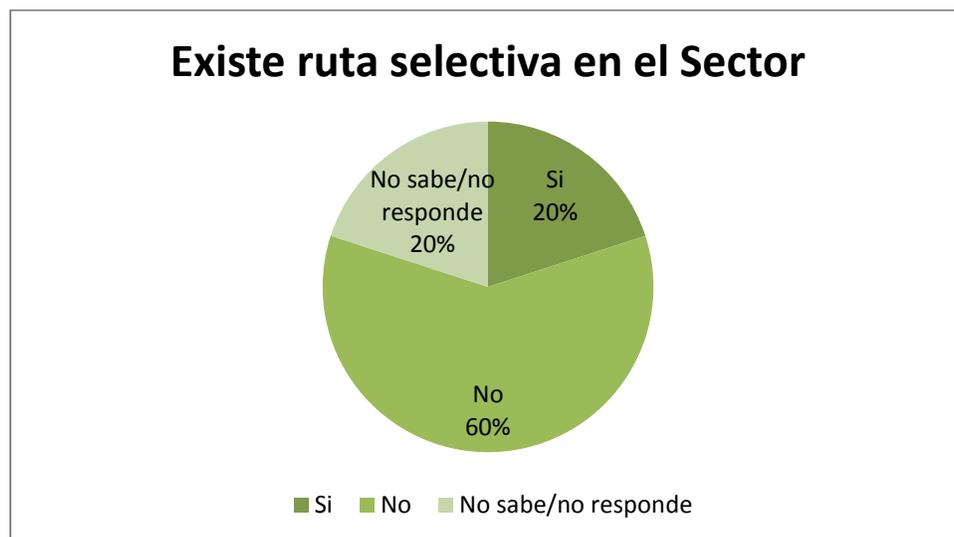
Tabla 10.

Conocimiento de la existencia de ruta selectiva.

Existe ruta selectiva en el sector donde habita	
Sí	20
No	60
No sabe/no responde	20

Elaborado por Uriza. 2015

Gráfico 12. Porcentaje de Conocimiento de la existencia de ruta selectiva



Elaborado por Uriza. 2015

9.2 Discusión de resultados: análisis cualitativo

La generación de residuos sólidos en Tunja, al igual que en la mayoría de las ciudades grandes e intermedias del país, depende de la dinámica socio-económica de los habitantes de las unidades de vivienda.

Se aclara que esta investigación se desarrolló en el sector domiciliario y en ningún momento se involucraron las unidades comerciales del sector. Además, que donde se encuentran ubicadas las viviendas tomadas como muestras no existe una ruta selectiva de recolección, por lo cual se hizo necesario durante el desarrollo de la investigación entablar la búsqueda y contacto con personas dedicadas a la comercialización de residuos sólidos, especialmente de papel, vidrio y plástico; con el fin de asegurarles a las familias participantes la compra y evacuación de estos elementos, así como la continuidad de la dinámica luego de terminada la investigación.

Las variables que se tomaron en cuenta para esta investigación son: el número de habitantes por unidad de vivienda, el estrato económico, así como el tipo de vivienda y los hábitos de consumo.

La caracterización de los residuos sólidos en la investigación se realizó por medio de la separación directa en la fuente, para lo cual los participantes depositaron los residuos en bolsas separadas y luego se procedió a realizar el pesaje de cada bolsa en una balanza digital, de cada bolsa antes de sacarla al carro recolector, para el caso de los residuos orgánicos y en algunos casos de los inorgánicos, ya que algunas familias manifestaron que no podían almacenar los residuos inorgánicos por falta de espacio.

Al finalizar cada semana, se diligenciaba el siguiente formato para tener el dato preciso de la cantidad de residuos producidos durante la misma. Es necesario señalar que el carro recolector pasa tres veces por semana en el sector y, además, que los habitantes de algunas viviendas manifestaron que la bolsa que se utilizaba durante el fin de semana presentaba más peso que las de los otros dos días.

