



PROPUESTA DE INCENTIVOS ECONOMICOS PARA FOMENTAR EL CORRECTO
MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN COLOMBIA

DOCUMENTO ELABORADO POR:
DAVID YEPES CEBALLOS

ESCUELA DE FORMACIÓN EN INVESTIGACIÓN
SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN
POSGRADO: ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTÁ, COLOMBIA

28/05/2022

TABLA DE CONTENIDO

	PÁG.
RESUMEN.....	5
ABSTRACT.....	5
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	6
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	9
OBJETIVO GENERAL.....	10
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	10
JUSTIFICACIÓN.....	11
MARCO TEÓRICO.....	12
METODOLOGÍA DE PRIMER Y SEGUNDO NIVEL.....	15
VARIABLES.....	16
POBLACIÓN Y MUESTRA.....	23
SELECCIÓN DE INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	24
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	24
DISCUSIÓN.....	30
CONCLUSIONES.....	32
LISTA DEREFERENCIAS	33
ANEXOS.....	38

LISTA DE FIGURAS Y TABLAS

	PÁG.
Figura 1: Optimización variable peso.....	17
Figura 2: Humedad de residuos sólidos urbanos.....	19
Figura 3: Optimización variable humedad.....	19
Figura 4: Optimización variable granulometría.....	21
Figura 5: Optimización variable resistencia.....	23
Figura 6: Pregunta 1.....	25
Figura 7: Pregunta 2.....	26
Figura 8: Pregunta 3.....	27
Figura 9: Pregunta 4.....	28
Figura 10: Correlación preguntas 5 y 6.....	30
Tabla 1: Método de análisis de datos.....	23

LISTA DE ANEXOS

	PÁG.
Anexo 1: Encuesta.....	38

RESUMEN

La alta contaminación por la industrialización, innovación, incremento poblacional y el consumismo ha impuesto la obligación de institucionalizar políticas de control y descontaminación ambiental para salvar la vida en el planeta. Los fabricantes de bienes y servicios han estado haciendo lo correspondiente pero el consumidor desconoce o ignora las normas medio ambientales y en la mayoría de los casos carece de motivaciones para acometer el proceso de reciclaje doméstico. El enfoque es la búsqueda de una herramienta que fomente la Cultura del Reciclaje Doméstico.

Palabras clave: Reciclaje, Economía Circular, Reutilizable, Desechable, Residuos Sólidos, Medio Ambiente.

ABSTRACT

The high pollution due to industrialization, innovation, population growth and consumerism has imposed the obligation to institutionalize environmental control and decontamination policies to save life on the planet. The manufacturers of goods and services have been doing the corresponding thing but the consumer is unaware or ignores environmental regulations and in most cases lacks the motivation to undertake the domestic recycling process. The focus is the search for a tool that promotes the Culture of Domestic Recycling.

Keywords: Recycling, Circular Economy, Reusable, Disposable, Solid Waste, Environment.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Durante muchos años los residuos sólidos en Colombia se manejaron de forma limitada en prestación del Servicio Público de Aseo con un enfoque de salud pública y no ambiental sin consideraciones de impactos ambientales ni la posible recuperación de algún valor económico (Collazos H. y Duque, 1998).

Pero hoy en día la creciente urbanización ha venido planteando importantes desafíos ambientales. En la actualidad, parte de la población mundial (el 55 %) vive en ciudades y se estima que este porcentaje incrementará al 68% en el año 2050 (Consellería del Medio Ambiente de Cataluña, 2001).

Con respecto a este desbordado crecimiento poblacional la Organización Panamericana de la Salud señala que en Colombia la situación es más aguda por el fenómeno del desplazamiento del campo a la ciudad propiciado por problemas de orden público aumentando la generación de residuos sólidos en las ciudades (Feurman, 2009). Y el PNUD Colombia muestra cifras de una exagerada urbanización que pasó, como porcentaje del total, del 39% en la década de los 50 al 73% en el 2004 (Monterroza, 2007).

Por otra parte la Dirección Nacional de Planeación (Reinoso, 1994) destaca el agravante de que cerca del 83% de los residuos sólidos en Colombia están yendo a los rellenos sanitarios y sólo el 17% es recuperado por recicladores para su reincorporación al ciclo productivo y que, de continuar con esta dinámica y sin medidas adecuadas que posibiliten mejorar su aprovechamiento o tratamiento, y con patrones de producción y consumo insostenibles, para el año 2030 se tendrán que vivir emergencias sanitarias en la mayoría de ciudades adicionando un gran volumen de emisiones de gases de efecto invernadero (CONPES 3874, 2016, pág. 32).

La acelerada urbanización y los altos índices de productividad industrial ocasionan constantes y descontrolados aumentos de residuos sólidos con evidentes efectos negativos medio ambientales y para la salud humana, que convierte su gestión en un reto para los Gobiernos de todos los países (Covarrubias, 2004). La ubicación y forma en que se acelera el urbanismo y la concentración poblacional son variables magnificadoras del impacto degradante sobre los ecosistemas (Kandel, s. f.).

La DNP ha advertido que en Colombia se recogen y disponen en rellenos sanitarios 26.975 toneladas diarias de residuos sólidos, que los Rellenos sanitarios de 321 municipios colapsarán en cinco años, y que en los próximos 10 años la generación de residuos crecerá en 20%, por lo cual es necesario habilitar sitios de tratamiento y aprovechamiento. Y de acuerdo con el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, un 9% de dichos residuos se dispone de manera inadecuada (*Rellenos sanitarios de 321 municipios colapsarán en cinco años, advierte el DNP, s. f.*).

Pero el problema de los desechos sólidos según (Naciones Unidas, 2002) es aún mucho más grave tratándose de rellenos sanitarios debido a:

- Vertimientos incontrolados.
- Contaminación de aguas superficiales y subterráneas y contaminación atmosférica.
- Reproducción de roedores e insectos portadores de enfermedades.
- Dispersiones por la acción del viento y escorrentías.
- Deterioro de la calidad visual.

(Marquez-Benavides, 2016).

Siendo el objetivo principal de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos procesar los desechos de manera respetuosa con el medio ambiente y la salud pública, la reutilización y el reciclaje -sus dos funciones básicas- se enfocan en la evacuación y recuperación siguiendo patrones jerárquicos como el establecido en el CONPES 3874 de 2016 (Garrigues, 2003):

1. Prevenir
2. Reutilizar
3. Aprovechar
4. Tratar
5. Dar disposición Final

En el marco del Objetivo de Desarrollo Sostenible número 12: “Producción y consumo responsable”, Colombia debe cambiar las formas de producir y consumir, para eliminación de

desechos tóxicos y contaminantes, incrementar la tasa de reciclaje y aprovechamiento de los residuos sólidos (*Objetivo 12: Producción y consumo responsable | El PNUD en Colombia*, s. f.).

Sin embargo, Colombia continúa manejando los residuos sólidos acorde a un modelo económico lineal donde “los bienes producidos a partir de materias primas son vendidos al consumidor final quien los descarta cuando ya no funcionan o no sirven para el propósito para el cual fueron adquiridos” [CONPES 2016, P. 9] (Calderón, s. f.-a).

Y aunque este modelo ha logrado, a través de normas regulatorias¹, ciertos avances en el esquema empresarial, coberturas y calidad en la disposición final (Calderón, s. f.-b) respaldados por cifras de la SUPERSERVICIOS que reportó residuos sólidos aprovechados a nivel nacional de 536.092 toneladas en el 2017 y 974.039 en el 2018 con un aumento del 80% en el total de toneladas efectivamente aprovechadas (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, s. f.), el problema está aún muy lejos de solucionarse porque los Rellenos Sanitarios son el sistema de disposición final con mayores toneladas depositadas -10.853.833,90- correspondientes al 96,01% del total con un agravante al verificarse que de los 158 sitios de disposición final, el 35% tienen vida útil vencida o próxima a vencerse [entre 0 a 3 años], así como por las limitadas posibilidades de construir nuevos rellenos sanitarios (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, s. f.).

Por todo lo anterior es urgente buscar un modelo de mayor eficiencia teniendo en cuenta las proyecciones del aumento en la tasa de la población colombiana y el consecuente incremento de la generación de residuos urbanos y rurales, estimándose que podrían llegar a 18,74 millones de toneladas en 2030 dado que, en 2016, Colombia generó alrededor de 12 millones de toneladas de desperdicios (*404 Page | Cámara de Representantes*, s. f.).

En cumplimiento de la regulación vigente en Colombia los productores deben formular, presentar, implementar y mantener actualizado un Programa de Gestión Ambiental con metas cuantitativas progresivas de aprovechamiento de residuos, iniciando en el año 2021 con un 10% del total hasta llegar al 30% en el año 2030 (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, s. f.).

¹ Decreto 1077 de 2015

Los productores deben, además, ejecutar programas de sensibilización y cultura ciudadana hacia el consumidor para una efectiva labor de separación en la fuente, aspecto que, de acuerdo con la estipulación normativa, incide en la eficiencia de la retornabilidad que deberán establecer los productores que usen o decidan implementarla.

No obstante, preocupan los resultados arrojados en encuesta practicada en 2018 por la CEPAL a 18% de los municipios de Colombia que representan el 41% de la población, que revela una tendencia al alza del total de residuos dispuestos en rellenos sanitarios con un promedio de 13.758 toneladas al mes por la conducta apática del consumidor final frente al reciclaje (*Encuesta a municipios sobre gestión de residuos sólidos domiciliarios 2019. Colombia / Publicación / Comisión Económica para América Latina y el Caribe, s. f.*).

2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Es posible proponer una estrategia comercial “Puntos Colombia” para incentivar el correcto tratamiento de los residuos sólidos urbanos en Colombia?

