



---

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN

**“LA BASURA, PROBLEMA ECOLÓGICO Y FACTOR DE PODER ENTRE PAÍSES  
DESARROLLADOS Y EN VÍAS DE DESARROLLO (2013-2017)”.**

**TESIS**

Que para obtener el título de:

LIC. EN RELACIONES INTERNACIONALES

PRESENTA:

Lugo Sanjuanico Dafne

Director de tesis: Mtro. Victor Francisco Olgín Monroy



**FES Aragón**

Cd. Nezahualcoyotl, Estado de México, 2017



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## *AGRADECIMIENTOS*

Primeramente a Dios por su infinita bondad, guía, fortaleza y esperanza.

Gracias a mi padre que siempre me ha apoyado, ha sido mi maestro y ayudante académico,

Gracias mamá por tu amor incondicional, consejos y amistad,

Gracias amor, Alejandro, por ser mi soporte y por tu enorme paciencia y comprensión, por tu tolerancia, apoyo, amistad y amor

Gracias a mis dos pequeños, Fabian y Alejandro, son mis tesoros e impulsos.

A mi abuela Rosa que es una gran inspiración y ejemplo.

Gracias a todos los que han estado y forman parte de mi vida, todos me han dejado grandes enseñanzas y recuerdos, son parte de mi formación.

Gracias a la Dra. María del Pilar Ostos Cetina, por su gran apoyo, y comprensión, por su impulso y tiempo, gracias.

Gracias Mtro. Victor Francisco Olguin Monroy por su tiempo, acogida, apoyo y entusiasmo.

Gracias, al honorable jurado, por su tiempo, palabras y aportaciones:

Lic. Armando Ramírez Becerra

Lic. Arturo Román Acevedo

Lic. Ruben Ramos Muñoz

Lic. Griselda Lucero Flores Hernández

Gracias a mi casa de estudio, que forma grandes profesionistas y humanos, Universidad Nacional Autónoma de México.

**GRACIAS**

## ÍNDICE

Introducción.....	1
<b>CAPÍTULO I: Marco teórico conceptual, el enfoque del Centro-Periferia y Políticas Verdes, para abordar el tema de la basura.....</b>	<b>12</b>
1.1 Problemática internacional: la basura.....	27
1.2 Interacción centro-periferia, acuerdos y tratados sobre residuos.....	44
1.2.1 Normas, acuerdos y tratados mundiales para el uso adecuado de desechos.....	47
1.2.2 Falta y debilidad de normas, acuerdos, y tratados internacionales para el uso adecuado de desechos.....	59
1.3 Qué se hace con los desechos en un Estado desarrollado.....	62
1.3.1 Técnicas de aprovechamiento en países del centro.....	69
1.3.2 Técnicas de eliminación en los países del centro.....	90
1.4 Que se hace con los desechos en un Estado en vías de desarrollo.....	92
1.4.1 Técnicas de aprovechamiento en países de la periferia.....	101
1.4.2 Técnicas de eliminación en países de la periferia.....	106
<b>CAPÍTULO II: Interacción de poder entre países desarrollados (centro) y en vías de desarrollo (periferia), a partir de la basura.....</b>	<b>110</b>
2.1 Vertederos de basura (desechos) tóxica de países desarrollados en territorios de Estados en vías de desarrollo.....	114
2.2 Vertederos de basura electrónica en países en vías de desarrollo.....	119
2.3 La basura espacial y sus repercusiones, para países desarrollados y en vías de desarrollo.....	124
2.4 Contaminación de aguas de países en vías de desarrollo a causa de los desechos de países desarrollados.....	131
<b>CAPÍTULO III: Transformación de basura a recursos energéticos, nuevo factor de poder.....</b>	<b>140</b>
3.1 Generación de energía eléctrica a nivel internacional, a partir de la basura.....	144
3.2 Generación de energía a partir de desechos de madera (biomasa).....	149
3.3 Generación de bioetano y/o biodisel a partir de residuos.....	153
3.4 Generación de petróleo a partir de la basura.....	160
3.5 Generación de combustible a partir del plástico.....	163
<b>CAPÍTULO IV: Industrias e inventos a nivel internacional a partir de la basura, nuevo factor de poder.....</b>	<b>167</b>
4.1 Industria del reciclaje a nivel internacional (electrónico).....	170
4.2 Industria del reciclaje a nivel internacional (plástico).....	175
4.3 Industria de la moda, utilización de basura.....	183
4.4 Cooperación internacional para la aplicación de una nueva industria a partir de los desechos y producción sustentable.....	186
4.4.1 Caso Suiza-Colombia.....	190
4.5 Industria de productos biodegradables: posible solución.....	194
4.6 Inventos mexicanos innovadores para solucionar el problema de la basura.....	199
4.6.1 Robot recolecta basura.....	204
4.6.2 Maquina recicla uniceL.....	206

4.6.3 Lavadora ecoamigable.....	207
---------------------------------	-----

<b>Conclusiones.....</b>	<b>209</b>
Anexo 1.....	216
Anexo 2.....	219
Anexo 3.....	220
Anexo 4.....	221
Anexo 5.....	222
Anexo 6.....	224
Anexo 7.....	225
Anexo 8.....	227
Anexo 9.....	228
Anexo 10.....	229
Bibliografía.....	230
Mesografía.....	232
Otras fuentes.....	243

# LA BASURA, PROBLEMA ECOLÓGICO Y FACTOR DE PODER ENTRE PAÍSES DESARROLLADOS Y EN VÍAS DE DESARROLLO (2013-2017)

## INTRODUCCIÓN

En la convivencia diaria de la sociedad, sea nacional y/o internacional, la basura es algo cotidiano con lo que tenemos que interactuar por lo que, hay que tener en cuenta que debemos de buscar nuevas alternativas para su uso o eliminación, de lo contrario, la dificultad de su acumulación será peor e insostenible, además de que nuestro entorno, el planeta Tierra, será deteriorado al punto de no poder sostener más la vida, generando cambios en la sociedad internacional.

Así, “los problemas ambientales conciernen a las ciencias exactas, naturales y sociales. Pero al mismo tiempo son problemas que involucran decisiones políticas, a veces controvertidas y por lo mismo muy difíciles de resolver”.<sup>1</sup> En tal sentido se entiende como basura todo material de desecho que necesita ser “eliminado”, “proviene del latín *versura* que significa barrer”<sup>2</sup>, por lo que se puede decir que su significado original es “lo que se ha barrido”. La basura es un producto natural de la actividad humana la cual ha existido por muchos siglos. Desde los desechos orgánicos como la comida y las heces fecales, hasta los materiales nuevos como el plástico o sustancias tóxicas.

Esto como resultado de un acoplamiento innatural, de un desencuentro o encontronazo, entre tecnosfera<sup>3</sup> y ecosfera<sup>4</sup>. Los procesos cíclicos, conservadores, homeostáticos y coherentes, propios de la ecosfera, chocan con los procesos lineales, innovadores pero ecológicamente desarmonizadores de la tecnosfera creada por los humanos<sup>5</sup>.

Como todo tópico que atañe al hombre y a su entorno, la basura es tema primordial de estudio para poder comprender un nuevo tipo de preocupación, actividades, industria, transformación de productos, interacción entre los individuos y/o Estados, etc. Y todo tópico que atañe al hombre bajo condiciones de poder a nivel global, es tema que interesa a las Relaciones Internacionales (RR.II.), y en este caso con mayor atención, pues lo que se pretende en este trabajo es entender y tratar de dilucidar, como de los desechos que puede producir el hombre, las interacciones entre los Estados pueden cambiar o crearse. Se puede caer en el ámbito de la cooperación y alianzas, o puede caerse en el otro

---

1 Durán de la Fuente, Hernán, “Políticas ambientales y desarrollo”, en revista de la CEPAL, (10.feb.13), disponible en: [www.cepal.org/publicaciones/xml/6/4496/duran.htm](http://www.cepal.org/publicaciones/xml/6/4496/duran.htm).

2 Rodríguez Campos, Víctor Samuel, 2009, **La basura un problema mundial su aprovechamiento para la generación de recursos energéticos**, Tesis, Universidad Nacional Autónoma de México, México, p. 7.

3 Nombre que ha recibido una nueva capa artificial de la superficie terrestre que crece constantemente y ha sido originada por la acción exclusiva del ser humano. Constituye un gran sistema compuesto por todos los objetos que el ser humano ha venido creando, desde monumentos, fábricas, aeropuertos, calles y puentes, hasta pequeñas cosas como libros, ropa, carros, computadoras y teléfonos celulares. Ha sido vista como un espacio donde se genera cultura, vida y se manifiestan las interrelaciones comunicativas y sociales que establecen las personas en su día a día, siendo la tecnología un vital aspecto dentro de ella.

4 Ecosistema global del planeta tierra, que se encuentra conformado por todos aquellos organismos presentes en la Biosfera y las relaciones que se establecen entre estos y con el ambiente.

5 Commoner, Barry, 1992, **En paz con el planeta**, Barcelona, Crítica.

extremo, convertirse en un factor de poder y dominancia entre estos, es por eso que las RR. II. tienen y deben estudiar este tipo de factores que hacen que la interacción internacional se modifique continuamente.

Además como seres inmersos en este sistema, estamos obligados a ponerle especial atención, en particular porque nuestro país, como todos los de la esfera en menor o mayor cantidad, participamos y padecemos la misma problemática, es por ello que en tal estado, como en muchos tantos más, se empieza a tomar mayor concientización y acciones al respecto.

Existen ejemplos claros de ayuda-enseñanza de algunos países a otros en cuanto a su aprovechamiento y transformación (de la basura), y existen otros donde se ha convertido, esta interacción, en un factor de poder entre un Estado dominante y uno periférico, donde el dominante tiene “ciertos” beneficios y ventajas sobre el subdesarrollado o simplemente convierte al periférico en su basurero particular. Claro es de remarcar aquí que los grandes brazos de los Estados, como lo son las empresas multinacionales también tienen un gran peso y juegan el mismo papel que un país o llegan a tener mayores alcances.

Existen otros casos donde países que han ido modificando su perspectiva hacia estos desechos, han podido crear nuevas industrias de aprovechamiento de estos para la creación de energéticos (por ejemplo el etanol) o productos de otra índole. Además de la creciente industria de productos (basura) biodegradables, la cual está abriendo un nuevo marco de producción y comercialización.

Otro factor en el que la basura está inmersa, es el tema de la llamada “basura espacial”, que claramente solo pueden producir los países desarrollados o con un capital considerable, la cual puede traer serias repercusiones a todo el sistema internacional. Todo esto claramente es un tema actual, que irá creciendo y que podrá inclinarse o para un lado o para el otro, depende de la importancia que le den los individuos y por ende los Estados.

En particular esta investigación, resulta de gran relevancia para las RR.II., y por lo cual, se espera que sea de interés, aclare y ponga nuevos o ya conocidos temas sobre la mesa, y se reafirme o convierta como tópico de primer importancia, pues absolutamente a todo ser que este inmerso en el sistema internacional interesa.

En el caso de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), se encuentra realizando trabajos, estudios y acciones en este ámbito, por ejemplo en el sector de la basura espacial y residuos electrónicos esta actuando como actor básico, pues como institución de estudio e investigación de peso, sus posturas serán factores a considerar en el tema. En este aspecto investigadores del Centro de Alta Tecnología (CAT) de la Facultad de Ingeniería (FI), campus Juriquilla, Querétaro, en conjunto con los de otras instituciones mexicanas, desarrollan trabajos orientados a planear las misiones del futuro con un enfoque de sustentabilidad.

Los trabajos abordan la detección de partículas espaciales, modelos matemáticos de generación de desechos, su medición y planes de protección. El propósito es asegurar que

al final de la vida útil de los satélites, la última dotación de combustible sea utilizada para moverlos a una trayectoria que los devuelva a la superficie terrestre<sup>6</sup>.

Con respecto a la disposición de residuos, la UNAM, ha realizado un nuevo sistema el cual tiene como objetivo incorporar 70% de los que se generan en la Universidad a cadenas de reciclaje, además el nuevo sistema de gestión de residuos sólidos urbanos (RSU) se realiza con islas de 5 o 4 contenedores, como se ve en las figuras 1, (proyecto instalado en 2/3 del campus de CU y varias entidades foráneas, como la Escuela Nacional de Estudios Superiores, unidades León y Morelia), esto ha permitido reducir, tan sólo en Ciencias, el número de botes de basura de 1200 a 200.

**Fig. 1 Contenedores en CU**



*Fuente: Propia, 2017, Ciudad Universitaria*

Entre las explanadas de las Facultades también se llega a notar la preocupación por el reciclaje, es el caso de la Facultad de Estudios Superiores (FES) Aragón, donde se han instalado botes creados con el mismo plástico para su recolección.

**Fig. 2 Recolección PET FES Aragón**



*Fuente: Propia, 2017, FES Aragón*

6 Boletín UNAM, "Desarrollan en la UNAM estrategias para reducir la basura", Mexico, 2013, (17.mar.17), disponible en: [www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2013\\_129.html](http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2013_129.html)

La Universidad además cuenta, con una planta de composta en CU y una campaña de acopio de residuos electrónicos que se hace anualmente en colaboración con el gobierno de la Ciudad de México (CDMX); hasta la fecha se han retirado más de 60 toneladas de este tipo de residuos. También se han publicado criterios para la adquisición de bienes con menor impacto ambiental en la UNAM, desde su fabricación hasta su disposición, y un catálogo de proveedores de los mismos, por ejemplo, la institución usa 346 toneladas de papel al año y casi 60% proviene de fibras recicladas<sup>7</sup>. Se trata de un consumo responsable.

La palabra basura ha significado para mucha gente algo despectivo, algo que carece de valor y de lo cual hay que deshacerse, a causa de esta visión lo útil se convierte en inservible, y es tema de discusiones el cómo se deben tratar a los desechos. En el medio rural nunca fue un verdadero problema, pues los residuos orgánicos seguían el ciclo de la vida sirviendo de abono o de alimento para animales, los vestidos arrojados a los ríos eran depurados por las propias aguas.

El hombre empezó a utilizar las materias primas de una forma desordenada. En las ciudades la basura lleva siendo un problema casi desde el origen de éstas, debido a la alta densidad de población y al hecho de arrojar la basura por doquier.

Un mal sistema de gestión de las basuras, produce un deterioro y depreciación del entorno debido a la contaminación del aire, agua, suelo y la pérdida de tierras agrícolas, así como de biodiversidad.