Tabla 11

Resumen semanal de residuos sólidos por unidad de vivienda

RESUMEN SEMANAL DE LOS RESIDUOS		
Tipo de residuo	Peso	Porcentaje
Orgánico	8 Kg + 686 gr	70.95%
Inorgánico	3 Kg + 557 gr	29.05 %

Elaborado por Uriza. 2015

Con los datos anteriores se procedió a estimar la producción per cápita, (ppc), variable que depende del tamaño de la población, relacionada con la producción de residuos sólidos, generalmente dada por condiciones socioeconómicas

La generación per cápita es una proporción entre la cantidad de residuos sólidos recolectados y la población atendida por este servicio (Medina y Jiménez 2001). La producción de residuos sólidos se puede medir en valores unitarios como kilogramos por habitante por día, kilogramos por vivienda por día, kilogramos por cuadra por día, kilogramos por tonelada de cosecha o kilogramos por número de animales por día Jaramillo (2002). Se puede calcular aplicando la siguiente fórmula:

$$Pp = \text{Residuos en Kg/día/No de personas}$$

Con base en la tabla de datos tomada como referencia, se procede a hallar la ppc para los participantes en la investigación:

$$ppc = \frac{12.242 \text{ kg} / 8 \text{ días}}{4 \text{ habit} \times \text{vivienda}}$$

$$ppc = 0.38 \frac{\text{kg}}{\text{día}} / \text{persona}$$

Según la información analizada y teniendo en cuenta la información general de las caracterizaciones citada al inicio del trabajo, se puede notar una mayor generación de residuos inorgánicos como el papel, el plástico y el cartón; de estos, el papel y el cartón son biodegradables, en tanto que el plástico es el residuo que

más perjudica el medio ambiente, porque su degradación hace difícil su destrucción, lo cual imposibilita la recuperación del valor energético, material y económico que lleva asociado. Algunos químicos que se le adicionan al plástico se corroen en el proceso de descomposición y son arrastrados a las capas superficiales de la tierra; esos aditivos (químicos), en especial los colorantes, contienen metales pesados como el cadmio y el plomo, que son sustancias bastante tóxicas para el medio ambiente (Aquila fuente, 2005)

Con ayuda de las personas que participaron en el desarrollo de la investigación, se procedió a hacer un análisis en una matriz DOFA con el fin de realizar una proyección para la posible implementación de campañas de sensibilización con la población del resto de la ciudad.

Tabla 12
Matriz DOFA

<p style="text-align: center;">DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> - No hay campañas de recolección de residuos en el terreno ambiental - En la comunidad es fácil identificar ignorancia ecológica - En el municipio no existen campañas selectivas - En la comunidad no se conocen las formas de selección de residuos sólidos 	<p style="text-align: center;">OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> - En la comunidad se identifican iniciativas e inquietud en iniciar procesos de selección. - En el municipio se puede incentivar la formación de cooperativas de recuperadores - Lo anterior como oportunidad para la generación de empleos formales ya que se daría como asociación. - Se puede plantear a la administración municipal la iniciativa en la implementación de una planta de tratamiento de residuos sólidos
<p style="text-align: center;">FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Existe normatividad relacionada con el tema - Disposición de la comunidad que participó en la investigación para seguir con el proyecto y ser orientadores - Ganancias económicas con el material reciclado 	<p style="text-align: center;">AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Que no se dé continuidad a las campañas de sensibilización, información y orientación. - Deterioro ambiental en el territorio y acumulación de materiales de recuperación en el mismo - Pérdida de material potencialmente reciclable

PLAN DE MEJORAMIENTO

Luego de realizar y analizar la matriz DOFA, se procede la realización del plan de mejoramiento al respecto.

Tabla 13

Causas y efectos de las amenazas y debilidades

DEBILIDADES / AMENAZAS	CAUSAS	CONSECUENCIAS
No hay campañas informativas respecto a la selección y reciclaje de los residuos sólidos, además se han tratado de implementar y no se da continuidad	Falta de compromiso de parte tanto de la administración municipal como de la empresa prestadora del servicio de recolección de basuras.	Generación de gran variedad de residuos, que no son separados ni almacenados correctamente, lo que dificulta su tratamiento y disposición final
Deterioro ambiental, por acumulación de materiales y por la ignorancia de la comunidad en educación ambiental	No existe un plan de gestión de residuos sólidos por parte de la administración municipal, así como de la información necesaria sobre las características y recuperabilidad de los diversos tipos de residuos	Manejo y gestión incorrecta de los residuos generados, lo cual conlleva una disposición inadecuada de los mismos.
La comunidad no tiene conocimiento sobre como seleccionar los residuos por lo cual hay pérdida de material potencialmente reciclable	Toda la comunidad es generadora de residuos sólidos y no cuenta con la información sobre selección en la fuente	Todos los residuos son sacados al carro recolector por lo cual su disposición final es inadecuada, todos los residuos van al relleno sanitario municipal
No existe ruta selectiva	Falta de un plan de gestión para la recolección selectiva	Todo el material potencialmente reciclable o recuperable es depositado en el relleno sanitario municipal

Elaborado por Uriza. 2015

Tabla 14.
Causas y Efectos de las oportunidades y fortalezas de la Matriz DOFA.