La actual legislación establece que el consumidor final tiene la obligación de separar correctamente los residuos en la fuente y hacer entrega de éstos en los puntos de recolección dispuestos por el productor (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, s. f.). No obstante, al no ser una norma coercitiva, el ciudadano no se siente obligado a cumplir este deber por lo cual hay que pensar en el diseño de estrategias que motiven al consumidor para acelerar de esta manera la tasa de reciclaje e impactar de manera positiva el logro de las metas reduciendo costos en logística y recolección de los residuos (Castilla, 2017).

3. OBJETIVO GENERAL

Proponer la estrategia “Puntos Colombia” a través de una Tarjeta Electrónica, con el apoyo de las TIC, para motivar la separación de residuos en la fuente incentivado con el intercambio de puntos por bienes y servicios comerciales.

4. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- I.** Realizar estudios que permitan identificar los elementos que repercuten en el mínimo índice de reciclaje doméstico.
- II.** Articular las tendencias tecnológicas para potenciar su contundencia en la práctica del reciclaje.
- III.** Determinar el papel de los incentivos económicos de los beneficiarios de este segmento del mercado, mediante encuestas acordes con la teoría económica.
- IV.** Validar el impacto y la reacción del consumidor ante una recompensa económica condicionada al cumplimiento de las buenas prácticas del reciclaje.

5. JUSTIFICACIÓN

La excesiva carga de desechos que hoy afecta en alto grado el bienestar humano a nivel global es consecuencia del manejo inadecuado que dan los ciudadanos a los elementos que al haber cumplido su misión han dejado ya de ser utilizables. El consumidor es el objetivo primordial de la producción de bienes y servicios, pero al ser también el último eslabón como objetivo en la cadena de la producción es aquí donde juega un papel de extraordinaria relevancia para el tratamiento, selección y clasificación del reciclaje. En Colombia la situación del tratamiento de residuos es también nefasta al no existir un orden ni en la recolección ni en el tratamiento de los objetos desechados, y de ahí la necesidad de una intervención para encontrar la solución que ayude a mejorar y a disipar el impacto negativo que recibe el planeta.

Colombia tiene normas al respecto. Por ejemplo, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible emitió una resolución en el 2021: El código de colores blanco, negro y verde para la separación de residuos en origen. (*Colombia tendrá un único código de colores para el reciclaje en todo el país*, 2020).

Pero el problema continúa porque la población no ha mostrado apropiación, ni voluntad ni interés para cumplir lo establecido en la resolución

Para alcanzar el objetivo detectado es necesario, entonces, buscar nuevas soluciones tecnológicas, económicas, humanas y ambientales de manejo para el aprovechamiento y transformación de esos residuos en algo nuevamente de utilidad para disminuir el consumo de materiales y energía mejorando la calidad de vida en un ambiente sano.

Con el Proyecto Puntos Colombia busca generar un cambio de actitud y una mayor participación enfocada en incentivos económicos que motiven al consumidor final a reciclar aportando positivamente al cumplimiento de las normas acelerando la recolección de retornables o de un solo uso que por su composición tienen un negativo y alto impacto ambiental. (*¿Cuánto tarda el plástico en degradarse?* - Ecobidon, s. f.).

6. MARCO TEÓRICO

En el año 1991 la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) definió como Residuo a todos aquellos desechos generados en las actividades de producción y consumo que ya han perdido su valor económico en el contexto para el cual fueron producidos.

La historia del reciclaje moderno data de la década de 1940. Durante la segunda guerra mundial se hizo obligatoria la recolección de metales para ser reutilizados en la fabricación de armas y en diciembre de 1970 el estado norteamericano crea, con sede en Washington, la Agencia de Protección Ambiental con la misión de proteger la salud humana y el medioambiente.

Suiza, país que recicla el 51% de sus residuos urbanos, impone fuertes multas a los habitantes que no depositan los residuos en los lugares dispuestos para ello.

Muchos investigadores han teorizado sobre la incesante contaminación del planeta vaticinando un gran cambio que tiene que enfrentar la sociedad moderna. Algunos han planteado interrogantes con autorrespuestas:

“derivará el cambio en un deterioro continuo del medio ambiente por el que tendamos hacia la decadencia económica y a la inestabilidad social? Un futuro sostenible depende en gran medida de la reestructuración de la economía global que estará definida por la necesidad de restablecer y preservar los sistemas ecológicos de la Tierra. En caso de que esta Revolución Ecológica tenga éxito, estará al mismo nivel de la Revolución Agrícola o de la Industrial, como una de las mayores transformaciones económicas y sociales ocurridas en la historia humana”. (Brown, 1992).

A nivel mundial se han venido realizando investigaciones y desarrollando proyectos en el campo de la recuperación, reutilización y reciclado especialmente en el área de los plásticos por su alto poder contaminante al tardar 500-800 años su degradación y ser tan extensamente utilizados que alcanzan el 97% del total de los empaques de productos de consumo popular (Puerta, 2012).

Por ello, grandes empresas en Colombia se han comprometido con la preservación del medio ambiente mediante la implementación de proyectos sostenibles que marcan un antecedente en el

área de investigación al buscar incentivar a la población en ámbito del reciclaje. A continuación, se citarán algunos de estos:

Zero Plastic – WeWork

WeWork marco un precedente al suprimir de sus operaciones diarias en Colombia unos 4.740.000 artículos de plástico de un solo uso de sus siete edificios ubicados en nuestro país.

El incentivo de esta industria para disminuir considerablemente el impacto medio ambiental es de carácter social y ambiental, ya que ellos consideraron el largo tiempo que tardan estos materiales en descomponerse en el medio ambiente y que al hacerlo además generan la propagación de tóxicos que pueden depositarse fácilmente en el agua o en los alimentos que consume la sociedad actual ocasionando serios traumatismos en la salud y en el entorno («Empresas en Colombia se comprometen con el cuidado del medio ambiente», 2019).

Movimiento RE – Bavaria, Coca-Cola Company, Coca-Cola FEMSA, Postobón y PepsiCo

Las compañías de bebidas más grandes de Colombia pusieron en marcha el Movimiento RE entre los meses de mayo de 2019 y noviembre de 2020, que tenía como objetivo robustecer el sistema de recolección y reciclaje de materiales aprovechables para el post consumo, principalmente de botellas PET, en Barranquilla, Cartagena y Santa Marta.

Con esto, se pretendía reducir el impacto medio ambiental, por lo cual se fundamentó en aumentar en un 30% la tasa de recolección de PET en la región mediante el aporte a la cultura de la actividad de separar residuos, la mejora de las condiciones en las cuales se lleva a cabo la recolección por parte de los recicladores y el apoyo a la venta y promoción del material recuperado, consiguiendo de esta forma optimizar las condiciones laborales y sociales de los colaboradores que se desempeñan en este sector comercial al igual que aportar mejores condiciones ambientales para las ciudades y el turismo de la región («Empresas en Colombia se comprometen con el cuidado del medio ambiente», 2019).

Aunque muchas entidades públicas y privadas se han puesto en la tarea de minimizar el fuerte impacto del mal manejo del proceso de reciclaje, el modernismo, motor del bienestar, ha traído el componente de “usar y tirar” generando un gran volumen de desechos que eclipsa las

implementaciones de las organizaciones que buscan subsanar la actual problemática. Los Productores de Bienes deben pues establecer modos de producción limpia y minimizar el excesivo uso de materiales en la elaboración de empaques. Un ejemplo de ello es que se han delimitado algunos diámetros a la elaboración de envases plásticos para que en un consolidado tengan un menor alcance negativo al medio ambiente.

Las legislaciones también han venido obligando a la recolección, valorización y tratamiento de residuos. Pero en este punto debe incluirse al consumidor final que, como un eslabón perdido, interrumpe el flujo de la cadena de recolección, clasificación y disposición para mejorar el saneamiento y la descontaminación (v. 4 n. 2 (2015): *FRONTEIRAS - ISSN 2238-8869 / Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, s. f.).

Colombia ha mejorado su preocupación medioambiental a partir de la década de los noventa con la intervención del Ministerio de Salud y Medio Ambiente enfatizando en que no sólo las empresas deben contrarrestar y evitar los efectos negativos sobre el medio ambiente como creadores que son de los bienes de consumo. También se recae sobre los consumidores la obligación de procurar el correcto manejo y disposición final de los residuos.

Nuestra normatividad tiene bien establecidos los procedimientos de recolección y manejo de residuos a través de Leyes, Decretos, Normas y Guías Técnicas (GTC) como:

- **Ley 99 de 1993**, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente y se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA. Dicha ley estipula la responsabilidad de los productores por los productos durante todo su ciclo de vida, los cuales tienen el deber de: reducir, separar y recibirlos. Cabe destacar que los usuarios también deben tener parte de responsabilidad
- **Ley 142 de 1994**, por la cual se establece el régimen de los Servicios Públicos Domiciliarios.
- **Decreto 838 de 2005** del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial sobre disposición final de residuos sólidos y rellenos sanitarios.
- **GTC 24: 98-12-16**. Para separar residuos en las fuentes generadoras facilitar su posterior aprovechamiento.

(Jaramillo Henao, G. & Zapata Márquez, L. M. (2008)

Los modelos colombianos de disposición final han tenido evolución desde el Vertimiento y la Incineración hasta el Compostaje para convertirlos en abono además del Reciclaje aprovechando materiales que se reutilizan en la industria.

La gestión integral de residuos en Colombia sin embargo sufre de precariedad financiera por lo que el reciclaje y compostaje deben ser formalizados con carácter comercial para inducir a las personas a integrarse al sistema asumiéndolo como una fuente de ingresos y bienestar social con las tecnologías que recuperan energía valorizando los residuos de alimentos (Aburrá, 2003).

