



**Estado del Arte de la Iniciativa Basura Cero y su Aplicación en la Población Actual
Nacional e Internacional**

María del Pilar Gómez Olachica

Seleccione tipo de documento para optar al título de Especialista en Gestión Ambiental

Tutor

Faber Esteban Gil Acosta, Especialista (Esp)

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería
Especialización en Gestión Ambiental
Medellín, Antioquia, Colombia
2022

Cita	(Gómez, Olachica, 2022)
Referencia	Gómez Olachica, M. P. (2022). <i>Estado del Arte de la Iniciativa Basura Cero y su Aplicación en la Población Actual Nacional e Internacional</i> [Trabajo de grado especialización]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Especialización en Gestión Ambiental, Cohorte XIII.



Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes

Decano/Director: Jesús Francisco Vargas Bonilla

Jefe departamento: Diana Catalina Rodríguez Loaiza

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. Planteamiento del problema	11
1.2. Objetivos.....	13
1.2.1. Objetivo general	13
1.2.2. Objetivos específicos:.....	13
2. MARCO TEÓRICO.....	14
2.1. Basura Cero en el mundo.....	15
2.2. Basura cero en la región de centro y sur América.....	20
2.3. Basura cero en Colombia.....	21
2.3.1. Marco Normativo Colombiano.....	22
3. METODOLOGÍA	30
3.1. Definición de los parámetros de búsqueda documental	30
3.2. Búsqueda y Recuperación documental.....	30
3.3. Análisis de resultados	31
4. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	32
4.1. Resultados de la definición de parámetros	32
4.2. Resultados de la búsqueda y revisión documental	33
4.3. Resultados del análisis cuantitativo	34
4.4. Análisis de los resultados obtenidos	37
4.5. Implementación de la iniciativa Basura cero.....	38
5. CONCLUSIONES	44
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Jerarquización de los procesos de generación de Basura Cero, según 7 R's.	19
Figura 2 Diagrama de flujo de la metodología.....	31
Figura 3 Evolución en el tiempo de las publicaciones	34
Figura 4 Evolución exponencial de las publicaciones a través del tiempo	35
Figura 5 Curva logística de crecimiento de la ciencia según Price.	35
Figura 6 Predicciones. Extrapolación a los años 2022 -2028.....	36

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Muestra de Países por Continente donde se aplica Basura Cero	15
Tabla 2 Política Nacional	23
Tabla 3 Leyes.....	24
Tabla 4 Decretos	26
Tabla 5 Normas Técnicas	28
Tabla 6 Fuentes de información	33
Tabla 7 Líderes en producción científica	37

GLOSARIO

CONPES: Consejo Nacional de Política Económica y Social. Según la página oficial del Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2022), es un organismo creado por medio de la Ley 19 de 1958, que asesora al gobierno en temas relacionados al desarrollo social y económico del país.

GAIA: Global Alliance for Incinerator Alternatives. Acorde a la página web de la organización (GAIA, 2022), es una alianza mundial de organizaciones no gubernamentales de mas de 90 países, que tiene como objetivo el impulsar el cambio de la economía lineal y extractiva a la economía circular en busca de mantener un ambiente seguro y saludable.

Greenwashing: Según el diccionario virtual de la Universidad de Cambridge (Cambridge Dictionary, 2022) “Es el comportamiento o actividades que hacen creer a las personas que una empresa está haciendo más para proteger el medio ambiente de lo que realmente hace”. Esto debido a la presión existente en nuestros días de crear productos sustentables para un mercado con una mayor conciencia ambiental, pero es un fenómeno que es dependiente de consumidos y de lo que para el es ambientalmente aceptable o no (Vieira de Freitas Netto, Falcão Sobral, Bezerra Ribeiro, & da Luz Soares, 2020).

Marketing verde: Se puede definir principalmente como el mercadeo de productos que se creen ambientalmente seguros, con lo cual que desea reducir los impactos al medio ambiente, de forma que reconozca a las preocupaciones de tipo ecológico de los consumidores (Novillo Díaz, Pérez Espinoza, & Muñoz, 2018).

MSPS: Ministerio de Salud y Protección Social. Según la página del organismo, (MINSALUD, 2022) su función principal es evaluar, coordina, orienta y dirigir las políticas relacionadas con salud pública y promoción social.

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible, Son un grupo de 17 objetivos globales adoptados por los Países miembros de las Naciones Unidas, el 25 de Septiembre de 2015 en busca de crear alternativas para reducir problemas como la pobreza, el cuidado del planeta así como , brindar apoyo para la consecución de la paz y la prosperidad de las personas a nivel mundial, lo anterior teniendo como meta el año 2030 (PNUD, 2022)

PMIRS: Plan de Manejo Integral de Residuos.

PGIRS: Plan de Gestión Integral de Residuos Solidos

RAEE: Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

SINA: Sistema Nacional Ambiental. Según la página del Ministerio del Medio Ambiente (Minambiente, 2022), El SINA “es el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en la Ley 99 de 1993”.

ZWIA: Zero Waste International Alliance. Es un organismo internacional establecido con el fin de promover un mundo sin residuos, basados en la educación y la aplicación de los principios de Basura Cero (ZWIA, Zero Waste International Alliance (ZWIA), 2022)

RESUMEN

A la par con el aumento y especificidad de los residuos sólidos vertidos a la naturaleza, se han incrementado los problemas en los sectores de la salud, social y económico derivados de los daños medioambientales producidos por la deficiente disposición final de los residuos. En consecuencia, se hace necesario el desarrollo de alternativas para su control, como en la que nos centramos en este documento el Concepto Basura Cero, el cual es una metodología que ha venido tomando forma con el transcurso del tiempo, ya que depende de las características ambientales, sociales, económicas y educativas, particulares del lugar del planeta en donde se desea aplicar.

Desde su nacimiento en los años setenta este concepto se ha encontrado con trabas para su implementación como la falta de recursos monetarios, al igual que de educación ambiental, pero especialmente la oposición al cambio de modelo Económico, de un modelo Lineal de extracción, producción, uso y desecho, a un modelo en el cual, la basura sea considerada como un residuo que pueda ser reutilizado y reincorporado a los ciclos productivos evitando que su destino sean los botaderos de basura o la incineración.

Con la finalidad de conocer la real importancia del concepto, se realiza el estado del arte de la iniciativa Basura Cero y su influencia en la población actual, por medio del análisis de la información recopilada en busca de situar su aplicación a nivel global, nacional y regional; entendiendo su crecimiento y desarrollo a futuro, teniendo en cuenta las variaciones tanto en implementación como en su estructuración dentro del territorio.

Palabras clave: Basura Cero, Desarrollo Sostenible, Economía Circular, Residuos Sólidos.

ABSTRACT

Along with the increase and specificity of solid waste dumped into nature, problems have increased in the health, social and economic sectors derived from environmental damage caused by poor final disposal of waste. Consequently, it is necessary to develop alternatives for its control, such as the one that we focus on in this document, the Zero Waste Concept, which is a methodology that has been taking shape over time, since it depends on the characteristics environmental, social, economic and educational, particular to the place on the planet where you want to apply.

Since its birth in the 1970s, this concept has encountered obstacles to its implementation, such as the lack of monetary resources, as well as environmental education, but especially opposition to a change in the economic model, from a linear model of extraction, production, use and disposal, to a model in which garbage is considered as a residue that can be reused and reincorporated into the production cycles, avoiding its destination being garbage dumps or incineration.

In order to know the real importance of the concept, the state of the art of the Zero Waste initiative and its influence on the current population is carried out, through the analysis of the information collected in search of placing its application at a global, national and regional level. regional; understanding its growth and development in the future, taking into account the variations both in implementation and in its structuring within the territory.

Keywords: Zero Waste, Sustainable Development, Circular Economy, Solid Waste.

INTRODUCCIÓN

El vertimiento de residuos a la naturaleza se ha mantenido constante a lo largo del tiempo. Desde el momento que dejamos de ser nómadas y se crearon los primeros centros poblados hasta nuestros días, se comenzó a verter residuos en calles o ríos, al paso del tiempo, esta práctica de verter residuos poco a poco paso a crear vertederos a cielo abierto que, sumados a la invención y popularización del plástico y el rápido crecimiento de la población, se han convertido en foco de diferentes problemas en áreas como la salud pública, social y medio ambiente. Residuos de diferente composición, peligrosidad u origen se encuentran ubicados en zonas donde se forman lixiviados que arrastran productos tóxicos contaminan aguas subterráneas que son usadas, a su vez, para consumo humano o riego, se producen grandes cantidades de gases como metano, CO₂, benceno, tricloroetileno que agravan el efecto invernadero y el cambio climático, esto sumado a los incendios accidentales o provocados en los vertederos que liberan a la atmosfera productos clorados, como las dioxinas.

Es debido a lo anterior, que la disposición final de residuos sólidos reviste gran importancia, y por ello, han emergido diferentes alternativas durante los últimos años para su control; una de esas alternativas es el Concepto Basura Cero, el cual surge entre los años setenta con base en el concepto de optimización usado en la industria y el nacimiento de empresas como “Zero Waste Systems Inc” en Oakland, California, Estados Unidos, que se dedicaba a reutilizar productos químicos, ya para los años ochenta se profundiza en el concepto de “reciclaje total” lo que termina de estructurar el concepto basura cero, con que plantea diferentes principios, que en conjunto con estrategias preventivas, legislativas y formativas, que permitan reducir el volumen de residuos que sin una revisión son enviados a botaderos a cielo abierto, rellenos sanitarios o que los mismos sean incinerados, actividad que conlleva un daño ecológico alto.

1.1. Planteamiento del problema

El concepto Basura Cero, como una metodología ambiental, comienza a estructurarse en los años ochenta con conceptos como “reciclaje total” o el concepto de “cero defectos” proveniente de la industria japonesa, fortaleciéndose en los años subsiguientes de la mano de expertos, así como de activistas ambientales (Odriozola, Greenpeace Argentina, 2022). El concepto “Basura Cero” comenzó a ser usado en diferentes escenarios destacándose su uso por la ciudad de Camberra, Australia, en donde se instituye la primera política relacionada con este concepto denominada “No waste by 2010” para el control de desechos (De Domenico & Hardiman, 1996), en la cual se propone la reducción de una cantidad determinada de basura que tiene como destino final el relleno sanitario, para una fecha determinada donde a la par se refuerzan los programas de educación ambiental, se destinan recursos y se incentiva su implementación por medio de reconocimientos, dentro de una ciudad poseedora de una infraestructura y servicios públicos adecuados, que facilitan la reincorporación de los residuos al ciclo productivo (Horsey , 2006) (ACT, 2022).

Como podemos apreciar dentro del concepto Basura Cero confluyen diferentes aspectos los cuales deben de tenerse en cuenta para que el objetivo de la reducción de residuos desechados se cumpla en el tiempo determinado. Lo anterior, en adición al cambio principalmente comportamental, basado en la educación ambiental, que debe darse por parte de los actores involucrados, en el cual se debe de resignificar los procesos de diseño y administración de productos, con la finalidad de eliminar sistemáticamente el volumen, cantidad y toxicidad de los residuos para facilitar su recuperación y brindarles una vida útil más larga o su asimilación por parte del medio ambiente (ZWIA, Zero Waste International Alliance (ZWIA), 2022).

Actualmente, la iniciativa Basura Cero se ha extendido a lo largo del mundo llegando a formar parte de diversas políticas de varios tamaños acopladas a diferentes tipos de comunidades o empresas, tratando de producir de esta forma alternativas en todas las etapas de la cadena productiva para reducir los residuos y apoyar permanentemente a los actores implicados en la transición a metodologías más limpias.