OPORTUNIDADES/FORTALEZAS	CAUSAS	CONSECUENCIAS
<p>Existe normatividad relacionada con el tema En la comunidad se identifican iniciativas e inquietud en iniciar procesos de selección</p>	<p>La comunidad participa en campañas de sensibilización y orientación sobre el manejo de residuos sólidos y toda la normatividad relacionada</p>	<p>Facilidad en la implementación de un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el sector domiciliario</p>
<p>Disposición de la comunidad que participó en la investigación para seguir con el proyecto y ser orientadores</p>	<p>Los participantes en esta investigación ya cuentan con los conocimientos básicos para continuar con la selección en la fuente</p>	<p>Consolidación de la información relacionada con generación, tipo, almacenamiento, recolección, transporte y disposición final</p>
<p>En el municipio se puede incentivar la formación de cooperativas de recuperadores Ganancias económicas con el material reciclado.</p>	<p>Generación de empleo formal a personas que lo necesitan</p>	<p>Disminución del material que va al relleno sanitario municipal, además de una ganancia económica y reconocimiento empresarial</p>
<p>Plantear a la administración municipal la iniciativa de implementación de una planta de tratamiento de residuos sólidos</p>	<p>Tratamiento adecuado de gran parte de los residuos sólidos generados en el sector domiciliario de la ciudad</p>	<p>Manejo adecuado de los residuos sólidos y disminución de la cantidad que llevan al relleno sanitario municipal.</p>

Elaborado por Uriza. 2015

Propuesta

Diseño de la propuesta de sensibilización comunitaria

Objetivos:

- Sensibilizar a la comunidad de la ciudad de Tunja al respecto de la importancia de la recolección y manejo de residuos sólidos domiciliarios.
- Promover a través de la propuesta el reciclaje dentro de la comunidad.

Estrategia propuesta

Como primera medida se debe sensibilizar a la comunidad, a través de folletos que informen y orienten a las personas sobre la importancia de reciclar y los tipos de residuos sólidos producidos en el hogar.

Luego cuando se haya despertado la curiosidad ciudadana se deben efectuar talleres prácticos con personas que dominen el tema y que tengan capacidad para educar a la comunidad en general.

Después cuando las personas tengan una cantidad considerable de residuos clasificados se puede proceder a comercializarlos, para que obtengan una ganancia económica como un valor agregado a la acción correcta.

Es necesario también formar cooperativas o asociaciones de personas que estén interesadas en comprar los residuos seleccionados que se puedan comercializar a precio justo.

También es fundamental la implementación de un Plan para la Gestión de Residuos Sólidos por parte de la alcaldía municipal y la secretaría del medio ambiente respectiva.

Es de resaltar que en cada una de estas actividades debe haber un orientador que será quien guíe y profundice sobre los procesos, y que enfatice sobre la importancia del respeto por el medio ambiente.

La siguiente tabla evidencia mejor la estructura de la propuesta:

Tabla 15.

Propuesta de sensibilización

FASE	ACTIVIDADES	RESPONSABLES
SENSIBILIZACIÓN	Campaña de sensibilización a la comunidad en general, por medio de los volantes elaborados	Empresa prestadora del servicio de recolección y aseo municipal
CAPACITACIÓN	Charlas y talleres de capacitación e información	Expertos en el tema contratados por Servitunja y la administración municipal
FORMACION DE DINAMIZADORES	Selección de personal capacitado y comprometido en los diferentes sectores que orienten y dirijan el proceso de selección, manejo, almacenamiento y disposición final	Comunidad en general, ya que son quienes conocen a sus líderes en los diferentes sectores
CONFORMACIÓN DE COOPERATIVAS DE RECUPERADORES	Formación de agremiación de personas que se dedican a recoger y comercializar los residuos sólidos generados en los diferentes sectores	Personas dedicadas a la comercialización de este tipo de productos
CREACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE RUTAS SELECTIVAS	Estas deben ser constantes y precisas en cada sector, para que las personas saquen los residuos de sus hogares en el día y hora convenidos, para que no haya contaminación ambiental	Recuperadores ambientales en acuerdo con la empresa que presta el servicio de recolección de basura
IMPLEMENTACIÓN	Implementación de un Plan de Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios	Administración Municipal Secretaria del Medio Ambiente

Elaborado por Uriza (2015)

Conclusiones

Cada uno de los referentes teóricos y prácticos recibidos durante el proceso de formación profesional suscritos a la Universidad de Manizales han aportado de manera significativa a la planeación e implementación del presente proyecto.