Una herramienta adicional en la política ambiental es la búsqueda de un estímulo económico que incentive y visibilice la importancia de preservar el medio ambiente para el ser humano y la sociedad.

7. METODOLOGÍA DE PRIMER Y SEGUNDO NIVEL

La intención de esta investigación consiste en comprobar que reconocer incentivos económicos a las personas, a través de una Tarjeta Electrónica denominada “Puntos Colombia” con apoyo en las TIC, que permita la acumulación de puntos intercambiables por bienes y servicios comerciales, contribuye a fomentar la cultura de cuidado medioambiental como es la división de los residuos en los núcleos familiares de los colombianos y, por lo tanto, incrementa las tasas de reciclaje doméstico en Colombia.

De acuerdo con lo anterior, la investigación tendrá una perspectiva cuantitativa, el cual “se basa en una estructura deductiva y lógica que pretende establecer interrogantes de investigación e hipótesis para posteriormente comprobarlas”. (Sampieri, 2018).

El trabajo permitirá identificar nuevos interrogantes que, al ser resueltos a través de futuras investigaciones, contribuirá al diseño y/o mejora de la estrategia comercial Tarjeta Electrónica “Puntos Colombia”.

El alcance de esta investigación es descriptiva teniendo en cuenta que se empleará la encuesta para recolectar los datos estadísticos necesarios (Sampieri, 2018), y describir las características de la problemática, a la vez que es correlacional positiva ya que se dan a conocer dos variables como son el peso del material reciclado y la acumulación de puntos canjeables por bienes y

servicios comerciales, donde el número de puntos ganados por el consumidor aumenta por cada gramo de material reciclado en el hogar.

8. VARIABLES

I. Peso

La variable peso del material reciclado se ubica en un escenario económico – ambiental, mientras que la acumulación de puntos intercambiables por bienes y servicios comerciales la encontramos en el ámbito comercial.

Una definición para *material reciclado*, lo identifica como aquellos “materiales que después de ser utilizadas para su fin original, tienen propiedades por las cuales podrían entrar a ser reutilizados o transformados en productos nuevos” (Correal & Laguna, 2018).

Por su parte, el *peso* se comprende como “la fuerza con la que la gravedad empuja o capta un objeto hacia algún astro o la tierra” («¿Qué es Peso?», s. f.).

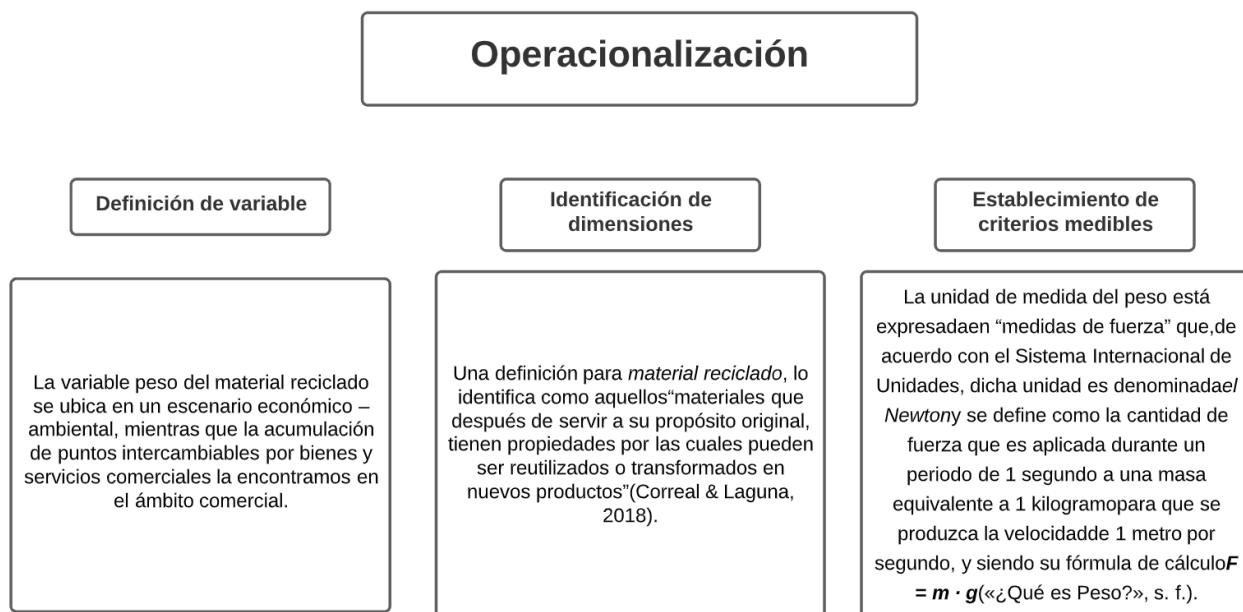
La variable peso esta expresada en “la medida de fuerza” que, siguiendo el Sistema Internacional de Unidades se conoce como *Newton* y se entiende como la magnitud de fuerza que se ejerce durante un intervalo de 1 segundo a una masa equivalente a 1 kilogramo para conseguir que se genere la velocidad de 1 metro por segundo, estableciendo así la siguiente fórmula de cálculo $F = m \cdot g$ («¿Qué es Peso?», s. f.).

En la presente investigación, la unidad de medida del peso del material reciclable tiene como indicador la unidad de medida denominada *gramo*, que es la “Unidad de masa, correspondiente a una milésima parte de 1 kilogramo.” (ASALE & RAE, s. f.), de modo que, por cada gramo de material reciclable entregado en el punto de recolección por el consumidor, este ganará y acumulará un punto en su Tarjeta Electrónica “Puntos Colombia”, punto que equivale a un peso colombiano, que luego podrá canjear o intercambiar para comprar o adquirir bienes y servicios ofrecidos en el mercado comercial de productos, tras haber acumulado un número de puntos equivalente al precio en pesos del bien o servicio que desea consumir o disfrutar la persona.

El sistema de acumulación de puntos a través de la llamada Tarjeta Electrónica “Puntos Colombia” puede entenderse como “la ejecución de un método de premios, que tiene como finalidad, empezar o potenciar la aplicación de una conducta”. Proceso que “opera con gran efectividad cuando se desea implementar una conducta, o afianzar otra ya establecida que deseamos convertir en un estilo constante” (¿QUÉ ES UN SISTEMA DE PUNTOS?, s. f.).

El instrumento de medición de la variable *peso*, será la balanza que se dispondrá en cada punto de recolección a donde el consumidor hará entrega del material reciclado para su pesaje y conversión a puntos acumulables en la Tarjeta Electrónica “Puntos Colombia”.

Figura 1: Operacionalización variable peso



Fuente: Elaboración propia

II. Humedad

De acuerdo con (Lira, 2010), la humedad consiste en una magnitud traducida como porción de agua en un objeto sólido y la cual podría presentarse en parámetros soportados en masa seca o de una base de masa húmeda. Estas expresiones nos refieren que el equivalente de humedad de

una muestra y sus indicadores numéricos no son iguales, por eso, al indicar el contenido de humedad sin decir la base de masa, se podría cometer una falla en la interpretación.

La humedad se constituye una propiedad capaz de describir el contenido de vapor de agua que está presente en un gas, el cual es posible expresarse en términos de varias magnitudes. Algunas se pueden medir de forma directas y otras calcularse mediante magnitudes medidas (Martínez, 2007). Algunas definiciones son: a) Razón de masas (rw): cociente entre la masa de vapor de agua y la masa de gas seco. b) Temperatura de punto de rocío (td): es la temperatura a la que se condensa el vapor de agua cuando el gas se enfría a presión constante (Quinn, 1985). c) Temperatura de bulbo húmedo (tw): Temperatura del aire indicada por un termómetro cubierto por un algodón humedecido, el cual es influenciado por la razón de vaporización de agua desde el algodón (BS 1339-1, 2002).

En este sentido, la humedad absoluta se puede definir como la cantidad de vapor de agua (medido generalmente en gramos) que este contenido en un determinado volumen de aire (m^3). Así pues, la humedad se mide en gramos de vapor de agua por metro cúbico de aire (S&P, 2018).

Según (Enciclopedia medio ambiental, 2022) la humedad está presente en los residuos sólidos urbanos, y representa alrededor del 40% en peso, con un margen que se ubica entre el 25 y el 60%. El máximo aporte lo proporcionan las fracciones orgánicas, y el mínimo, los productos sintéticos. Esta característica merece especial atención dada a su importancia en los procesos de compresión de residuos, producción de lixiviados, transporte, procesos de transformación, tratamientos de incineración y recuperación energética y procesos de clasificación de residuos en planta de reciclaje.