En el plano histórico, sin lugar a dudas, los llamados problemas ecológicos o ambientales, aparecen con el capitalismo como sistema social<sup>8</sup>, pues antes de esta formación socioeconómica, aunque el medio ambiente sufrió una transformación notable, debido a la actividad humana, los cambios realizados no rebasaron los límites o capacidades del ecosistema natural a escala planetaria, que determinarían su irreversibilidad. El capitalismo y la Revolución Industrial, al requerir cada vez en mayor medida la obtención de ganancias, convierten al medio natural y sus recursos, en fuente directa de objeto de explotación y consumo<sup>9</sup>.

En la actualidad, los nuevos rasgos del sistema imperialista<sup>10</sup>(actualmente se puede llamar al sistema-mundo el "Imperio", en el centro del cual destacan los EEUU y la clase burguesa

---

7 Romero, Laura, 2016, "Genera el PUES soluciones a problemas del medio ambiente", Gaceta UNAM, (13.mar.17), disponible en: [www.gaceta.unam.mx/20160428/genera-el-pues-soluciones-a-problemas-del-medio-ambiente/](http://www.gaceta.unam.mx/20160428/genera-el-pues-soluciones-a-problemas-del-medio-ambiente/)

8 Chiffel, Valdez, Florencia y Clara, Dalmasso, " Capitalismo y medio ambiente: La mercantilización de la naturaleza y el desplazamiento poblacional", p. 2, (11.feb.17), disponible en: [www.academia.edu/4864560/CAPITALISMO\\_Y\\_MEDIO\\_AMBIENTE\\_LA\\_MERCANTILIZACION\\_DE\\_LA\\_NATURALEZA\\_Y\\_EL\\_DESPLAZAMIENTO\\_POBLACIONAL](http://www.academia.edu/4864560/CAPITALISMO_Y_MEDIO_AMBIENTE_LA_MERCANTILIZACION_DE_LA_NATURALEZA_Y_EL_DESPLAZAMIENTO_POBLACIONAL)

9 "Deterioro Ambiental", Campus Virtual, disponible en: [www.uovirtual.com.mx/licenciatura/lecturas/dessus/15.pdf](http://www.uovirtual.com.mx/licenciatura/lecturas/dessus/15.pdf), p. 3.

10 Sistema de ideas y políticas que tienen como primer y principal objetivo el de extender el poder de un estado o sistema político a gran parte del mundo a modo tal de mantenerlo bajo un perfecto dominio. Supone la creación de un sistema de relaciones políticas, económicas, sociales y culturales desiguales ya que en ellas prima la postura dominante por sobre las posturas alternativas.

mundial), el neoliberalismo<sup>11</sup> y la globalización<sup>12</sup>, imprimen su sello a la explotación del ambiente, hacen que este y toda la naturaleza del planeta se encuentren comprometidos, sumándosele el aumento de los niveles de miseria y pobreza en la que viven 900 millones de personas en el mundo<sup>13</sup>, lo que agrava y potencia la acumulación de la deuda ecológica y social del “Tercer Mundo”.

Asimismo, se toma el año 2013 como base para comenzar esta investigación hasta inicios del 2017, lo que lo convierte en un tema de actualidad, aunado a que en los últimos años las nuevas tecnologías y métodos de tratamiento de la basura hacen más factible una profundización en estos días. No por ello se ignorarán datos y situaciones de años anteriores, los cuales también servirán como base para el entendimiento de lo que se pretende exponer.

La basura tal como ya se mencionó se trata de un factor que se enfatizó a partir de la presencia de asentamientos urbanos. Hablando de los países del centro y periferia, desde la instauración de imperios y luego con la creación del Estado-Nación han existido, solo que en estos días, el poderío de los unos sobre los otros se vislumbra de diferente manera (aunque burdamente sigue siendo lo mismo), aunado al empobrecimiento y carencia de tecnología de los segundos, lo que ocasiona la falta de recursos para tener un control adecuado sobre sus residuos, esto a llegando a repercutir en la reglamentación y captación de la basura en la periferia.

En los últimos años se ha tomado “mayor” intención de ir resolviendo o previniendo las prácticas inadecuadas referentes a la basura, pero también se ha creado una nueva visión con respecto a esta y su aprovechamiento, por ejemplo la creación de energéticos a partir de ella, factor de diferencia entre Estados desarrollados y en vías de desarrollo.

Además, las cantidades de equipos electrónicos, incluyendo computadoras, monitores, impresoras y celulares están creciendo de manera exponencial durante las últimas dos décadas. Desde el lanzamiento de la computadora personal en 1981 hasta el año 2008 se han producido un billón de computadoras<sup>14</sup>, sumado a que en el 2012 había 6 mil millones de teléfonos celulares en todo el planeta, cada vez con menor vida útil<sup>15</sup>, notablemente es de suponer que este número aumente para el 2017, y específicamente hablando de Smartphone desde su lanzamiento en 2007, hasta hoy 10 años después, se han fabricado

---

11 Política económica que pugna por un Estado mínimo y la libertad económica al máximo, en todo aquello que respecta a lo económico y social, a través de la defensa del libre mercado, como el mejor garante del equilibrio institucional y del crecimiento de un país. Se apoya ciegamente la liberalización de la economía y entonces se promueve una total apertura de los mercados, que deviene en libre comercio y en desregulación de mercado.

12 Integración mundial, que ha acercado el mundo a través del intercambio de bienes y productos, información, conocimientos y cultura. Podría decirse que consiste en una integración de las diversas sociedades internacionales en un único mercado capitalista mundial.

13 “Casi 900 millones de personas viven en condiciones de miseria en el Mundo”, 2016, (10, mar.17), disponible en: [www.carasycaretas.com.uy/casi-900-millones-personas-viven-condiciones-miseria-mundo/](http://www.carasycaretas.com.uy/casi-900-millones-personas-viven-condiciones-miseria-mundo/).

14 Franco, Katerin, Jimena, Barreiro, “Diseño de un plan de negocios para una empresa de reciclaje”, 2013, p.23, disponible en: [148.204.210.201/tesis/1389730043807TESISDISEODE.pdf](http://148.204.210.201/tesis/1389730043807TESISDISEODE.pdf).

15 Custodio, Luis, “La basura electrónica que se genera en el mundo crecerá 33% hacia 2017”, (10.ene.16) disponible en: [www.elpais.com.uy/economia-y-mercado/basura-electronica-crecera-mundo.html](http://www.elpais.com.uy/economia-y-mercado/basura-electronica-crecera-mundo.html)

más de 7,000 millones de estos teléfonos inteligentes<sup>16</sup>, siendo que este tipo de residuos y sus componentes atañe a la misma problemática, pues contienen metales pesados y otros químicos peligrosos<sup>17</sup>, lo que agrave los impactos que resultan del reciclaje y desecho de equipos eléctricos y electrónicos.

Aunque se ha comenzado a tener cierta preocupación por estos desechos y sus repercusiones, en todos los ámbitos posibles en la última década, no se ha hecho ley y conciencia completamente obedecida, el buen uso y aprovechamiento de estos, lo que nos sigue dañando mientras se siga consumiendo sin solución real tanto de los Estados, industrias generadoras y consumidores, en pocas palabras, “todos”.

Lamentablemente, el poder entre países desarrollados y subdesarrollados ha existido y seguirá existiendo, hasta donde se logra ver, la subordinación de la periferia hacia los otros y/o la falta de conciencia y recursos que domina en estos, impide un buen aprovechamiento de sus residuos y espacios que muchas veces son contaminados por los países del llamado “Primer Mundo”.

Mientras en países de Europa, en Estados Unidos y Canadá se advierte que desde los años 80 fueron cerrados sus rellenos sanitarios<sup>18</sup>, en realidad desde esa década fueron creando una reglamentación más rígida y consecuentemente eficiente; pues apenas en 2013 cerro el relleno sanitario Puente Hills en el sur de California, el mas grande de EE.UU.<sup>19</sup>

En la gráfica 3, se muestra el porcentaje de vertederos que hay en cada país europeo en el año 2014, recalcando especialmente en la zona delimitada con rojo aquellos en los que esta prohibido el vertedero, mostrando con ello que nuestros pasos a estas reglamentaciones son mucho más lentos para dichos procesos.

---

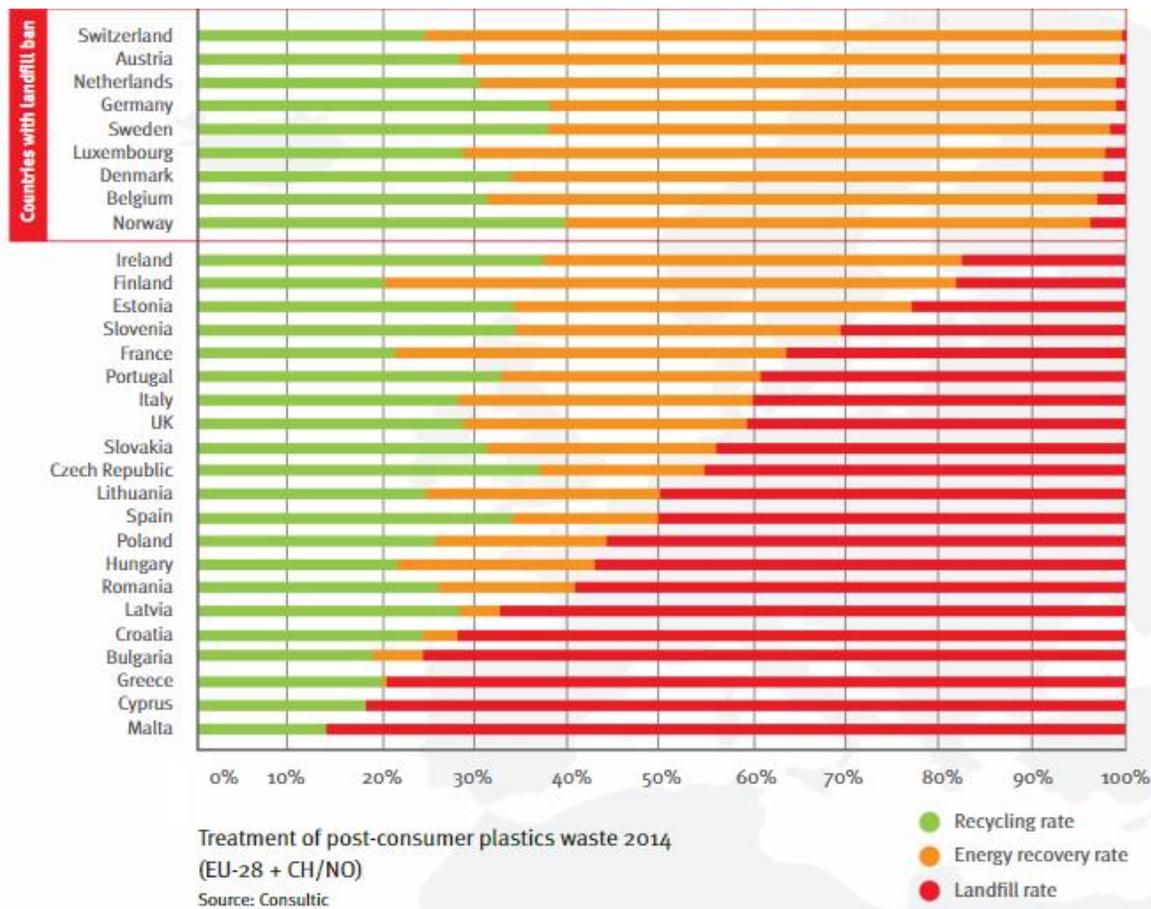
16 Mayorga, Juan Pablo, “Opinión: felices 10 años al Smartphone de dejarnos un planeta más sucio”, 2017, (15.mar.17), disponible en: [expansion.mx/opinion/2017/03/10/opinion-felices-10-años-al-samrtphone-de-dejarnos-un-planeta-mas-sucio](http://expansion.mx/opinion/2017/03/10/opinion-felices-10-años-al-samrtphone-de-dejarnos-un-planeta-mas-sucio)

17 “Componentes Tóxicos”, 2010, disponible en: [www.greenpeace.org/argentina/es/campanas/contaminacion/basura-electronica/Componentes-Toxicos/](http://www.greenpeace.org/argentina/es/campanas/contaminacion/basura-electronica/Componentes-Toxicos/)

18 Ayala, Ommar, “Basura fuera de control”, 2006, (10.dic.16), disponible en: [www.hidalgo.contralinea.com.mx/archivo/2006/agosto/htm/basura\\_sin\\_control.htm](http://www.hidalgo.contralinea.com.mx/archivo/2006/agosto/htm/basura_sin_control.htm),

19 “Cierra el basurero más grande de Estados Unidos”, 2013, (04.oct.17), disponible en: [laopinion.com/2013/10/31/cierra-el-basurero-mas-grande-de-estados-unidos/](http://laopinion.com/2013/10/31/cierra-el-basurero-mas-grande-de-estados-unidos/)

**Fig. 3. Países con prohibición de rellenos sanitarios logran mayores tasas de reciclaje**



Fuente: *Plastics Europa, 2015, [issuu.com/plasticseuropeebook/docs/finalplasticsthefacts2015ebookwebve](http://issuu.com/plasticseuropeebook/docs/finalplasticsthefacts2015ebookwebve)*

Cabe mencionar que ciertos países desarrollados se encuentran enseñando a países en vías de desarrollo sobre el tratamiento de la basura, por ejemplo Suiza y Colombia, casos que se abordaran más adelante, demuestran la diferencia entre los desarrollados y los que están en vías, el mar de distancia en cuanto a las diferentes formas de ver y canalizar esta “problemática”.

Los países que más basura producen del planeta son los miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), esto obviamente por la forma de vida, producción y consumo, aportando el 44% de la generación total. Medio Oriente, África Subsahariana y Asia Sur son las regiones que menos aportan con menos del 18% entre las tres<sup>20</sup>.

Al respecto, el Banco Mundial (BM) estima que en 2012 los residentes urbanos eran cerca de 3 millones de habitantes que generan 1,2 kg por persona/día (1,3 millones de toneladas por año). En 2025, estos probablemente aumenten a 4,3 millones de residentes urbanos

20 Guijarro, Luis, “Los países que más basura generan y los que más reciclan del mundo”, 2016, (12.nov.16), disponible en: [mineriaurbana.org/2016/06/22/los-paises-que-mas-basura-generan-y-los-que-mas-reciclan-del-mundo/](http://mineriaurbana.org/2016/06/22/los-paises-que-mas-basura-generan-y-los-que-mas-reciclan-del-mundo/)

que generen unos 1,42 kg / cápita / día de RSU (2,2 mil millones de toneladas por año)<sup>21</sup>, lo que deja ver que además de aumentar la población urbana, aumentarían los desechos generados por persona, dejando ver nuestro cambio de desechos orgánicos a unos industrializados, los cuales obviamente contaminan y se tardan muchísimo más en degradarse, si es que lo hacen.