Esta investigación puntualmente rescata la importancia del manejo de los residuos sólidos y de alguna manera se impacta al cuidado y preservación del medio ambiente, promoviendo acciones que ayuden a un mejor manejo de las basuras, clasificar y reciclar, no solo estará aportando al planeta, sino a la vida en general.

Por lo que para dar respuesta a la pregunta de investigación y cada uno de los objetivos planteados y el proyecto adelantado se puede concluir que:

Los elementos que suscitan una propuesta alrededor del manejo de los residuos sólidos son el desarrollo de algunas acciones concretas resultado de la investigación: primero jornadas de sensibilización, capacitación alrededor del manejo de las basuras, acuerdos interdisciplinarios e interdisciplinarios que permitan que estas capacitaciones estén en manos de expertos, conformación de cooperativas de recuperadores creación e implementación de rutas selectivas e implementación de un Plan de Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios. De este modo se dará cumplimiento a cada uno de los objetivos propuestos.

Se logró evidenciar que la comunidad que participó en el seguimiento, se siente satisfecha por la labor desarrollada, por lo tanto se podría concluir que cualquier proceso de sensibilización y formación debe estar ligado a la implementación de acciones de contacto directo con los actores que hacen parte del proceso; hechos que ayudan al cambio de valores y actitudes frente a nuestro quehacer cotidiano, los cuales repercuten en la generación de situaciones idealizadas en la interacción hombre – entorno y por ende en el mejoramiento ambiental.

De este modo, los residuos sólidos generados en la ciudad de Tunja se pueden clasificar de forma cualitativa, es decir que son desechos en su mayoría orgánicos, entre los que se encuentran las sobras de la cocina o comida sin procesar, seguidos por materiales como el papel, el cartón y el plástico, y además, los envases PET, latas, vidrio e icopor. Si se realizara una clasificación cuantitativa, es decir, por cantidad de producción, el orden en forma descendente sería el mismo, ya que luego de las sobras de comida en cantidades de producción están el papel,

el cartón y el plástico como principales residuos que entran al relleno sanitario municipal a diario.

Además, la producción promedio de residuos sólidos por persona en el sector urbano de la ciudad de Tunja no es menor que en otras ciudades intermedias del país, pues un habitante produce en promedio 0.38 Kg de basura al día, lo cual refleja los patrones de consumo de sus habitantes.

Igualmente, se comprobó que entre los habitantes del sector urbano de Tunja no existe claridad en cuanto al manejo de los residuos sólidos generados en los hogares, como también a través del seguimiento que se hizo, los participantes desarrollaron las actividades con agrado y responsabilidad, por lo cual se evidencia también la necesidad urgente de implementar un plan de gestión de residuos sólidos para su adecuado manejo.

Por lo tanto, los volantes diseñados cumplen varias funciones por una parte son informativos y a la vez contienen mensajes para sensibilizar a las personas sobre la importancia de reciclar; también sirven como guía de orientación para la separación en la fuente, por lo cual podrían distribuirse con el recibo del servicio de agua y aseo para iniciar dicha campaña

Finalmente, es urgente generar un plan municipal de manejo de residuos sólidos, ya que han pasado dos administraciones gubernamentales sin que se le dé solución al problema, teniendo la reglamentación jurídica y la disposición humana para que este se desarrolle de manera exitosa.

Recomendaciones

El plan de gestión de residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de Tunja se debe trazar teniendo en cuenta la cantidad y las características, de dichos residuos, para lo cual se debe partir de la educación y concientización, separación, el diseño de rutas de recolección, tratamiento y disposición final de los mismos teniendo en cuenta la normatividad vigente.

