



Universidad
del Valle



Cuadernos de
Administración

Journal of Management

Print ISSN: 0120-4645 / E-ISSN: 2256-5078 / Short name: *cuad.adm.*

Pages: e2310912 / Vol: 37 / Issue: 70 / May - Aug. 2021

Special issue on Circular Economy

Faculty of Administration Sciences / Universidad del Valle / Cali - Colombia

La Economía Circular de las botellas PET en Colombia

*Álvaro Zapata Bravo, Valentina Vieira Escobar, Álvaro Zapata-Domínguez,
Alfonso Rodríguez-Ramírez*

How to cite this paper?

Zapata Bravo, A., Vieira Escobar, V., Zapata-Domínguez, A., & Rodríguez-Ramírez, A. (2021). The Circular Economy of PET bottles in Colombia. *Cuadernos de Administración*, 37(70), e2310912. <https://doi.org/10.25100/cdea.v37i70.10912>

Resumen

El objetivo es analizar las características de implementación de la estrategia de Economía Circular para las botellas Polietileno Tereftalato (PET) y su influencia en la gestión del envase en Colombia, para su despliegue y operación. De acuerdo con Greenpeace International (2018) el estilo de vida de “usar y tirar” el envase ha desatado una emergencia que impacta la salud de los ecosistemas y de los seres vivos, con el uso de plástico. Las industrias tienen la necesidad de agilizar la migración de un modelo de “economía lineal”, que implica producir bienes, utilizarlos y desecharlos, hacia una “economía circular”, que maximice el uso de los recursos y convierta sus desechos en nuevos materiales (WEF, Ellen MacArthur Foundation and McKinsey y Company, 2016). Se aplicó una metodología descriptiva con análisis de contenido y entrevista en profundidad para caracterizar el uso de botellas PET en la industria de bebidas en Colombia. La investigación identificó la cadena logística reciclaje - depósito - transformador - productor - distribuidor - cliente - consumo, encontrando problemas en reciclaje; los productores de PET tienen nuevas responsabilidades, están constituidos por Postobón, Coca-Cola y Bavaria, los dos primeros lideran la aplicación de economía circular de PET desde hace una década.

Palabras Clave: Economía circular; Estrategias; PET; Implementación; Colombia.

1. Introducción

2

3 De acuerdo con Greenpeace International (2018) “cada minuto, el equivalente a un
4 camión cargado de plásticos se vierte al mar”. Esto como consecuencia del moderno
5 estilo de vida de la humanidad, donde el “usar y tirar” ha desatado una emergencia que
6 impacta la salud de los ecosistemas y de los seres vivos que dependen de ellos.

7

8 Lo anterior explica por qué la sostenibilidad ambiental ha pasado de ser un propósito
9 de grupos activistas, para convertirse en una preocupación de ciudadanos del común, la
10 sociedad y sus organizaciones, e industrias y gobiernos alrededor del mundo, con la
11 promulgación de los ODS por la ONU (2015). Para la agencia Global Data (2018) la
12 sostenibilidad ocupa el segundo lugar entre las ocho “mega tendencias” con procesos
13 industriales, que usan material plástico.

14

15 Para este panorama, las industrias del mundo tienen la necesidad de agilizar la
16 migración de un modelo de “economía lineal”, que implica producir bienes, utilizarlos y
17 desecharlos, hacia una “economía circular”, que maximice el uso de los recursos y
18 convierta sus desechos en nuevas materias primas (World Economic Forum, Ellen
19 MacArthur Foundation and McKinsey & Company, 2016).

20

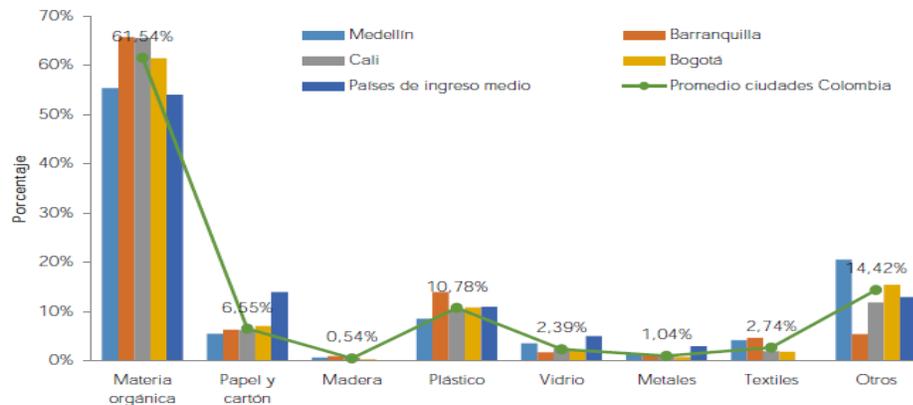
21 En la economía circular, la industria colombiana del plástico está en la mira debido
22 a que no invierte en ciencia, tecnología e innovación, para reducir su impacto ecológico
23 (CONPES, 2016). Colombia genera 12 millones de toneladas de basura al año y el
24 plástico comprende el 10,78% de éstas (Gráfico 1), siendo el segundo grupo de residuos
25 sólidos y el primero de interés en la economía circular.

26

27

28

Gráfico 1.
Caracterización de residuos sólidos en algunas ciudades de Colombia



Fuente: CONPES, 2016

29

30

31

32

33

La razón para el desarrollo de esta investigación, es que en Colombia cerca de 1,2 millones de toneladas de plástico se consumen al año, de las cuales el 56% corresponde

34 a envases PET (Procuraduría General de la Nación, 2019), en que más de 4.000 millones
35 de botellas PET al año, sólo se recicla el 31% en el País, y el promedio mundial es de
36 78% (Diario La República, 2019; Ecoembes, 2019).

37

38 Esta problemática de reciclaje PET en Colombia ha llevado a identificar su cadena
39 logística para analizar concretamente la situación de cada eslabón dentro de la Economía
40 Circular, determinando que la problemática del reciclaje se debe a la carencia de una
41 “cultura del reciclaje” del PET que generan las tres empresas líderes en el sector de las
42 bebidas como son Postobón S.A, Coca Cola FEMSA y Bavaria S.A. Conscientes de su
43 responsabilidad con el desarrollo sostenible, han adquirido compromisos en
44 sostenibilidad, como es el caso de la Declaración Ambiental de Coca Cola FEMSA (2018),
45 el nuevo Modelo de Sostenibilidad de Postobón (2018) y los Objetivos de Sostenibilidad
46 a 2025 de Bavaria S.A. (2018).

47

48 Por lo tanto, el objetivo del artículo es describir las características de
49 implementación de la estrategia de Economía Circular para el *Polietileno Tereftalato*
50 (PET) y su influencia en el desarrollo del sector bebidas en Colombia, para su despliegue
51 y funcionamiento. Según el DANE (2020) el sector de bebidas la compone la División 11,
52 según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme CIIU, caracterizada por la
53 elaboración de bebidas envasadas en plásticos PET.

54

55 Entre los aportes de investigación no solo se analiza la problemática del reciclaje
56 del PET, sino que analiza la cadena logística en un contexto más amplio de la gestión
57 desde la Economía Circular. La consultora Acceleratio, enfocada en procesos de
58 transición hacia la Economía Circular, identifica los obstáculos más frecuentes para la
59 rápida adopción del modelo como son la falta de apoyo y de estímulos por parte de los
60 gobiernos, las barreras psicológicas de los consumidores, la baja capacidad de reciclaje
61 en los mercados y los altos costos de los procesos de innovación o de las nuevas
62 tecnologías (Van Eijk, 2016).