Es debido a lo anterior y teniendo en cuenta las circunstancias medioambientales, sociales y educativas tan diversas a nivel mundial, que surge la pregunta ¿Cuál es la situación actual de la aplicación de la Iniciativa Basura Cero y su aplicación en la Población actual Nacional e Internacional?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Analizar el estado del arte de la iniciativa Basura Cero y su aplicación en la población actual

1.2.2. Objetivos específicos:

- Delimitar el alcance del estado del arte de la iniciativa Basura Cero y definir las fuentes y herramientas a utilizar para su estudio a nivel nacional e internacional.
- Recopilar la información relacionada con la iniciativa basura cero a nivel nacional e internacional.
- Caracterizar la información obtenida con el fin de validar el alcance inicialmente propuesto

2. MARCO TEÓRICO

La preocupación por los daños medioambientales producidos por el mal manejo de las basuras sumado a aumento en la explotación de recursos naturales, ha provocado movimientos a nivel mundial en busca del cuidado y protección del medio ambiente, colocándolo como un problema de gran importancia a la par con la reducción de la pobreza y la equidad social. Problemáticas de las cuales organismos como las naciones unidas buscan dar solución, al crear los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), un llamado que hacen 150 países miembros de las naciones unidas y que entra en vigencia desde el 1 de enero de 2016, para la creación de estrategias que cumplan con 169 metas propuestas en sus 3 dimensiones; crecimiento económico, inclusión social y protección del medio ambiente, por parte de los actores implicados en cada caso en particular (gobierno, comunidad, academia, industria...etc.) de común acuerdo (UN, 2022) . Al relacionarlos con cambios en el manejo de basuras y los residuos sólidos podemos nombrar:

- ODS 2 Hambre cero
- ODS 6 Agua limpia y saneamiento
- ODS 7 Energía asequible y no contaminante
- ODS 8 Trabajo decente y crecimiento económico
- ODS 9 Industria, innovación e infraestructura
- ODS 11 Ciudades y comunidades sostenibles
- ODS 12 Producción y consumo responsables
- ODS 13 Acción por el clima
- ODS 15 Vida de ecosistemas terrestres
- ODS 17 Alianzas para lograr los objetivos

Para dar cumplimiento a los objetivos antes mencionados, se han propuesto estrategias diversas a nivel mundial, entre ellas, el concepto de Basura cero, el cual podemos definir como un conjunto de estándares basados en la prevención de emisión de residuos, originado en los años setenta, con el nacimiento de empresas como “Zero Waste Systems Inc” en Oakland, California, Estados Unidos, que promueve el optimizar los ciclos de vida de los recursos con el fin de reutilizar todos sus compuestos, evitando de esta manera el envío de desperdicios a vertederos, incineradores o al océano (Song, Li, & Zeng, 2015), lo que puede ser aplicado en diferentes niveles sociales, unidades territoriales, organizaciones, industrias u hogares.

Tomando como base el concepto presentado por parte de Zero Waste International Alliance (ZWIA), debido a que existen diferentes perspectivas de lo que significa, podemos resumir basura cero como la conservación de todos los recursos mediante la producción, consumo, reutilización y recuperación responsable de productos, empaques y materiales sin quemarlos y sin descargas a la tierra, el agua o el aire que atenten contra el medio ambiente o la salud humana (ZIWA, 2022).

2.1. Basura Cero en el mundo

A nivel internacional este concepto reviste gran importancia debido a que instala un nuevo modelo que busca reducir la cantidad de residuos sólidos generados, basado en su uso al máximo y la gestión adecuada de los mismos a lo largo de la cadena productiva. Por ende; ha sido incorporado por países de los 5 continentes entre ellos podemos nombrar:

Tabla 1

Muestra de Países por Continente donde se aplica Basura Cero

Continente	País
África	Sudáfrica, Etiopia
América	Estados Unidos, Canadá, México, Colombia, Ecuador, Costa Rica, Perú, El Salvador, Guatemala, Argentina, Chile
Asia	Corea del Sur, India, Japón, Emiratos Árabes Unidos, Taiwán
Europa	Francia, Inglaterra, Bélgica, Eslovenia, Croacia, Rumania, Italia, Escocia, España, Irlanda, Suecia, Gales, Dinamarca
Oceanía	Filipinas, Nueva Zelandia, Australia, Guam

Nota: Elaboración propia

La aplicación del concepto de basura cero como una alternativa para el control de residuos, ha ido en aumento por parte de diferentes empresas, gobiernos y comunidad en general; creando alternativas para la disposición final de residuos que pueden llegar a ser aprovechados en diferentes escenarios y por medio de diversas estrategias, entre ellas podemos nombrar; la creación de una biorrefinería, que reusa los residuos como fuente de bioenergía, al mezclar microalgas cultivadas con diferentes desechos orgánicos para mejora la producción de diferentes tipos de biocombustibles y biocarbón, evitando llevar estos desechos a botaderos o rellenos (Dhanya, Mishra, Chandel, & Verma, 2020), el cambio de hábitos de consumo, por ejemplo, en el desarrollo

de estrategias para reducción del consumo de envases de plástico (Wiefek, Steinhorst, & Beyerl, 2021), el uso o instalación de infraestructura para refabricar materiales que antiguamente eran considerados residuos del proceso de producción y convertirlos en nuevos productos de bajo impacto ambiental, como en la recuperación de materiales de policloruro de vinilo (PVC) de cables eléctricos (Nava, 2020, pág. 1823), la mejora por parte de las empresas de sus procesos de tal forma que sus productos no generen desechos, como el diseño de un sistema de basura cero para obtener el consumo máximo de cascara de almendra (Najari, Khodaiyan, Saeid Yarmand, & Hosseini, 2022, pág. 208), la búsqueda de alternativas para crear escenarios donde el manejo de residuos sea un proyecto integrador entre los diferentes actores de la sociedad, con el fin de mantener un ambiente sano, dentro de un centro urbano determinada como por ejemplo, con la implementación de política como “ciudades basura cero” donde se generan políticas e iniciativas para realizar un manejo eficiente de los residuos a través de diferentes alternativas con relación a unas metas previamente trazadas para alcanzar la reducción de residuos municipales a cero (Liu, y otros, 2022).

En sus inicios el concepto de Basura Cero se asociaba a la reducción de residuos sólidos dentro de diferentes procesos industriales, principalmente en la optimización de materias primas (Eliot, 1960, pág. 129) (Hickman & Williams, 1989, pág. 7), pero, es en los años noventa donde este concepto económico industrial, unido al concepto de “cero defectos” o “mottainai” proveniente de la industria japonesa (Palmer, 2004) (Pauli, 1997, pág. 109); se constituyen en una iniciativa ambiental de crecimiento constante gracias a la implementación del concepto del “reciclaje total” (Palmer, 2004), convirtiéndose en un concepto adoptado internacionalmente al momento de establecer objetivos así como legislación relacionada a la gestión de residuos sólidos a nivel tanto internacional como nacional, regional o municipal.

Por ejemplo en países como las Filipinas se comenzó a hablar del concepto de “basura cero” en los años noventa por parte de activistas ambientales (De Armas, 2021, pág. 26) (Palmer, 2004), posteriormente se aplicó el concepto basura cero con el fin de plantear objetivos en diferentes comunidades como la Ciudad de Candon, y la Municipalidad de San Isidro, pero es en la ciudad de Camberra en Australia donde se desarrolla la primera política relacionada con el concepto, donde el objetivo principal es “Ningún desecho en el 2010” en el año 1995, en este mismo año

otros gobiernos como el Neozelandés y el Danés también impulsaron la creación de objetivos encaminados a fomentar la reducción de residuos en sus países, ya a nivel ciudad, Seattle, en Washington y Carroboro, Carolina del Norte en los Estados Unidos, hacia el año 1998, enfocaron sus esfuerzos en mejorar su porcentaje de reciclaje en un 60% para el año 2008 (Odriozola, 2004, pág. 22).

El crecimiento en su aplicación tomó impulso en los años noventa con diferentes resultados dependiendo del lugar de aplicación, por ejemplo; Seattle, Washington, Estados Unidos, en 1998 con una meta del 60% para el año 2008, Kovalam, India, en 1995 con el fin de reducir en sus playas la basura que dejaban los turistas, Kamikatsu, Japon en 1998, en donde un pequeño pueblo en donde todos los residentes apoyan la separación, limpieza y clasificación de residuos, como podemos apreciar cada experiencia se enfocó en un factor diferente, factores económicos, educativos, legislativos, así como, de infraestructura, pueden intervenir en la forma en que se aplica el concepto, por lo cual, experiencia tras experiencia se han modelado los fundamentos de la metodología Basura Cero, ya lo relacionado a su definición depende principalmente de enfoque desde el cual se analice, una prueba de ello es que no existe una definición estándar de Basura Cero, fiel a sus inicios, se tienen diferentes perspectivas; social, académico, técnico, político, como parte de un movimiento social o hasta como una moda, pero todos estos conceptos comparten una mirada directa hacia la conservación del medio ambiente, la equidad social y la reducción de la pobreza.

Ya para el primer decenio del siglo XXI, más países, ciudades y comunidades comenzaron a implementar este concepto para el manejo de sus residuos sólidos, a la par con empresas y entidades de diferentes sectores (Seldman, 2004, pág. 66). Se comenzó diseñar estrategias para la reducción de los residuos que tenían como destino final los botaderos de basura o basureros, estrategias que se encontraban englobadas en procesos de educación y gestión ambiental con la finalidad de integrar a todos los actores dentro de los mismo (Odriozola, 2004, pág. 9) (Manson, Brooking, Oberender, & Harford, 2003, pág. 257).

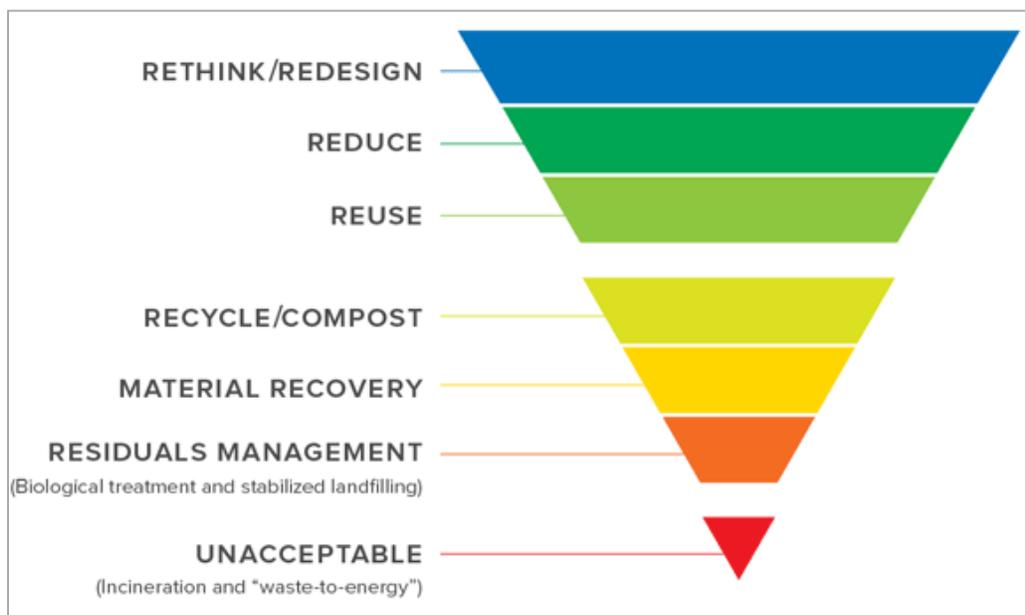
Dentro de este constante crecimiento nacen diferentes alianzas u organizaciones relacionadas a Basura Cero, esto a medida que el concepto llega a comunidades más reducidas que

necesitan de una guía para adoptar los diferentes tipos de control y gestión de residuos (Murray, 1999) (Odriozola, 2004, pág. 9). Desde iniciativas enfocadas al individuos o familias, hasta organizaciones mundiales enfocadas en un cambio del modelo de consumo, estas organizaciones buscan facilitar la investigación y el intercambio de información así como apoyo en la implementación efectiva de Basura Cero, entre ellas podemos mencionar GAIA que es una alianza internacional de 650 grupos sociales, Organizaciones No Gubernamentales (ONG) y personas de más de 90 países (GAIA, 2022), Zero Waste International Alliance (ZIWA) creada por el Instituto Suizo de Ciencia de materiales y tecnología (EMPA), en el año 2002 (ZIWA, 2022) y Zero Waste Home, creado por la activista ambiental Bea Johnson (Johnson, 2022), en el año 2008, con el fin de llevar el concepto a los hogares. Así como las anteriores existen otras entidades, la mayoría sin ánimo de lucro, que apoyan las iniciativas ambientales, con perspectivas similares, extraídas desde diferentes enfoque; académico, técnico, sociedad civil, políticas públicas o movimiento sociales, entre ellas podemos nombrar Zero waste Europa (ZW), Basura Cero Global, Zero Waste Movement – Korea, Mother Earth Foundation – Philippines, Zero Waste Francia – Francia, Instituto Lixo Zero Brasil – Brazil, Asociación Residuo Cero Región de Murcia, entre otras.