Buscar que exista un compromiso real y formal por parte de la administración municipal, así como de la empresa prestadora del servicio de recolección en la financiación, implementación y ejecución de la propuesta, para empezar a sensibilizar a la población sobre el manejo de los residuos sólidos.

Que se fomente la organización de empresas de carácter asociativo de recicladores, brindándoles la capacitación necesaria para que contribuyan en la implementación de la propuesta.

Realizar investigaciones sobre el manejo de residuos sólidos en sectores productivos y administrativos de la ciudad para complementar el Plan de Gestión de Residuos Sólidos de la ciudad.

Bibliografía

- Acurio, G., Rossin, A., Teixeira, P., & Zepeda, F. (2007). Diagnóstico de la Situación del Manejo de los Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe.
- Alcaldía de Tunja. (2005). Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos. PGIRS.
- Angarita, D. (2009). Programa interinstitucional para la separación y valorización de residuos sólidos aprovechables en la ciudad de Tunja. *Redisa*.
- Aristizabal, C., & SÁCHICA, M. (2001). El aprovechamiento de los residuos sólidos no tóxicos en Bogotá. *Universidad Javeriana* .
- Blanco, C. (2005). LA MUJER EN LA LITERATURA DE LA EDAD MEDIA: ¿UN REFLEJO DE UNA SOCIEDAD MISÓGINA?
- Cobler , E. (2014). El trabajo de la mujer policía. *Revista catalana de seguridad pública*, pp. 106-129.
- Donadio, M., & Mazzotta, C. (2009). La mujer en las instituciones armadas y policiales : resolución 1325 y operaciones. *Proyecto GPSF N° 07-184*.
- EBE, E. (2009). La familia: concepto, tipos y evolución .
- García , J., Palomar, M., & Suarez, E. (1991). Mujer y familia: Reflexiones críticas desde nuestra experiencia profesional. *Paidós*.
- Hernández, R., Collado, C., & Baptista, P. (1997). *Método la investigación*. Guatamela: MCGRAW-HILL .
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2014). Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS).
- Oliva , E., & Villa, V. (2014). Hacia un concepto interdisciplinario de la familia. *Justicia Juris, ISSN 1692-8571, Vol. 10. N° 1*, pp.11-20.

- ONU. (Sin fecha). *Cumbre Mundial sobre desarrollo sostenible Johannesburgo*. Recuperado el 08 de Septiembre de 2015, de Johannesburg World Summit Company: <http://www.un.org/spanish/conferences/wssd/index.html>
- Pinilla, M. (2015). Propuesta de educación ambiental que pueda contribuir al manejo adecuado de los residuos sólidos domiciliarios en el sector urbano del municipio de Ráquira – Boyacá. 2015. *Universidad de Manizales* .
- Puerta, S. (2003). Los residuos sólidos municipales como acondicionadores de suelos. *Revista la salliasta de investigación. Vol 1*.
- Quintana, L. (2014). Análisis del impacto ambiental de la línea de intervención “resa urbano” del departamento para la prosperidad social de la república de Colombia en la ciudad de Tunja. *Universidad Javeriana*.
- Ramirez, C. (2008). Concepto de genero: Reflexiones. *Ensayos*, pp. 307-314.
- Rodríguez, O. (2011). Evolución del concepto de la mujer em Jose Martí 1887-1895. *Rev. Ciencias Sociales 116*, pp. 103-111.
- Rojas, G. (08 de Marzo de 2015). En Boyacá, mujer subteniente dedica su vida a la Policía Nacional. *HSB Noticias.com*.
- Ruíz , M. (2011). Políticas públicas en salud y su impacto en el seguro popular. *Universidad Autonoma de Sinaloa*.
- Salas , P. (2014). El manejo de las basuras en Tunja. <http://eldebateboyacense.blogspot.com/2014/03/meio-ambiente-o-negocio-el-caso-de-las.html>.
- Trimiño, C. (2014). Educación, universidad y genero . *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*.
- Vale, E. (2009). La mujer actor del desarrollo y evolución de la policía nacional. *Boletín del egresado, Policía Nacional (PONAL)*.

Valencia, R. (2009). La pertinencia de la mujer policial y su enfoque de cambio en una política basada en el humanismo. *Blog Valencia*.

Zuluaga, B. (2006). La mujer Freudiana. *Universidad Nacional de Colombia*.