63

64 El artículo tiene una estructura teórica, estado del arte, revisión de literatura y marco
65 teórico y conceptual; metodología; hallazgos y discusiones; y conclusiones.

66

67 **2. Estructura Teórica**

68

69 **2.1 Estado del arte**

70

71 La economía circular busca mantener los materiales en procesos circulares, evitando que
72 sean desechados y promoviendo su reintegración a la cadena de valor una vez terminada
73 su vida útil para ser convertidos en nueva materia prima (Fundación Ellen MacArthur,
74 2014).

Investigaciones como las de Marcet (2018) y Greenpeace (2018), concluyen que el reciclaje de residuos ejerce un rol crucial en la economía circular, no sólo por el impacto que genera en el medio ambiente; sino que el modo de recoger y gestionar los residuos, la velocidad y la capacidad de hacerlo en masa, puede dar lugar a mayores tasas de reciclaje; y a que los materiales retornen para su uso.

La teoría Cradle to Cradle (“De la cuna a la cuna”) considera que el proceso de reciclaje es insuficiente para acercar a las economías a un modelo de economía circular efectivo (Braungart y McDonough, 2002). La solución no es hacer lo imposible para reducir, reutilizar y reciclar los desechos, sino diseñar los productos desde el inicio para ser reutilizados sin ningún esfuerzo, ofreciendo productos circulares pensados desde el origen (Braungart y McDonough, 2002).

2.1.1 Estado del arte del impacto del plástico PET. El estudio de Gómez (2016) denominado “Diagnóstico del impacto del plástico-botellas sobre el medio ambiente: Un estado del arte”, identificó 60 artículos de investigación, publicados entre 1993 y 2016. Se resalta que Colombia es el segundo país sobre estudios de impacto del PET. La consulta tuvo un alcance superior a 10 años por la falta de información disponible relacionadas con el impacto del PET (tablas No 1 y No 2).

Tabla No 1
Distribución de Recolección de información en Base de Datos

| Base de Datos | Descriptor | Años | No artículos encontrados | No artículos importantes | Idioma |
|--------------------|--|--------------|--------------------------|--------------------------|-------------------|
| ProQuest Ebrary | Polietilenteftalato su impacto en ambiente | 2004 2008 | 20 | 3 | Español |
| | Envases y medio ambiente | 2006 2009 | 25 | 3 | Español |
| | Desechos y plásticos PET | 2009 2011 | 12 | 3 | Español |
| | Envases PET | 2013 2015 | 16 | 1 | Inglés |
| Scielo | Biodegradación del PET | 2005 2007 | 20 | 3 | Español Inglés |
| Google Académico | Plásticos en España | 2001 2003 | 10 | 1 | Español |
| | Plásticos | 2007 2010 | 9 | 2 | Español |
| | Problemas del PET | 2010 2012 | 13 | 3 | Español |
| | Plásticos PET | 2009 2013 | 26 | 3 | Español |

Fuente: Gómez (2016)

Tabla No 2
Distribución de Recolección de información en EBSCO HOST

| Base de Datos | Descriptor | Años | No artículos encontrados | No artículos importantes | Idioma |
|---------------|-------------------------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|-------------------|
| EBSCO HOST | Contaminación ambiental | 1993 1999 | 20 | 4 | Inglés |
| | Impacto del PET | 2003 2005 | 15 | 5 | Español Inglés |
| | Environment impactand PET | 2004 2007 | 6 | 1 | Inglés |
| | Plástico Ecológico | 2005 2008 | 15 | 2 | Español |
| | Estudios del PET | 2005 2007 | 20 | 1 | Español |
| | Use bottle | 2007 2009 | 5 | 1 | Inglés |
| | Envases Plásticos | 2007 2011 | 10 | 1 | Español |
| | PET bottle Chain | 2008 2010 | 7 | 1 | Inglés |
| | Botellas | 2009 2011 | 14 | 4 | Español |
| | Contaminants from PET bottle | 2009 2013 | 27 | 3 | Inglés |
| | Crecimiento del PET | 2009 2013 | 20 | 4 | Inglés |
| | Stress-cracking of PET bottle | 2010 2014 | 13 | 1 | Inglés |
| | Ambiente y el PET | 2011 2014 | 15 | 6 | Español Inglés |
| | Plástico PET | 2012 2014 | 18 | 2 | Español |
| | Bottles of PET | 2013 2015 | 11 | 1 | Inglés |
| | PET bottles a case Study of beijing | 2013 2015 | 4 | 1 | Inglés |

Fuente: Gómez (2016)

101
102
103
104
105
106
107
108

De los 60 artículos de base revisados el 63% (38) son en el idioma español y el 37% (22) en inglés. De acuerdo a los rangos de años, la producción de los artículos se encuentra distribuida de la siguiente manera (Ver tabla No 3):

Tabla No 3.
Distribución de número de artículos por rango de año

| Rango de año | No. de artículos | (%) |
|--------------|------------------|-----|
| 1993-1999 | 4 | 7 |
| 2000-2009 | 25 | 42 |
| 2010-2015 | 31 | 52 |
| Total | 60 | 100 |

Fuente Gómez (2016)

109
110

111 Se observa que a partir del siglo XXI se da importancia a la publicación de artículos
112 sobre el impacto del plástico en el medio ambiente, llegando a publicarse el 92% de
113 artículos existentes entre los años 2000 y 2015, en la última década.

114
115 En cuanto al origen país de los estudios (tabla No 4), su distribución dice que el
116 continente americano (Estados Unidos, Colombia y México), lidera la publicación de
117 artículos. En revistas indexadas: Journal Arbor, Pro Quest ebrary, Revista Ambiental,
118 Agua, Aire y Suelo, y Revista de Ingeniería Industrial.

119
120 **Tabla No 4.**
121 **Distribución de número de artículos por país de origen**

| País de origen | No. de artículos | País de origen | No. de artículos |
|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Estados Unidos | 13 | Australia | 1 |
| Colombia | 9 | Bolivia | 1 |
| México | 8 | Chile | 1 |
| España | 5 | China | 1 |
| Brasil | 4 | Costa Rica | 1 |
| Cuba | 2 | Croacia | 1 |
| Italia | 2 | Ecuador | 1 |
| Perú | 2 | India | 1 |
| Panamá | 1 | Kenia | 1 |
| Venezuela | 1 | Polonia | 1 |
| Salvador | 1 | Uganda | 1 |
| Inglaterra | 1 | Total | 60 |

122 **Fuente: Gómez (2016)**

123
124 El estudio de Gómez evidencia la importancia de los estudios de PET para
125 Colombia, debido a que es el segundo país que lidera estudios sobre impacto de plásticos
126 PET. Sustenta que ante el incremento en el uso del plástico PET, es necesario tomar
127 medidas pertinentes que mitiguen el impacto ambiental en industrias que envasan sus
128 productos en plástico. Una estrategia para mitigar el impacto ambiental del plástico es el
129 paso a la economía circular, que las empresas han venido desarrollando con los ODS.