Como podemos ver a lo largo del tiempo, el concepto de basura cero se ha extendido a nivel internacional y se ha ido estructurando de tal forma que su implementación sea accesible a todos sin distinción de lugar de aplicación, particularidades culturales, sociales, actividades generadoras de residuos o actores (Meng, Wen, & Wang, 2021) (Phillips, Tudor, Bird, & Bates, 2011, pág. 335). Es importante recordar a su vez, que la principal característica del concepto Basura Cero es el no solo incentivar la reducción en la cantidad de residuos sólidos que tienen como destino final rellenos sanitarios o incineración; sino a la par, intervenir tanto en los procesos y productos generadores de residuos, para, por medio de diferentes estrategias reducir la creación de los mismos.

Figura 1

Jerarquización de los procesos de generación de Basura Cero, según 7 R's.



Nota: Reproducida, Zero Waste Hierarchy of Highest and Best Use 6.0 s Zero Waste International Alliance, 2018.

Fuente: <https://zwia.org/zwh/>

Es debido a lo anterior que Basura Cero puede formar parte de un plan de gestión integral de residuos como una herramienta que reduzca o minimice la generación, en concordancia con un marco normativo, formativo y preventivo adecuado y poder cumplir con sus 5 pilares, lo que constituyen un referente para el desarrollo de programas acordes para cada comunidad, al margen de sus posibilidades económicas, dichos pilares se presentan a continuación,

- Fijar el objetivo de llevar cero basuras a botaderos, rellenos e incineradores,
- Hacer responsables a los productores para que diseñen productos libres de basura
- Fomentar hábitos de consumo responsable que respeten los límites ecológicos
- Instalar infraestructura para asegurar que los materiales desechados sean reutilizado, reparados, o si ello no es posible, reciclados o compostados
- Integrar la justicia social y ambiental, asegurando que todas las voces se escuchen y respeten, y especialmente las de los trabajadores y comunidades (GAIA, 2022)

Pero son las particularidades de cada sistema de Gestión de residuos las que definen los resultados de su aplicación.

2.2. Basura cero en la región de centro y sur América.

En nuestra región, Basura Cero ha comenzado a analizarse desde el área ambiental con lo respectivo a gestión ambiental y economía circular, por parte de la comunidad científica de forma constante durante el segundo decenio del siglo XXI, siendo Brasil y Chile los países con mayor producción bibliográfica, relacionada principalmente con la aplicación de los principios de basura cero en diferentes universidades buscando analizar sus implicaciones a nivel social, educativo y económico relacionados con la gestión de residuos (Hannon, Zaman, Rittl, Rossi, & Meire, 2019, pág. 379), el análisis de la aplicación de Basura Cero y la Economía Circular en la industria Mexicana (Franco-García, Carpio-Aguilar, & Bressers, 2019, pág. 2) y Brasileña en pro de incentivar su desarrollo (Barbosa, Milson S, y otros, 2021).

La implementación de leyes en la región se da desde el año 2004 con el plan de Basura Cero de Buenos Aires (Odriozola, 2004, pág. 20), donde, se busca que la ciudadanía apoye en la recolección de residuos por medio del uso de bolsas verdes; en la cual se clasifique el cartón para que las personas que los recolectan mejoren las condiciones de su trabajo, la educación ambiental; en relación a separación de residuos, cambios en las prácticas de disposición final existentes (incineración o entierro de desechos) teniendo como fin el mejorar la salud de los habitantes de la ciudad, y una mejor calidad de vida para los recicladores.

En 2006, este plan mencionado con anterioridad pasa a ser una ley promulgada, la Ley 1.854 “Basura Cero”, reglamentada en mayo del año 2007, enfocada a la gestión de los residuos sólidos urbanos, apoyada a su vez en el decreto 2075/07 donde se crea la dirección general de Reciclado. (Odriozola, 2004) (Buenos Aires, 2022). Pero, luego de 14 años, no existen acciones que demuestren que cumplió a cabalidad con los compromisos adquiridos, y se ha ampliado el plazo para el cumplimiento de metas del año 2020 al año 2030 (Greenpeace, 2022). A pesar de lo anterior, se siguen optando por implementar propuestas relacionadas con la gestión de residuos en regiones de Latinoamérica, como la Región de Magallanes en Chile, año 2019, para poder reducir los problemas medio ambientales que tiene una zona turística como lo es la conformada por los

municipios de Punta Arenas, Puerto Natales y Puerto Williams; y basados en los conceptos de Basura Cero, Economía Circular y Desarrollo Sostenible, poder integrar a la comunidad en este proceso, por medio de la creación de proyectos que solucionen problemas como la autonomía alimentaria, la acumulación de desechos de envases o envoltorios, falta de reciclaje o de infraestructura y maquinaria para su revalorización así como, para la reparación de electrodomésticos, proyectos concretos que hagan que estas comunidades turísticas y aisladas, puedan suplir sus necesidades de manera independiente enfocada en su desarrollo sostenible sin llegar a caer en el marketing verde o en la creación de malas prácticas como el greenwashing que solo atraen un mayor daño ecológico y desconfianza en las personas de la región (Lenga, 2022).

2.3. Basura cero en Colombia

Dentro del contexto Colombiano, Basura Cero se ha implementado como una herramienta que aporta a la consecución de los objetivos planteados dentro de la Estrategia Nacional de Economía Circular, 2019, enmarcado de forma normativa, principalmente por el CONPES 3874, Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, del año 2016, que determina los lineamientos para su aplicación. Aunque, Basura Cero se ha aplicado para la gestión de residuos sólidos municipales e industriales, con resultados variables entre los años 2011 a 2018, antes de la implementación de la estrategia de Economía Circular, estos ejercicios comienzan a dar a conocer las particularidades de nuestro país, que pueden impactar al momento de aplicar la metodología Basura Cero y de esta forma poder diseñar de una mejor forma su implementación.

En Colombia durante el decenio pasado, se desarrollaron diferentes proyectos en los cuales se aplicó Basura Cero como herramienta, principalmente aplicando 3R's (Reducir, Reciclar, Reutilizar), buscando evitar que sigan llegando residuos a rellenos sanitarios que están al borde de terminar su vida útil, o a botaderos de basura a cielo abierto. A medida que han pasado los años se profundizado y mejorado en la implementación de este tipo de proyectos a la par con su aceptación, debido a la publicidad brindada por diferentes influencias que por medio de las redes sociales han hecho moda el consumo responsable y promueven herramientas para poder tener un estilo de vida amigable con el medio ambiente, un ejemplo de lo anterior es la activista ambiental y escritora Colombiana Mariana Matija que incentivada por el blog de Bea Johnson, The Zero Waste Home, ha adoptado un total de 5R's aplicadas en su diario vivir, siendo Rechazar, Reducir, Reutilizar,

Reincorporar y Reciclar; que retrata en su blog animaldeisla.com, en donde sube sus experiencias y apoya a personas que como ella desean seguir este estilo de vida sostenible (Matija, 2022) (Ramírez, 2022). En la actualidad podemos ubicar a nuestro país como una economía que busca realizar la transición a un desarrollo industrial con un enfoque ambiental, pasar a la etapa de circularidad; apoyados en la metodología Basura Cero, caracterizado por la teoría de las 9R: recuperar, reciclar, reutilizar, remanufacturar, renovar, reparar, reutilizar, reducir, repensar, rechazar (Kirchherr, y otros, 2018, pág. 264), por medio del análisis de gestión integral de residuos desarrollada hasta el momento, los costes económicos y la legislación existente en busca de encontrar estrategias de implementación que puedan ser exitosas (Orlovska & Dryhola, 2019, pág. 591).

2.3.1. Marco Normativo Colombiano

El enfoque legislativo dado en Colombia a los residuos sólidos ha estado caracterizado principalmente por considerarlos un problema sanitario, es en las últimas décadas en donde se ha comenzado a legislar en torno a problemas ambientales como el consumo de recursos naturales y el impacto generado al ser descartados indiscriminadamente, abriéndose de esta manera un espacio a las preocupaciones ambientales dentro de la legislación relacionada con la gestión de residuos sólidos.

En la actualidad se han sumado preocupaciones de carácter social, así como económicas que hacen que la legislación sea mas especializada y especifica en temas como el tipo de residuos o los componentes para su gestión, a lo largo de las etapas de generación, almacenamiento, recuperación o tratamiento, y disposición final. Haciéndose a la vez evidente la transversalidad que toman estas políticas al poderlas asociar con reglamentación de diversa índole en busca de una gestión más eficiente, normas como las relacionadas con vertimientos, salud, contingencias, tarifas de servicios públicos, bioseguridad, emisiones entre otras, evidencian las implicaciones negativas o positivas de gestión realizada. Este marco normativo creado en torno a los residuos, sólidos sigue estructurándose en torno a la conservación del medioambiente apoyado en compromisos internacionales y principios constitucionales en busca de un desarrollo sostenible.

2.3.1.1. Contexto Político Nacional

Dentro de este tipo de políticas se aprecia un cambio hacia la circularidad, hacia un desarrollo que no compita con el cuidado del medioambiente y que pone las bases para la conservación de recursos para las próximas generaciones.