Trabajos citados

ANGARITA, Diana Liseth. Programa interinstitucional para la separación y valorización de residuos sólidos aprovechables en la ciudad de Tunja. (En línea) <http://www.redisa.uji.es/artSim2009/Social/Programainterinstitucionalparaseparacivalorizaciorecursos20aprovechablesen.pdf>

ARISTIZABAL, Catalina. SÁCHICA, María Stella. El aprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios no tóxicos en Bogotá D.C. (En línea) <http://hermes.javeriana.edu.co/biblos/tesis/derecho/dere2/Tesis54.pdf>

Aquino, P., Camacho, H. y Llanos, G. (1999). Métodos de análisis de agua, suelos y residuos sólidos. Instituto de desarrollo y Medio Ambiente (IDIMA). Lima: CONCYTEC

Barradas, A (2009). Gestión integral de residuos municipales. Minatitlán, Veracruz, México. 166pp. (En línea). http://oa.upm.es/1922/1/Barradas_MONO_2009_01.pdf
Consulta: 20 de agosto de 2014.

CORDERO, Dávila Reimer Alfonso. Marco para la GIRS en Colombia, (en línea) http://ingenieria.uao.edu.co/gral/presentaciones_gral/conferencia_central/ambiental.pdfconsultado en septiembre de 2014

Corantioquia. 2006. Formulación del plan de gestión integral de residuos sólidos regional del Valle de Aburrá – PGIRS regional” marzo 2006. Universidad de Antioquia. Convenio No. 325 de 2004 pág. 106

ESTRADA, Toledo Rosemberg de Jesús. Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios, urbano residencial, (En línea) <http://es.slideshare.net/Rosstoledo/caracterizacin-de-los-residuos-slidos-domiciliarios>

EcuRed, Conocimiento con todos y para todos. En línea <http://www.ecured.cu/index.php/Tunja> Tomado en Octubre de 2014

Guido Acurio y otros. Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. Publicación conjunta del Banco Interamericano de Desarrollo y la Organización Panamericana. Washington, D.C. 1997.

Guía para el adecuado manejo de residuos sólidos y peligrosos. Envigado, 2011 (En línea) http://www.envigado.gov.co/Secretarias/SecretariadeMedioAmbienteyDesarrolloRural/documentos/publicaciones/Guia_residuos.pdf (Consulta: Mayo de 2011)

Guía práctica Manejo de Residuos Sólidos.Sogamoso.2007.En línea, tomado en Septiembre de 2014 www.coserviciosesp.com.co

Guía Técnica Colombiana 24 de 2009

Hernández, Diego. Metodología de la Investigación, México, McGraw Hill, Cuarta Edición. 2010

Marco de Gestión Ambiental y Social. Programa Nacional para el Manejo de Residuos Sólidos. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Agosto de 2014

Marco Integral y Normativo para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en Colombia. Convenio Ideam, UNICEF-Cinara.Cali.2005.http://190.85.6.171/normas/POLITICAS_AMBIENTALES NACIONALES/POLITICA NACIONAL PARA LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS.pdf En línea tomado el 23 de marzo de 2015.

Plan Integral de Manejo de Residuos Sólidos. Zonal Regional ICBF – Tunja, Boyacá.2013.En línea Tomado en Noviembre de 2014

Plan de gestión integral de residuos sólidos del área metropolitana de Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander. Consultado de Noviembre de 2014. (En línea) <http://www.bucaramanga.gov.co/documents/dependencias/CAPITULOMARCOCONCEPTUAL.pdf>

Pinilla P. Mery. Propuesta de educación ambiental que pueda contribuir al manejo adecuado de los residuos sólidos domiciliarios en el sector urbano del municipio de Ráquira – Boyacá.2015

RESTREPO, Ivan & cols. 1991. Los demonios del consumo (basura y contaminación).Centro de Ecodesarrollo. México, D. F. 270 pp

RORIGUEZ, Rojas Diomar. LÓPEZ, Muñoz Luis. Estudio monográfico del manejo de los Residuos Sólidos Domiciliarios del municipio de Rionegro. (En línea) <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/7605/2/112531.pdf>

RIVERA, López Natalia. Propuesta de un Programa para el Manejo de los Residuos Sólidos en la plaza de mercado de Cerete, Córdoba. (En línea) <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/eambientales/tesis64.pdf>

SANCHEZ, Contreras Laura Elvira. Formulación para el manejo integral de los residuos sólidos urbanos generados en el depto. De Santander. (En línea) <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/7047/2/124003.pdf>