Además este crecimiento urbano crece sin tomar previsiones ni medidas adecuadas para la gestión de residuos, por lo que las zonas urbanas pobres, inaccesibles y marginales son las que sufren mayores deficiencias en servicios e infraestructura. Estos factores agudizan la pobreza, la falta de salud y la marginación social, sobre todo en los países en vías de desarrollo.

Por ello debería ser posible crear un sistema productivo que pueda crecer y desarrollarse en armonía con el ambiente; un sistema, en suma, que produzca alimentos lo suficientemente abundantes como para cubrir las necesidades de los seres humanos, con máquinas eficientes, transportes rápidos, casas decorosas y energías limpias<sup>22</sup>.

La cantidad de residuos que generamos está directamente relacionada con nuestro estilo de vida, mientras más consumimos, más basura generamos.

Así, la gestión de residuos inadecuada se ha convertido en uno de los problemas económico, ambiental y de salud pública principales, con entre 7 y 10 millones de toneladas de residuos urbanos producidos cada año y con 3.000 millones de personas en el mundo que carecen de acceso a instalaciones de eliminación de residuos controlados<sup>23</sup>, ejemplo de esto es que por el aumento de la población, la urbanización y el consumo, se estima que el volumen de residuos generado en las ciudades de África y Asia se doblará para 2030<sup>24</sup>. En 2100, aunque muchas cosas pueden cambiar, se estima que la generación llegue hasta los 11 millones de toneladas diarias<sup>25</sup>.

Se han ido logrado mejoras en las tecnologías de manejo y eliminación de basuras. Actualmente se están desarrollando nuevos e innovadores procesos de reducción (cosa que nos interesa especialmente), pero aun con estos avances, gran cantidad de las comunidades humanas habrán de continuar eliminando la mayor parte de los desperdicios en un relleno sanitario, en las calles o en el mar, pues la producción y el consumo son más veloz que las soluciones.

---

21 Martínez, Alejandro José, Raquel, O. Bielsa, Silvia, Llopart García, Betty Cecilia, Herrera, Fernando, Lambarry, María Eugenia, Rinaudo, Luis Arturo, Rivas, María del Pilar, Rodríguez, Andrew Y., Torres, María Maricela, Trujillo, Natividad, Yasares, 2015, **Residuos en Hispanoamérica de lo ambiental a lo social**, Colombia, Ediciones EAN, Universidad EAN, pp. 16-17.

22 Commoner, Barry, 1992, **En paz con el planeta**, Barcelona, Editorial Crítica.

23 "Cada año se generan entre 7.000 y 10.000 millones de toneladas de residuos en el mundo, ¿problema u oportunidad?", 2015, (13.may.16), disponible en: [myonu.com/NoticiasVer.asp?noticia=&ide](http://myonu.com/NoticiasVer.asp?noticia=&ide)

24 "Global Waste Management Outlook", 2015, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y Asociación Internacional de Residuos Sólidos (ISWA), p. 52, disponible en: [Global\\_Waste\\_Management\\_Outlook-2015Global\\_Waste\\_Management\\_Outlook.pdf.pdf](http://Global_Waste_Management_Outlook-2015Global_Waste_Management_Outlook.pdf.pdf).

21 Ripa, Jaime, 2016," ¿Cuántos kilos de basura generamos al segundo?", (12.ago.16), disponible en: [economia.elpais.com/economia/2016/07/11/actualidad/1468245829\\_505496.html](http://economia.elpais.com/economia/2016/07/11/actualidad/1468245829_505496.html)

Por todo lo dicho, el presente trabajo tendrá como objetivo principal el explicar el fenómeno de la basura, como problema ecológico y factor de poder entre países desarrollados y en vías de desarrollo (2013-2017), así como los objetivos de explicar desde el enfoque teórico de políticas verdes y centro periferia el fenómeno de la basura en el ámbito internacional; establecer la relación entre países desarrollados y subdesarrollados tomando a la basura como base de esta, poniendo especial atención en vertederos de desechos tóxicos y basureros de los países ricos en países periféricos; analizar la transformación de la basura como recurso energético a nivel de políticas de Estado, y por último, explicar la(s) nueva(s) industria(s) que surgen de la transformación de residuos a productos de uso diario en la sociedad internacional como un factor de poder entre países desarrollados y en vías de desarrollo.

Surgiendo con ello una pregunta, ¿Por qué el fenómeno de la basura ha tomado tanta relevancia para los Estados desarrollados y en vías de desarrollo, impactando en los temas políticos y económicos a inicios del siglo XXI?

Resultado de esto, podemos decir que si el consumo de la sociedad internacional sigue siendo de una manera desmedida, la cantidad de desechos tanto orgánicos, inorgánicos como tóxicos seguirá creciendo, hasta ser insostenible. Por tanto si las Instituciones Nacionales e Internacionales encargadas de vigilar y controlar la contaminación del medio ambiente así como de las personas, no se fortalecen y hacen cumplir las reglamentaciones mundiales y estatales, los Países desarrollados seguirán contaminando los territorios de las Naciones periféricas.

Esto tendrá que conllevar, de igual manera, a políticas a nivel nacional, regional o continental que permitan la innovación y creación de nuevas alternativas para su aprovechamiento o desaparición, algunos de los cuales ya se encuentran en marcha, por parte del sistema internacional. El llevarlas a cabo, dependerá en mucho del potencial de cada uno, sean estos países desarrollados o en vías de desarrollo, siendo actores directamente involucrados en ello.

Teniendo como principal punto a analizar, el porque hoy en día en nuestra sociedad los desechos tanto orgánicos como inorgánicos han tomado una nueva connotación para empresas y Estados, donde la basura juega un papel de problema sanitario y de afectación para la sociedad y su entorno, pero también comienza a jugar como factor de riqueza y poder, pues entre más rico es un Estado y su población, mayores son las cantidades de desechos que desalojan, radicando en ello la posibilidad de su aprovechamiento y enriquecimiento de esta, además se tocarán diversos incisos sobre la sustentabilidad del entorno internacional y sus recursos, ocupando para esto los “desechos” de la misma sociedad, siendo, se quiera o no, otro factor “innovador” de poder en la esfera internacional. Para lograr esto se retomarán dos teorías de las RR. II. en primer lugar la teoría de Centro-Periferia, y en segundo las Políticas Verdes, cada uno fungirá un papel básico en la explicación del tema.

La teoría del centro-periferia, teoría de la dependencia o del intercambio desigual, fue creada después de la Segunda Guerra Mundial, la dualidad centro-periferia está directamente relacionada con la dualidad industria-agricultura y su distribución mundial de

acuerdo a determinados sistemas de división internacional de trabajo<sup>26</sup>, establece la estructura jerárquica de las regiones/países, define las diferencias entre el centro y la periferia “las actividades más avanzadas se concentran en el centro, el ambiente cultural es más favorable en el centro, la demanda creciente de exportaciones es propia del centro, son generadores y propagadores de progreso técnico y rectores de la especialización productiva mundial y los rendimientos crecientes duraderos en el tiempo son patrimonio del centro; mientras que las oportunidades de beneficio no son percibidas ni utilizadas en la periferia, que a su vez es incapaz de adaptarse por falta de mano de obra y de capital, y que están supeditados a los primeros en cuanto a absorción tecnológica y posicionamiento productivo internacional”<sup>27</sup>, establece una relación de dominación del centro (por su capacidad de innovación tecnológica e institucional) sobre la periferia (no apta a la innovación), y las disparidades regionales tienen su causa tanto en las relaciones interregionales como en la dinámica interna de la periferia, incapaz de generar una dinámica propia de desarrollo.

Pasando a las llamadas Políticas Verdes, se habla de una ideología basada en la preservación del medio ambiente, biodiversidad y el fomento de políticas sustentables en el sector industrial, tema que nos interesa en particular. Estas surgen a finales de los años 70, las cuales abogan por la concientización de las personas (hablando de individuos, empresas y Estados, así como de Instituciones Internacionales) por el medio ambiente, lo que sucede actualmente es que lo medioambiental está adquiriendo una dimensión trascendental en la política contemporánea, entre otras cosas, como resultado de la globalización de los problemas medioambientales, la creciente importancia de la teoría política verde es que, “su labor es establecer una reflexión sobre la transformación social necesaria de nuestro modelo de sociedad hacia una sociedad sostenible”<sup>28</sup>

Este trabajo está subdividido en varias secciones para su mejor entendimiento, donde el Capítulo I explicará el nuevo factor de poder que ha surgido entre las Naciones a causa de la basura que produce la sociedad internacional, así como los desafíos y problemática que esta conlleva, de igual manera las soluciones de aprovechamiento y eliminación que se le han dado, por último se aborda la relación de poder y diferencias que existen entre los Estados del centro y la periferia, así como la interacción que se ha creado entre estos, por motivo de la basura y de los desechos, se va a poder notar el gran abismo de perspectiva y acción entre los diferentes países, siempre viéndolo desde el punto de las teorías centro-periferia y políticas verdes, las cuales tienen que estar forzosamente presentes para entender este tipo de relación.

En el Capítulo II, se darán ejemplos particulares sobre la relación de interacción-poder del centro hacia la periferia y la contaminación mundial, hablando de basura y desechos, que en su mayoría producen los países ricos, así como de la contaminación de empresas transnacionales de Estados “desarrollados” hacia los territorios de la periferia.

Siguiendo con el Capítulo III, se dan a conocer las nuevas tendencias en cuanto a energías renovables, en particular biomasa, biogás, biocombustibles y métodos para obtención de

---

26 Pérez Caldente, Esteban, Osvaldo, Sunkel, Miguel, Torres Olivos, “Raúl Prebisch (1901-1986) Un recorrido por las etapas de su pensamiento sobre el desarrollo económico”, p. 15, (03.nov.16), disponible en:

[prebisch.cepal.org/sites/default/files/Etapas\\_pensamiento\\_Prebisch.pdf](http://prebisch.cepal.org/sites/default/files/Etapas_pensamiento_Prebisch.pdf)

27 Di Filippo, Armando, “La visión centro-periferia hoy”, CEPAL, disponible en: [www.cepal.org/publicaciones/xml/1/19381/difil.htm](http://www.cepal.org/publicaciones/xml/1/19381/difil.htm)

28 Valencia Saiz, Angel, “El giro medioambiental en la teoría política: ¿Cabe una teoría política verde?”, Universidad de Málaga (UMA), (13.ene.17), disponible en: [www.aecpa.es/uploads/files/congresos/congreso\\_08/area1/GT-3/VALENCIA-ANGEL.pdf](http://www.aecpa.es/uploads/files/congresos/congreso_08/area1/GT-3/VALENCIA-ANGEL.pdf).

energía eléctrica, todo obtenido a partir de la basura, lo cual empieza a jugar un nuevo papel como factor de poder en lo comercial, económico y de energéticos a nivel internacional. Haciéndose notorio, que en su mayoría la acción de estos y su uso se encuentra en el centro, poniendo los simientos de nuevas industrias y por ende de un nuevo mercado.

Por último en el Capítulo IV, se explicarán algunas de las industrias más importantes que se están descubriendo o regenerando a partir de la basura (tomándola como materia prima, hasta donde se ve inagotable y económica), así como algunos inventos que se han realizado, en el caso mexicano, los cuales pudieran jugar un punto básico para la solución del problema ecológico que es la basura y como percusores para una nueva industria.

Para terminar se dan las conclusiones del trabajo así como recomendaciones sobre el tema de investigación y punto de vista particular.

## **CAPITULO I:**

### **MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL: EL ENFOQUE DEL CENTRO- PERIFERIA Y POLITICAS VERDES, PARA ABORDAR EL TEMA DE LA BASURA**

La relación centro-periferia viene dado por un sistema colonial en el que los recursos (trabajo, capital, materias primas y bienes intermedios) fluyen de la periferia al centro, y en el que la tasa y la pauta de desarrollo de la periferia están controladas por el centro con el fin de lograr sus objetivos económicos, políticos y sociales, teniendo en cuenta que las regiones centro son subsistemas de la sociedad organizados sobre una base territorial que tienen una gran capacidad para generar y absorber cambios innovadores; mientras que las regiones periféricas son subsistemas cuya senda de desarrollo está determinada fundamentalmente por las instituciones de la región centro, con respecto a la cual se encuentran en una relación básica de dependencia<sup>29</sup>.

El diagrama 1.1 ejemplifica lo recién mencionado, además ambas partes dependen de diversa forma una de la otra, en el caso de los Estados subdesarrollados, dependen en cuestión de tecnología, prestamos y trabajo proporcionado a sus inmigrantes, mientras que los desarrollados dependen en cuestión de materias primas, mano de obra barata, sumado a que los países subdesarrollados son un negocio en materia de prestamos.

**Fig. 1.1. Diagrama. Relaciones de explotación y dependencia entre el centro y la periferia**



Fuente: Propia, 2017, datos: [rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/29223/1/Tema\\_7\\_ECO.pdf](http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/29223/1/Tema_7_ECO.pdf).

29 Segrelles Serrano, José Antonio, "Intercambio desigual, desarrollo divergente y desequilibrios territoriales, la docotomia centro periferia, el caso de America Latina", p. 21, disponible en: [rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/29223/1/Tema\\_7\\_ECO.pdf](http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/29223/1/Tema_7_ECO.pdf).

Por lo anterior, la bipolaridad centro-periferia se produce en un doble sentido. En un primer lugar, en la diferencia de renta per cápita, que tiende a crecer en el centro más que la productividad del trabajo, ya que se beneficia de parte de los aumentos de productividad verificados en la periferia, mientras que la renta per cápita de la periferia tiende a crecer menos que la productividad, puesto que transfiere parte de los incrementos de productividad a los centros (ver anexo 1 para distinguir entre Estados del centro y periferia). Y en segundo lugar, en la diferenciación de sus estructuras productivas y económicas que tiende a perdurar o, si se quiere, a reproducirse bajo nuevas modalidades.

Tomando parte de otra teoría de las RR. II., llamada el Tercer Paradigma o Neo-marxismo, mencionemos un punto clave de esta para entender mejor lo que decimos, pues afirma que “la clase burguesa es la clase mundial, y en nuestro tiempo esta clase alcanza su localización geográfico-espacial en el “Norte rico” (u “Occidente global”, o “núcleo” del sistema-mundo). El centro de la burguesía mundial se convierte en Occidente en un sentido amplio, y el capital y las altas tecnologías se concentran allí. Los beneficiarios de los principales procesos macroeconómicos que se desarrollan en la economía mundial se concentran allí. El poder político global, por lo tanto, lógicamente también se concentra allí

(...) En el lado opuesto del sistema-mundo, en el área de la periferia mundial de los países del Tercer Mundo, se concentra el proletariado mundial. Esto son los segmentos empobrecidos de la población de los países pobres, que viven en la extrema pobreza y en la injusticia. La periferia mundial representa una localización espacial del proletariado mundial”.<sup>30</sup> Esto fortalece la idea de un Centro con alta tecnología, poder económico y capital, y de una periferia, en su mayoría, alejada de esto.