130
131 **2.1.2 Estado del arte de la Economía Circular.** Geisendorf y Pietrulla (2017) dicen que
132 las raíces de un concepto para flujos circulares de material se remontan a décadas.
133 Boulding (1966) afirmó que los sistemas circulares dentro de la economía global son
134 inevitables para garantizar la vida humana a largo plazo. Pearce y Turner (1989) confiaron
135 en las ideas de Boulding, en que la economía lineal tradicional sin reciclaje no puede ser
136 sostenible y, en consecuencia, debe ser reemplazada por un sistema económico circular.
137 Para su razonamiento, se refirieron a la segunda ley de la termodinámica (Georgescu-
138 Roegen, 1986) afirmando que la entropía de un sistema aislado aumentará con el tiempo
139 y devaluará la energía o material de orden superior. En las políticas de gestión de
140 residuos de la Economía Circular, sus raíces se remontan a Alemania en 1972,

141 estableciendo una ley de eliminación de residuos; desarrolló el concepto de
142 responsabilidad extendida del productor (Geisendorf y Pietrulla, 2017).

143

144 Estas políticas se consideran los primeros pasos para promover la implementación
145 de la Economía Circular (Andersen, 2007). Otra inspiración para la Economía Circular es
146 la investigación sobre la ecología industrial (Preston, 2012) y la teoría general de sistemas
147 (Von Bertalanffy, 1968), con la idea que una economía puede analizarse en un enfoque
148 holístico y complejo de pensamiento sistémico. La ecología industrial es una raíz para
149 investigar Economía Circular con el análisis de sistemas industriales y la optimización
150 operativa.

151

152 Park et al. (2010) y Stahel (2016) dicen que la Economía Circular nace en Europa
153 con la definición de la sostenibilidad que ha trascendido hasta estos días, que se originó
154 en los análisis derivados de las cumbres ambientales, por expresión misma de los
155 problemas crecientes del deterioro del medio ambiente, como el reporte Brundtland
156 (1987) con el concepto de desarrollo sostenible: "satisfacer las necesidades de las
157 generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones del futuro
158 para atender sus propias necesidades".

159

160 Al definir la economía circular se está refiriendo a una "economía de ciclo cerrado"
161 que "no genera desperdicio excesivo y por el cual cualquier desperdicio se convierte en
162 un recurso" (Wysokińska, 2016, p. 1). El circuito cerrado significa que los materiales
163 permanecen en un ciclo y pueden reutilizarse continuamente. En Economía Circular, los
164 materiales permanecen en el sistema y los "desechos" solo pueden existir reutilizándose
165 (Wysokińska, 2016).

166

167 La Economía Circular se interpreta como un nuevo modelo de negocio (Ghisellini et
168 al., 2016) para una economía sostenible y saludable. Intenta incorporar varios aspectos
169 relevantes del desarrollo sostenible, es decir, aspectos sociales, ambientales,
170 económicos y tecnológicos (Ghisellini et al., 2016). El concepto de Economía Circular es
171 una oportunidad para hacer la transición de la economía para desarrollar modelos
172 comerciales nuevos y diferentes.

173

174 La Economía Circular aborda los micro-procesos en las empresas, así como el nivel
175 macro de la economía (Birat, 2015). A través de sus principios, la Economía Circular
176 alienta a los agentes de una economía a contribuir con un uso más respetuoso de los
177 recursos del medio ambiente (Planing, 2015). Los innovadores y las herramientas de
178 toma de decisiones explícitas para la Economía Circular se consideran necesarias para
179 facilitar su implementación (Golinska et al., 2015). Finalmente, se considera que la
180 medición de la circularidad desempeña un papel crucial, pero no existe una opinión
181 predominante sobre qué funcionamiento utilizar. Se discuten muchos enfoques

182 diferentes; la mayoría se refieren a los indicadores clásicos de eco-eficiencia (Shou-feng,
183 2006) o alternativas como el indicador de "potencial de reutilización" de Park y Behera
184 (2014).

185

186 Según Ghisellini et al. (2016), la Economía Circular se malinterpreta como solo "un
187 enfoque para una gestión de residuos más adecuada" (p. 2). Esta percepción se mejora
188 a través de principios prominentes como las 3R: reducir, reutilizar y reciclar, citado para
189 resumir el enfoque central de la Economía Circular. Sin embargo, esta visión orientada al
190 desperdicio de las 3R es demasiado limitada. El verdadero concepto de las 3R dentro de
191 la Economía Circular abarca una perspectiva mucho más amplia del sistema económico,
192 y pueden desempeñar un papel más importante en su diseño e implementación en
193 muchas otras áreas.

194

195 La Economía Circular es más amplio, puede incluir un aspecto regenerativo
196 detallado, que se refiere a la recuperación de materiales, así como al uso de soluciones
197 de energía renovable (Ghisellini et al., 2016; Fundación Ellen MacArthur, 2014; Unión
198 Europea, 2015). Para la recuperación de materiales, se hace una reclasificación en
199 materiales técnicos y nutrientes. Se trata de dos flujos de materiales: nutrientes biológicos
200 que pueden reintroducirse en el sistema natural; ingredientes técnicos artificiales que
201 deberían ser recuperables, a través de mecanismos de reciclaje industrial. El concepto
202 de Economía Circular comprende: Cradle to Cradle (de la cuna a la cuna), Closed Supply
203 Chain (Cadena de suministro cerrada), Industrial Ecology, Reverse Logistics, Blue
204 Economy, Regenerative Design, Performance Economy, Natural Capitalism, y
205 Biomimicry.

206

207 **2.2. Marco Teórico**

208

209 El **modelo de economía lineal** se fundamenta en el patrón 'extraer-utilizar-desechar'. La
210 Fundación Ellen MacArthur (2014) lo resume así: las empresas extraen materias primas,
211 fabrican productos que luego venden al consumidor y, al final de la cadena, el consumidor
212 desecha el producto que ya no le sirve.

213

214

215

Gráfico 2.
El proceso de economía lineal



216

217

Fuente: Marcet et al.(2018).

218

219 Organizaciones como las Naciones Unidas (2015) y Greenpeace (2018), así como
220 las teorías de Braungart, McDonough y la Fundación Ellen MacArthur (2014), indican que

221 este modelo está llegando a su fin. La ONU ha alertado sobre la escasez de recursos
222 naturales, que si mantiene el mismo nivel de consumo en el año 2050, el planeta no
223 tendrá la capacidad de abastecer sus necesidades.

224

225 Al respecto, Greenpeace (2018) señala que la economía lineal es la responsable de
226 la llamada ‘crisis de la comodidad’, pues promociona productos de marca en envases y
227 empaques¹ de un solo uso, fomenta la producción en masa y el hiper-consumo, y
228 contribuye a significativamente a la crisis de los desechos, que reporta más de 2.100
229 millones de toneladas de residuos sólidos cada año.

230

231 **El modelo de economía circular** se estudia desde dos perspectivas teóricas: la de
232 la Fundación Ellen MacArthur (2014), que publicó el estudio ‘*Hacia la economía*
233 *circular: racionalidad económica y de negocios para una transición acelerada*’; y la teoría
234 de ‘*De la cuna a la cuna*’, expuesta por McDonough y Braungart (2002). Según la
235 Fundación Ellen MacArthur, la economía circular “es un sistema industrial restaurador o
236 regenerativo por intención y por diseño. Sustituye el concepto de “caducidad” por el de
237 “restauración” (...) y busca la eliminación de residuos mediante un diseño optimizado de
238 materiales, productos y sistemas y, dentro de estos, modelos de negocios” (2014, p. 4).