Tabla 2

Política Nacional

Política Nacional	Descripción
Estrategia Nacional de Economía Circular (28 de septiembre de 2020)	Propende por un nuevo modelo de desarrollo económico que incluye la valorización continua de los recursos, el cierre de ciclos de materiales, agua y energía, la creación de nuevos modelos de negocio, la promoción de la simbiosis industrial y la consolidación de ciudades sostenibles, con el fin, entre otros, de optimizar la eficiencia en la producción y consumo de materiales, y reducir la huella hídrica y de carbono. Esta introducción a la Estrategia nacional de economía circular describe su contexto, público objetivo y metodología de desarrollo e implementación.
Plan Nacional para la Gestión de Plásticos de un Solo Uso -Gobierno de la república de Colombia 2019	Su objetivo es implementar la gestión sostenible del plástico, a partir de instrumentos y acciones en prevención, reducción, reutilización, aprovechamiento, consumo responsable, generación de nuevas oportunidades de negocio, encadenamientos, empleos y desarrollos tecnológicos, con el fin de proteger los recursos naturales y fomentar la competitividad
Política De Crecimiento Verde - CONPES 3934 de 2019	Su objetivo general es Impulsar a 2030 el aumento de la productividad y la competitividad económica del país, al tiempo que se asegura el uso sostenible del capital natural y la inclusión social, de manera compatible con el clima.
Política Nacional Para La Gestión Integral De Residuos Sólidos CONPES 3874 de 2016	Su objetivo general es Implementar la gestión integral de residuos sólidos como política nacional de interés social, económico, ambiental y sanitario, para contribuir al fomento de la economía circular, desarrollo sostenible, adaptación y mitigación al cambio climático.
Política Nacional de Producción y Consumo Política Sectorial de 2011	Su Objetivo general es Orientar el cambio de los patrones de producción y consumo de la sociedad colombiana hacia la sostenibilidad ambiental, contribuyendo a la competitividad de las empresas y al bienestar de la población.
Constitución Nacional del año 1991	Derechos colectivos y del ambiente/ Art. 79: derecho a un ambiente sano, Art. 80: garantizar desarrollo sostenible, conservación, restauración o sustitución y Art. 81: Prohibición de fabricación, introducción, posesión de residuos nucleares y desechos tóxicos.

Nota: Elaboración propia

2.3.1.2. Leyes ambientales en Colombia

En lo respectivo a las leyes se aprecia el paso a un enfoque ambiental, desde donde se estructura la gestión de residuos sólidos principalmente en la imposición de sanciones legales.

Tabla 3

Leyes

Ley	Descripción
Ley 1964 de 2019	Por medio de la Cual Se Promueve el uso de vehículos Eléctricos en Colombia Y se dictan otras disposiciones
Ley 1819 de 2016	Por medio de la cual se adopta una reforma tributaria estructural, se fortalecen los mecanismos para la lucha contra la evasión y la elusión fiscal, y se dictan otras disposiciones. Impuesto nacional al carbono
ley 1672 de 2013	Por la cual se establecen los Lineamientos para la Adopción de una Política Pública de Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), y se dictan otras disposiciones"
Ley 1466 de 2011	Por el cual se adicionan, el inciso 2 del artículo 1 (objeto) y el inciso 2 del artículo 8, de la Ley 1259 del 19 de diciembre de 2008, "por medio de la cual se instauró en el territorio nacional la aplicación del Comparendo Ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros, y se dictan otras disposiciones.
Ley 1259 de 2008	Por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones.

Ley	Descripción
ley 1252 de 2008	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones
Ley 142 de 1994	Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones
Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.
Ley 9 de 1979	Por haber salido publicada incompleta en la edición número 35.193 del día lunes 5 de febrero de 1979, se inserta debidamente corregida la Ley 9 de 1979 en la presente edición. Por la cual se dictan Medidas Sanitarias

Nota: Elaboración propia

2.3.1.3. Decretos ambientales

Dentro de esta normativa se legisla principalmente en lo relacionado con la gestión integral de residuos, sus actores e incentivos en pro del aprovechamiento de los residuos, con base en dar mayor importancia a los recursos naturales de la nación.

Tabla 4*Decretos*

Decreto	Descripción
Decreto 284 de 2019	Por el cual se adiciona el Decreto número 1076 de 2015, Único reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible relacionado con la Gestión Integral de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) y se dictan otras disposiciones.
Decreto 2412 de 2019	Por el cual se reducen unas apropiaciones en el Presupuesto General de la Nación de la vigencia fiscal de 2019 y se dictan otras disposiciones. Presupuesto para la ampliación y mejoramiento de Gestión Integral de residuos sólidos en el territorio nacional
Decreto 2412 de 2018	Por el cual se adiciona el capítulo 7, al título 2, de la parte 3, del libro 2, del Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, Decreto 1077 del 26 de mayo de 2015, que reglamenta parcialmente el artículo 88 de la Ley 1753 de 2015, en lo referente al incentivo al aprovechamiento de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones. Reglamenta el artículo 88 de la ley 1753 de 2015, en lo relacionado al Incentivo aprovechamiento residuos reciclables y orgánicos
Decreto 1784 de 2017	Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con las actividades complementarias de tratamiento. y disposición final de residuos, sólidos en el servicio público de aseo
Decreto 926 de 2017	Por el cual se modifica el epígrafe de la Parte 5 y se adiciona el Título 5 a la Parte 5 del Libro 1 del Decreto 1625 de 2016 Único Reglamentario en Materia tributaria y el Título 11 de la Parte 2 de Libro 2 al Decreto 1076 de 2015 Único Reglamentario del Sector ambiente y Desarrollo Sostenible, para reglamentar el párrafo 3 del artículo 221 y el párrafo 2 del artículo 222 de la Ley 1819 de 2016.
Decreto Único 780 de 2016 del Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS)	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Salud y Protección Social. Reglamenta la gestión integral de los residuos generados en lo respectivo al sector de la salud

Decreto	Descripción
Decreto 596 de 2016	Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras disposiciones
Decreto único reglamentario 1076 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible
Decreto único reglamentario 1077 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio.
Decreto 838 de 2005	Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.
Decreto 2104 de 1983	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título III de la Parte IV del Libro I del Decreto - Ley 2811 de 1974 y los Títulos I y XI de la Ley 9 de 1979 en cuanto a residuos sólidos.
Decreto 2811 de 1974	“Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.”

Nota: Elaboración propia

2.3.1.4. Normas Técnicas Colombianas

En este caso se legisla en busca de tener una guía para el tratamiento de diferentes tipos de residuos, de alta generación dentro del país, a la par con la presentación de directrices enfocadas en la separación en la fuente y así como, el transporte de mercancías peligrosas.

Tabla 5*Normas Técnicas*

Norma técnica	Concepto
Norma Técnica NTC 1692:2012 (cuarta actualización)	Transporte de mercancías peligrosas, clasificación, etiquetado y rotulado. Reglamenta el rotulado con la finalidad de identificar las unidades de transporte y facilitar su separación.
Norma Técnica NTC 4532:2010 (Primera actualización)	Transporte de mercancías peligrosas. Tarjetas de emergencia para el transporte de materiales. Donde se encuentra información básica sobre el desarrollo y preparación de las tarjetas de emergencia
Norma Técnica GTC- 24:2009(Tercera actualización)	Gestión Ambiental. Residuos Sólidos. Guía para la separación en la fuente y recolección selectiva
Guía GTC 53 -7:2006 (Primera Actualización)	Residuos sólidos orgánicos no peligrosos. Guía para el aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos no peligrosos.
Norma Técnica GTC 53-2: 2004 (Primera actualización)	Gestión Ambiental. Residuos Sólidos. Guía para el aprovechamiento de los residuos plásticos
Norma Técnica GTC 53-4:2003 (Primera actualización)	Gestión ambiental. Residuos Sólidos. Guía para el reciclaje de papel y cartón.
Norma Técnica GTC 86: 2003	Guía para la implementación de la Gestión Integral de Residuos – GIR Directrices para realizar una gestión integral de residuos considerando las etapas de manejo: generación, separación en la fuente, presentación, diferenciada, almacenamiento, aprovechamiento, transporte, tratamiento y disposición final.
Norma Técnica GTC 53-5 1999	Gestión Ambiental. Residuos Sólidos. Guía para el aprovechamiento de los residuos metálicos.
Norma Técnica GTC- 53-3:1998	Gestión ambiental Residuos sólidos. Guía para el aprovechamiento de envases de vidrio

Nota: Elaboración propia

Podemos apreciar que las leyes que se están desarrollando en los últimos años, tienden a impulsar la circularidad, enfocándose en el reciclado, tratamiento y clasificación de residuos, a la par, se comenzaron a definir leyes específicas para residuos determinados, lo que conlleva una mejora en la forma de reciclado y de reincorporación al ciclo productivo de los mismos. Lo anterior, apoya la implementación de metodologías como Basura Cero ya que, con base en estos progresos legislativos se pueden estructurar procesos de 3r's (Reducir, Reciclar, Reutilizar) o 5 r's (Rechazar, Reducir, Reutilizar, Reincorporar y Reciclar) dentro de empresas, entidades educativas o municipios. Aun en cuanto este marco normativo es muy completo, se debe seguir legislando encaminados a llevar el reciclaje a las comunidades más pequeñas, a familias o personas individuales, donde los residuos que generan son de menor cantidad, para poder incluir al grueso de la población dentro de estas prácticas con el fin de crear una cadena de reciclaje aún más efectiva, incluyendo a la comunidad, recicladores y estado, por ende, también es importante legislar en torno a la educación ambiental cualquier edad, así como, leyes en las cuales podamos ver motivación positiva para la consecución de metas ambientales, adicional a las multas existentes. Por ende, la normatividad existente en Colombia esta comenzado a estructurarse hacia una basura cero, pero necesita de mayor tiempo para conseguirlo.

3. METODOLOGÍA

3.1. Definición de los parámetros de búsqueda documental

Para realizar la revisión bibliográfica del presente estado del arte se inició con la identificación de las palabras clave que representen de mejor forma el tema a analizar, para lo cual se realizó por medio del uso de tesauros disponibles dentro de diferentes metabuscadores en línea, para encontrar sinónimos y grupos de palabras relacionadas al tema Basura Cero, a su vez, se realiza un estudio del concepto del tema en general con el fin de resumir de forma concreta el termino Basura Cero y que sea general a todos los sectores en los que pueda llegar a ser usado.

A continuación, se eligen las fuentes de información, estructuradas, web y no estructuradas, en donde se va a extraer la información teniendo en cuenta mantener el carácter científico de las publicaciones y abarcar la mayor cantidad de textos posibles sobre el tema. Definidas las fuentes de información se procede a formular la ecuación de búsqueda que se utilizara, teniendo en cuenta que se desea recolectar la mayor cantidad de documentos disponibles dentro de cada base de datos o repositorio examinado y que cada base puede cambiar levemente la sentencia usada.

3.2. Búsqueda y Recuperación documental

Se utiliza la sentencia definida y sus adaptaciones teniendo en cuenta las particularidades de cada fuente de información inspeccionada, ecuación de búsqueda no tuvo límites de tiempo ya que se desea abarcar la totalidad de registros, definiendo registros como artículos, reportes, conferencias y tesis de grado o posgrado encontradas; y que se consignan dentro del gestor bibliográfico llamado Mendeley, en donde posteriormente, se realiza la exclusión de los registros repetidos, con poca relevancia o sin detalles (titulo, autores, año).

Para obtener de esta forma una base de registros sobre el tema Basura Cero estructurada, sobre la cual realizar un procesamiento y análisis cientímetro apoyados en herramientas informáticas como Excel, con la finalidad de determinar tanto la evolución que ha tenido a través del tiempo como las principales áreas de investigación, implementación o desarrollo y determinar su comportamiento a futuro.

3.3. Análisis de resultados

Con base a los resultados del procesamiento y análisis cuantitativo, se procede a estudiar la importancia y las variables que acompañan Basura cero a nivel mundial, regional y nacional.

Figura 2

Diagrama de flujo de la metodología



Nota: Elaboración propia, 2022.

4. RESULTADOS Y ANÁLISIS

4.1. Resultados de la definición de parámetros

Con la finalidad de obtener información que describa el desarrollo de la literatura relacionada con el concepto basura cero, se identificaron 4 palabras clave, basadas en el análisis dentro de páginas como thesaurus.com y diccionarios, como el diccionario de la real academia de la lengua, entre otros, disponibles en internet para abarcar la mayor cantidad de sinónimos posibles, sumado y para no perder su contexto, al análisis del concepto basura cero extraído de la página de la alianza internacional basura cero (ZWIA) en donde nos dice:

Basura Cero: La conservación de todos los recursos mediante la producción responsable, consumo y reutilización de productos, empaques y materiales sin quemarlos y sin descargar a la tierra, el agua o el aire que atenten en contra del medio ambiente o la salud humana (ZWIA, 2022).