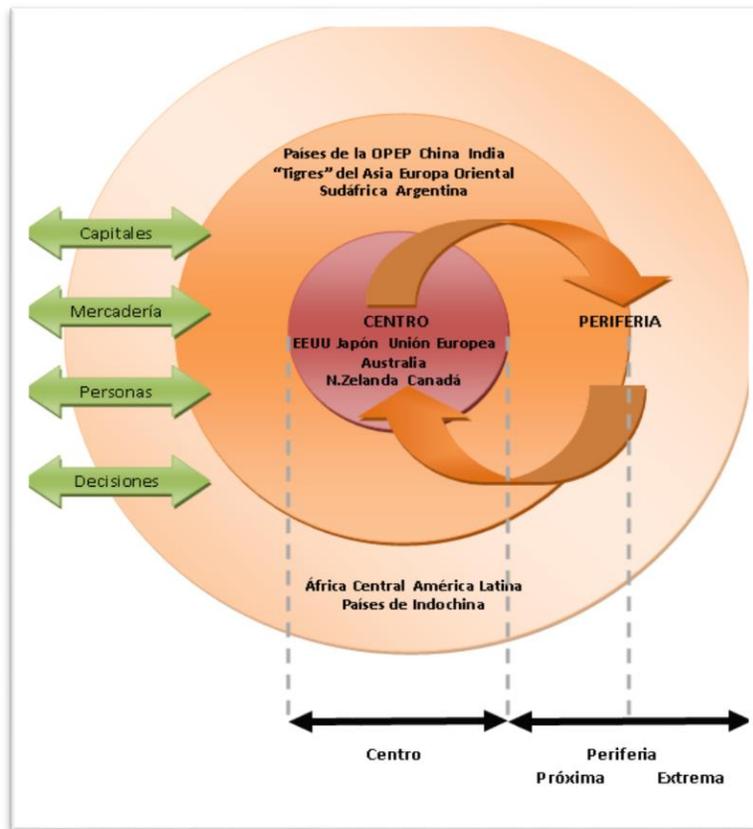
“Otro componente importante de la estructura global en la teoría neo-marxista son los países de la semi-periferia [economías emergentes]. Algunas de las grandes potencias, teniendo muchísimo más potencial que las sociedades del Tercer Mundo, pero inferior al de la región del “Norte rico”, (...) se agrupan en esta categoría, ejemplos típicos de tales países son los países del BRICS (Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica),”<sup>31</sup> y aunque tienen mucho potencial en diversas escalas, también es verdad que dependen en muchas otras del Occidente, pues su burguesía aún no se ha integrado plenamente en la clase global mundial y las masas proletarias no están en una posición tan miserable como la de los países del Tercer Mundo.

---

30 Dugin, Alexander, “Una revisión de las teorías básicas en las Relaciones Internacionales (I)”, 2016, (17.oct.17), disponible en: [paginatransversal.wordpress.com/2016/01/22/una-revision-de-las-teorias-basicas-en-las-relaciones-internacionales-i/](http://paginatransversal.wordpress.com/2016/01/22/una-revision-de-las-teorias-basicas-en-las-relaciones-internacionales-i/)

31 Ibid

**Fig. 1.2 Diagrama. Modelo centro – periferia. Una cosmovisión del mundo**



Fuente: [ecaths1.s3.amazonaws.com/.../1345823441.Modelo%20centro%20-%20periferia.do](http://ecaths1.s3.amazonaws.com/.../1345823441.Modelo%20centro%20-%20periferia.do)

Dicha teoría también afirma que “las decisiones básicas en las relaciones internacionales no son tomadas por los gobiernos y los estados, sino por la élite mundial cosmopolita capitalista, compuesta por representantes de varias naciones y pueblos, desde los financieros americanos clásicos y los fabricantes europeos a los jeques del petróleo, los nuevos oligarcas rusos y los nuevos ricos del Tercer Mundo. Esto es el “núcleo”, el cuerpo de un gobierno mundial.”<sup>32</sup>

Aunque este punto toque a ciertos entes del Tercer mundo, tengamos en cuenta que aunque tengan cierto peso, no llegan a ser lo suficientemente fuertes para anteponerse a las principales potencias, llámese empresas, políticos, gobierno, financieros, etc, de otros países del Occidente, además de que lo que mueve a estos ricos del Tercer mundo, en primer escala, es lo mismo que pretenden los pertenecientes al Norte, *el capital*, sumado a que se encuentran alejados de una solidaridad de clases en sus Estados, por lo que en lo respectivo al tema expuesto de la basura, siguen a nuestro parecer los mismos lineamientos que el Norte, mostrándose en su mayoría ajenos a la problemática.

32 Dugin, Alexander, “Una revisión de las teorías básicas en las Relaciones Internacionales (I)”, 2016, (17.oct.17), disponible en: [paginatransversal.wordpress.com/2016/01/22/una-revision-de-las-teorias-basicas-en-las-relaciones-internacionales-i/](http://paginatransversal.wordpress.com/2016/01/22/una-revision-de-las-teorias-basicas-en-las-relaciones-internacionales-i/)

Con lo expuesto, nos damos cuenta que a pesar de tener diversos enfoques, e integración en algunos puntos, la realidad de las RR. II. es una relación de capital y lo que este conlleva, entre ricos y pobres, Centro-Periferia, poderosos y dependientes, a pesar de existir cierta cooperación en algunos casos, como lo demarca la teoría del liberalismo<sup>33</sup>, aún falta mucho que acontecer para que sea un lineamiento absoluto en la sociedad internacional, en donde mientras algo produzca dinero, ahí estará la atención y el interés de las Naciones, sobretodo de las pertenecientes al Centro.

En este punto hagamos un parentesis, con lo que afirma Immanuel Wallerstein<sup>34</sup>, asumiendo *“que basta conocer y dilucidar “el todo” sistema-mundo para que los problemas del conocer la realidad social puedan ser resueltos, al fin que las partes son sólo componentes del todo que carecen de dinámicas propias, y son sólo expresión de la dinámica de aquel (...) [construyendo] así un universal en donde las partes no tienen consistencia real”*.<sup>35</sup> Con esta idea que puntualiza Wallerstein se pierde mucha información y características particulares que conforman ese todo, siendo con ello insuficiente información para responder a interrogantes que se definen en otras unidades o niveles de analisis. Hay que entender las particularidades de cada Estado y de los bloques que conforman estos, con dichas particularidades, para poder entender así el funcionamiento completo del “todo”.

Sin embargo dentro de sus generalidades de Wallerstein encontramos algo de suma importancia, y en general es correcto, *“ las relaciones económicas mundiales forman un sistema global en el seno del cual las naciones más desarrolladas explotan tanto la mano de obra como los recursos naturales de aquellas naciones en vías de desarrollo. Este sistema mundial, o «sistema-mundo», dificulta el desarrollo de los países pobres y garantiza que los ricos sigan siendo los principales beneficiarios de las cadenas globales de materias primas y de los productos y la riqueza creados por el capitalismo industrial.”*<sup>36</sup>, así se observa en la figura 1.3, con esto afirmamos lo dicho con anterioridad respecto a la diferencia de la división de trabajo, explotación de materias (recursos naturales) y de los productos finales creados por cada Estado, dependiendo su estatus, siguiendo solo a la dinámica del capitalismo.

---

33 Principales opositores del realismo, argumentan que las formas políticas de la sociedad pueden evolucionar y en algún momento ir más allá de los límites del estado, del egoísmo nacional, y del individualismo. Esto a su vez significa que, bajo ciertas circunstancias, se asume la posibilidad de la cooperación, de la colaboración y de la integración entre diferentes estados sobre la base de ideales “morales” y valores comunes.

34 Sociólogo y científico social histórico estadounidense. Nacido en la Ciudad de Nueva York, falleció el 28 de septiembre de 1930.

35 Osorio, Jaime, “El sistema-mundo de Wallerstein, y su transformación. Una lectura crítica”, 2015, (26.sep.17), p. 134, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, disponible en: [www.redalyc.org/pdf/595/59540679007.pdf](http://www.redalyc.org/pdf/595/59540679007.pdf)

36 “El sistema-mundo moderno. Immanuel Wallerstein”, 2016, (27.sep.17), disponible en: [www.nocierreslosojos.com/sistema-mundo-wallerstein/](http://www.nocierreslosojos.com/sistema-mundo-wallerstein/)

Fig. 1.3 Diagrama . Fases del Sistema-Mundo



Fuente: [www.nocierreslosojos.com/sistema-mundo-wallerstein-2016](http://www.nocierreslosojos.com/sistema-mundo-wallerstein-2016)

En la historia conceptual de la estructura Centro-Periferia se hace presente, desde sus inicios, una óptica que podríamos llamar comercialista ya que se centra en los efectos de la especialización exportadora según la División Internacional del Trabajo<sup>37</sup>, pronto, sin embargo, la argumentación derivará a la estructura productiva (más concretamente a producción-consumo en el mercado interno), es aquí donde se hace una vertiente para nuestro tema a tratar, pues esto explica como ciertos Estados tienen la capacidad para producir bienes energéticos, a partir de la basura, así como el de tener la capacidad tecnológica para su transformación, por dar algún ejemplo a decir en el trabajo.

Tras ofrecer una breve semblanza del marco teórico, remontémonos a sus orígenes y a algunos de sus exponentes. Después de la Segunda Guerra Mundial Raúl Prebisch<sup>38</sup> y Celso Furtado<sup>39</sup> quien fue su seguidor, entre otros, desarrollaron sistemáticamente la noción de una dualidad centro-periferia.

37 Explica cómo cada país se inserta en la economía mundial y abarca cuestiones tales como: quiénes son los países que suministran las materia primas, quiénes los que producen los bienes industriales más complejos, cómo se orientan las inversiones y los flujos comerciales internacionales, cuáles son las monedas aceptadas universalmente como instrumentos de pago. La respuesta a estas cuestiones define la jerarquía de los estados no es estrictamente económico, sino que integran relaciones de fuerza políticas y militares. Al respecto Adam Smith ( economista y filósofo escocés, considerado uno de los mayores exponentes de la economía clásica, nació en Kirkcaldy 6 de junio de 1723 y murió en Edimburgo 17 de julio de 1790), prometió demostrar aumentar las riquezas (internamente) de los países, dando como una de sus respuestas esta división de trabajo, que consiste en la especialización y cooperación de las fuerzas laborales en diferentes tareas, como se acaba de mencionar, señalo que gracias a esta especialización se ahorra tiempo y capital, especifica que con esta división cada trabajador desarrolla mayor habilidad y destreza en su tarea.

38 Economista argentino, fue Secretario General de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina y el Caribe (CEPAL-UNCLA) y posteriormente de la Comisión de las Naciones Unidas para la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development).

39 Abogado brasileño, en 1950 fue secretario ejecutivo de la CEPAL, en 1958 fue nombrado director del Banco Brasileño de Desarrollo Económico y Social -BNDES- (cargo que ocupó hasta 1959), fue designado Embajador de Brasil ante

En el caso de Prebisch, en lo principal, dejó tres mensajes que en definitiva son el gran legado de su obra. El primero es que los países centrales conforman visiones del orden mundial funcionales a sus propios intereses. Consecuentemente, es necesario rebelarse contra ese esquema teórico para resolver el problema del desarrollo y responder con eficacia a los desafíos del crecimiento en un mundo global. Prebisch llamaba “pensamiento céntrico” a esa racionalización del sistema internacional, que es funcional a los intereses del “centro”.

En el terreno de la política económica, desde el libre cambio hasta el Consenso de Washington, ocurre lo mismo. Son formulaciones ideológicas de los centros desarrollados, que conciben una organización del sistema en que los países de la periferia son apenas segmentos del mercado mundial y no sistemas nacionales capaces de conformar dentro de sus fronteras, e integrados a un mundo globalizado, estrategias para desplegar su potencial de desarrollo económico y social e incorporar los avances de la ciencia y la tecnología. Siendo su primer mensaje: la rebelión contra el pensamiento céntrico.

El segundo es que la transformación es posible, que sobre la base de una visión realista de los problemas se puede transformar la realidad, desplegar el potencial y lograr, con el resto del mundo y en primer lugar con los centros de poder mundial, una relación simétrica no subordinada.

El tercer mensaje de Prebisch es que la transformación requiere un cambio profundo en la estructura productiva a fin de incorporar, en la actividad económica y social, el conocimiento, como instrumento fundamental del desarrollo. Esto solo es posible en una estructura diversificada y compleja, no puede darse en un país especializado en la explotación de los recursos naturales sin desplegar, simultáneamente, un entramado complejo de industrias y de cadenas de valor agregado en la frontera del conocimiento. A partir de allí es posible generar empleo, bienestar, inclusión social y una relación simétrica no subordinada al sistema internacional.<sup>40</sup>

Para el caso de América Latina argumenta que las diferencias corresponden a condiciones de crecimiento inadecuadas en la periferia, que imponen restricciones al proceso de industrialización y al progreso técnico y que requieren estrategias de crecimiento coordinadas por el Estado, porque en esas condiciones las fuerzas de mercado por sí solas no bastan para hacer viable el crecimiento<sup>41</sup>, como se observa en la figura 1.4.

---

la Unión Europea en Bruselas (1985-86) y luego Ministro de Cultura de Brasil (1986-90). Posteriormente trabajó en la Comisión de Cultura y Desarrollo de la UNESCO.

40 Ferrer, Aldo, “Raúl Prebisch y el dilema del desarrollo en el mundo global”, 2010, Revista CEPAL N° 101, p.9, (19.nov.13), disponible en: [repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11403/101007015.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11403/101007015.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

41 “Vigencia de los aportes de Celso Furtado al estructuralismo Ricardo Bielschowsky”, 2006, Revista CEPAL N° 10, (19.nov.13), disponible en: [repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11100/088007015\\_es.pdf.txt](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11100/088007015_es.pdf.txt)

**Fig. 1.4. Tabla. América Latina: Síntesis de la formulación estructuralista original**  
**Características de las economías latinoamericanas**

<b>Características de las economías latinoamericanas</b>	<b>Incidencia en la industrialización y el crecimiento</b>
Baja diversidad productiva	Necesidad de inversiones simultáneas en muchos sectores –proceso muy exigente en materia de ahorro, inversión y divisas extranjeras
Especialización en agricultura y minería	Limitada capacidad para generar divisas externas debido a la baja demanda mundial de exportaciones y al deterioro de los términos de intercambio, así como a la fuerte demanda de divisas generada por la elevada elasticidad-ingreso de las importaciones
Dualidad (o marcada heterogeneidad tecnológica) coexistencia de sectores de alta productividad y de sectores con abundante ocupación de mano de obra a niveles próximos a los de subsistencia	Baja productividad media y reducido excedente como proporción del ingreso
Institucionalidad inadecuada y falta de capacidad empresarial	Baja propensión a ahorrar e invertir, e insuficiente acumulación de capital y progreso técnico (parte del excedente se desperdicia en consumo superfluo e inversiones improductivas)

Fuente: Ricardo Bielschowsky, *REVISTA DE LA CEPAL 88 • A B R I L 2 0 0 6*, www.eclac.org

En lo que respecta a Celso Furtado, siguiendo a América Latina, siempre fue escéptico respecto a la generación de crecimiento y empleo y a la redistribución del ingreso en América Latina, al no haber estrategias de crecimiento conducidas por el Estado, por ejemplo la dificultad de los sectores urbanos modernos para absorber la fuerza de trabajo masiva que se traslada del campo a las ciudades, también no consideró la posibilidad de que se agote el excedente de mano de obra como resultado del control de la natalidad y de un crecimiento rápido dentro del modelo distributivo existente<sup>42</sup>, como mencionamos líneas arriba, tuvo en su mayoría, similitud en pensamiento con Prebisch.