239

240 Se basa en tres principios: 1) La economía circular un proceso sistemático para
241 ‘acabar con los residuos’. Los productos son diseñados y los procesos optimizados para
242 alcanzar un ciclo de reutilización. 2) Los elementos se diseñan para la reutilización. El
243 modelo circular diferencia los componentes consumibles y duraderos de un producto. 3)
244 La energía invertida es renovable para reducir la necesidad de nuevos recursos y
245 aumentar la capacidad de recuperación.

246

247 El proceso de economía circular es sometido a componentes biológicos y duraderos
248 (Gráfico 3). El modelo descrito es eficaz si se integran, desde el origen de los productos,
249 los conceptos desarrollados en la teoría ‘Cradle to Cradle’. Los productos se conciben a
250 partir de círculos cerrados de producción con estrategias de sostenibilidad mitigando el
251 impacto ambiental (Braungart y McDonough, 2002).

¹ “todo recipiente, embalaje o envoltura de papel, cartón, plástico, vidrio y metal, nacionales o importados, puestos en el mercado nacional y que están concebidos para construir una unidad de venta al consumidor final. Se excluyen de su ámbito de aplicación aquellos envases y empaques que correspondan a residuos peligrosos, según la normatividad vigente; residuos de envases y empaques de madera, fibras textiles o naturales, distintas a papel y cartón; empaques y envases primarios de fármacos y medicamentos” (MADS, 2018).

282 Todavía se tiene 30% o 35% para desarrollar más empleo, más emprendimiento,
283 relacionados con el reciclaje; esto implica desarrollo económico. Si se da ese salto de la
284 economía lineal a la circular, lo que han registrado entidades como la Organización
285 Internacional del Trabajo es que solo en América Latina, con modelos de economía
286 circular se pueden generar hasta seis millones de empleos (Diario La República, 2019).

287

288 Sobre la implementación de la Economía Circular en Colombia, Ostojic dice que ha
289 sido bastante rápido, pues comenzó en 2018 como dice la publicación de Journals.
290 Actualmente es parte de la estrategia de gobierno, que será un antes y después para
291 Colombia, que se puede transformar en ejemplo de la economía circular por el volumen
292 que representa y la importancia de su mercado e industrias (Diario La República, 2019).
293 De los 78 millones de toneladas de plásticos que se producen al año, solo 2% se re-
294 utiliza, cuando el promedio de los países desarrollados es de 40% y en América latina
295 llega al 10%.

296

297 Sobre los factores que frenan Economía Circular en Colombia están: el cultural, la
298 gente está entendiendo la diferencia entre economía circular y el reciclaje, la importancia
299 de mantener el valor de los materiales el mayor tiempo; viviendo una economía lineal,
300 que le gusta la obsolescencia programada. Y el industrial, se ve como una oportunidad
301 que permite desarrollar industrias amigables con el medio ambiente (Diario La República,
302 2019).

303

304 **3. Metodología**

305

306 Se realizó un tipo de estudio cualitativo, con características descriptivas. La metodología
307 de Estudio Cualitativo es una descripción y un análisis intensivo y holístico de un
308 fenómeno dado por una organización, grupo de personas o un proceso (Merriam, 1988;
309 Yin, 1994). A partir de fundamentos teóricos desarrollados en la investigación, la
310 metodología comprendió entrevistas estructuradas y análisis de documentos como fuente
311 secundaria de investigación, para caracterizar la aplicación de la Economía Circular de
312 los envases PET.

313

314 Se aplicaron entrevistas estructuradas a nueve directivos de empresas de la cadena
315 logística de la economía circular PET en Colombia: un gerente general de bodega
316 recicladora de PET; un vicepresidente y un country manager de las dos plantas
317 transformadoras de PET reciclado más importantes de Colombia; un gerente general
318 proveedor de materias primas PET y PET reciclado; y cinco directivos de empresas
319 demandantes de PET: tres gerentes de sostenibilidad, una directora de sostenibilidad y
320 un director de Marketing; cada entrevista tuvo una duración promedio de una hora, para
321 describir los comentarios de cada directivo, y luego inducir la caracterización
322 correspondiente de la economía circular en PET.

323 La entrevista estructurada fue dirigida a todos los directivos:

- 324 1. ¿Para Usted qué es la Economía Circular?
- 325 2. Exprese su punto de vista sobre la Resolución 1407 del 26 de julio de 2018
- 326 (Responsabilidad Extendida del Productor- REP)
- 327 3. Exprese su punto de vista sobre los esfuerzos de la ANDI para cumplir con REP
- 328 4. ¿Cuáles considera Usted son los principales obstáculos para la adopción del modelo de
- 329 economía circular en Colombia?
- 330 5. ¿Cuál es la situación de empresas como Bavaria S.A., Postobón S.A. y Coca Cola
- 331 FEMSA?
- 332 6. ¿Cuál es su punto de vista sobre la producción de envases PET en Colombia, en
- 333 términos de cantidad, calidad, precios y número de oferentes?
- 334 7. ¿Qué sabe usted sobre el reciclaje de envases PET en Colombia, en términos de
- 335 cantidad de empresas, capacidad, calidad, precios y retos?
- 336 8. ¿Qué variables y actores de ecosistema de economía circular para envases PET, es
- 337 susceptible de aplicar en Colombia?
- 338 9. ¿Cuáles son las variables de ecosistema de economía circular para envases PET, que
- 339 restringen su aplicación en Colombia?

340

341 Se consultaron cinco documentos, cuyo análisis permitió caracterizar la legislación
342 colombiana en materia de Economía Circular en PET (CONPES y MADS) identificando
343 la REP en que los productores tienen más responsabilidad en la implementación de la
344 economía circular de PET, asumiendo nuevas funciones; 26 documentos relacionados
345 con temas de sostenibilidad y economía circular; y ocho documentos relacionados con la
346 economía circular en Colombia del PET en Colombia. En este sentido se describieron y
347 analizaron los documentos para inducir sobre la caracterización de la economía circular
348 del PET en Colombia.

349

350 **4. Resultados y discusiones**

351

352 En Colombia se han venido dando lineamientos de política pública en lo que hace
353 referencia a la gestión integral de los residuos sólidos y de la economía circular, liderados
354 por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), como son el Documento
355 CONPES 3874 de 2016 y la Resolución 1407 de 2018 del MADS.

356

357 **4.1 Documento CONPES 3874 de 2016**

358

359 El documento CONPES 3874 define la política nacional para la gestión integral de
360 residuos sólidos. La gestión de residuos sólidos articula una visión ambiental con el
361 componente de servicio público, prioritario en la política pública nacional. Desde los
362 residuos sólidos como gestión integral, se avanza hacia la economía circular, "...la cual
363 busca que el valor de los productos y materiales se mantengan durante el mayor tiempo
364 posible en el ciclo productivo" (CONPES, 2016, p.3). Los productos y materiales tienden

365 a una maximización de uso en el tiempo, que su impacto en el ambiente se reduzca,
366 mitigando el cambio climático.