Figura 2: Humedad de residuos sólidos urbanos

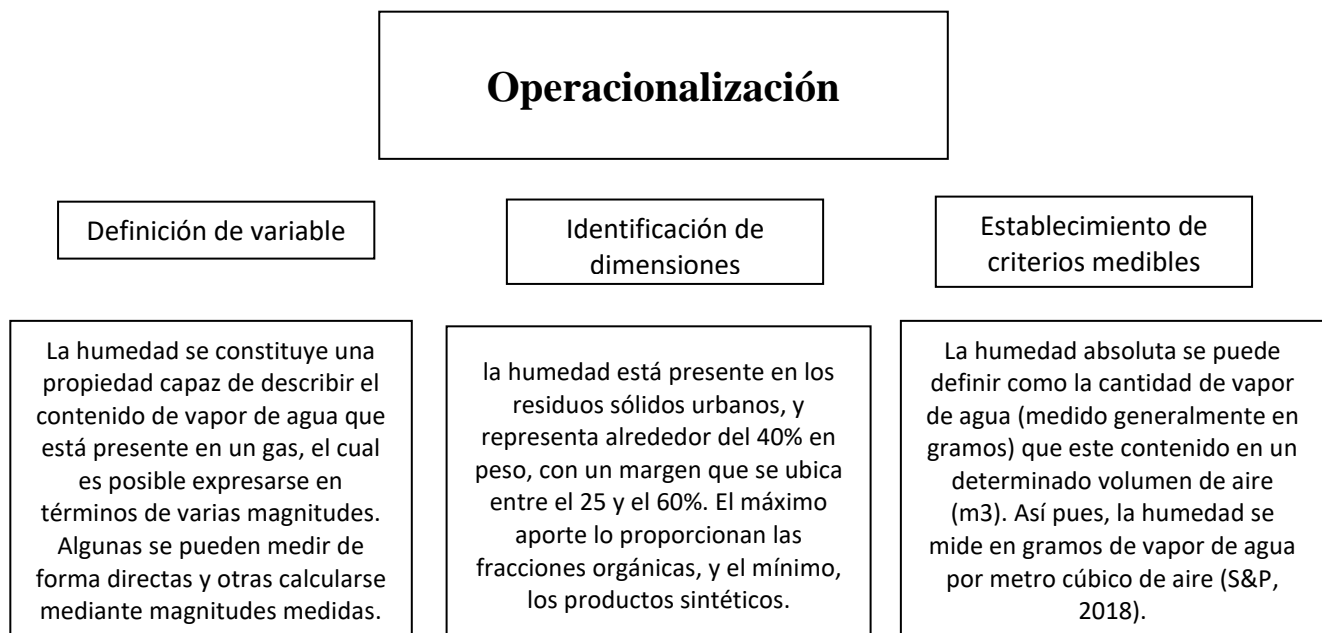
Componentes	Humedad en %	
	Sin mezclar	Mezclados
Orgánicos	68	65
Papel y cartón	12	24
Plásticos	1	2
Madera	20	24
Téxtiles	12	19
Vidrio	2	3
Metales	2	2

Valores muy variables si existen restos de líquidos en el interior de los recipientes.
Fuente: La Enciclopedia del Medio Ambiente Urbano

Fuente: (Enciclopedia medio ambiental, 2022)

En los residuos urbanos, la humedad tiende a unificarse y unos productos ceden humedad a otros. Esta es una de las causas de degradación de ciertos productos como el papel, que absorbe humedad de los residuos orgánicos y pierde características y valor en los procesos mecánicos de reciclaje sobre el reciclado en origen, que evita este contacto (Enciclopedia medio ambiental, 2022).

Figura 3: Operacionalización variable humedad



Fuente: Elaboración propia

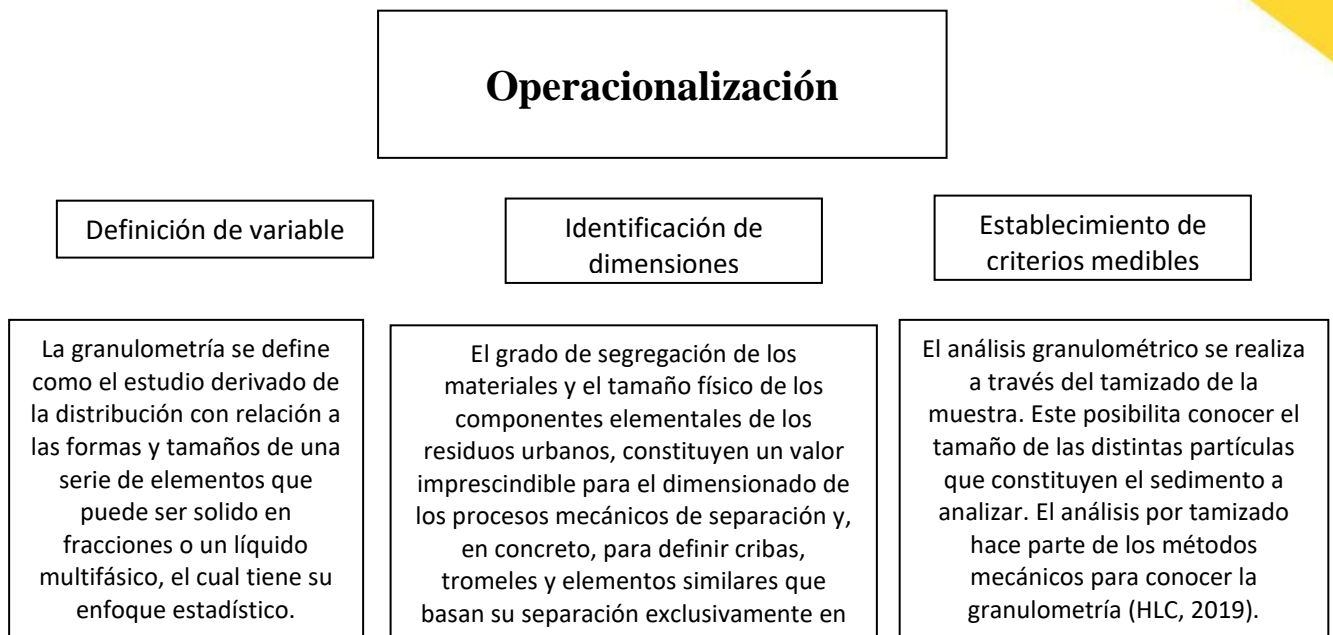
III. Granulometría

La granulometría se define como el estudio derivado de la distribución con relación a las formas y tamaños de una serie de elementos que puede ser sólido en fracciones o un líquido multifásico, el cual tiene su enfoque estadístico. Otra definición en cuanto al tamaño, la granulometría o gradación se refiere a esta medición de las partículas y al porcentaje o distribución de estas en una masa de agregado (González & Salcedo, 2022).

El grado de segregación de los materiales y el tamaño físico de los componentes elementales de los residuos urbanos, constituyen un valor imprescindible para el dimensionado de los procesos mecánicos de separación y, en concreto, para definir cribas, trómeles y elementos similares que basan su separación exclusivamente en el tamaño. Estos valores también deben tomarse con cautela, ya que las operaciones de recogida afectan al tamaño por efecto de la compresión o de mecanismos trituradores. En cada caso concreto es preciso efectuar los análisis pertinentes para adecuar la realidad de cada circunstancia al objetivo propuesto (Enciclopedia medio ambiental, 2022).

El análisis granulométrico se realiza mediante el tamizado de la muestra. Este permite conocer el tamaño de las diferentes partículas que componen el sedimento a analizar. El análisis por tamizado forma parte de los métodos mecánicos para conocer la granulometría (HLC, 2019).

Figura 4: Operacionalización variable Granulometría



Fuente: Elaboración propia

IV. Resistencia

Se define como un elemento friccionante que se involucra en los procesos dentro de los RSU que proporcionan a la resistencia mecánica de los residuos en modo de fricción, lo que significa, que esté muy ligado con el ángulo de fricción del material. La variación en la composición de los residuos posibilita una mayor participación de elementos que poseen unos componentes resistentes a la tensión, llamados fibras (madera, plástico y textiles), los cuales inciden en el ítem nombrado “cohesión”.

No obstante, es una realidad que la unión existente entre el contenido de materia orgánica y los estándares de resistencia por separado no está comprendida en su totalidad, se tiene seguridad de que el incremento del contenido de materia orgánica presenta una constante en disminuir la resistencia al corte de los desechos (Díaz & Iguarán, 2015).

La resistencia al corte de los residuos sólidos urbanísticos va a depender de la composición del material y, especialmente, de sus propiedades mecánicas, además de cómo se descompone la

materia orgánica y el tiempo de vida del relleno. Es muy complejo obtener datos cuantitativos de las propiedades de resistencia de un relleno sanitario, debido a lo complicado que es tomar muestras que representen y sean inalteradas de los materiales que conforman un relleno sanitario (Ordoñez & Villariaga, 2007).

Según (QUIAN, KOERNER, & GRAY, 2002) los desechos sólidos son un material particulado y su comportamiento se asemeja a los suelos en numerosos aspectos. Al igual que los suelos, la resistencia de los sólidos incrementa con el aumento de la carga normal. No obstante, a razón del contenido orgánico alto y a la naturaleza de la fibra, los desechos sólidos suelen tener más parecido con una turba que con un suelo típico.