<http://www.minvivienda.gov.co/Ministerio/Normativa/Agua/CONPES%20RELACIONADOS%20CON%20AGUA%20Y%20SANEAMIENTO/3530%20-%202008.pdf>

http://www.ciudadsaludable.org/es/FIL_Comas.htm

http://www.encuentrolocal.org/conama9/download/files/CTs/2682_GPedraza.pdf

Apéndices

Apéndice A. Cronograma

Actividades y tiempo proyectado para su desarrollo

ACTIVIDAD	TIEMPO (MESES)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Revisión Bibliográfica	x	x	x	x	x	x	X	x			
Aplicación de encuestas	x	x									
Acciones Comunitarias			x	x							
Caracterización de RSD					x	x	X	x			
Análisis de Información y Resultados								x	x	x	
Presentación del Análisis								x	x	x	x

Apéndice B. encuesta aplicada a la población

UNIVERSIDAD DE MANIZALES

MAESTRIA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Objetivo: Indagar sobre el manejo de los residuos sólidos domiciliarios en el sector urbano de la ciudad de Tunja, así como algunas características familiares que pueden influir en la generación de los mismos.

Lea comprensivamente y luego marque con una X la respuesta que se ajuste

A que estrato socio económico pertenece su vivienda

1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____ 6 _____

Qué tipo de vivienda habita

Casa _____ Apartamento _____ Habitación _____ Inquilinato _____

Cuántas personas conforman su núcleo familiar y habitan en la vivienda

Dos _____ Tres _____ Cuatro _____ Cinco _____ Seis _____

Cómo está conformado el núcleo familiar que habita la vivienda?

Padre, madre, hijos _____ padre, madre, hijos, abuelos _____ padre, madre, hijos, tios _____

Qué actividad económica desempeña el o los jefes del hogar

Empleado _____ Empresario _____ Empleo informal _____ Ninguna _____

Cuánto es el promedio económico mensual para el sustento del hogar (S.M. \$677 mil pesos)

Más de un salario mínimo _____ Un salario mínimo _____

Medio salario mínimo _____ Menos de medio salario mínimo _____

Qué tipo de residuos sólidos se generan a diario en la vivienda

Orgánicos (restos de cocina y comida) _____ Papel ___ Cartón____ Vidrio____
Plástico ___ Envases plásticos ___ Aluminio ___ Icopor ___ Otros _____ Cuál_____

Qué tipo de residuo sólido es el que se genera con mayor frecuencia en su hogar?

Orgánicos (restos de cocina y comida) _____ Papel ___ Cartón____ Vidrio____
Plástico ___ Envases plásticos ___ Aluminio ___ Icopor ___ Otros _____ Cuál_____

Con qué frecuencia en su hogar se realiza la separación adecuada de los residuos sólidos generados a diario?

Siempre _____ Generalmente _____ Algunas veces _____ Nunca _____

Cuál cree usted que es la causa por la cual no se lleva a cabo la separación de residuos sólidos en su hogar?

Falta de conciencia _____ Falta de capacitación _____

Falta de Interés _____ Falta de conocimientos _____

Existe ruta selectiva en el sector donde usted habita? Si _____ No _____ No sabe _____

Apéndice C. Registro del peso y porcentaje de los residuos sólidos generados en la vivienda, durante la semana

Semana de _____ al _____								
Familia _____								
Elemento	Dia		Dia 2		Dia 3		TOTAL	
	Peso	%	Peso	%	Peso	%	Peso gr	%
Inorgánico								
Papel y cartón								
Plástico y envases PET								
Vidrio								
Aluminio								
Icopor								
ORGANICO								
Subtotal								
Total								

Apéndice D.