Las palabras escogidas fueron basura cero y como sinónimos residuo cero y desperdicio cero, adicionalmente, en ingles se escogió zero waste. Con la información anterior, se procede a establecer la ecuación de búsqueda general: (“basura cero” OR “zero waste” OR “residuos cero” OR “desperdicio cero”). Seguidamente, se definieron las fuentes de información con el fin de abarcar en primer lugar, la mayor cantidad de documentos relevantes, con los recursos bibliográficos disponibles.

Tabla 6
Fuentes de información

	Bases de datos:
	<ul style="list-style-type: none"> • En línea: scopus, sciencedirect, EVSCO HOST, Scielo, Dialnet, Cornell University, Springer links, Research gate, Sage journals
Estructuradas	<ul style="list-style-type: none"> • Repositorios en línea: Institucional eafit, Universidad Javeriana, USTA, UNILIBRE, UN, university of Cambridge repository, university of Alabama repository, Cornell University Repository, red de repositos latinoamericanos, Red iberoamericana de innovación y conocimiento científico, Redalyc
	Google:
Web	<ul style="list-style-type: none"> • Metabuscador dentro del cual se utilizó los buscadores especializados denominado Google academics.

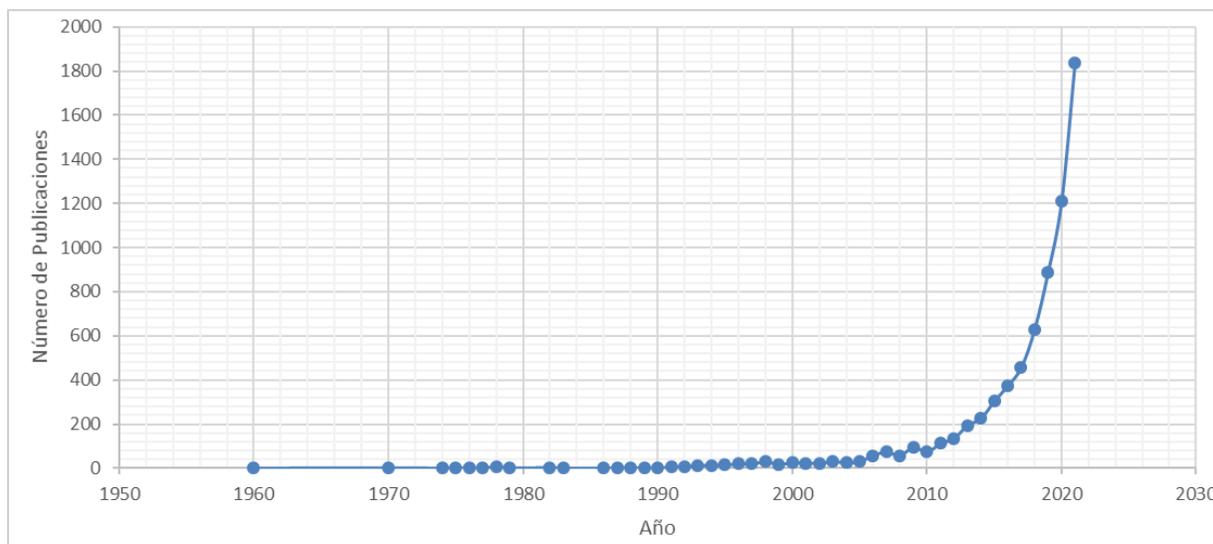
Nota: Elaboración propia

4.2. Resultados de la búsqueda y revisión documental

La información obtenida de estas fuentes se recolecto por medio del gestor bibliográfico Mendeley recolectándose en total 8034 registros, entre reportes, tesis de grado y posgrado, conferencias y artículos. Seguidamente, se realiza una revisión de los registros en busca de excluir registros repetidos, buscar documentos con errores de información o faltantes de acuerdo con los criterios de búsqueda preestablecidos, luego de realizar los ajustes mencionados la cantidad de registros 7741, publicados desde el año 1960 en adelante, como se presenta en la siguiente gráfica, figura 3, en la cual se tomaron la totalidad de los registros en busca de realizar un perfil del campo de conocimiento, y en donde se aprecia que el estudio del concepto “Basura Cero” aunque se comenzó a analizar en los años sesenta, las publicaciones se mantienen en valores constantes, hasta el año 1993 en donde comienza a aumentar de forma progresiva hasta el 2010 en donde comienza a aumentar de forma exponencial hasta nuestros días.

Figura 3

Evolución en el tiempo de las publicaciones



Nota: Elaboración propia. 2022.

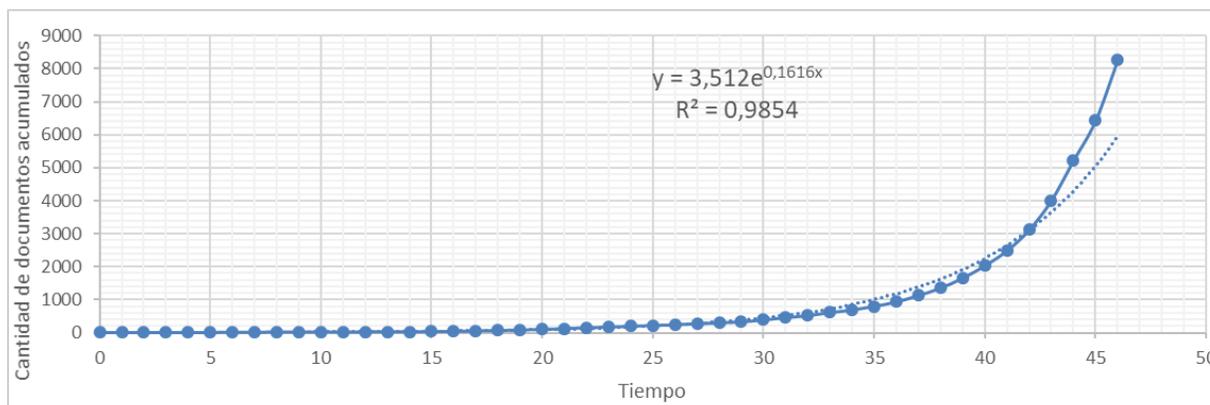
4.3. Resultados del análisis cuantitativo

Si se realiza un análisis de los registros a lo largo del tiempo basados en los postulados de Price sobre el desarrollo acelerado de la ciencia, con su “Ley del crecimiento exponencial de la Ciencia” (Price, 1956), tomando los registros como un indicador de la actividad científica en el tema analizado; dentro del número de años que se presentan, se puede evaluar la productividad diacrónica (Price, 1963)

Teniendo en cuenta lo antes mencionado, podemos apreciar que en los últimos 10 años se generó el 82,3% de la producción científica, siendo el 71,7% de esta realizada en los últimos 5 años, demostrando de esta forma la vigencia e importancia actual del concepto Basura Cero; desde el modelo de Price (Price, 1963), podemos decir que; se encuentra en estos momentos en una fase de crecimiento denominada fase 2, fase de crecimiento exponencial, como podemos apreciar en la figura 4; es decir ya paso por una etapa inicial o fase de precursores, donde sigue un crecimiento lento, casi lineal, crecimiento que se aprecia entre los años sesenta y noventa principalmente y se encuentra en aumento exponencial hasta el momento.

Figura 4

Evolución exponencial de las publicaciones a través del tiempo

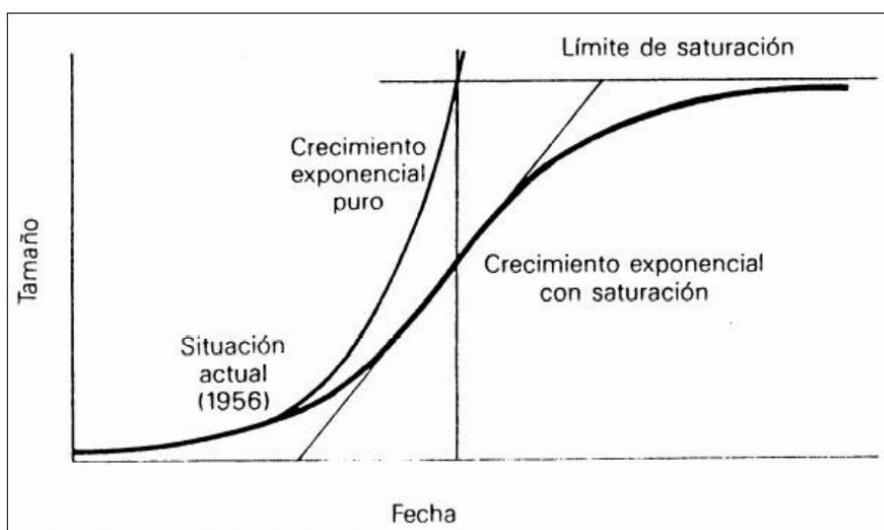


Nota: Elaboración propia. 2022.

Desde el punto de vista de Price, se puede analizar el futuro de la producción científica sobre el concepto de basura cero al compárala con la curva logística de crecimiento de la ciencia, figura 5, en donde podemos apreciar, según Price, que el crecimiento exponencial llegara a un límite de saturación en el cual las publicaciones relacionadas se mantendrán constantes a lo largo del tiempo.

Figura 5

Curva logística de crecimiento de la ciencia según Price.



Nota: Reproducida, The exponential curve of science. Price, John Derek de Solla. 1956.

Con base en lo anterior, podemos realizar diferentes predicciones relacionadas con el crecimiento de la investigación en los 5 años siguientes, años 2022 – 2028, partiendo de la ecuación extraída del enunciado del crecimiento exponencial de Price, y la curva logística, figura5, donde N es la magnitud medida relacionada con el tamaño de la ciencia, N_0 es medida en el tiempo ($t=0$), t es el tiempo y b es la constante que relaciona la velocidad de crecimiento con el tamaño ya adquirido de la ciencia (Price, 1956).

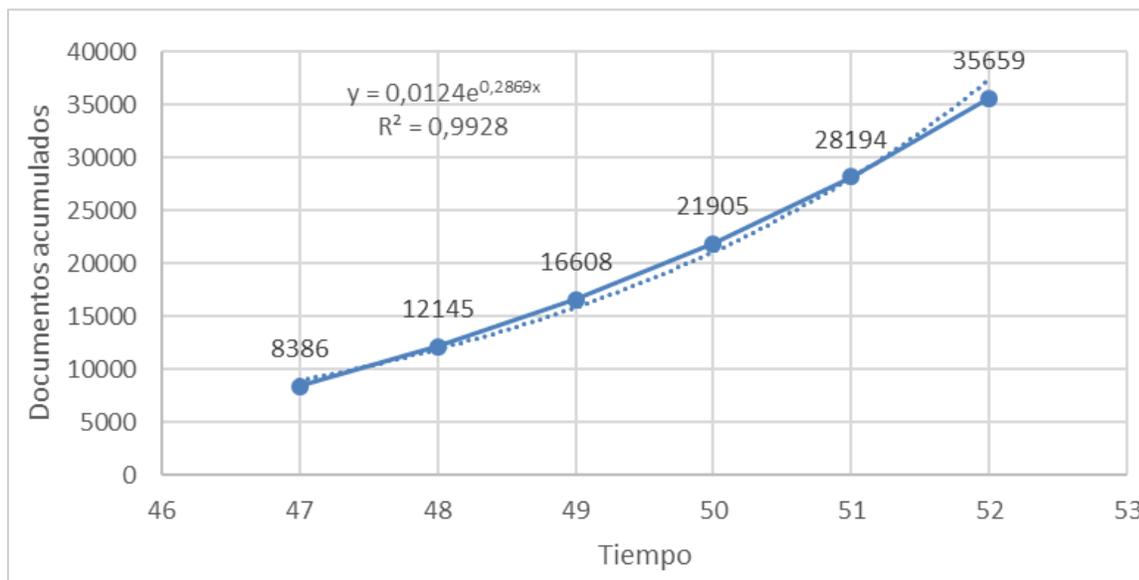
$$N = N_0 e^{bt}$$

$$N = N_0 e^{bt} = 1e^{0,1616t}$$

Podemos apreciar que la investigación en el área seguirá creciendo en los siguientes años, como se puede apreciar en la figura 6,

Figura 6

Predicciones. Extrapolación a los años 2022 -2028



Nota: Elaboración propia. 2022.