Existen varios factores que pueden afectar las propiedades de resistencia de los desechos sólidos, y destacan los siguientes:

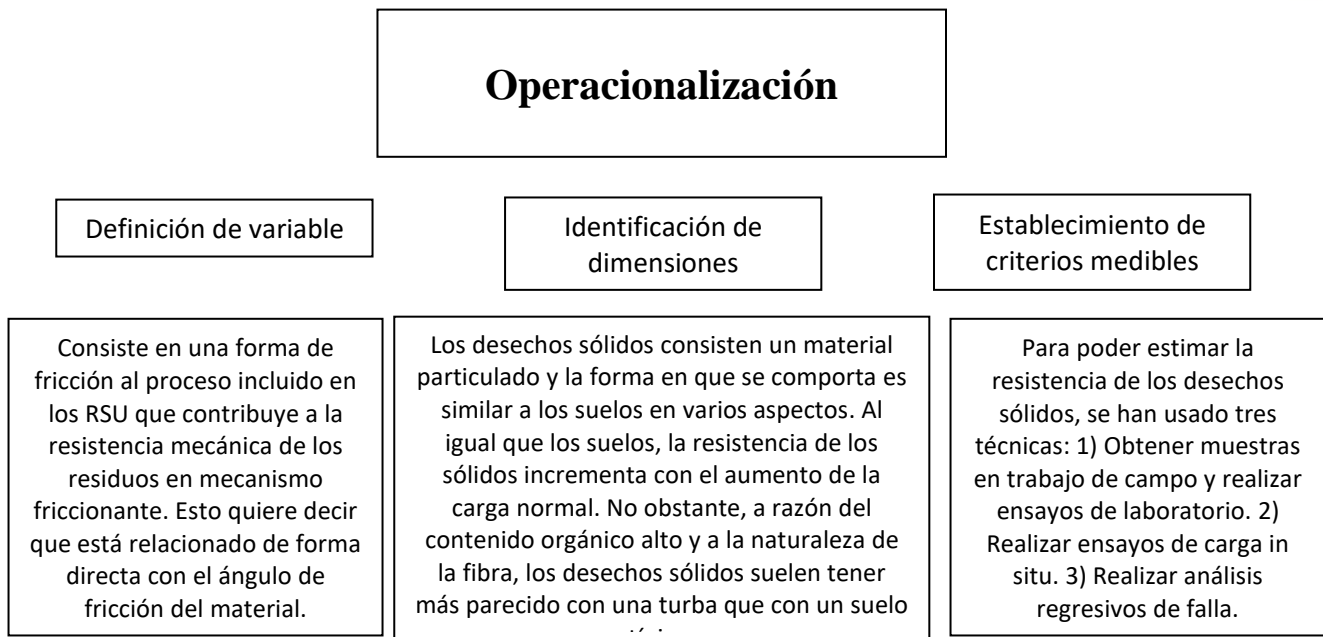
- El contenido fibroso y orgánico presente en los desechos.
- El tiempo de vida de los desechos dentro de los rellenos.
- La forma de disposición (grado de compactación, espesor de las capas dispuestas, cantidad y tipo de cobertura).

La resistencia de los desechos sólidos, además, es parte de las funciones de de forma en que se direcciona el esfuerzo de corte. Los ensayos de corte directo muestran que la resistencia al corte mínimo se da de igual forma a los planos de disposición de los desechos.

Para poder calcular la resistencia de los desechos sólidos, se pueden usar tres técnicas diferentes: (Singh and Nurphy, 1990; Howland and Landva, 1992; citados por Qian X, et al (2002):

- Obtener muestras en trabajo de campo y realizar ensayos de laboratorio.
- Realizar ensayos de carga in situ.
- Realizar análisis regresivos de falla.

Figura 5: Operacionalización variable Resistencia



Fuente: Elaboración propia

9. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población o universo hace referencia a un “conjunto de casos que comparten determinadas características y especificaciones”. (Sampieri, 2018), por lo tanto, en aplicación del método Delphi, la población objetivo para esta investigación serán un grupo de expertos a los que se les aplicará un cuestionario. Posterior a ello, se analizaron los resultados, y se hará entrega de este análisis al panel de expertos, para que vuelvan a responder al cuestionario. El objetivo consiste en tratar de llegar a un consenso entre los cuestionarios recibidos (*¿Qué es el método Delphi?*, 2018).

La muestra hace referencia a un “subgrupo del gran grupo (población) del cual se recolectan los datos, que son representativos de la misma”. (Sampieri, 2018), dado lo anterior, La muestra seleccionada para el desarrollo de la investigación será el panel de expertos, mayores de 20 años y menores de 80, los cuales corresponden a una muestra de cinco [5] personas con perfil académico y conocimiento en el tema eje del presente trabajo investigativo (Schaffer, 1987).

10. SELECCIÓN DE INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Un instrumento de medición se define como aquel que sirve para registrar datos observables, representativos de conceptos o variables que el investigador tiene en su mente. (Sampieri, 2018), teniendo en cuenta el concepto anterior, la investigación se realizará seleccionando un instrumento de investigación como es la encuesta.

11. ANALISIS DE RESULTADOS

Tabla: Método de análisis de datos

MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS	
Descripción objetiva, sistemática y cuantitativa del contenido	
Fase 1	Diseño y elaboración de encuesta tipo Delphi.
Fase 2	<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar el análisis de tendencia. ● Ejecutar el procesamiento de datos mediante SPSS empleando estadística descriptiva. ● Realizar el procesamiento de datos con correlación de preguntas utilizando el software SPSS.
Fase 3	Análisis cualitativo de datos.
Fase 4	Análisis de correlación entre factores.

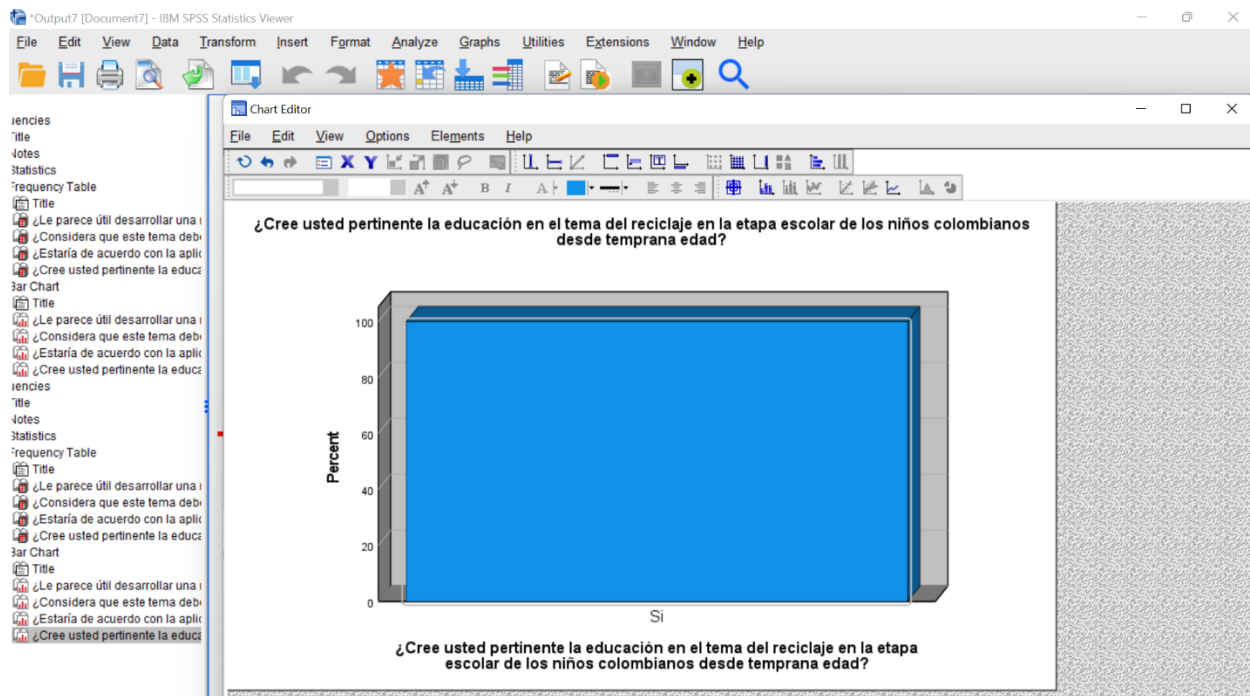
Fuente: Elaboración propia

Análisis descriptivo

Una vez efectuada la encuesta bajo la metodología Delphi en la cual se extendió el formulario a diez expertos en la materia para establecer cuál debería ser el correcto manejo de los residuos sólidos en Colombia, se pudieron obtener los siguientes resultados:

- El 100% de los encuestados cree pertinente educar desde temprana edad a los niños colombianos en su etapa escolar sobre temas relacionados con el reciclaje. Se infiere que esto es resultado de una consciencia ambiental colectiva, donde se reconoce la importancia de adquirir hábitos amigables con el medio ambiente de los primeros años del ser humano.