367

368 Los Ejes Estratégicos de política nacional para la gestión integral de residuos
369 sólidos como fin económico y ambiental (CONPES, 2016, p.4) son: 1) adoptar medidas
370 de (i) la prevención en la generación de residuos; (ii) la minimización de aquellos residuos
371 que van a sitios de disposición final; (iii) la promoción de la reutilización, aprovechamiento
372 y tratamiento de residuos sólidos; y (iv) evitar generación de gases efecto invernadero.
373 2) mejorar la cultura ciudadana, la educación e innovación en gestión integral de residuos
374 sólidos para incrementar los niveles de separación en la fuente, de aprovechamiento y
375 de tratamiento. Los dos ejes adicionales relacionan la generación de un entorno
376 institucional para coordinar los actores. 3) asignar roles específicos y claros a las
377 entidades participantes para que lideren las actividades de tratamiento de residuos
378 orgánicos y fortalecimiento de los sistemas urbanos de reciclaje inclusivo, entre otros; y
379 4) desarrollar acciones para mejorar el monitoreo, verificación y divulgación.

380

381 **4.2 Resolución 1407 de 2018 del MADS.**

382

383 En Colombia el modelo de Economía Circular todavía es incipiente. Hasta el año 2018 se
384 aprobó la Estrategia Nacional de Economía Circular, en que el Gobierno incentiva a
385 productores, proveedores y consumidores a desarrollar e implementar nuevos modelos
386 de negocio que incorporen la gestión de los residuos y manejo eficiente de materiales
387 (MADS, 2018). La estructura de la Estrategia Nacional de Economía Circular parte de los
388 ODS hasta lograr la eficiencia con optimización de sistemas, el valor agregado y
389 aprovechamiento de las oportunidades (Gráfico 5).

390

391

392



393

394

395

Fuente: MADS (2018)

396 El Objetivo de la Estrategia Nacional de Economía Circular es maximizar el valor
397 agregado de los sistemas de producción y consumo en términos económicos

398 (rentabilidad), ambientales (cambio climático) y sociales (empleo), con circularidad en
399 flujo de materiales, energía y agua; fijando frentes de acción (Gráfico 6).

400
401
402



403
404
405

Fuente: MADS (2018)

406 El MADS diseñó mecanismos para la transición hacia la economía circular, como:
407 ajuste, desarrollo e innovación normativa; conocimiento e investigación; escenarios de
408 cooperación; gestión de instrumentos financieros, y creación de incentivos. En la
409 Estrategia Nacional de Economía Circular, desarrolló unas líneas de acción: materiales y
410 productos industriales; materiales de envase y empaque; optimización y
411 aprovechamiento de biomasa; circulación de agua; fuentes y aprovechamiento de
412 energía; y consumo de materiales en ciudades.

413

414 El MADS y el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, estructuró la Estrategia
415 Nacional de Economía Circular, que transformará las cadenas de producción y consumo
416 del país, por medio del manejo eficiente de materiales, agua y energía. La estrategia
417 incentiva a productores, proveedores, consumidores y demás actores de sistemas
418 productivos y de consumo para implementar nuevos modelos de negocio que incorporen
419 la gestión de los residuos, el manejo eficiente de materiales y el cambio en los estilos de
420 vida (MADS, 2018).

421

422 Para mediados de 2019, el MADS trabajó en la divulgación de la Estrategia de
423 Economía Circular, realizando talleres regionales en Colombia. Los talleres tienen como
424 objetivos: divulgar la Estrategia Nacional, comprometer a las regiones con su aplicación,
425 identificar iniciativas regionales para incluirlas en un portafolio nacional y posteriormente
426 visibilizarlas, e identificar barreras que obstaculicen la transformación a la sostenibilidad
427 de los negocios (MADS, 2019).

428

429 Además, se han fijado metas de la Estrategia de Economía Circular al año 2022,
430 que pretende aumentar la tasa de reciclaje y utilización de residuos, que hoy se encuentra
431 en el 8,7%, para que ascienda en el año 2022 al 17,9%. Para el año 2030 se espera que
432 el porcentaje de residuos sólidos aprovechados pase del 17% al 30%. Se estima un
433 aumento del número de toneladas de residuos peligrosos y especiales sometidos a
434 gestión pos-consumo, pasando de 218.427 a 565.995 toneladas aprovechadas al año
435 2022 (MADS, 2019).

436
437 Con la Resolución 1407, el MADS (2018) establece que para 2030, el sector
438 empresarial deberá aprovechar un 30% del material utilizado en envases y empaques,
439 respondiendo a las estrategias de sostenibilidad del sector empresarial y a las
440 expectativas de los ciudadanos. Para responder a este desafío, la Revista ANDI
441 (noviembre de 2019) hizo una edición denominada “Economía Circular, la Gran Apuesta
442 de la ANDI”. Según Ibarra (2019) el despliegue de la economía circular en envases y
443 empaques evidencia en Colombia una transición hacia ella.

444 **4.3 Perspectiva de empresarios sobre Estrategia de Economía Circular**

445
446 El desarrollo de la Estrategia Nacional de Economía Circular involucró un proceso de
447 concertación entre diversos actores del sector público y privado, academia y sociedad
448 civil, relacionados con la transformación de los sistemas productivos. Se desarrollaron
449 talleres regionales y jornadas sectoriales de concertación en diferentes ciudades para
450 socializar la estrategia. Así, los gremios productivos como la ANDI se encargaron de
451 liderar la articulación de la estrategia.

452
453 La visión 30/30 propuesta por la ANDI, se desarrollará por etapas: Primera, crear
454 una organización democrática multisectorial, con representatividad del mercado y con
455 visión colectiva, que liderará las acciones de puesta en marcha. Segunda, se identificará
456 e implementará modelos regionales de separación en la fuente, recolección y
457 aprovechamiento que permitan escalar en el futuro las tasas de aprovechamiento
458 exigidas en la Resolución 1407 de 2018. Tercera, se avanzará en el fortalecimiento de
459 las cadenas de valor de materiales de envases y empaques, y en promover nuevas
460 soluciones. Cuarta, se fomentará las prácticas de eco-diseño, facilitando las decisiones
461 que aumenten inversiones y alternativas para cerrar el ciclo de materiales, generando
462 conocimiento (ANDI, 2019).

463 **4.4 Resultados de investigación de campo**

464
465 Producto de la descripción e inducción de comentarios realizados por directivos de
466 empresas de los eslabones reciclador, depósito, transformador y productor de la cadena
467 de economía circular del PET en Colombia, algunos resultados son:
468
469

470 En el sector empresarial, los esfuerzos de la ANDI para cumplir con la
471 Responsabilidad Extendida al Productor, son vistos positivamente, por cuanto es un
472 esfuerzo colectivo, gremial, sectorial e integrador, que facilita el trabajo del MADS en el
473 retorno de materiales de envase para que, en el corto, mediano y largo plazo, se logre la
474 sostenibilidad en la industria colombiana. Por otro lado, algunos productores consideran
475 que ni el gobierno ni la ANDI tienen claro el tema de la Economía circular.

476

477 Los principales productores en el mercado del PET en Colombia son Coca-Cola,
478 Postobón y Bavaria, que desde hace 15 años entró como productor de envases plásticos;
479 con algunas características específicas, como que actualmente produce al año cerca de
480 14.000 toneladas de PET ámbar para la Pony Malta, que por sus características de
481 elaboración y transformación es mucho más complejo de producir y reciclar que otros
482 tipos de PET.

483

484 Desde los oferentes y demandantes de materiales PET en Colombia
485 (transformadores y productores), con respecto a las nuevas responsabilidades que
486 impone el desarrollo sostenible, se constata que se han venido adaptando y tratando de
487 cumplir, pero son conscientes que todavía falta mucho por hacer. Se observa que hay
488 jugadores en el mercado que por su capacidad son ofertantes en volumen y tecnología
489 (San Miguel y Enka), cubren un mercado importante.