Material para la campaña de sensibilización

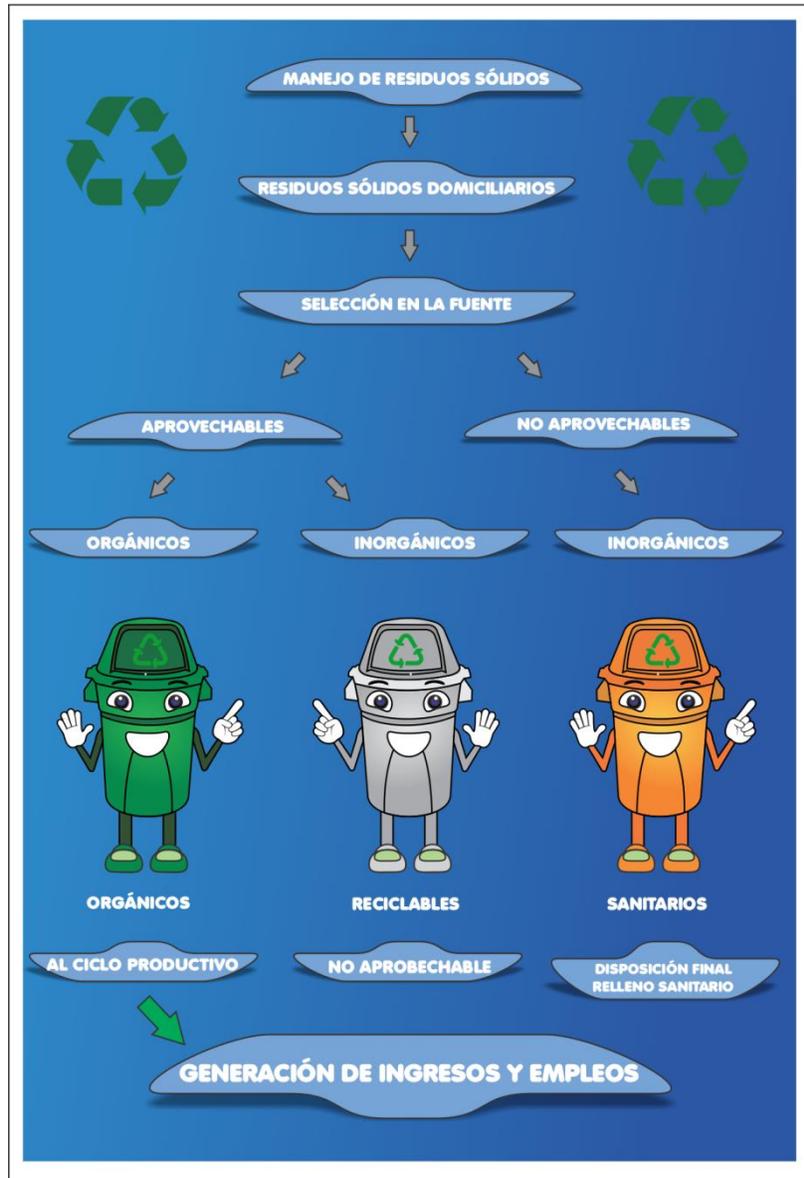
AGRUPAR Y CLASIFICAR LOS RESIDUOS DOMICILIARIOS PUEDE REPRESENTAR BENEFICIOS...

TANTO AMBIENTALES COMO ECONÓMICOS.

MANEJO Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DOMICILIARIOS

Ayudemos a clasificar los residuos que generamos en nuestro hogar, para disminuir los problemas que estos generan al ser arrojados juntos.

Al clasificar y reciclar estos residuos generamos ideas y alternativas para mejorar y proteger nuestro hogar que es la Tierra.



Apéndice E. Registro fotográfico seguimiento del proceso de selección en la fuente

Foto 11.



Antes de iniciar el proceso de selección

Foto 12



Foto 14



Residuos Seleccionados durante el proceso

Foto 15



Foto 16.



Foto 17.



Proceso de selección de residuos y pesaje de los mismos

Foto 18.



Foto 19



Participantes en la investigación, pesando y apartando los residuos sólidos



Foto 20 y 21

Pesaje y Selección por parte de los participantes en la investigación

Material reciclado durante varios días

Foto 22



Foto 23.



Foto 24.



Foto 25



Foto 26



Foto 27







Foto 06. Panorámica actual del Relleno Sanitario de Pirgua



Hoy se evidencia la enorme cantidad de desechos sólidos que han llegado a diario al relleno sanitario, como sitio de disposición final, lo cual puede evitarse enseñando a la comunidad los métodos de selección, reciclaje y reducción de la producción de dichos residuos. Foto 07. Camiones de Recolección y Compactación



Tomado de Servitunja.com.co



Foto 10. Descargue de los camiones recolectores en el relleno sanitario



Fuente: <http://www.caracol.com.co/noticias/actualidad/rellenos-sanitarios-un-problema-que-huele-a-improvisacion/20110730/nota/1519954>