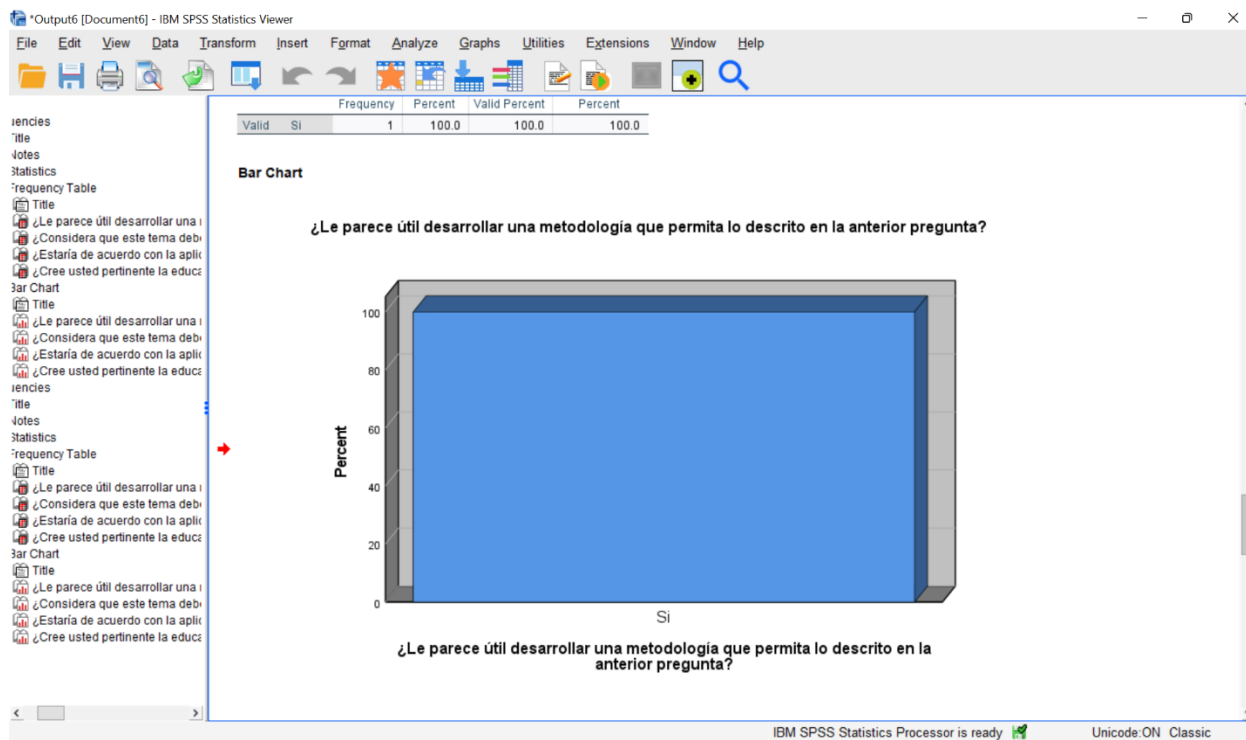
Figura 6: Pregunta 1



Fuente Elaboración propia en SPSS

- Para establecer una metodología teniendo como referencia la interrogante anterior, los expertos en su totalidad consideran útil desarrollar una metodología que permita implementar la educación en el tema del reciclaje en la etapa escolar de los niños colombianos desde temprana edad. Con estos resultados, se puede inferir que los encuestados son conscientes de la necesidad de establecer inicialmente las técnicas, herramientas y metodologías necesarias para llevar a la realidad un proyecto como lo es la educación en el reciclaje. Con esto, se ratifica que no solo es establecer un “sueño” u objetivo ideal, sino que se debe identificar los medios con los cuales será posible su cumplimiento.

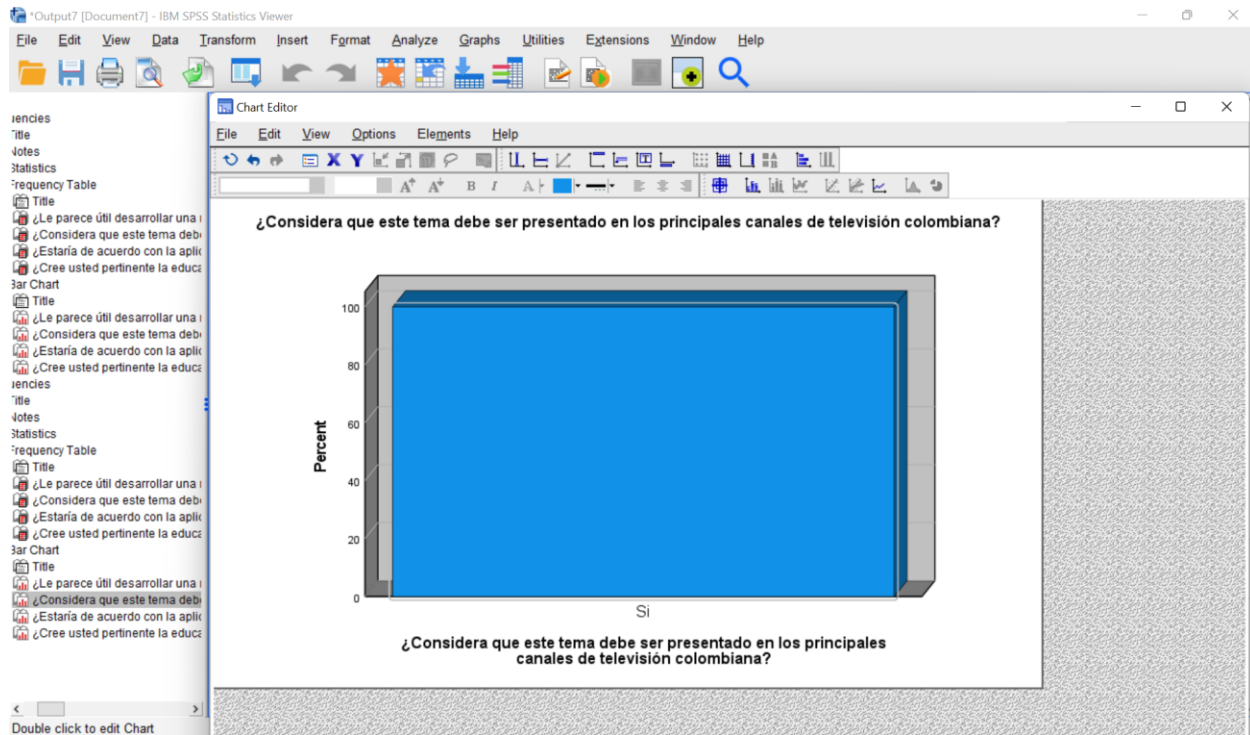
Figura 7: Pregunta 2



Fuente: Elaboración propia en SPSS

- Los diez expertos consultados consideran que este tema del reciclaje debe ser presentado en los principales canales de televisión colombiana. Con esto, se puede inferir que los encuestados reconocen la importancia de los medios de comunicación y sobre todo la influencia de los principales canales de televisión colombiana. Es necesario fomentar el reciclaje desde las pantallas que frecuentan los adultos y niños, pues de esta forma la asimilación del tema será más efectiva y tendrá muchísima más influencia en las personas para que sea una realidad desde sus casas.

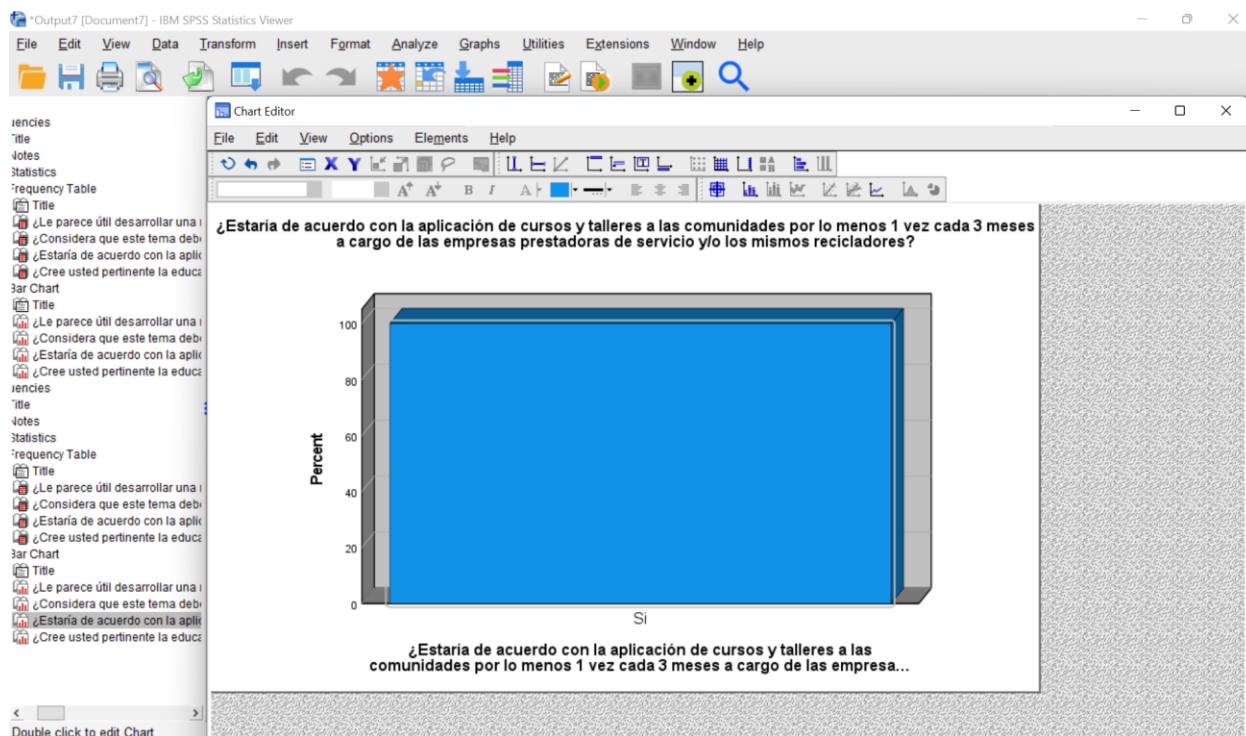
Figura 8: Pregunta 3



Fuente: Elaboración propia en SPSS

- Según la gráfica obtenida, el 100% de los encuestados estaría de acuerdo con la aplicación de cursos y talleres a las comunidades por lo menos 1 vez cada 3 meses a cargo de las empresas prestadoras de servicio y/o los mismos recicladores. Con esto, se infiere que se reconoce la importancia de mantener una sensibilización y comunicación activa respecto al tema de interés y, sobre todo, se hace necesario estos cursos y talleres sean dictados especialmente por las mismas empresas prestadoras de servicio de recolección de basuras y objetos reciclados, con el fin de que el mensaje tenga un mayor impacto y mejor convencimiento dentro de la comunidad.

Figura 9: Pregunta 4



Fuente: Elaboración propia en SPSS

- Según las respuestas obtenidas a la pregunta abierta “En cuanto a los incentivos a los adultos, ¿Cómo cree que se puede llevar a cabo dicho tema?”, entre las mejores ideas sobre los incentivos que se pueden ofrecer se encuentra la remuneración monetaria, pago de porcentaje por material reciclado, motivación a los trabajadores desde sus empresas mediante cursos de reciclaje u otorgamiento de beneficios económicos para el empleado con mayor cantidad de material reciclado desde sus puestos de trabajo, y entrega de tarjetas regalo para productos específicos y/o pasajes en transporte público.