490

491 En Colombia no se produce PET virgen, sin embargo, existe adecuada oferta
492 importada en términos de cantidad, calidad, precios y número de oferentes,
493 estableciéndose que no existen problemas de suministro; no obstante, el precio depende
494 de factores macroeconómicos, como el petróleo a lo cual se suma el arancel del 10% con
495 el cual se grava este producto.

496

497 **Principales obstáculos a la Economía Circular del PET en Colombia.**

498

499 Los principales obstáculos se identificaron con la descripción de la cadena logística
500 reciclaje – depósito – transformador – productor – distribución – consumo – reutilización.
501 Analizando el reciclaje, en Colombia no existe una cultura de separación en la fuente
502 desde el hogar, por lo que al reciclador le toca cumplir esa función; además, algunas
503 empresas envasadoras no motivan al reciclador.

504

505 Los productores mencionan la desarticulación y cruzamiento de las competencias
506 de los diferentes actores de la política, llámese municipios, gobernaciones y
507 superintendencia, que van más allá de la Responsabilidad Extendida del Productor.

508

509 De acuerdo con los transformadores, hay tres obstáculos: políticas públicas que
510 realmente no incentivan el manejo de las iniciativas en cuanto a reciclaje; la cultura
511 ciudadana que todavía es muy incipiente en el tema de reciclaje y de sostenibilidad,
512 porque no hay conciencia de separación en la fuente; y la barrera económica y
513 tecnológica, que van de la mano, cuyas iniciativas requieren cuantiosas inversiones y
514 ellos no tiene ese apalancamiento financiero.

515

516 Además, se mencionan otros obstáculos, como que los recicladores no son bien
517 recibidos en todas partes; el insuficiente suministro de material reciclable de buena
518 calidad y que consumidor final tenga consciencia que tiene que hacer las cosas bien en
519 la separación en la fuente.

520

521 **Conformación del mercado y avances**

522

523 Las empresas involucradas en la cadena productiva del plástico PET en Colombia
524 expresan estar avanzando más rápido que el Gobierno. Compañías como Postobón S.A.
525 y Coca Cola aseguran que ya cuentan con modelos de economía circular, donde el
526 46% y el 36% de sus materiales y empaques, proviene de material reciclado (Postobón,
527 2018; Coca Cola, 2018).

528

529 Bavaria está trabajando en conjunto con la industria para avanzar en la
530 implementación de la norma en temas de retorno por encima del aprovechamiento,
531 trabajando de cerca con Postobón y Coca Cola - Femsa. En Bavaria el PET es una
532 preocupación sobre todo con el PET ámbar, debido a que la Malta es sensible a la luz
533 por sus componentes. Además, el PET ámbar tiene un proceso de transformación
534 complejo como desventaja para su reutilización.

535

536 Los transformadores jalonan parte de la sostenibilidad, con iniciativas que ayudan
537 a cerrar los procesos de Economía Circular y que favorecen la articulación de todos los
538 actores de la cadena.

539

540 Quienes están más favorecidos con el tema del PET son Coca-Cola y Postobón.
541 San Miguel, dueño de Apropet, está atendiendo a Bavaria; es la que entrega el material
542 reciclado para las preformas de Pony Malta que son PET Ámbar.

543

544 Por su parte Postobón está usando material de Iberplast y elaborando sus propias
545 preformas con material de ENKA.

4.5 Descripción del Ecosistema de Economía Circular del PET en Colombia

Los actores del ecosistema de economía circular para envases PET en Colombia, se fundamentan en el diseño de la Cuna a la Cuna en la aplicación del eco-diseño y la producción industrial (Gráfico 7). Describiendo la logística reciclaje – depósito – transformador – productor – distribución – consumo – reutilización.

Gráfico 7.
Diagrama del Modelo de Economía Circular



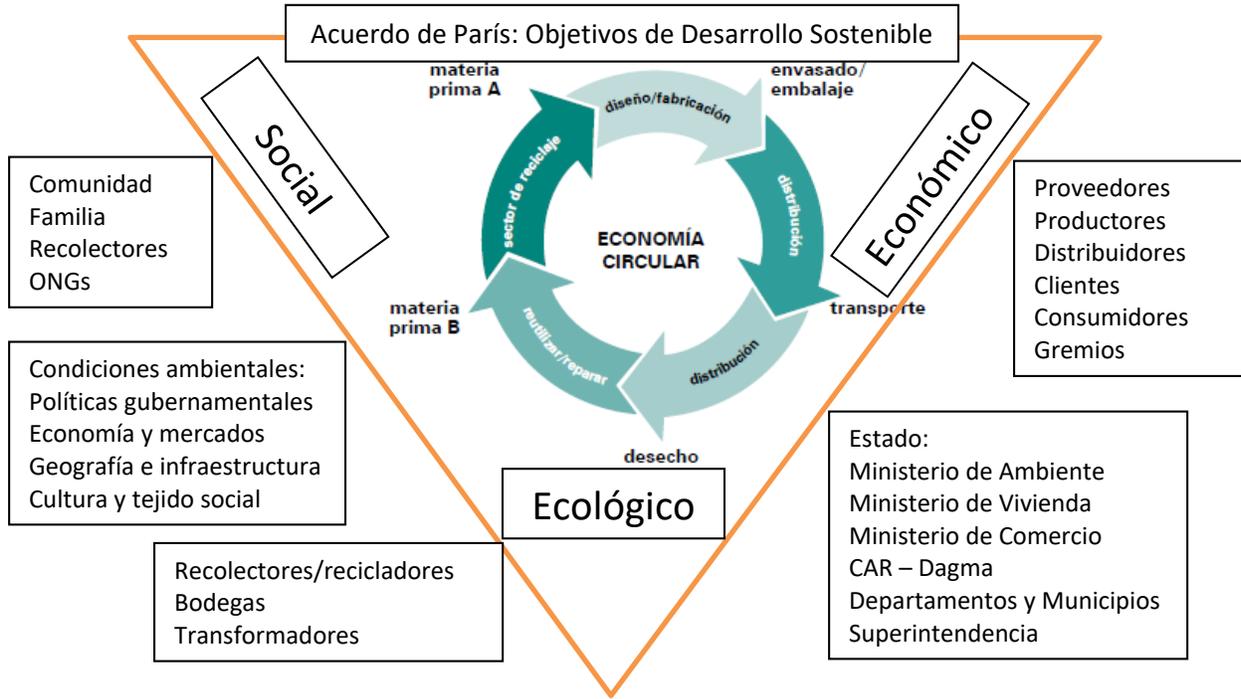
Fuente: Ellen McArthur Foundation (2014)

Resultado de la descripción e inducción de la investigación, se construyó un Ecosistema de Economía Circular del PET para Colombia (Gráfico 8). La conformación del ecosistema colombiano para la estrategia de economía circular, está dada en primera instancia por el Acuerdo de París, con los objetivos de Desarrollo Sostenible, que los países se comprometieron a apoyar y contribuir hacia el año 2030, cuando el calentamiento global sería de máximo 2°C (ONU, 2015).