Enfocándonos en los últimos 5 años, desde el año 2017 al año 2021, el total de registros para esa etapa son 5025 registros, al realizar una revisión exhaustiva se descartan reseñas, notas, editoriales, entre otros documentos no representativos, se obtuvieron 3977 registros, los cuales se

distribuyen a nivel mundial, principalmente en los siguientes países, que se presentan a continuación:

Tabla 7

Líderes en producción científica

País	Numero de artículos	Porcentaje
China	546	13,73
Estados Unidos	370	9,30
Reino Unido	331	8,32
Italia	314	7,89
India	289	7,27
España	244	6,13
Australia	165	4,15
Polonia	156	3,92
Alemania	146	3,67
Brasil	144	3,62
Colombia	29	0,73

Nota: Elaboración propia

4.4. Análisis de los resultados obtenidos

Basura Cero busca cambiar la Economía lineal, de extracción, producción, consumo y desecho, a una Economía circular en la cual se reduzca, recicle y se reutilice haciendo responsables de la producción de desechos a todos los actores dentro del ciclo de vida del residuo, buscando modificar el enfoque, a evitar el daño y no a corregirlo, otorgándole el poder a los diferentes actores de participar en la reducción en la producción de residuos, y así evitar la creación de impactos al medio ambiente generados por los mismos en cada etapa, creando una cadena de cooperación entre actores, manteniendo de esta forma un desarrollo sostenible en busca de preservar el planeta para las futuras generaciones. desde un punto de vista individual que, en suma, afecta a escala global. Es debido a lo antes mencionado que Basura Cero comparte un enfoque similar a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), principalmente en lo relacionado con el ODS 12: Producción y consumo sostenibles, en donde por medio de la implementación de acciones basadas en el tercer principio de basura cero *Fomentar hábitos de consumo responsable que respeten los límites*

ecológicos (PNUD, 2022) (ZIWA, 2022), puedan generar uso y gestión responsable de los recursos naturales en los diferentes ámbitos de la sociedad (GoZeroWaste, 2022).

Siendo catalogado como una iniciativa a nivel mundial que busca crear una cultura de consumo responsable, donde se abogue por lograr una gestión sostenible y un uso eficiente de los recursos naturales, así como la reducción en la generación de desechos. En suma, y basados en el contexto colombiano, Basura Cero puede ser aplicado, a su vez, como herramienta para la consecución de metas en la gestión integral de residuos sólidos dentro del marco de la Economía Circular, lo cual está normativamente en nuestro país, por medio del CONPES 3874 de 2016, en donde se encuentra recopilada la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, que busca ser *la base para el desarrollo de la Economía circular desde la gestión integral de residuos sólidos*, al promover la innovación con base en la prevención, reutilización y separación en la fuente dentro de un entorno de entendimiento entre actores, es aquí en donde se tiene cabida el concepto Basura Cero como una herramienta que permita cumplir con las metas y compromisos estipuladas en dicho documento (DNP, 2016, pág. 11).

4.5. Implementación de la iniciativa Basura cero

A la par con la aplicación de Basura Cero en diferentes empresas, municipios, comunidades o instituciones del territorio colombiano, también se crea la certificación Sistema Basura Cero, como un instrumento de gestión,

De análisis y evaluación del ciclo de vida y reducción de riesgo, con el cual se busca verificar y certificar instalaciones de procesos productivos y/o servicios los cuales deseen minimizar la cantidad de residuos destinados a disposición final de acuerdo con el manual de certificación de sistemas en basura cero (ICONTEC, 2022) (SCI, 2020).

Diseñado principalmente para empresas u organizaciones del sector público o privado, donde también, se les incentiva a mejorar por medio de la evaluación de sus sistemas Basura Cero, por categorías, teniendo como categorías de clasificación; oro, plata y bronce (Basura Cero, 2022).

Ya en lo relacionado a los proyectos mayormente documentados a nivel nacional se encuentra el programa Basura Cero, propuesto dentro del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) de la ciudad de Bogotá, mediante Ley 489 de 2012 – Acuerdo del Concejo Distrital No. 489 de 2012, para el periodo comprendido entre los años 2012 – 2015, en donde la administración vigente buscaba, en cabeza del Alcalde mayor Gustavo Petro, Bogotá Humana, mejorar la capacidad del distrito en el manejo de residuos sólidos enfocado en prácticas como el reciclaje y el control ambiental, con el cual se proponía alternativas para cumplir con los objetivos de los Planes de Gestión de las anteriores administraciones que no se cumplieron y evidenciado por parte del Plan Maestro para el Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIRS) de la ciudad, adoptado en el año 2006, mediante el Decreto 312, el cual evalúa principalmente, los proyectos estipulados del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) anterior, año 2004, que debido a la inoperancia del gobierno de la época no se llegaron a cumplir los objetivos pactados (Bohórquez Avendaño, 2022) (Avendaño Acosta, 2015).

Para el desarrollo del proyecto se encontró tanto con un ambiente socio político difícil, así como, una aceptación variada del proyecto, por ejemplo; el apoyo por parte de las diferentes secretarías (secretarías distritales de ambiente, planeación e integración social) actores dentro de las diferentes etapas del proceso de disposición final de los residuos sólidos de la ciudad, no paso de ser meramente publicitario, posiblemente debido a la autonomía que gozan en relación a las áreas técnica, operativa y presupuestal, de la misma forma que con la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP), ente encargado de velar por la prestación de servicios públicos de aseo en la ciudad, y que tenía fuertes discrepancias con lo propuesto, principalmente por parte de sus directivos (Avendaño Acosta, 2015). Por ende, el proyecto debía sortear diferentes trabas tanto administrativas, como políticas para llevarse a cabo, a la par con una confusión social y escepticismo ciudadano debido a lo ambicioso de los objetivos y de la propia ineficiencia del gobierno al aterrizar los alcances de cada fase del mismo.

Aun en cuanto, el programa pretendía aumentar el aprovechamiento de los residuos sólidos generados, reducir la cantidad de residuos que tuvieran destino final el relleno sanitario “Doña Juana”, el incluir a la ciudadanía, con base en la educación, por medio del fomento de procesos de reutilización, separación en la fuente y reciclaje, así como, compostaje fomentando de esta forma

el cuidado del medio ambiente. Sumado a una motivación de tipo económico concerniente a la reducción de la tarifa de cobro por servicios de aseo, y el desarrollo de una cultura de consumo responsable, enfocada no solo hacia la comunidad en general sino a su vez, dentro de las empresas y entidades de la ciudad (Gracia Torres & Ramírez Triana, 2017) (Romero Trigos, 2014). Pero, de las metas propuestas en reducción de residuos del 30% de los desechos dispuestos en el relleno sanitario “Doña Juana” para el año 2015, solo se llegó a un 3.2%, (Contraloría de Bogotá D.C., 2016) sin embargo, de este ejercicio podemos destacar que se ha presentado un avance tanto en la organización social como empresarial de los recicladores, así como en la visión de su trabajo por parte de la comunidad (Barriga Chia, 2018) (Padilla & Trujillo, 2018) lo que incentiva el reciclaje pero también mejora las condiciones laborales de los trabajadores de este rubro.

Podemos apreciar que, aunque los objetivos que se pretendían por medio de la implementación del programa Basura Cero no se cumplieron a cabalidad, se convierte en el punto de partida para incentivar el desarrollo de la aplicación del concepto en la gestión de residuos sólidos no solo a nivel municipal, sino también empresarial, en busca de modificar el modelo de producción y consumo lineal, creando alternativas sostenibles (Abadia Aguirre, Ayala Montero, Güiza Limas, & Peña Vargas, 2016). Dentro de los proyectos desarrollados a la par en la ciudad de Bogotá podemos nombrar el proyecto implementado por la Universidad Nacional de Colombia donde se evalúa los logros de programas como el antes mencionado y programas de pares, como los aplicados en la Universidad de Massey en Nueva Zelanda (Lizarazo Lizarazo, 2017), o como la propuestas para la evaluación de PGIRS, como el caso del Parque Jaime Duque, en torno a la aplicación de Basura Cero como herramienta para la gestión de residuos sólidos enmarcada en la Economía Circular estructurándolo entorno a las particularidades del Parque, para poder realizar un análisis pertinente, teniendo en cuenta el cumplimiento normativo, el conocimiento adecuado en relación al manejo de residuos por parte de los trabajadores y el tipo de desechos generados (Sanabria García & Barrantes Cristancho, 2021).

Con base al ejercicio realizado en la ciudad de Bogotá, otros municipios de nuestro país, han comenzado a evaluar la implementación de Basura Cero como una herramienta para mejora la disposición de los residuos sólidos dentro de sus áreas, entre ellos podemos apreciar casos como en la ciudad de Cali, departamento del Valle del Cauca, en el año 2014, se han realizado diversos

proyectos piloto de separación de residuos sólidos en diferentes partes de la ciudad, así como campañas de sensibilización con relación a la separación de residuos sólidos por parte de la cámara de Comercio, el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente DAGMA y la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC (CVC, 2022) (DAGMA, 2022).

Ya en la ciudad de Medellín, más precisamente en el Centro Administrativo Municipal CAM de la Alcaldía de Medellín, durante el año 2019, se adoptó el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos PMIRS, dentro del cual se buscaba lograr un porcentaje de aprovechamiento de residuos de un 3,86%, esto apoyados en el logro de la certificación del Sistema de Gestión Basura Cero, categoría oro, del Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC, lo anterior, enfocados en el funcionamiento de la Alcaldía pero a su vez, ser un referente para la aplicación de los postulados de basura cero dentro de la región y en pro de cultivar una cultura del consumo responsable dentro de los funcionarios del mismo ente (Galíndez Santacruz, 2021).

A la par con la propuesta realizada por la Alcaldía de Medellín, instituciones como la Universidad Pontificia Bolivariana en busca de generar una cultura Sostenible en lo relacionado a la gestión de residuos, apoyados por el Grupo de Investigaciones Ambientales y la Vicerrectoría Pastoral han implementado el Programa UPB Sostenible, inicialmente dentro de la Sede Central, con apoyo en la Certificación del Sistema de Gestión Basura Cero, Categoría Plata, proyecto que desean extender a los demás campus de la universidad, en busca de fomentar mejoras en la educación ambiental y el fortalecimiento de iniciativas y proyectos encaminados en la reducción, aprovechamiento y reutilización de residuos, aportando a la creación de un modelo circular dentro de la Universidad (UPB, 2022).