Análisis correlacional

Para las preguntas efectuadas en el cuestionario se realizó un estudio estadístico de correlación entre dos factores que se quisieron medir. Como las preguntas están bajo el esquema de la escala de Likert, se usó el coeficiente de correlación de Pearson. Para este análisis las hipótesis utilizadas fueron la nula y alternativa siendo estas las siguientes:

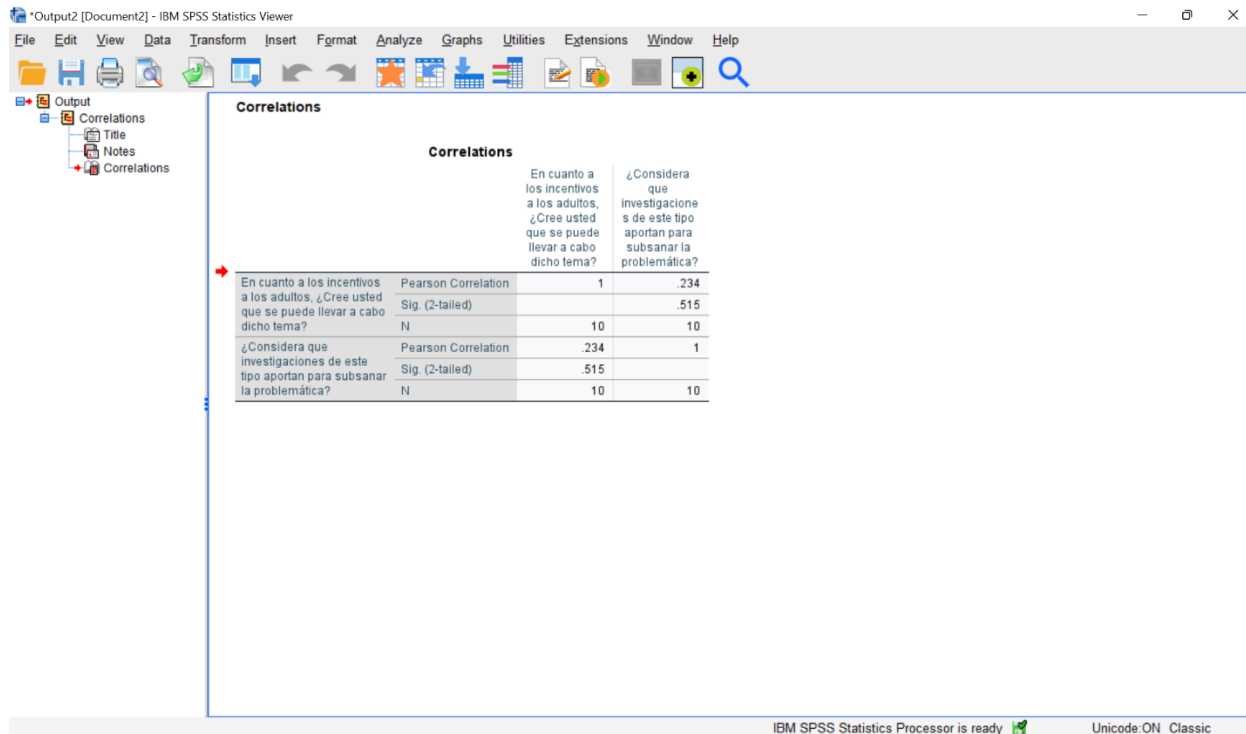
H0: A y B – Son independientes *H1: A y B – No son independientes*

A continuación, las hipótesis serán probadas en la correlación de la siguiente forma:

- En cuanto a los incentivos a los adultos, ¿Cree usted que se puede llevar a cabo dicho tema?
- ¿Considera que investigaciones de este tipo aportan para subsanar la problemática?

El p-valor es .515 y el coeficiente de correlación es de .234, lo que se traduce como un rechazo de la hipótesis nula, debido a que se logra evidenciar que existe una correlación de índole positiva. En este orden de ideas, los expertos que han guardado conexión entre lo importante de incorporar incentivos económicos junto con el aporte significativo que hacen investigaciones de esta categoría.

Figura 10: Correlación preguntas 5 y 6



Fuente: Elaboración propia

12. DISCUSIÓN

El manejo de residuos sólidos es el mecanismo relacionado con la adecuada forma de generar, almacenar, recolectar, transferir y transportar, tratar y evacuar los desechos sólidos de la manera alinee con los pilares de salud pública, cuidado ambiental, economía, ingeniería y conservación estética del entorno (Rodríguez, 2015).

La tendencia que ha sobresalido en algunas compañías, ha sido mayormente la de productos amigables, reciclados o no contaminantes, por lo que es un poderoso motivo para inferir que es responsabilidad del Gobierno mostrar interés por promover e incentivar un correcto tratamiento de los Residuos Sólidos de los hogares (López, 2015) a través de buenas prácticas y hábitos de reciclaje, lo que involucra la obtención de mecanismos legales y atractivos, mediante incentivos, disminución de impuestos, entre otros; dado que los desechos han logrado ser un foco de preocupación prioritario para el crecimiento de nuestra sociedad (Arboleda, 2009).

Es de vital importancia optimizar todo lo involucrado, empezando por reducir los residuos generados por los ciudadanos, sensibilizar sobre la importancia de la consciencia y autonomía, cobijada por el tema cultural y educativo de plazo largo, con herramientas legales que hasta el momento no existen y que aun así el Estado considera que constituye el punto primario para solucionar, dentro de la legislación, el tratamiento de Residuos Sólidos Domiciliarios. Según (Acurio, 1997), la disposición final y el manejo que se le da a los residuos sólidos debería llevarse a cabo, mediante los lineamientos técnicos que permitan reducir los impactos negativos medio ambientales, a través del empleo de tecnologías acertadas en las esferas ambiental, social y financiero (Medina, 2018).

Este proyecto tiene por objeto central Proponer la estrategia “Puntos Colombia” a través de una Tarjeta Electrónica, con el apoyo de las TIC, para motivar la segregación de residuos en la fuente incentivado mediante el intercambio de puntos por bienes y servicios comerciales, pero para ello tendrá que primeramente realizar estudios que permitan identificar los elementos que repercuten en la inferior tasa de reciclaje doméstico, articular las tecnologías informáticas para potenciar su rendimiento en la práctica del reciclaje, determinar el papel de los incentivos económicos en la tendencia de los demandantes del mercado, mediante encuestas acordes con la

teoría económica, y finalmente, validar el impacto y la reacción del consumidor ante una recompensa económica condicionada al cumplimiento de las buenas prácticas del reciclaje.

Las fortalezas de este trabajo es que enmarca una propuesta que fortalece la motivación de los ciudadanos de distintas edades por separar los residuos sólidos desde sus hogares, esto a través de distintas estrategias que posibiliten el fin. Pero no solo eso, también se ha preocupado por la opinión de las personas con respecto al tema y ha dejado preguntas abiertas para que precisamente estos participantes aporten con nuevas ideas a la propuesta final del proyecto.

En relación con la información recopilada a través de la herramienta Delphi efectuada, se puede manifestar que los participantes tienen muy buenos aportes en cuanto a los posibles incentivos que podrían implementarse para motivar a la población ciudadana a separar residuos y reciclar desde sus casas. Además, reconocen la importancia de enseñar sobre el reciclaje desde temprana edad, establecer la metodología a utilizar, presentar el tema abierta y activamente en los canales de televisión colombiana y, sobre todo, desde lo local, hacer acompañamiento de la campaña. Es indispensable no solo capacitar sino también realizar seguimiento a la propuesta.

13. CONCLUSIONES

En general, los residuos sólidos son unas de las causas principales de la generación de impactos ambientales adversos por su mal manejo y por su crecimiento vertiginoso, relacionados estrechamente con el crecimiento de nuestra sociedad, los medios utilizados para la producción industrial, desarrollo agroalimentario y a los estilos de consumo de las personas. A lo largo del tiempo, se ha podido establecer que una de las problemáticas más contundente de nuestra sociedad ha sido el manejo de los residuos sólidos, debido a que éstos repercuten en inconformidad en el entorno, deteriorando así la tranquilidad y calidad de vida de las personas.

Usualmente, la población trata de subsanar esta problemática erradicando de su entorno más próximo estos elementos depositándolos fuera del perímetro urbano, empujándolos a que lleguen a ríos, mar y enterrándolos. Sin embargo, estas son prácticas que a largo plazo repercuten en impactos negativos al medio ambiente e incluso a la comunidad misma por el asunto de los malos alores, y la contaminación de los ríos.

El manejo de los residuos sólidos ocasionados por las tareas realizadas en la cotidianidad de nuestras poblaciones y el factor tecnológico constituyen un gran desafío; incluso más trascendentales para políticos, técnicos y científicos, que continuamente están buscando la solución correcta, o por lo menos aceptable, a la situación de disminuir los alcances que ocasionan en el ámbito natural y social.

Todo lo anterior, el desarrollo de este trabajo representa un aporte al adecuado tramite de los residuos sólidos, con un ángulo metodológico, pedagógico y de incentivo que invita a los distintos integrantes de las comunidades a comprometerse con el medio ambiente y con la separación de materiales reciclados y no reciclados desde sus hogares.