En segunda instancia se encuentran componentes de sostenibilidad: social, conformado por la comunidad, la familia, recolectores y/o recicladores, ONGs y Organismos nacionales como el tejido social; económico, conformado por productores, proveedores, distribuidores, clientes, consumidores y gremios de la producción, caracterizados por las relaciones de intercambio dentro de la economía; y ecológico, conformado por recolectores/recicladores, bodegas y transformadores, caracterizando interacciones para el flujo circular (EMF, 2014).

572
573
574

Gráfico 8.
Ecosistema colombiano para la Estrategia de Economía Circular del PET



575
576
577
578
579
580
581
582
583
584

Fuente: Elaboración propia

585
586
587
588
589

En tercera instancia se encuentra el Estado con sus diversas dependencias ejecutivas y de control, encargado de formular las regulaciones en materia ecológica y/o ambiental, para lograr en el corto, mediano y largo plazo, la sostenibilidad de las actividades sociales, económicas y ambientales.

590
591
592
593

Por último, se tienen condiciones ambientales conformadas por las políticas gubernamentales, economía y mercados, cultura y tejido social, y geografía e infraestructura, que constituyen el entorno para la sostenibilidad (EMF, 2014).

594
595

5. Conclusiones

596
597
598
599
600
601
602

La situación actual de la economía circular para PET desde la perspectiva de los productores, transformadores y recicladores en Colombia, tiene características particulares, no por el número de competidores, sino por la complejidad que conllevan los diversos intercambios dentro de la cadena logística de envases PET, que con la Responsabilidad Extendida a los Productores se vuelve más compleja, porque ya no es el gobierno el encargado de recolectar los residuos de envases, sino que son los mismos productores de envases PET.

603 Los diversos intercambios dentro de la cadena logística de envases PET en
604 Colombia, identifican una serie de actores como recicladores, depósito de reciclaje,
605 transformadores, productores, distribuidores, clientes, consumidores, hogares, que
606 deben coordinarse y alinearse para que el material PET tenga el retorno deseado. El
607 problema es que no existe esa coordinación para que haya retorno esperado y el reciclaje
608 sea eficiente, porque en la cadena logística no existe la cultura y el tejido social que facilite
609 el retorno.

610

611 En Colombia son aproximadamente 60.000 recicladores y 4.400 bodegas de
612 reciclaje, las que dinamizan la oferta de PET reciclado. La planta de reciclaje EKORED,
613 sugiere que hay que integrar a los recicladores e incentivarlos por parte de los
614 productores, para que la cadena logística reciclador-depósito sea efectiva para
615 transformar el PET de las botellas; dado que a los recicladores se le paga en kilogramos
616 el material recogido, ellos buscan los envases PET que más pesen y puedan recolectar
617 en cantidad, para poder aumentar sus ingresos; prefiriendo el PET virgen sobre el ámbar,
618 de las botellas de Pony Malta de Bavaria que solo recicla un porcentaje bajo del mismo
619 en una sola de sus plantas.

620

621 En el caso del transformador, demanda PET reciclado para transformarlo; se
622 observa que no todo material o residuo PET es susceptible de ser transformado por los
623 riesgos que lleva para el funcionamiento de la maquinaria. En Colombia existen
624 actualmente dos transformadores de PET que son ENKA y Apropet, que producen más
625 o menos 100.000 toneladas de PET virgen al año, como oferta adicional al reciclaje
626 botella a botella. En el caso del PET ámbar, este sufre un deterioro en sus condiciones
627 por el tiempo de recolección/reciclaje, luego se necesita de algunas condiciones
628 favorables para su reciclaje y transformación.

629

630 El mercado de envases PET en Colombia lo complementa la demanda de envases
631 formada por los productores de bebidas que usan PET, entre ellos FEMSA, Postobón y
632 Bavaria. Los primeros dos llevan 25 años produciendo bebidas en el mercado colombiano
633 y son los que más demandan envases PET. En el caso de Bavaria, entró al mercado de
634 envases PET ámbar hace 10 años; su producción es limitada en comparación con sus
635 competidores.

636

637 La falta de articulación entre los diversos componentes de la cadena logística de la
638 economía circular, antes y después de la Resolución 1407 de 2018 del MADS con la que
639 se implementa la estrategia de economía circular, por sus interpretaciones, es uno de los
640 problemas que tiene actualmente su desarrollo. Por su reciente promulgación en el año
641 2018 y su poca divulgación, se sugiere conceder un tiempo de espera para su
642 implementación eficaz; la ANDI ha asumido un liderazgo pertinente pero no suficiente, a
643 la espera de que aparezcan otras instituciones que la complementen y asuman también

644 el compromiso. Para el cumplimiento de la Resolución 1407 de Responsabilidad
645 Extendida a los Productores de PET, se necesita inversión para seguir fortaleciendo la
646 cadena logística en el manejo de los residuos y de innovación en la identificación de
647 nuevos materiales.

648

649 Finalmente, señalar que la población colombiana no tiene una cultura del reciclaje,
650 como punto de partida que permita aplicar adecuadamente la Estrategia de Economía
651 Circular; para ello se necesitan campañas de educación ambiental en reciclaje dirigida a
652 la población.

653

654 **Referencias**

655

656 Andersen, M. S. (2007). An introductory note on the environmental economics of the circular
657 economy. *Sustainability Science*, 2(1), 133-140.

658 Asociación Nacional de Industriales ANDI (2019). Edición especial "*Economía Circular, la gran*
659 *apuesta de la ANDI*. Edición 271, Noviembre. Publicaciones ANDI.

660 Bavaria S.A. (2018). *Informe de Sostenibilidad del año 2018*. Bogotá, Colombia.

661 Braungart, M. y W. McDonough (2002). *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*.
662 New York: North Point Press.

663 Brundtland, G. H. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our*
664 *Common Future*. Report at the United Nations Organizations

665 Coca Cola FEMSA (2018). *Declaración Ambiental*. Bogotá, Colombia. Recuperada el 8 de junio
666 de 2019 de [https://img.coca-colafemsa.com/assets/files/es/prensa/2018/Coca-Cola-](https://img.coca-colafemsa.com/assets/files/es/prensa/2018/Coca-Cola-FEMSA-Declaracion-Ambiental.pdf)
667 [FEMSA-Declaracion-Ambiental.pdf](https://img.coca-colafemsa.com/assets/files/es/prensa/2018/Coca-Cola-FEMSA-Declaracion-Ambiental.pdf)

668 Consejo Nacional de Política Pública y Económica CONPES (2016). Conpes 3874. *Política*
669 *Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Bogotá, Colombia.

670 DANE (2020). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme CIIU de todas las actividades*
671 *económicas*, revisión 4 para Colombia, CIIU REV. 4 A.C.

672 Diario La República (2019). *La Economía Circular generaría en la Región seis millones de puestos*
673 *de trabajo*. Artículo publicado el 22 de noviembre de 2019.

674 Ecoembes (2019). Las cifras del reciclaje. [https://www.ecoembes.com/sites/default/files/cifras-](https://www.ecoembes.com/sites/default/files/cifras-reciclaje-2018.pdf)
675 [reciclaje-2018.pdf](https://www.ecoembes.com/sites/default/files/cifras-reciclaje-2018.pdf)

676 Ellen MacArthur Foundation (2016). *Circular economy overview*. Retrieved from:
677 <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/overview/concept>
678 (12.12.2019)

679 Euromonitor International (2019). *Why Sustainability Insights Matter for Business Strategy*.
680 Londres. Recuperado de la base de datos de Euromonitor Passport.