Ya que estos dos personajes recién mencionados pertenecieron en algún momento a la CEPAL, es notorio que dicha Institución tenga su parecer (teorías) en cuanto al desarrollo en América Latina, así como las soluciones a la falta de éste en la región, por lo que la CEPAL afirma que resalta *“la necesidad de una visión integrada del desarrollo, con una dinámica virtuosa de crecimiento económico y aumento sostenido del empleo y la productividad, con una política macroeconómica con una política industrial y social articuladas en torno a una agenda de desarrollo sustentable de largo plazo, para la cual es necesario que el Estado asuma un rol más activo en la economía en coordinación con el sector privado y el laboral en el marco de un renovado pacto social para lograr un cambio estructural para la igualdad junto con un sistema de protección social universal.”*<sup>43</sup> Pues entre menos desarrollado está un País, necesita más injerencia del Estado para nivelar e impulsar a los diversos sectores y políticas que incentiven dicho desarrollo, estando totalmente contrario al neoliberalismo.

42 Bielschowsky, Ricardo, “Vigencia de los aportes de Celso Furtado al estructuralismo”, 2006, pp.11-12, (12.ago.16), disponible en: [repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11100/088007015\\_es.pdf.txt](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11100/088007015_es.pdf.txt).

43 Beteta, Hugo, Juan Carlos, Moreno-Brid, “El desarrollo en las ideas de la CEPAL”, p. 76, disponible en: [www.economia.unam.mx/publicaciones/nueva/econunam/27/04morenobridbeteta.pdf](http://www.economia.unam.mx/publicaciones/nueva/econunam/27/04morenobridbeteta.pdf)

Siguiendo con académicos que hablan de la teoría tratada, ahora cito a Samir Amin<sup>44</sup>, el cual es parte de los exponentes contemporáneos de la teoría Centro-Periferia.

Como casa de estudio, en el 2010, el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades de la UNAM organizó el Seminario Internacional "Las alternativas democráticas y el mundo actual", entre cuyos asistentes se destacó la presencia del economista Samir Am, que ha dedicado gran parte de su obra al estudio de las relaciones entre los países desarrollados y los subdesarrollados.

Sostiene que la contradicción centro/periferia está ligada al desarrollo del sistema capitalista mundial (Amin Samir, 1976). y que, así como el capitalismo nació en la periferia de las grandes civilizaciones, el socialismo será posible a escala mundial sólo a condición de una revolución en la periferia del capitalismo. Aprovechando su instancia en la CDMX concedió una entrevista la cual arroja lo siguiente:

(...) al observar al capitalismo como sistema mundial constataremos que es un sistema mundial polarizado, en el sentido que ha generado una desigualdad sin precedentes en la historia de la humanidad.

En tiempos de la Revolución Industrial la relación de la productividad media anual por familias (las cuales eran en un 80 a un 90% rurales), mostraba una diferencia muy reducida, según varias estadísticas era una relación de 1 a 1.3, una distancia sin importancia, con un 30% de diferencia máxima. Esta distancia creció con el transcurrir de los siglos hasta llegar actualmente a una relación de 1 a 60. Un fenómeno gigantesco, probablemente el hecho social e histórico más impresionante de la historia de la humanidad. (...) Examinar las distintas fases sucesivas de esta polarización centro-periferia (que pueden nombrarse norte-sur, desarrollo-subdesarrollo, primer mundo-tercer mundo, es simplemente una cuestión de vocabulario). Hay que observar el capitalismo fase por fase, cada una con sus características, las cuales dependen principalmente de las relaciones sociales, en los países del centro como en los países de la periferia, con las variantes existentes en cada uno de ellos. Debemos partir de estas relaciones sociales y ver como se articulan con la ley de la expansión mundial del capital y cómo ésta entra en contradicción con las especificidades de las formaciones sociales de los centros y de las periferias en cada una de esas fases, finalmente, definir cada una de esas fases en función de las características dominantes de esas relaciones sociales. No estoy hablando del desarrollo tecnológico, aunque no niego su relevancia, pero la mayor parte de los análisis de la historia del capitalismo arrancan del desarrollo de la tecnología como si se desarrollara en forma autónoma, como producto de la ciencia, y determinase un tipo de desarrollo de las relaciones sociales. Por el contrario, parto de las relaciones sociales y después observo cómo el desarrollo tecnológico se inserta en ellas, las modela y se ajusta al desarrollo de las mismas [la cultura y educación es primordial, para que un Estado, sociedad, sea capaz de saber en que consisten sus problemáticas y canalizarlas, en este caso la basura]. De esta historia del capitalismo, sobre la cual podríamos discutir mucho, tomaré solamente la anteúltima etapa, la que comienza en la segunda posguerra, la etapa abierta por la doble derrota del fascismo y del colonialismo, del viejo colonialismo que negaba la independencia a los pueblos de África y de Asia, sin negar la importancia de las rupturas revolucionarias en Rusia, en China y en otros países. A causa de la polarización que produce la expansión mundial del capitalismo, la expansión de esta cultura está en crisis permanente, promete a todos pero distribuye siempre en forma cada vez más desigual, creando fenómenos de rechazo, de insatisfacción (...) Este rechazo se expresa contra el Occidente cuando debería hacerlo contra el capitalismo.(Amin, 2010, entrevista por Gandarilla Salgado, José Guadalupe, Moreno, Karina, Modonesi, Massimo)

Todo lo dicho por Prebisch y Amin, renglones atrás, recaen en el ámbito de lo económico y comercial, pero, ¿Cómo nos sirve esto para entender el enfoque que se le quiere dar a

---

44 Nacido en Egipto en 1931, es un intelectual marxista reconocido a nivel internacional. Su especialidad es la economía y, más específicamente, el estudio del sistema capitalista mundial.

este trabajo con respecto a la basura como factor de poder entre países desarrollados y en vías de desarrollo?

El tener claro que los países con mayores recursos económicos favorecerán su tecnología, estudios de investigación, ciencia, maquinaria, y fuerza humana, nos clarifica muchas cosas, pues los países periféricos solo o la mayoría de sus actividades están enfocadas a las materias primas, esto nos habla de un retraso en cuanto a sus proyecciones y posibilidades, aunado a que la sociedad y sus pensamientos se encuentran focalizados a otras cosas básicas para la supervivencia humana, lo que los aleja de una buena formación académica, económica e industrial.

Tomaré como ejemplo el caso de los equipos informáticos inservibles que son vertidos en países en desarrollo camuflándolos de beneficencia los cuales constituyen una seria amenaza medioambiental, escribe la organización Basel Action Network (BAN), que critica duramente la estrategia de Estados Unidos y Europa para liberarse de su basura tecnológica.

La BAN, ha publicado el informe *The Digital Dump: Exporting Reuse and Abuse to Africa* (2005). En dicho artículo se muestra como numerosos equipos informáticos obsoletos son acumulados en Estados Unidos bajo el pretexto de que se trata de "donaciones para países pobres", cuando en realidad se trata principalmente de equipos totalmente inservibles, cuyo destino final son los basurales africanos desprotegidos<sup>45</sup>, en el libro *Garbology* (Humes, Edward, 2013) se revela que la mayor exportación de EE.UU. es la basura, y que sus residuos son mucho mayor que lo que muchos expertos gubernamentales e industriales dan cuenta, 102 toneladas de basura por persona a lo largo de su vida. En el año 2012 si eres como la mayoría de los estadounidenses, produces unos 3.2 kilos de basura al día. Súmese a esto los desperdicios comerciales que añaden 40 millones de toneladas, y los desperdicios industriales suman de 50 a 350 millones de toneladas al total, agréguese también los millones de toneladas de desperdicios mineros y de la agricultura, el total alcanza aproximadamente 4 mil millones de toneladas anuales<sup>46</sup>.

A menudo se usa el pretexto de "crear puentes sobre la brecha digital", para encubrir el hecho que en realidad se trata de puentes para transferir basura tóxica<sup>47</sup>, como si dejando dichos desechos en estos países desapareciera espontáneamente el daño ecológico a nivel mundial, solo retardan la muerte en sus naciones.

Al respecto, el puerto de la capital nigeriana, en Lagos se recibe cada mes 500 contenedores con equipo electrónico usado, donde cada contenedor lleva alrededor de 800 computadoras. En tal sentido, el 75% del total que se acerca a 400.000 computadoras

---

45 "The Digital Dump: Exporting Reuse and Abuse to Africa", BAN, 2005, (14.dic.16), disponible en: [archive.ban.org/library/TheDigitalDump.pdf](http://archive.ban.org/library/TheDigitalDump.pdf).

46 Rocha Zavaleta, Oscar Yair, 2014, **De la obsolescencia programada a la logística inversa como ventaja competitiva**, Tesina, Universidad Veracruzana, p. 26.

47 Generalmente se emplea como sinónimo el término de desechos tóxicos como equivalente al de residuos peligrosos; sin embargo éstos incluyen otras características además de las tóxicas. En México la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Al Ambiente (LGEEPA) define a los residuos peligrosos como todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico- infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico (art.2, fr. XXII)

son inservibles<sup>48</sup>, por lo que repararlas resulta inviable. Nigeria carece de infraestructura para reciclar componentes electrónicos. Por tal razón, los equipos electrónicos son sencillamente arrojados a basurales corrientes, donde contribuyen a contaminar el subsuelo y el agua potable subterránea, pues un monitor de computadora puede contener hasta cuatro kilos de plomo, además de metales pesados como el cadmio.

En el caso de Estados Unidos, algunos recicladores envían sus productos electrónicos a lugares sin leyes de salud y sin medidas de seguridad rigurosas. Es el caso de China, donde trabajadores que solo se ocupan por su supervivencia inmediata (punto de la teoría centro-periferia), trabajan en estos vertederos tóxicos, como única salida a su escases y falta de empleo, debido a su inadecuada educación y oportunidades, poniendo así en riesgo a su familia, “(...) miles de trabajadores migrantes separan a la electrónica con poco más que sus manos desnudas. (...) y las mujeres cocinan tarjetas de circuitos sobre los fuegos de carbón para derretir plomo. (...) Con cada monitor roto y cada impresora viscerada, plomo, mercurio y otros metales pesados entran en el medio ambiente”<sup>49</sup>.

Este ejemplo nos ayuda a entender que la llamada “periferia” está en absoluta vulnerabilidad con respecto a las economías “centrales” (pues aunque China es una potencia económica y comercial su población aun no lo es), las cuales aprovechan su posición de superioridad para encontrar mayores beneficios para sí mismos (en este caso el deshacerse de su basura tecnológica, además de la formación de una imagen de beneficencia).

Hablando de la potencia estadounidense “su proyecto de dominación puede ser nombrado como la extensión de la doctrina Monroe a todo el planeta, no aceptando someterse tan sencillamente. Estados Unidos estará llamado a sustituir el derecho internacional por el recurso a las guerras permanentes”<sup>50</sup> y la dominación (se puede agregar) en cada aspecto posible de la esfera internacional, en este caso la contaminación y desobediencia a acuerdos internacionales sobre el buen tratamiento de residuos.

Por último, sin dejar atrás un argumento sumamente reflexivo en cuanto a la subordinación de países en desarrollo, en especial en lo que respecta a América Latina, planteado por Mario Vargas Llosa ( en disputa con Mario Benedetti en 1984), dice:

*“En los países del Tercer Mundo y sobre todo en América Latina, el intelectual es un elemento fundamental del subdesarrollo. No es alguien que lucha contra el subdesarrollo, sino que él mismo es un factor de subdesarrollo, ya que es un gran propagador de estereotipos y crea reflejos intelectuales condicionados. Al repetir todos los lugares comunes de la propaganda, termina por obstruir cualquier posibilidad de creación de nuevas fórmulas de liberación (...) el subdesarrollo no es una consecuencia del*

---

48 “The Digital Dump: Exporting Reuse and Abuse to Africa”, 2005, disponible en: [archive.ban.org/library/TheDigitalDump.pdf](http://archive.ban.org/library/TheDigitalDump.pdf).

49 Griner, Allison, 2017, BAN, disponible en: [www.ban.org/news/2017/1/10/looks-are-deceiving-in-chinese-town-that-was-us-e-waste-dumping-site](http://www.ban.org/news/2017/1/10/looks-are-deceiving-in-chinese-town-that-was-us-e-waste-dumping-site).

50 Boron, Atilio A. (comp.), 2004, **Nueva Hegemonía Mundial. Alternativas de cambio y movimientos sociales**, Buenos Aires, CLACSO, p.56

*desarrollado y subdesarrollante imperialismo, ni de las intocables transnacionales, ni del extendido analfabetismo, sino del alfabetizado y maligno intelectual”<sup>51</sup>.*

Claro, es de no olvidar que hay tantos intelectuales en el mundo perseguidos, prohibidos, exiliados y muertos. Por ello Vargas Llosa puntualiza al respecto, que existe una paradoja en lo dicho

*(...) “en que la misma persona que, en la poesía o la novela, ha mostrado audacia y libertad, aptitud para romper con la tradición, las convenciones y renovar raigalmente las formas, los mitos y el lenguaje, sea capaz de un desconcertante conformismo en el dominio ideológico, en el que, con prudencia, timidez, docilidad, no vacila en hacer suyos y respaldar con su prestigio los dogmas más dudosos e incluso las meras consignas de la propaganda (...) En América Latina, un escritor no es sólo un escritor. Debido a la naturaleza terrible de nuestros problemas, a una tradición muy arraigada, al hecho de que contamos con tribunas y modos de hacernos escuchar, es también alguien de quien se espera una contribución activa en la solución de los problemas”<sup>52</sup>.* en este caso, alzar la voz con fuerza y acción, en contra de la subordinación por contaminación extranjera, del doble discurso de las potencias y empresas, en contra de la subordinación intelectual y tecnológica.