LISTA DE REFERENCIAS

1. *Camara de Representantes*. (s. f.). Recuperado 18 de febrero de 2022, de <https://www.camara.gov.co/sites/default/files/2021-04/Ponencia%20segundo%20debate%20PL%20414%20de%202020%202021.04.13%20PGIRS.pdf>;
2. ASALE, R.-, & RAE. (s. f.). *Gramo | Diccionario de la lengua española*. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. Recuperado 27 de marzo de 2022, de <https://dle.rae.es/gramo>
3. Calderón, J. M. S. (s. f.-a). *CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL CONPES*. 52.
4. Calderón, J. M. S. (s. f.-b). *CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL CONPES*. 52.
5. *Colombia tendrá un único código de colores para el reciclaje en todo el país*. (2020, enero 14). Residuos Profesional. <https://www.residuosprofesional.com/colombia-codigo-colores-reciclaje/>
6. Correal, M., & Laguna, A. (2018). *Estimación de costos de recolección selectiva y clasificación de residuos con inclusión de organizaciones de recicladores: Herramienta de cálculo y estudios de caso en América Latina y El Caribe*. Inter-American Development Bank. <https://doi.org/10.18235/0001127>
7. *¿Cuánto tarda el plástico en degradarse?* - Ecobidon. (s. f.). Recuperado 18 de febrero de 2022, de <https://ecobidon.com/cuanto-tarda-el-plastico-en-degradarse/>
8. *Empresas en Colombia se comprometen con el cuidado del medio ambiente*. (2019, junio 5). *Unipymes - Diplomados Virtuales Cursos Empresariales*. <https://www.unipymes.com/empresas-en-colombia-se-comprometen-con-el-cuidado-del-medio-ambiente/>
9. *Encuesta a municipios sobre gestión de residuos sólidos domiciliarios 2019. Colombia / Publicación | Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. (s. f.). Recuperado 18 de febrero de 2022, de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/46988-encuesta-municipios-gestion-residuos-solidos-domiciliarios-2019-colombia>

10. Kandel, S. (s. f.). *Migraciones, medio ambiente y pobreza rural en El Salvador*. 21.
11. Marquez-Benavides, L. (2016). «*Residuos Sólidos: Un enfoque multidisciplinario*» Vol. I.
12. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. (s. f.). *Documento-tecnico-de-soporte-modificacion-1407-de-2018.pdf*. DOCUMENTO TECNICO DE SOPORTE. Recuperado 18 de febrero de 2022, de <https://acmineria.com.co/acm/wp-content/uploads/2020/11/Documento-tecnico-de-soporte-modificacion-1407-de-2018.pdf>
13. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s. f.). *Res 1342 de 2020 Modifica la res 1407 de 2018 (1).pdf*.
14. *Objetivo 12: Producción y consumo responsable | El PNUD en Colombia*. (s. f.). Recuperado 18 de febrero de 2022, de <http://www.co.undp.org/content/colombia/es/home/sustainable-development-goals/goal-12-responsible-consumption-and-production.html>
15. *¿Qué es el método Delphi? | Cícero Comunicación*. (2018, mayo 8).
<https://www.cicero comunicacion.es/metodo-delphi/>,
<https://www.cicero comunicacion.es/metodo-delphi/>
16. *¿Qué es Peso? » Su Definición y Significado [2022]*. (s. f.). *Concepto de - Definición de*. Recuperado 27 de marzo de 2022, de <https://conceptodefinicion.de/peso/>
17. *¿QUÉ ES UN SISTEMA DE PUNTOS? – Psicoabaco*. (s. f.). Recuperado 27 de marzo de 2022, de <https://psicoabaco.es/que-es-un-sistema-de-puntos/>
18. *Rellenos sanitarios de 321 municipios colapsarán en cinco años, advierte el DNP*. (s. f.). Recuperado 27 de febrero de 2022, de <https://www.dnp.gov.co/Paginas/Rellenos-sanitarios-de-321-municipios-colapsar%C3%A1n-en-cinco-a%C3%B1os,-advierte-el-DNP-.aspx>
19. *4 n. 2 (2015): FRONTEIRAS - ISSN 2238-8869 | Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*. (s. f.). Recuperado 5 de marzo de 2022, de <http://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/fronteiras/issue/view/125>
20. Gaviria-Cuevas, Jenny F., Soto-Paz, Jonathan, Manyoma-Velasquez, Pablo C., & Torres-Lozada, Patricia. (2019). Tendencias de Investigación en la Cadena de Suministro de Residuos Sólidos Municipales. *Información tecnológica*, 30(4), 147-154. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000400147>
21. (Uribe, Carrizosa y Rodríguez, 1996)

22. Brown, Lester R (1992). *La situación en el mundo 1992. Un informe del Worldwatch Institute sobre desarrollo y medio ambiente*. Ed. Apostrole, Barcelona
23. .Aburrá, r. M. (2003). *Plan Maestro Para la Gestión Integral de los Residuos en el Valle de Aburrá*. Medellín: Subdirección Ambiental.
24. Acurio, G. (1997). *Diagnóstico de la situación de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe*. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo y la Organización Panamericana.
25. Arboleda, N. (2009). *Programa de manejo integral de residuos Sólidos en el Parque Nacional Natural Gorgona,*. Cauca, Colombia.
26. BS 1339-1. (2002). *Part 1: Terms, definitions and formulae*. British Standard.
27. Castilla, C. (2017). Estudios Demograficos y Urbanos. *Urbanización*, 2(3), 513-543.
28. Collazos H. y Duque, R. (1998). *Residuos Sólidos* . Acoidal 5ta. Edición.
29. Consellería del Medio Ambiente de Cataluña. (2001). *Programa de Gestión de Residuos Municipales 2001 - 2006*. Barcelona: Generalitat de Cataluña.
30. Covarrubias. (2004). *Tarifificación de Residuos Sólidos Domiciliarios*. Chile: Serie Informe Medio Ambiente.
31. Díaz, J., & Iguarán, J. J. (2015). *Resistencia al corte de residuos sólidos municipales*. Obtenido de Repositorio Javeriana:
<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/21388/IguaranFernandezJuanJose2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
32. Enciclopedia medio ambiental. (2022). *Características físicas de los residuos sólidos urbanos*. Obtenido de Ambientum:
https://www.ambientum.com/enciclopedia_medioambiental/suelos/caracteristicas_fisicas.asp
33. Feuerman, A. (2009). *Los residuos sólidos Un enfoque basado en los Derechos de propiedad*.
34. Garrigues. (2003). *Manual para la Gestión de los Residuos Urbanos*. Madrid: Ecoiuris.
35. González, M., & Salcedo, R. (2022). *Incidencia de la granulometría y forma de las arenas en el hormigón en estado fresco y endurecido*. Obtenido de Repositorio Unicartagena:
<https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/14804>

36. HLC. (2019). *¿Cómo se hace un análisis granulométrico?* Obtenido de hlcsac:
<https://www.hlcsac.com/noticias/como-se-hace-un-analisis-granulometrico/>
37. Lira, L. (2010). *Análisis y aplicación de las expresiones del contenido de humedad en sólidos*. Obtenido de Scholar Google: <https://cenam.mx/sm2010/info/pviernes/sm2010-vp01b.pdf>
38. Lopez, J. (2015). *Basura urbana, recogida, eliminacion y reciclaje*. España: Editorial Gersa.
39. Martinez, E. (2007). *DEFINICIONES DE HUMEDAD Y SU EQUIVALENCIA*. Obtenido de Scholar Google: <https://www.cenam.gob.mx/DME/pdf/TM02.pdf>
40. Medina. (2018). *Manejo Integral de Recursos Naturales*. Universidad militar Nueva Granada.
41. Monterroza, A. (2007). *Proyecto de Educación Ambiental*. Cartagena.
42. Naciones Unidas. (2002). *Basura que no es Basura: Desecho de Basura*. Unidad 6.
43. Ordoñez, C., & Villariaga, M. (2007). Resistencia al corte de residuos sólidos urbanos: estado del arte. *Revista Politécnica*, 113-121. Obtenido de Revista El Poli:
<https://revistas.elpoli.edu.co/index.php/pol/article/view/79/69>
44. Puerta, S. (2012). *Proyecto Educativo para el manejo de los Desechos solidos*. Medellín: Colegio La Presentacion.
45. QUIAN, X., KOERNER, R., & GRAY, D. (2002). *Geotechnical As-pects of landfill design and construction*. USA: Prentice Hall Inc.
46. Quinn, F. (1985). *The most common problem of moisture/humidity measurement and control. Proceedings of 2 International Symposium of Humidity and Moisture*. Washington: ISA.
47. Reinoso. (1994). *Qué hacer con los residuos sólidos*. En: *ICONTEC. Responsabilidad social de las empresas*. Bogotá: Normas & Calidad.
48. Rodríguez, J. C. (2015). *Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos Domiciliarios en Colombia*. Obtenido de Repositorio Unimilitar:
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/7349/RodriguezContrerasJuanCarlos2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
49. S&P. (2018). *Humedad relativa, específica y absoluta*. Obtenido de Solerpalau:
<https://www.solerpalau.com/es-es/blog/humedad-relativa-especifica->

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta

ENCUESTA A LOS EXPERTOS

Hola, DAVID. Cuando envíe este formulario, el propietario verá su nombre y dirección de correo electrónico.

1. ¿Cree usted pertinente la educación en el tema del reciclaje en la etapa escolar de los niños colombianos desde temprana edad?

- Sí
 No

2. ¿Le parece útil desarrollar una metodología que permita lo descrito en la anterior pregunta?

- Sí
 No

3. ¿Considera que este tema debe ser presentado en los principales canales de televisión colombiana?

- Sí
 No

4. ¿Estaría de acuerdo con la aplicación de cursos y talleres a las comunidades por lo menos 1 vez cada 3 meses a cargo de las empresas prestadoras de servicio y/o los mismos recicladores?

- Sí
- No

5. En cuanto a los incentivos a los adultos, ¿Cree usted que se puede llevar a cabo dicho tema?

- Nunca
- Casi nunca
- En ocasiones
- Con frecuencia
- Casi Siempre
- Siempre

6. ¿Considera que investigaciones de este tipo aportan para subsanar la problemática?

- Nunca
- Casi nunca
- En ocasiones
- Con frecuencia
- Casi siempre
- Siempre

Fuente: Elaboración propia