681 Fundación Ellen MacArthur (2014). *Hacia la economía circular: racionalidad económica y de*
682 *negocios para una transición acelerada*. Londres. Recuperado de:
683 <http://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications> (12.12.2019)

684 Geisendorf, S. & Pietrulla, F. (2017). *Report on State-of-the-Art Research in the Area of the*
685 *Circular Economy*. Proyecto La Ruta de la Economía Circular, UE.

686 Georgescu-Roegen, N. (1986). The entropy law and the economic process in retrospect. *Eastern*
687 *Economic Journal*, 12(1), 3-25.

688 Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: The expected
689 transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of*
690 *Cleaner Production*, 114, 11-32.

691 Global Data (2018). *Global Consumer Survey. Análisis de los productos del futuro*. Bogotá,
692 Colombia. Recuperado de la base de datos de Global Data.

693 Gómez, J. G. (2016). *Diagnóstico del impacto del plástico-botellas sobre el medio ambiente. Un*
694 *estado del arte*. Tesis de grado para optar al título de Administrador Ambiental y de los
695 Recursos Naturales, Universidad Santo Tomás.

696 Greenpeace International (2016). *Plásticos en los océanos*. Madrid. Recuperado de:
697 [https://archivo-](https://archivo-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/2016/report/plasticos/plasticos_en_los_oceanos_LR.pdf)
698 [es.greenpeace.org/espana/Global/espana/2016/report/plasticos/plasticos_en_los_oceanos_LR.pdf](https://archivo-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/2016/report/plasticos/plasticos_en_los_oceanos_LR.pdf)

700 Greenpeace International (2018). *La Crisis de la Comodidad*. Recuperado de:
701 [https://es.greenpeace.org/es/wp-](https://es.greenpeace.org/es/wp-content/uploads/sites/3/2018/10/Resumen_ejecutivo_Plasticos_ES_v1-1.pdf)
702 [content/uploads/sites/3/2018/10/Resumen_ejecutivo_Plasticos_ES_v1-1.pdf](https://es.greenpeace.org/es/wp-content/uploads/sites/3/2018/10/Resumen_ejecutivo_Plasticos_ES_v1-1.pdf)

703 Ibarra, N. (2019). Empresas del país aceleran su transición hacia la economía circular con Visión
704 30/30. En *Revista ANDI*, Edición 271 / Noviembre, pp.

705 Marcet, X.; Marcet, M. y Vergés, F. (2018). *¿Qué es la economía circular y por qué es importante*
706 *para el territorio?* Barcelona: Asociación Pacto Industrial.

707 MERCO - Monitor Empresarial de Reputación Corporativa (2019). *Merco anuncia las 100*
708 *empresas y los 100 líderes empresariales con mejor reputación en Colombia para el año*
709 *2019*. <http://merco.info/co/ranking-merco-empresas>

710 Merriam, S.B. (1988, 2002). *Qualitative research in practice: examples for discussion and*
711 *analysis*. First edition, San Francisco CA: Jossey-Bass.

712 Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible (2019). *Nueva Estrategia de Economía Circular*.
713 [http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/4337-gobierno-nacional-transforma-su-](http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/4337-gobierno-nacional-transforma-su-economia-de-manera-circular)
714 [economia-de-manera-circular](http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/4337-gobierno-nacional-transforma-su-economia-de-manera-circular).

715 Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible (2018). *Resolución 1407 del 26 de julio de 2018,*
716 *por el cual se reglamenta la gestión ambiental de los residuos de envases y empaques de*
717 *papel, cartón, plástico, vidrio y metal, y otras determinaciones*.

718 Organización de Naciones Unidas (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el*
719 *Desarrollo Sostenible*. Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre
720 de 2015. Nueva York, U.S.

721 Park, J. et al. (2010). Creating integrated business and environmental value within the context of
722 China's circular economy and ecological modernization. *Journal of Clean. Prod.*, vol. 18,
723 no. 15, pp. 1492–1499,

724 Park, H. S. y Behera, S. K. (2014). Methodological aspects of applying eco-efficiency indicators
725 to industrial symbiosis networks. *Journal of Cleaner Production*, 64, 478-485.

726 Pearce, D., & Turner, R. K. (1989). *Economics of natural resources and the environment*.
727 Baltimore: *Johns Hopkins University Press*.

728 Plastic Europe (2019). Qué son los plásticos. Consultado el 8 de noviembre de 2019 en:
729 <https://www.plasticseurope.org/es/about-plastics/what-are-plastics>

730 Postobón S.A. (2018). *Informe de Sostenibilidad 2018*. Medellín, Colombia.
731 https://www.postobon.com/sites/default/files/informe_de_sostenibilidad_2018pdf
732 Preston, F. (2012). ¿A global redesign? Shaping the circular economy. *Energy, Environment and*
733 *Resource Governance*, 2, 1-20.

734 Procuraduría General de la Nación (2019). Boletín 203. Los 45 millones de colombianos
735 generamos en promedio 1.000.000 de toneladas de desechos plásticos al año.
736 [https://www.procuraduria.gov.co/portal/Los_45_millones_de_colombianos_generamos_en](https://www.procuraduria.gov.co/portal/Los_45_millones_de_colombianos_generamos_en_promedio_1.000.000_de_toneladas_de_desechos_plasticos_al_ano_Procurador.news)
737 [_promedio_1.000.000_de_toneladas_de_desechos_plasticos_al_ano_Procurador.news](https://www.procuraduria.gov.co/portal/Los_45_millones_de_colombianos_generamos_en_promedio_1.000.000_de_toneladas_de_desechos_plasticos_al_ano_Procurador.news)
738 Radio Cadena Nacional (2019). *Solo tres de cada diez botellas de plásticos son recicladas*.
739 Entrevista al Gerente General de Apropet Colombia Villamizar, J. H. en RCN Radio.
740 Recuperada el 9 de noviembre de 2019 de: [https://www.rcnradio.com/medio-ambiente/solo-](https://www.rcnradio.com/medio-ambiente/solo-tres-de-cada-diez-botellas-de-plasticos-son-recicladas)
741 [tres-de-cada-diez-botellas-de-plasticos-son-recicladas](https://www.rcnradio.com/medio-ambiente/solo-tres-de-cada-diez-botellas-de-plasticos-son-recicladas).

742 Stahel, W. (2016). *Circular Economy*.
743 https://www.researchgate.net/publication/298909366_Circular_economy
744 DOI: 10.1038/531435a

745 Van Eijk, F. (2016). Barriers & Drivers Towards a Circular Economy. *Foro Springtif sobre*
746 *Sostenibilidad*. Amsterdam, Holanda.

747 Von Bertalanffy, L. (1968). *General systems theory*. New York, 41973, 40.

748 World Economic Forum, Ellen MacArthur Foundation and McKinsey & Company (2016). *The New*
749 *Plastics Economy: Rethinking the future of plastics*. Recuperado de:
750 <http://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>

751 Wysokińska, Z. (2016). The 'New' Environmental Policy of the European Union: A Path to
752 Development of a Circular Economy and Mitigation of the Negative Effects of Climate
753 Change. *Comparative Economic Research*, 19(2), 57-73. doi:10.1515/cer-2016-0013

754 Yin, R.K. (1994). *Case Study Research. Design and Methods*. Second edition. Thousand Oaks:
755 Sage.