*“Puede ser ingenuo y errado; sería más cómodo para nosotros, sin duda, que en América Latina se viera en el escritor alguien cuya función exclusiva es entretener o hechizar con sus libros. Pero Benedetti y yo sabemos que no es así; que también se espera de nosotros —más, se nos exige— pronunciarnos continuamente sobre lo que ocurre y que ayudemos a tomar posición a los demás. Se trata de una tremenda responsabilidad. Desde luego que un escritor puede rehuirla y, pese a ello, escribir obras maestras. Pero quienes no la rehuyen tienen la obligación, en ese campo político donde lo que dicen y escriben reverbera en la manera de actuar y pensar de los demás, de ser tan honestos, rigurosos y cuidadosos como a la hora de soñar.*

*(...) Mi reproche, a ellos y a quienes, como lo hicieron ellos, creen que la responsabilidad de un intelectual de izquierda consiste en ponerse al servicio incondicional de un partido o un régimen de esta etiqueta, no es que fueran comunistas. Es que lo fueran de una manera indigna de un escritor: sin reelaborar por cuenta propia, cotejándolos con los hechos, las ideas, anatemas, estereotipos o consignas que promocionan; que lo fueran sin imaginación y sin espíritu crítico, abdicando del primer deber del intelectual: ser libre. Muchos intelectuales latinoamericanos han renunciado a las ideas y a la originalidad riesgosa, y por eso entre nosotros el debate político suele ser tan pobre: invectiva y clisé.*

*(...) Creo que hay dos razones. La primera: los estragos y horrores de las dictaduras militares llevan al escritor ansioso de combatirlas a optar por lo que le parece más eficaz y expeditivo, a evitar toda aquella matización, ambigüedad o duda que pudiera confundirse con debilidad o “dar armas al enemigo”. Y la segunda: el terror a ser satelizado si ejercita la crítica contra la propia izquierda, la que, así como ha sido inepta en América Latina para*

---

51 “Mario versus Mario”, (04.agos.17), disponible en: [e-pistolas.org/debate/mario-versus-mario/](http://e-pistolas.org/debate/mario-versus-mario/)

52 Ibid

*producir un pensamiento original, ha demostrado una maestría insuperable en el arte de la desfiguración y la calumnia de sus críticos (tengo un baúl de recortes para probarlo).<sup>53</sup>*

Y en lo que respecta a la muerte de escritores, Vargas dice:

*“(...) en todo caso, aquellos asesinatos y abusos muestran la crueldad y ceguera de quienes los cometieron, y no necesariamente la clarividencia política de sus víctimas. Que algunas de ellas la tuvieran, desde luego. Otras carecían de ella. El heroísmo no resulta siempre de la lucidez, muchas veces es hijo del fanatismo (...) Luchar contra la satanización es largo, aburrido, frustrante, y no debe sorprender que muchos intelectuales latinoamericanos prefieran no dar esa batalla, callando o resignándose a aceptar el chantaje”.<sup>54</sup>*

Por ello, el cambio no debe ser solo en papel y discurso, sino en acción, no solo como se menciona en la cita anterior en lo que respecta a intelectuales, si no es responsabilidad de cada uno, la suma de pequeñas voces y acciones (de todos) resonarán fuertemente. Claro, sería de gran ayuda que aquellos que tienen voz poderosa hagan e incentiven la reflexión y el cambio, no solo en sus países o esferas, si no en todo el mundo.

Pasando a las llamadas Políticas Verdes, para Scott Burchill hay tres preceptos de esta teoría:

- El rechazo de una visión antropocéntrica del mundo, donde el valor también está en los ecosistemas y todos los seres vivo
- En los dos últimos siglos, el crecimiento económico es la raíz de la actual crisis ambiental
- La protección y recuperación de los "bienes comunes"

Donde la política global debe tener una visión verde, tomando al desarrollo como causa de los problemas ambientales, donde los cambios políticos son necesarios para responder a esos problemas mencionados.<sup>55</sup>

Posterior a los años 70, el desarrollo de temas ecológico-económicos y su presentación en foros internacionales, se ha evidenciado y ha adquirido dimensiones importantes, ahora ya incluso los tratados de libre comercio y acuerdos comerciales en general, buscan introducir normas y reglamentos ecológicos que coadyuven a resolver el problema ambiental (ver tema 1.2). En esta década inició también un fuerte y real cuestionamiento sobre las formas y concepciones de desarrollo y crecimiento económico que se venían

---

53 "Mario versus Mario", (04.agos.17), disponible en: [e-pistolas.org/debate/mario-versus-mario/](http://e-pistolas.org/debate/mario-versus-mario/)

54 Ibid

55 Burchill, Scott 1996, **Theories of International Relations**, China, Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, pp. 237-238.

siguiendo desde 1789 (estallido de la Revolución Industrial)<sup>56</sup>. Principalmente se cuestionaban dos cosas:

- A pesar de los procesos tecnificados de producción y de las profundas transformaciones de los sistemas económicos, los niveles de subdesarrollo y pobreza eran cada vez mayores, y las diferencias entre países ricos (capitalistas) y países pobres (subdesarrollados), se agrandaba día con día.
- Los costos ambientales de modelos de crecimiento económico como los seguidos a partir de 1789, habían implicado un grave deterioro ambiental y desgaste ecológico; resultando imposible continuar con tales procesos de crecimiento, empezándose a cuestionar sobre la real abundancia del capital natural.

En el caso de *Barry Commoner*, estipula que hay que pasar del ambientalismo “blando”, que se limita a poner el acento en el control de las energías y tecnologías contaminantes, a un ecologismo “duro”, más atento a lo social y a las políticas en curso. La tarea, pues, de los movimientos ecologistas no sería simplemente controlar, sino prevenir para evitar que una mejora cualitativa se pierda por el empeoramiento cuantitativo.<sup>57</sup>

Todo lo anterior se ha visto reflejado en las instituciones internacionales, por ejemplo, cuando Naciones Unidas establece la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en 1983, era evidente que la protección del medio ambiente iba a convertirse en una cuestión de supervivencia para todos. Esta llegó a la conclusión de satisfacer "las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias"<sup>58</sup> la protección del medio ambiente y el crecimiento económico habrían de abordarse como una sola cuestión.

Otro ejemplo, es La Cumbre de la Tierra En Río de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992, 172 gobiernos, incluidos 108 Jefes de Estado y de Gobierno, aprobaron tres grandes acuerdos que habrían de regir la labor futura, el Programa 21, un plan de acción mundial para promover el desarrollo sostenible; la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, un conjunto de principios en los que se definían los derechos civiles y obligaciones de los Estados, y una Declaración de principios relativos a los bosques, serie de directrices para la ordenación más sostenible de los bosques en el mundo<sup>59</sup>.

Reflexiones y cuestionamientos como los anteriores, se vieron reflejados en documentos producidos y encuentros patrocinados por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y en el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

Los partidarios de estas políticas son llamados “Green”, los cuales están agrupados principalmente en asociaciones y grupos que se identifican por ser parte de las estructuras económicas y sociales que buscan modificaciones a las leyes.

---

56 “Deterioro Ambiental”, Campus Virtual, pp. 1-2, disponible en: [www.uovirtual.com.mx/licenciatura/lecturas/dessus/15.pdf](http://www.uovirtual.com.mx/licenciatura/lecturas/dessus/15.pdf).

57 Commoner, Barry, 1992, **En paz con el planeta**, Barcelona, Crítica, p.80.

58 “Cumbre para la Tierra +5”, 1997, ONU, disponible en: [www.un.org/spanish/conferences/cumbre&5.htm](http://www.un.org/spanish/conferences/cumbre&5.htm)

59 Ibid

Es importante asociar las propuestas a actores claves, asumiendo que estos poseen capacidades de liderar un cambio, aumentan las probabilidades de éxito de las medidas ambientales, o generaban efectos demostrativos o replicativos destacados. Especialmente a partir del proceso de la Segunda Conferencia sobre Ambiente y Desarrollo (Eco '92), se ha puesto mayor acento en el papel de ciertos sectores, y los defensores de esas posiciones son a su vez personas provenientes de esos mismos sectores. De esta manera, las propuestas ambientales de los empresarios destacan la actuación de los empresarios y hombres de negocios, las feministas verdes<sup>60</sup> destacan el papel de las mujeres, los defensores de los movimientos de base rurales destacan el papel del campesinado y de los indígenas, los ambientalistas urbanos, y en especial aquellos más organizados y usualmente profesionales, defienden a su vez el papel de los movimientos verdes, y así sucesivamente. En algunos casos, los énfasis se depositan en personas específicas (por ejemplo, Chico Méndez<sup>61</sup> ha sido calificado como un actor clave para analizar la situación socio-ambiental de la Amazonia).

Para el caso de la legislación ambiental mexicana, un residuo es "cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización o control de calidad, que no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó"<sup>62</sup>.

La ingeniería ambiental, lo define como "cualquier material con potencial de utilizarse como materia prima en uno o más procesos productivos subsiguientes", ver anexo 2, con estas dos definiciones, vemos que hay un punto de vista diferente, mientras en el primero solo se menciona que no se puede usar nuevamente en el proceso que lo género, no se amplía mas esta noción de reutilización, mientras que en el segundo es todo lo contrario, es la base, la materia prima, por ello las diferentes formas y actividades hacia esta (la basura) y su posible potencial o contaminación.

Este tipo de políticas (verdes) favorecerán la creación de nuevas tecnologías y pensamiento sobre el enfoque que se le debe de dar a la basura de manera internacional, esto hará un conductor favorable para analizar las nuevas acciones que tienen los Estados, empresas e individuos para con los desechos, que en algún punto se pueden y convierten en un factor de poder entre países desarrollados y en vías de desarrollo, no siempre buscándose esto, aunque en otras ocasiones es el objetivo, pero que finalmente cambia la interacción de los unos con los otros.

Es el caso de Francia, que recientemente en 2016, es el primer país que ha prohibido el uso de platos y vasos de plástico desechables, una nueva ley dispondrá que para enero de 2020 toda la vajilla desechable sea fabricada en un 50% con materiales biológicos que puedan formar composta en los hogares, la cifra subirá a 60% para enero de 2025. Esta medida es una extensión de la Ley de Transición Energética para el Crecimiento Verde, adoptada en 2015, con el objetivo de mitigar el impacto del cambio climático, con esto Francia busca convertirse en un líder mundial en cuanto a soluciones energéticas y

---

60 Daddow, Oliver, 2009, **International Relation Theory**, SAGE Publications Ltd, Inglaterra, pp. 175-180.

61 Conocido internacionalmente por su lucha en defensa de la Amazonia y por impulsar la Alianza de los Pueblos de la Selva fue asesinado el 22 de diciembre de 1988, en Xapuri, pequeña ciudad de la Amazonia brasileña. Era un recolector de caucho, un seringueiro, descendiente de los emigrantes nordestinos

62 "Compendio de Estadísticas Ambientales 2012", (03.dic.16), disponible en: [apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe\\_12/compendio/dgeiawf.semarnat.gob.mx\\_8080/ibi\\_apps/WFServletb420.html](https://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_12/compendio/dgeiawf.semarnat.gob.mx_8080/ibi_apps/WFServletb420.html).

medioambientales, catalizada por la Cumbre Ambiental COP 21, esto debido a que 150 vasos desechables son desechados cada segundo en el país, 4.730 millones al año, y solo 1% de ellos son reciclados, buscando así recortar el vertido de residuos a la mitad para 2025 y reducir las emisiones de gases invernadero en 40% para 2030, en comparación con los niveles de 1990.

También ha prohibido en su totalidad la distribución de bolsas de plástico en supermercados, una medida que ya está en marcha en varios países, es el caso de Bangladesh que se convirtió en la primera nación que prohibió dichas bolsas en 2002. Las tiendas en Reino Unido y la Ciudad de Nueva York, por ejemplo, cobran a los clientes una pequeña cantidad por las bolsas de plástico en los supermercados. En Irlanda, la cuota de 0.17 euros (0.19 dólares) por unidad aplicada a partir de 2002 redujo el consumo de bolsas de plástico de 320 a 14 por persona en 2014. La cuota ahora ha aumentado a 0.22 euros por unidad<sup>63</sup>, con esto vemos que estos países, del Centro, además de buscar el beneficio ambiental, buscan ser líderes y agentes de innovación en políticas y acciones.

## 1.1 PROBLEMÁTICA INTERNACIONAL: LA BASURA

“La ética ambiental se basa en el principio de solidaridad al concebir a la tierra como el espacio geográfico donde los seres humanos debieran compartir y disfrutar sus bienes, a través del aprovechamiento racional de los recursos naturales...” unicef

Un punto de inicio con respecto al tema de la basura, surge de indicar que no existe en los países un verdadero control estadístico confiable que permita tener un conocimiento cabal del problema, por lo que la escasa información ambiental y efectos de esta, con la que la mayoría de la población contamos, es dispersa, discontinua y precaria, es por ello que se maneja innumerable cantidad de cifras que refieren a los millones de toneladas de basura y desechos que desecha un Estado anualmente y la forma en que actúa con respecto a ellos, es por esto que costara de sobremanera que cuadren a la perfección los múltiples datos que se darán conforme avance el trabajo, procurando que sean estos lo más actual posible.

Existiendo así una notoria falta de información sistemática, actualizada y permanente sobre variables ecológicas, que a la vez comprende y rebasa lo que tradicionalmente se considera ambiental (condiciones de las aguas, la atmósfera, los suelos, la biodiversidad, los ecosistemas marinos y de borde costero, etc.).

El día de hoy, como debió serlo hace mucho, la basura es un tema de actualidad, de gran importancia, que muchos se niegan a ver y otros tantos aprovechan esta indiferencia para hacer grandes cosas o grandes crímenes.