Ya en lo relacionado al departamento de Antioquia, para el año 2016, por medio de la ordenanza No. 10 del 22 de abril, se institucionaliza el programa de “Basura cero” (Ordenanza N° 10 de 2016, 2022), aunque los recursos para su implementación fueron escasos viéndose afectado su éxito; debido a la necesidad de adecuación de infraestructura para el manejo de residuos sólidos en los diferentes municipios del departamento, en suma con la desarticulación que en este ámbito existía entre el gobierno local, las comunidades, empresas y organizaciones ambientales, dentro de cada municipio. La ordenanza, deja planteados los instrumentos relacionados con la política

pública necesarios para su implementación a futuro. Lo anterior nos presenta una radiografía de cómo se encuentra el manejo de los residuos sólidos en la gran mayoría de los municipios del departamento, así como la percepción de los habitantes sobre cuál es el destino final de los mismos, por lo cual se hace necesario incentivar la implementación de Planes de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos – PGIRS dentro de cada municipio para comenzar a incentivar cambios de hábito dentro de los centros urbanos como el Reducir, Reciclar, Reutilizar (Castro Guamán, 2021).

Así mismo, en el año 2017, se crea el acuerdo 362 de 2017 donde se nombra a la Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE" como autoridad ambiental, que implementara el programa "Basura Cero" en la región, dentro de los municipios que cubre. Entre ellos se encuentra el municipio de La Ceja en donde se implementa el programa "Bolsambiente" iniciativa que distribuye bolsas de tela dentro de pequeños comercios en los barrios del municipio, en pro de reducir el uso de bolsas plásticas, este tipo de iniciativas sumadas a otra como "Manejo y aprovechamiento de residuos orgánicos", "Educación ambiental", "Recuperando sueños", "Envaradera plástica" y "Manejo Posconsumo de pesticidas y agroquímicos" han tenido un alto impacto en la región en los primeros años de su implementación, evidenciando una articulación positiva entre entidades que presagia una ejecución efectiva de medidas basadas en el concepto de Basura Cero, si están acompañadas de educación y cultura ambiental (Atehortúa Hernández, 2020).

Al igual que dentro del municipio de la Ceja, en diferentes municipios de variados tamaños a lo largo del país se está comenzando a implementar basura cero como una herramienta en pro de un desarrollo sostenible y se encuentran en diferentes etapas de desarrollo o su enfoque es diferente, pero en todos los casos se centran en el concepto de Basura Cero, como una iniciativa ambiental. Municipios que podríamos denominar como grandes, como el casco urbano de Montería, en donde se seleccionó el esquema de basura cero, para su aplicación en paralelo con otras iniciativas en busca del desarrollo sostenible del municipio, su implementación se llevó a cabo por primera vez en el año 2012, pero no ha tenido el éxito esperado en motivar a los habitantes de Montería a reciclar, por lo cual se busca su aplicación sumado a metodologías de incentivos como tarifa pagos por generación de residuos o incentivos tributarios, en busca de estimular una mejora en proceso de reciclaje (Arrieta Velasquez, 2017). Otra municipio que busca implementar

Basura Cero dentro de sus Planes de Gestión de Residuos Sólidos, es la ciudad de Pereira la cual hacen análisis para la implementación de un plan de reciclaje que busca promover la separación en la fuente, el aprovechamiento y valorización de residuos dentro de cada uno de los conjuntos cerrados o unidades de viviendas cerradas de la ciudad (Martínez Rivera, 2017).

Podemos también encontrar aplicaciones de Basura Cero en municipios más pequeños como los Centros Poblados de El Carmelo y El Rosario en la zona rural del municipio de Cajibío en el departamento del Cauca, donde también han visto en esta iniciativa una alternativa para mejorar la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento básico, en busca de reducir la cantidad de residuos generados, así como, la clasificación correcta de los residuos, por medio de la implementación de un programa Basura Cero, que abarca diferentes aspectos como educación ambiental, inclusión social y una organización colectiva de los habitantes del centro poblado (Bolaños Fernandez, 2017).

Lo anterior demuestra que en el último decenio, se ha comenzado a implementar el concepto Basura Cero como parte de diferentes iniciativas, a diferentes escalas, en busca de cambiar la preconcepción existente de que los residuos son un desecho, que no posee utilidad, siendo su único destino el formar parte de un relleno sanitario, pero este cambio de pensamiento debe partir de la implementación de un proceso educativo ambiental que tenga en cuenta las particularidades del territorio, empresa o comunidad en la cual se va a aplicar. En adición a lo anterior, es de importancia tener en cuenta que la situación economía, infraestructura, políticas y conflictos sociopolíticos se encuentren alineados al momento del diseño de proyectos, para que sean efectivos con objetivos reales y concretos que puedan cumplirse a cabalidad. Lo anterior con la finalidad de crear una cultura de consumo responsable que perdure en el tiempo, que no sea solo una moda de redes sociales, sino que crezca como una herramienta, que apoye en la creación de Economías Circulares en pro de un desarrollo sostenible a nivel mundial.

5. CONCLUSIONES

Con base al análisis realizado a la producción científica a nivel mundial se puede concluir que las investigaciones relacionadas con el concepto de Basura Cero se encuentran en un estado de crecimiento exponencial, siendo en estos momentos un tema de interés para la comunidad científica, y su estudio, según las proyecciones realizadas, seguirá aumentando durante los siguientes 5 años.

La creación de Basura Cero como un concepto ambiental se dio poco a poco entre los años noventa e inicios del siglo XXI al tomar de base la optimización que se realiza industrialmente para reducir los costos de producción al analizar los procesos en busca de reducir el porcentaje de materia prima desechada o que no se transforma en producto.

Como hemos visto a lo largo del análisis, el concepto de basura cero a la par con su crecimiento se ha ido asociando a diferentes ideas presentes en el mercado como Economía Circular y adicionalmente a la venta de productos verdes, debido a la demanda que se ha creado en relación a productos que ayudan a cumplir sus postulados, lo anterior creó una filosofía de consumidor responsable que busca la creación de iniciativas personales, comunitarias o locales enfocadas en el uso de las 7R (reflexiona, reduce, reutiliza, recicla o composta, regenera, recupera e inaceptable) incentivados por las redes sociales lo que convierte de cierta forma a Basura Cero a su vez, en una moda, que gana mayor popularidad haciendo que se extienda rápidamente en la población común.

En Latinoamérica está creciendo la producción científica en relación al tema Basura Cero en los últimos años, pero su aplicación se ha dado principalmente en la industria privada y las instituciones de educación superior, ya que en el sector público ha faltado compromiso para su desarrollo.

En Colombia a la par con los países de la región se están llevando a cabo avances en lo relacionado a la implementación del Concepto Basura Cero, aunque se ha encontrado con diferentes inconvenientes, principalmente en el ámbito político debido a que las diferencias entre los regentes o entre entidades del gobierno interfiere en el logro de los objetivos propuestos, a la

par con la falta de educación ambiental, que sumado a la falta de recursos económicos para llevar a cabo estos proyectos, que muchas veces son extremadamente ambiciosos, hace que queden solo como producción científica o fallando en su cometido.

La implementación que se ha llevado a cabo del concepto en Colombia aún sigue siendo mínima, debido a diferentes factores como la desinformación, conflictos políticos, falta de infraestructura, falta de recursos económicos, y en lo relacionado a su implementación en territorios determinados, la necesidad de suplir primero las necesidades básicas de la comunidad antes de poder desarrollar este tipo de herramientas de gestión ambiental.

El manejo de residuos sólidos dentro de una gran cantidad de municipios y comunidades aún es muy precaria, por ello, podemos considerar que las iniciativas relacionadas con el aprovechamiento de los residuos, la Economía Circular y la iniciativa Basura Cero no reducen significativamente los problemas de disposición final a corto plazo, pero su implementación es importante a la par con un Plan de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos – PGIRS, en busca de fomentar el cambio de paradigmas y de hábitos para que a futuro se puedan ver cambios sustanciales.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abadia Aguirre, J. P., Ayala Montero, J. A., Güiza Limas, D. F., & Peña Vargas, E. A. (2016). *La sinergia Público Privada en el modelo de Reciclaje de Bogotá, Programa Basura Cero - Plan de desarrollo "Bogotá Humana" 2012 - 2016*. Bogotá: Tesis de Posgrado Especialización en Ambiente y desarrollo Local - Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- ACT. (16 de Mayo de 2022). *Australian Capital Territory (ACT) - Recyclopaedia*. Obtenido de Canberra's Recycling Story: <https://www.cityservices.act.gov.au/recyclopaedia/canberras-recycling-story>
- Arrieta Velasquez, D. G. (2017). *Estructuración de una metodología de incentivo para separación en la fuente de residuos solidos en el casco urbano del municipio de Montería*. Montería: Tesis de pregrado en Ingeniería Ambiental, Universidad de Córdoba.
- Atehortúa Hernandez, M. (2020). *La gobernanza ambiental en el Manejo Integral de Residuos Sólidos. Caso de estudio en el municipio de La Ceja del Tambo, Antioquia, Colombia*. Quito: Tesis de maestria en Investigación en Estudios Socioambientales, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Flacso Ecuador.
- Avendaño Acosta, E. F. (2015). *Panorama Actual de la situación Mundial, Nacional y Distrital de los Residuos Solidos. Analisis del Caso Bogotá D.C. Programa Basura Cero*. Bogotá. Obtenido de Tesis de pregrado en Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD.
- Barbosa, Milson S, Freire, Cintia C.C., Brandão, Luma M.S., Pereira, Ernandes B., Mendes, Adriano A., Pereira, Matheus M., . . . Soares, Cleide M.F.a. (2021). Industrial Crops and Products. *Biolubricant production under zero-waste Moringa oleifera Lam biorefinery approach for boosting circular economy*, Article number 113542.
- Barriga Chia, J. A. (2018). Servicio Público de aseo en Bogotá y Políticas para la población recicladora. *Administracion & Desarrollo*, 92 - 113.
- Basura Cero, G. (10 de Mayo de 2022). *Basura Cero Global*. Obtenido de ¿Qué son los Sistemas de Gestión Basura Cero?: <https://www.basuraceroglobal.com/certificate/>
- Bohórquez Avendaño, L. d. (8 de Mayo de 2022). *Asociación Nacional de Empresarios de Colombia*. Obtenido de Presentación "Lecciones aprendidas en el proceso" HABITAT-

Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos:
<http://www.andi.com.co/Uploads/08%20Lucia%20UASP.pdf>

Bolaños Fernandez, D. F. (2017). *Formulación del programa de gestión integral de residuos sólidos de los centros poblados El Carmelo y El Rosario, zona rural del municipio de Cajibío, departamento del Cauca*. Popayán: Tesis de pregrado en Ingeniería Ambiental y Sanitaria, Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

Buenos Aires, C. (7 de Mayo de 2022). *Buenos Aires Ciudad*. Obtenido de sitio web del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires:
https://www.buenosaires.gob.ar/areas/med_ambiente/basura_cero/

Cambridge Dictionary. (16 de Mayo de 2022). Obtenido de greenwashing:
<https://dictionary.cambridge.org/es/diccionario/ingles/greenwashing>

Castro Guamán, J. O. (2021). *Análisis del estado actual en el manejo de Residuos Sólidos en Antioquia*. Medellín: Tesis de maestría en Gerencia de Empresas Sociales para la Innovación Social y el Desarrollo Local, Universidad EAFIT.

Contraloría de Bogotá D.C. (8 de Mayo de 2016). *Contraloría de Bogotá*. Obtenido de Evaluación de la Implementación del Programa Basura Cero en Bogotá, Plan Anual de Estudios PAE 2016:
<https://www.contraloriabogota.gov.co/sites/default/files/Contenido/Informes/Estructurales/H%C3%A1bitat/2016%20Programa%20Basura%20Cero%20en%20Bogot%C3%A1.pdf>

CVC. (9 de Mayo de 2022). *Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC*. Obtenido de Cali tiene un Plan: Basura Cero: <https://www.cvc.gov.co/carousel/516-basura-cero>

DAGMA. (9 de Mayo de 2022). *Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente DAGMA*. Obtenido de Cali le apuesta a ser una ciudad con Basura Cero:
<https://www.cali.gov.co/dagma/publicaciones/147141/cali-le-apuesta-a-ser-una-ciudad-con-basura-cero/>

De Armas, D. (2021). Basura Cero: Origen, principios y experiencias. *Ambiente en Diálogo*, 26.