Hasta que el ser humano tome conciencia y responsabilidad real de sus desechos, hasta ese entonces se podrán encontrar verdaderas soluciones viables y sustentables para la ocupación y desaparición de estos, sin afectar a terceros y/o así mismos, no siendo

---

63 Eastaugh, Sophie , “Francia, el primer país que prohíbe los platos y vasos de plástico”, 2016, (14.mar.17), disponible en: [cnn.espanol.cnn.com/2016/09/20/francia-se-convierte-en-el-primer-pais-que-prohibe-los-platos-y-vasos-de-plastico/](http://cnn.espanol.cnn.com/2016/09/20/francia-se-convierte-en-el-primer-pais-que-prohibe-los-platos-y-vasos-de-plastico/)

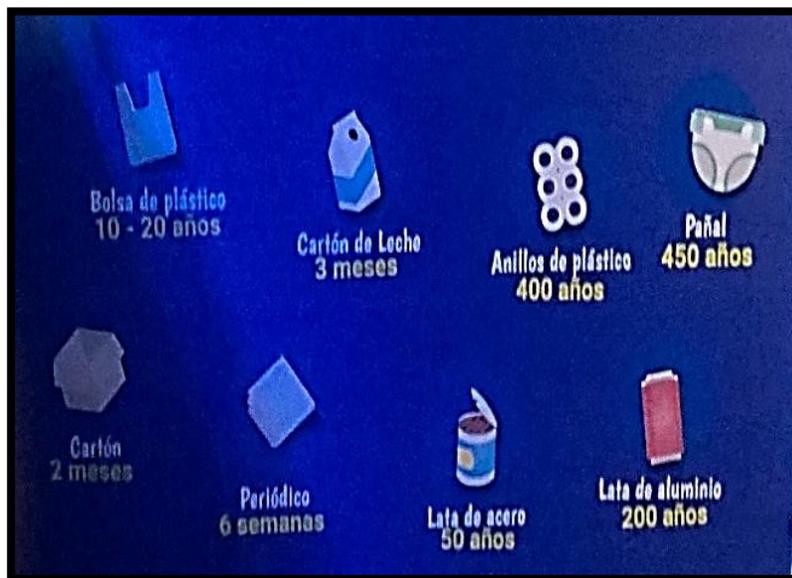
solamente responsabilidad de los gobiernos y de las instituciones, sino de nosotros que consumimos y de nuestra forma de desechar nuestra basura en casa.

En *Garbology* de Edward Humes (2013), se plantea que la basura representará también la mayor oportunidad sin explotar del siglo y cómo algunas familias, comunidades e incluso naciones están encontrando un camino a partir de residuos para descubrir un nuevo tipo de prosperidad, revelando esta, no solo lo que tiramos, también lo que somos y donde se dirige nuestra sociedad.

Cada año somos más seres humanos en el mundo generando más basura. Por desgracia millones de toneladas de RSU son puestos cada año en rellenos sanitarios, basurales, vertederos, océanos o como en últimos tiempos se ha hecho en el espacio. Hasta el día de hoy la gestión de los residuos se ha centrado en un único aspecto, la “eliminación” de los mismos (hacerlos desaparecer de la vista). Esas estrategias traen graves impactos tanto ambientales como sanitarios, planteando serios riesgos para el medio ambiente y la salud de las personas.

La composición de la basura es el reflejo de la actual sociedad de consumo cuyos hábitos están dirigidos a la compra de productos de “usar y tirar” que solo conducen a la generación de residuos, ver figuras 1.5 y 1.6, por lo que la forma en como la sociedad los desecha ejerce marcados efectos sobre la calidad de vida del conjunto de la población. En las últimas cuatro décadas, la generación por habitante de RSU se incrementó en 200%<sup>64</sup> y su composición pasó de ser mayoritariamente orgánica a incluir una alta proporción de plásticos y productos de lenta descomposición.

**Fig. 1.5 Cuanto tarda en desaparecer**

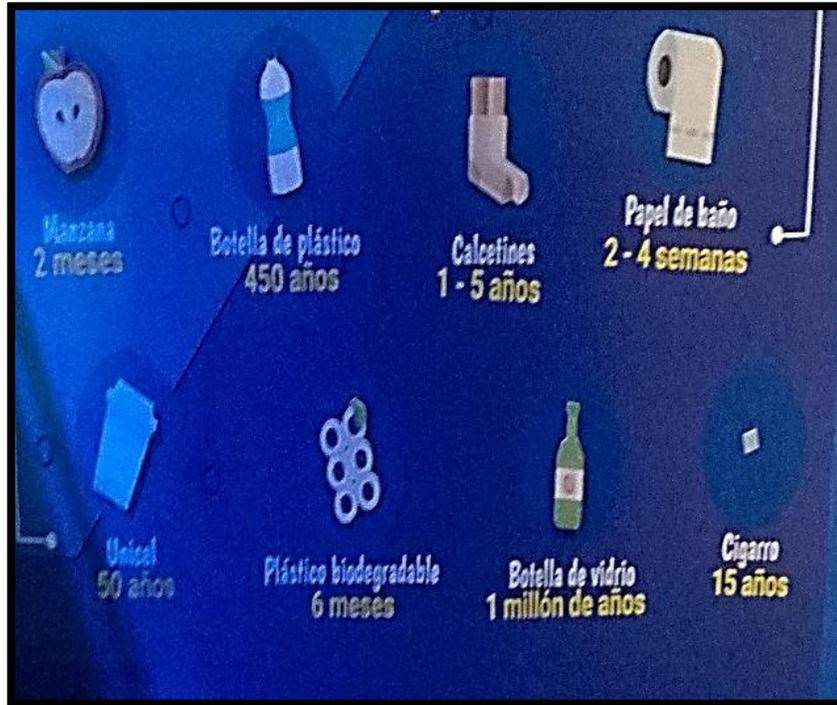


Bolsa de plástico= 10- 20 años, cartón de leche= 3 meses, anillos de plástico= 400 años, pañal= 450 años, cartón= 2 meses, periódico= 6 semanas, lata de acero= 50 años, lata de aluminio= 200 años

*Fuente: Propia, 2017 (Foto: Laboratorio Submarino Blau Life)*

64 “Residuos Sólidos 2012 -2015”, 2016, (15.mar.16), disponible en: [www.partidoverde.org.mx/2016/programas/programas/residuos-solidos-2012-2015](http://www.partidoverde.org.mx/2016/programas/programas/residuos-solidos-2012-2015).

**Fig. 1.6 Cuanto tarda en desaparecer**



Manzana= 2 meses, botella de plástico= 450 años, calcetines= 1-5 años, papel de baño= 2-4 semanas, unicef= 50 años, plástico biodegradable= 6 meses, botella de vidrio= 1 millón de años, cigarro= 15 años

*Fuente: Propia, 2017 (Foto: Laboratorio Submarino Blau Life)*

Sabiendo que la actual sociedad internacional, así como el sistema mismo, es en su mayoría urbano, en el último siglo, las migraciones humanas han tenido prácticamente un sólo sentido: del campo a la ciudad, un promedio de 160.000<sup>65</sup> personas se instalan diariamente en las ciudades de todo el mundo tras abandonar la vida rural, más aún, se estima que, cada semana, hay 3 millones de personas en el mundo que se instalan en las ciudades (ONU-Hábitat, 2009), las ciudades constituyen el hogar de al menos la mitad de la población mundial y crecen con constancia en tamaño y en número, especialmente en los países en vías de desarrollo, la cantidad inimaginable de desechos por día, propicia el no tener lugares adecuados en los cuales verter dichos desechos, aunado a esto la falta de información de la mayoría de la población mundial sobre su propia basura hace aún más grande el problema, pues no sabemos cómo tratar cada tipo de basura y el lugar al que debe ir.

Esta vida urbana y el modo de producción industrial generan también enormes cantidades de residuos gaseosos que se vierten a la atmósfera, fundamentalmente como consecuencia de la utilización de combustibles fósiles. En 2014, más del 54% del total de los habitantes del planeta vivía en las zonas urbanas (DAES, Naciones Unidas, 2014). Es

<sup>65</sup> De Val, Alfonso, "La basura puede ser un tesoro: ha llegado la hora del reciclaje y de la producción limpia ", (11.nov.16), disponible en: [www.ehu.es/documents/2201416/2366777/01\\_Basura\\_Tesoro\\_AlfonsodelVal.pdf](http://www.ehu.es/documents/2201416/2366777/01_Basura_Tesoro_AlfonsodelVal.pdf).

de prever que para 2050 la población urbana actual, que asciende a 3.900 millones, aumente hasta alcanzar unos 6.400 millones.<sup>66</sup> La región de América Latina y el Caribe es la más urbanizada de los países en desarrollo, con alrededor de un 80% de su población viviendo en áreas urbanas<sup>67</sup>.

En el plano histórico, sin lugar a dudas, los llamados problemas ecológicos o ambientales y lo que ellos implican, aparecen con el capitalismo como sistema social, pues antes de esta formación socioeconómica, aunque el medio ambiente padeció una transformación notable, tanto por la presencia de fenómenos naturales como debido a la actividad humana, los cambios realizados no rebasaban los límites o capacidades del ecosistema natural a escala planetaria, que determinarían su irreversibilidad.

Aunado a lo dicho el propio planeta, y el espacio, sufren la falta de control adecuado de los desechos, los cuales se convierten en nocivos para sí, al no enfocar bien el final de su vida “útil”. Entendamos mejor la división de la basura para así seguir avanzando y entrar mejor en tema, según el BM en 2012, en su informe WHAT A WASTE A Global Review of Solid Waste Management, los tipos de residuos y sus fuentes se dividen como lo muestra el siguiente cuadro:

**Fig. 1.7 Cuadro diferentes tipos de desechos y su composición**

TIPO	FUENTE
Orgánico	Desechos de alimentos, hojas, hierba, madera,
Papel	Desechos de papel, cartón, periódicos, revistas, bolsas, cajas, papel de envolver, libros de teléfono, papel triturado, tazas de papel de bebida. Estrictamente hablando el papel es orgánico pero a menos que esté contaminado por residuos de alimentos, el papel no está clasificado como orgánico.
Plástico	Botellas de plástico, envases, contenedores, bolsas, tapas, tazas
Vidrio	Botellas de vidrio, cristales rotos, bombillas, vidrios de colores
Metal	Latas de metal, papel de aluminio, latas, latas de aerosol no peligrosas, barandillas, bicicletas
Otros	Textiles, cuero, caucho, laminados múltiples, residuos electrónicos, electrodomésticos, cenizas, otros materiales inertes

Fuente: BM, 2012, disponible en: [openknowledge.worldbank.org/handle/10986/17388](http://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/17388), p. 16

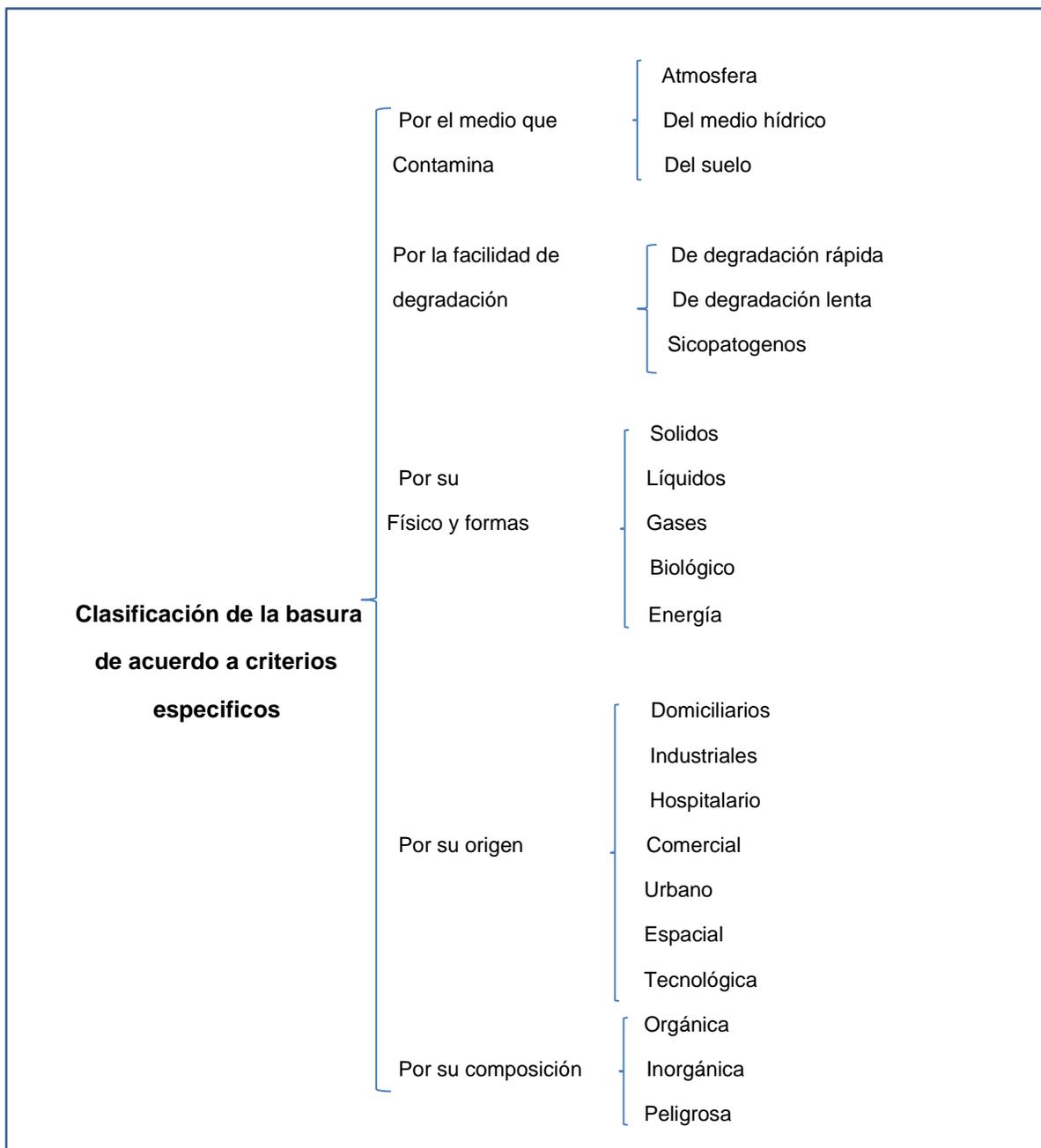
66 “La OIM publica Informe sobre las Migraciones en el Mundo”, Organización Internacional para las Migraciones, 2015, (01.sep.16), disponible en: [www.iom.int/es/news/la-oim-publica-informe-sobre-las-migraciones-en-el-mundo](http://www.iom.int/es/news/la-oim-publica-informe-sobre-las-migraciones-en-el-mundo).

67 Rondón Toro, Estefani, Marcel Szantó Narea “Ecoeficiencia y desarrollo de infraestructura urbana sostenible en Asia y América Latina”, CEPAL, disponible en: [archivo.cepal.org/pdfs/2012/S2012830.pdf](http://archivo.cepal.org/pdfs/2012/S2012830.pdf)

Como se ve estamos inmersos en desechos, pues absolutamente todo en nuestro día a día se puede convertir y/o es basura, de aquí la gran tarea que tenemos de saber consumir responsablemente y de saber canalizar lo que para nosotros ya no tiene vida útil.