De Domenico, T., & Hardiman, N. (1996). *A waste management strategy for Canberra - No waste by 2010*. Canberra: Publications and Public Communication for ACT Waste.

- Dhanya, B., Mishra, A., Chandel, A. K., & Verma, M. L. (2020). Development of sustainable approaches for converting the organic waste to bioenergy. *Science of the Total Environment*, 138109.
- DNP. (2016). *CONPES 3874 de Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Bogotá.
- DNP. (15 de Mayo de 2022). *Departamento Nacional de Planeación*. Obtenido de DNP: <https://www.dnp.gov.co/CONPES>
- Eliot, S. (1960). Optimizing the Shearing of Steel Bars. *Journal of Mechanical Engineering Science*, 129-142.
- Franco-García, M., Carpio-Aguilar, J., & Bressers, H. (2019). Greening of Industry Networks Studies. *Greening of Industry Networks Studies Towards Zero Waste, Circular Economy Boost: Waste to Resources*, 1-8.
- GAIA. (15 de Mayo de 2022). *Global Alliance for Incinerator Alternatives*. Obtenido de Our Work: <https://www.no-burn.org/es/our-work/>
- Galíndez Santacruz, J. M. (2021). *Fortalecimiento de los programas establecidos en el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos del Centro Administrativo Municipal de la Alcaldía de Medellín*. Medellín: Tesis de pregrado en Ingeniería Ambiental, Universidad de Antioquia.
- GoZeroWaste. (7 de Mayo de 2022). *Go Zero Waste app*. Obtenido de Zero Waste y ODS: objetivos compartidos: <https://gozerowaste.app/zero-waste-ods-objetivos-compartidos/>
- Gracia Torres, A. G., & Ramírez Triana, S. A. (2017). *Diseñar una estrategia costo-eficiente para la eliminación de residuos sólidos dispuestos por la Empresa EUROFAMA COLOMBIA S.A. en el Relleno Sanitario Doña Juana*. Bogotá: Tesis de Pregrado en Ingeniería Ambiental, Universidad Libre de Colombia.
- Greenpeace. (7 de Mayo de 2022). *Greenpeace Argentina*. Obtenido de Ley de Basura Cero: mas de 14 años de metas incumplidas: <https://www.greenpeace.org/argentina/involucrate/con-incineracion-no-hay-basura-cero/ley-de-basura-cero-mas-de-14-anos-de-metas-incumplidas/>
- Hannon, J., Zaman, A., Rittl, G., Rossi, R., & Meire, S. (2019). Moving toward zero waste cities: A nexus for international zero waste academic collaboration (NIZAC). *World Sustainability Series*, 379 - 414.

- Hickman, G. T., & Williams, D. J. (1989). Knitted preforms designed for high speed liquid composite moulding processes. *SAE Technical Papers*, 7-10.
- Horseý, C. (2006). No Waste by 2010: leading the way. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 16.
- ICONTEC. (9 de Mayo de 2022). *ICONTEC*. Obtenido de Certificación del Sistema de Gestión Basura Cero: https://www.icontec.org/eval_conformidad/certificacion-del-sistema-de-gestion-basura-cero/
- Johnson, B. (6 de Mayo de 2022). *Zero Waste Home*. Obtenido de From a blog to a movement: <https://zerowastehome.com/>
- Kalmykova, Y., Sadagopan, M., & Rosado, L. (2018). Circular economy – From review of theories and practices to development of implementation tools. *Resources, Conservation & Recycling*, 190 - 211.
- Kirchherr, J., Piscicelli, L., Bour, R., Kostense-Smit, E., Huibrechtse-Truijens, A., & Hekkert, M. (2018). Barriers to the Circular Economy: Evidence From the European Union (EU). *Ecological Economics*, 264 - 272.
- Lenga, F. (8 de Mayo de 2022). *Fundación Lenga*. Obtenido de Magallanes Basura Cero (Fondo Reduce+ 2019 WWF: <https://www.fundacionlenga.com/que-hacemos>
- Liu, M., Ogunmoroti, A., Liu, W., Li, M., Bi, M., Liu, W., & Cui, Z. (2022). Assessment and projection of environmental impacts of food waste treatment in China from life cycle perspectives. *Science of The Total Environment*, 150751.
- Lizarazo Lizarazo, J. S. (2017). *análisis Sistemico de los Programas de Gestion integral de Residuos en la Universidad Nacional de Colombia y lineamientos para el mejoramiento continuo*. Bogotá: Tesis de Maestria en Medio Ambiente y Desarrollo, Universidad Nacional de Colombia.
- Manson, I. G., Brooking, A. K., Oberender, A., & Harford, J. M. (2003). Implementation of a zero waste program at a university campus. *Resources, Conservation and Recycling*, 257-269.
- Martínez Rivera, D. (2017). *Análisis del Impacto Económico, Social y Ambiental de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en Unidades Cerradas de Vivienda de la Ciudad de Pereira*. Manizales: Tesis de posgrado en Maestria en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Universidad de Manizales.

- Matija, M. (9 de Mayo de 2022). *Animal de Isla*. Obtenido de Herramientas para cuidar El Planeta - Isla - Que somos: <https://animaldeisla.com/para-empezar-aniversario-y-cambios/>
- Meng, M., Wen, Z., & Wang, S. (2021). Approaches and Policies to Promote Zero-Waste City Construction: China's Practices and Lessons. *Sustainability*, 13537.
- Minambiente. (16 de Mayo de 2022). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Obtenido de Ordenamiento Ambiental Territorial y sistema Nacional Ambiental - SINA: <https://www.minambiente.gov.co/ordenamiento-ambiental-territorial-y-sistema-nacional-ambiental-sina/>
- MINSALUD. (16 de Mayo de 2022). *Ministerio de Salud y Proteccion Social*. Obtenido de Objetivos y funciones: <https://www.minsalud.gov.co/Ministerio/Institucional/Paginas/institucional-objetivos-funciones.aspx>
- Murray, R. (1999). *Creating wealth from waste*. Londres: Demos. Londres: Demos.
- Najari, Z., Khodaiyan, F., Saeid Yarmand, M., & Hosseini, S. S. (2022). Almond hulls waste valorization towards sustainable agricultural development: Production of pectin, phenolics, pullulan, and single cell protein. *Waste Management*, 208 - 219.
- Nava, C. (2020). PVCUPCYCLING - Circular Economy and Zero Waste: "UPCYCLING" Waste from Electrical Systems. *Environmental Engineering and Management Journal*, 1823 - 1829.
- Novillo Díaz, L. A., Pérez Espinoza, M., & Muñoz, J. (2018). Marketing verde, ¿tendencia o moda? *Universidad y Sociedad*, 100 - 105.
- Odriozola, V. (2004). *Plan de Basura Cero para Buenos Aires*. Obtenido de Greenpeace Argentina: https://nanopdf.com/download/plan-de-basura-cero-para-buenos-aires_pdf
- Odriozola, V. (16 de mayo de 2022). *Greenpeace Argentina*. Obtenido de Plan de Basura Cero para Buenos Aires: https://nanopdf.com/download/plan-de-basura-cero-para-buenos-aires_pdf
- Ordenanza N° 10 de 2016. (9 de Mayo de 2022). *Asamblea Departamental de Antioquia*. Obtenido de Por medio de la cual se institucionaliza el programa "Basura Cero" en el departamento de Antioquia: <https://www.asambleadeantioquia.gov.co/ordenanza-no-10-de-22-de-abril-de-2016-por-medio-de-la-cual-se-institucionaliza-el-programa-basura-cero-en-el-departamento-de-antioquia/>

- Orlovska, J., & Dryhola, K. (2019). Strategies of the zero waste concept implementation in Ukraine. *Procedia Environmental Science, Engineering and Management*, 591 - 598.
- Padilla, A. J., & Trujillo, J. C. (2018). Waste disposal and households' heterogeneity. Identifying factors. *Waste Management*, 16 - 33.
- Palmer, P. (2004). *Getting to Zero Waste*. California: Purple Sky Press.
- Pauli, G. (1997). Zero emissions: The ultimate goal of cleaner production. . *Journal of Cleaner Production*, 5(1-2), 109-113.
- Phillips, P. S., Tudor, T., Bird, H., & Bates, M. (2011). A critical review of a key waste strategy initiative in England: Zero waste places projects 2008-2009. *Resources, Conservation and Recycling*, 55(3), 335-343.
- PNUD. (16 de Mayo de 2022). *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo*. Obtenido de ¿Qué son los Objetivos del Desarrollo Sostenible?: <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>
- Price, J. D. (1956). "The exponential curve of science", en *Discovery*. New York: Bernard Barber & Walter Hirsch (ed.), 1962.
- Price, J. D. (1963). "Little Science, Big Science". New York: Columbia University Press.
- Ramírez, Y. (9 de Mayo de 2022). *La Eco Cosmopolita*. Obtenido de Mariana y las 5 "R" de su "Basura casi cero": <https://laecocosmopolita.com/2015/11/02/basura-casi-cero-mariana/>
- Romero Trigos, M. (2014). *Caracterización del nuevo esquema "Basura Cero" Transporte de reciclaje de Bogotá*. Bogotá: Tesis de posgrado en Especialista en Gerencia en Logística Integral, Universidad Militar Nueva Granada.
- Sanabria García, C. A., & Barrantes Cristancho, R. (2021). *Propuesta para la actualización del PGIRS en la Fundación Parque Jaime Duque*. Bogotá: Tesis de Pregrado en Ingeniería Ambiental, Universidad del Bosque.
- SCI. (2020). *Sistema Basura cero*. Cartagena: XXXV Congreso Nacional de Ingeniería.
- Seldman, N. (2004). Creating a zero waste future in Europe. *Biocycle*, 66-67+70.
- Song, Q., Li, J., & Zeng, X. (2015). Minimizing the increasing solid waste through zero waste strategy. *Journal of Cleaner Production*, 199 - 210.
- UN. (9 de Mayo de 2022). *Naciones Unidas - Objetivos de desarrollo Sostenible*. Obtenido de Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>

- UPB. (9 de Mayo de 2022). *Universidad Pontificia Bolivariana*. Obtenido de UPB en categoría plata por Sistema de Gestión Basura Cero: [https://www.upb.edu.co/es/noticias/upb-categoria-plata-sistema-gestion-basura-cero-](https://www.upb.edu.co/es/noticias/upb-categoria-plata-sistema-gestion-basura-cero)
- Vieira de Freitas Netto, S., Falcão Sobral, M., Bezerra Ribeiro, A., & da Luz Soares, G. (2020). Concepts and forms of greenwashing: a systematic review. *Environmental Sciences Europe*, 19 - 32.
- Wiefek, J., Steinhorst, J., & Beyerl, K. (2021). Personal and structural factors that influence individual plastic packaging consumption—Results from focus group discussions with German consumers. *Cleaner and Responsible Consumption*, 100022.
- ZIWA. (6 de Mayo de 2022). *Zero Waste International Alliance*. Obtenido de History of ZIWA: <https://zwia.org/history-of-zwia/>
- ZWIA. (4 de Abril de 2022). *Zero Waste International Alliance*. Obtenido de Zero Waste Definition: <https://zwia.org/zero-waste-definition/>
- ZWIA. (16 de Mayo de 2022). *Zero Waste International Alliance (ZWIA)*. Obtenido de Who is the Zero Waste International Alliance (ZWIA)?: <https://zwia.org/>