A continuación en la figura 1.8 se muestra la clasificación de la basura según varios criterios:

**Fig. 1.8 Clasificación de la basura por varios criterios**



Fuente: Rodríguez Campos, Víctor Samuel, 2009, p. 9

En tal sentido, la diversidad de la basura, se puede comprender de manera más rápida, al considerarla al sistema internacional como un agente primario junto con la basura, no es descubrimiento que dependiendo del tipo de actividad o actividades a las cuales se dedique cada Estado, será el tipo de economía y por ende, el tipo de sociedad y de desechos que evacuen, ejemplo de ello se observa en la siguiente tabla:

**Fig. 1.9 Composición de los residuos sólidos en algunas regiones del mundo en 2001 (%).**

Residuo	Estados Unidos de América	Europa	Buenos Aires, Argentina
Orgánico	29	37	40
Papel/Cartón	41	28	24
Metal	8	3	3
Vidrio	6	17	5
Otros	7	6	14
Plásticos	9	9	14

Fuente: *United States Environmental Protection Agency, European Environmental Agency, Coordinación ecológica del área metropolitana sociedad del estado, Gobierno de la ciudad de Buenos Aires.*

Es de gran importancia mencionar que los industriales son un brazo más de los Estados fuera de su territorio, los cuales tienen una gran ingerencia, pues por no querer ocupar nuevas técnicas, replantearse nuevas condiciones ya obsoletas, o por no invertir en un nuevo sistema, siguen utilizando productos altamente contaminantes o que se degradan con muchísima dificultad, perjudicando así al medio ambiente y población en general.

Si estos desean realizar una producción sustentable, necesitan contar con estados financieros e información estratégica, incluyendo el ámbito de políticas públicas y la gestión ambiental, que por definición es sumamente compleja y transectorial, por ello es fundamental que cuenten con información fidedigna y sistemática para hacer un mejor trabajo.

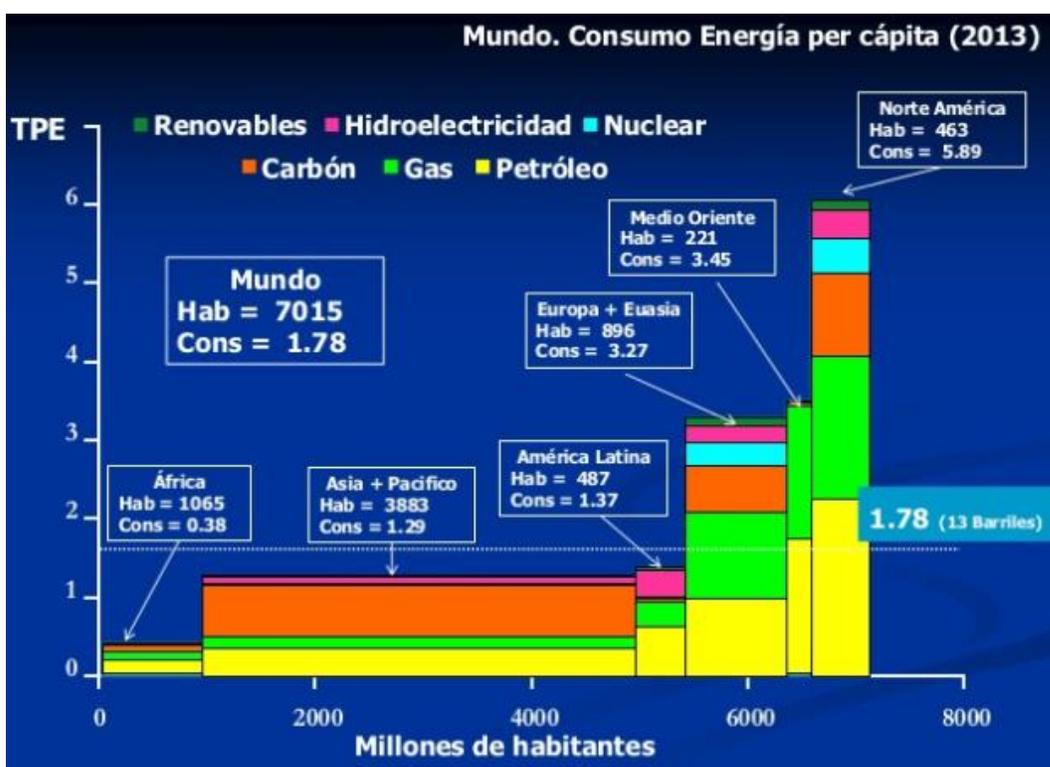
Los llamados “países desarrollados” implementan diferentes técnicas y acciones, como ya se ha dicho, para combatir los llamados desechos o basura, unos buenos, otros regulares, otros malos, y otros sumamente vergonzosos, pues muchos de estos muestran un doble discurso, por un lado firman acuerdos sustentables o realizan “acciones positivas” para ayudar a países terceros, en su mayoría en vías de desarrollo, pero por el otro lado son sumamente hipócritas, al contaminar sus aguas anónimamente o regalar “tecnología” para el desarrollo cuando solamente son desechos inservibles que solo dan para desaparecerlos de sus territorios, sin importar las consecuencias para estos terceros y su población.

Todo esto juega un papel de poder entre unos Estados y los otros, pues la incompetencia, falta de conocimiento, tecnología o el desinterés de la periferia hace que los países del llamado centro tengan ventaja, superioridad en todos los aspectos tecnológicos, ecológicos, económicos, culturales, industriales, etc. Siendo que si los países de la periferia no se industrializan estarán condenados a una especie de crisis permanente, por la caída de los precios relativos de los productos que exportan y, también por la vía de la

diferencia en el dinamismo de la demanda de estos productos<sup>68</sup>, porque aunque esta explicación pareciera solo aplica a lo económico y lo comercial, de trasfondo contiene una serie de factores como lo son, la capacidad de entender y percatarse de los actos, intenciones, abusos, de los países del llamado centro (pues efectivamente tienen mayor capacidad de acción y de pensamiento en comparación con la perifera), debido a la falta y carencia de calidad educativa, ya que el llamado Norte, puede transformar basura en objetos nuevos, energía y materiales como combustibles, que los ponen sobre una ventaja competitiva y geográfica. Degradándolos de este nuevo mercado tan novedoso y descococido para ellos, y que además difícilmente pueden abastecerse.

Además el declive de producción y el aumento de costo del petróleo, la energía más empleada a nivel mundial, comienza a escasear, y el surgimiento de nuevos combustibles y energías, jugara clave fundamental para los mercados e industria a nivel mundial, probablemente hasta de orden mundial, tal como se observa en la grafica 1.10:

**Fig. 1.10 Consumo de energía per cápita 2013**

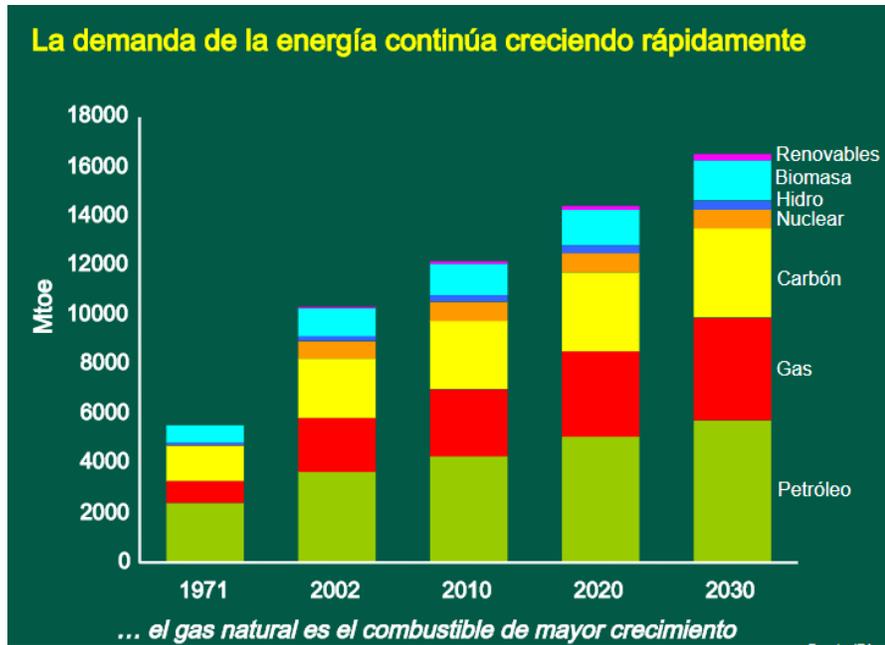


Fuente: Henández, Nelson, disponible en: [es.slideshare.net/energia/la-energia-en-el-mundo](http://es.slideshare.net/energia/la-energia-en-el-mundo)

Como se ve el consumo de energía sigue creciendo a nivel mundial, la diferencia es el tipo de energía que se está demandando, siendo las renovables las que requerimos y las que tienen que ir ganando terreno.

68 Quiroga Martínez, Rayén, serie de manuales, "Estadísticas del medio ambiente en América Latina y el Caribe: avances y perspectivas", CEPAL serie de manuales, 2005, disponible en: [repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5609/S05629\\_es.pdf?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5609/S05629_es.pdf?sequence=1)

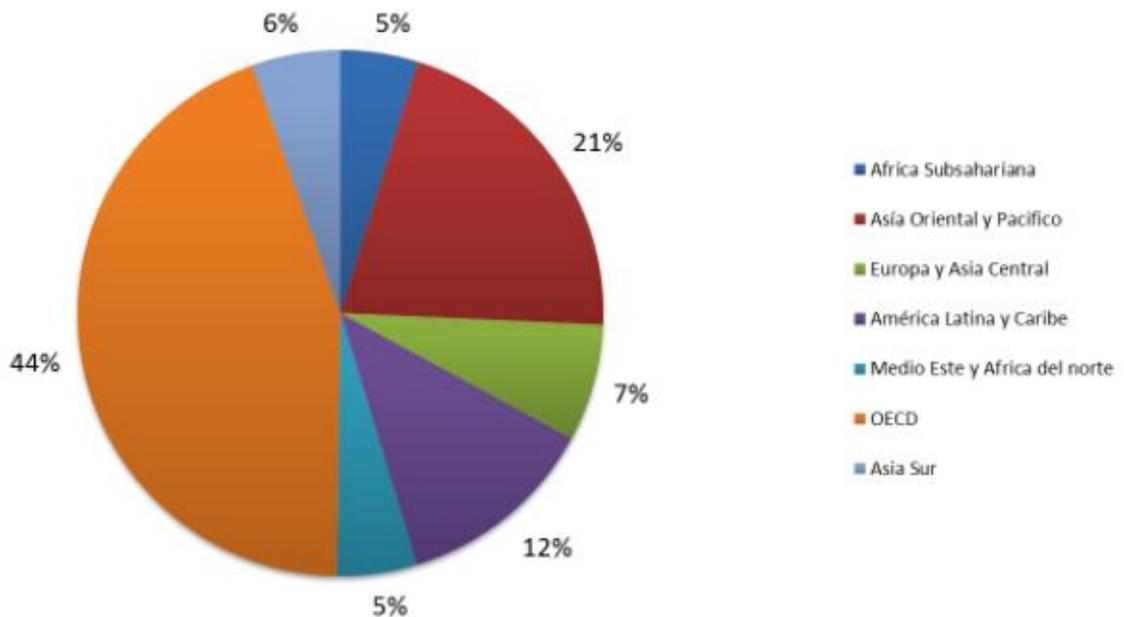
**Fig 1.11 Crecimiento de demanda energetica**



Fuente: Garcia, Mondragón, Alfredo, BP México, disponible en: [slideplayer.es/slide/3602009/](http://slideplayer.es/slide/3602009/)

Como ya se dijo antes, son los países de la OCDE (ver anexo 3) los que hoy en día producen más basura en el planeta aportando el 44% de la generación total. Por su parte Medio Oriente, África Subsahariana y Asia Sur son las regiones que menos aportan con menos del 18% entre las tres (BM, 2012), ver grafica 1.12. La OCDE incluye a muchos de los países más avanzados del mundo, pero también a naciones emergentes como los Estado Unidos Mexicanos, la República de Chile y la República de Turquía.

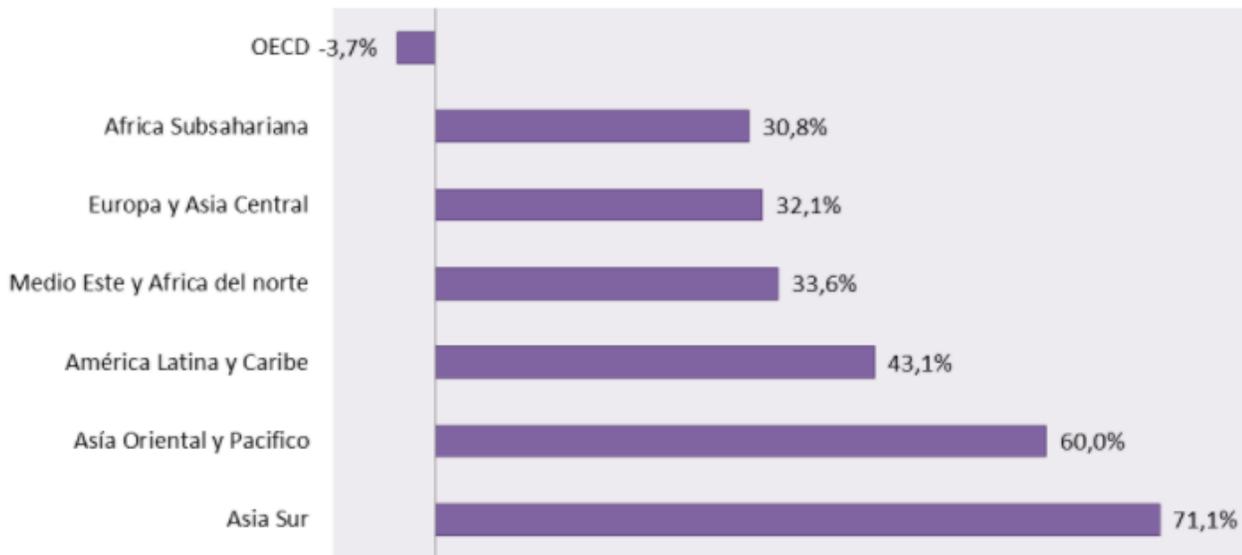
**Fig.1.12 Participación mundial en la generación de basura urbana por regiones**



Fuente: *What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management*, BM – Cálculos Dinero 2012

En próximos años será la región de la OCDE ( gracias a la reducción de la proporción de su población), donde se reducirá el peso en la generación de basura. Sera Asia la que liderará el crecimiento gracias a las expectativas de crecimiento, tanto de consumo como de la poblacional de China, India e Indonesia<sup>69</sup>, tal como se muestra en la gráfica 1.13.

**Fig. 1.13 Variación producción de basura urbana per capita diaria 2015-2025**



Fuente *What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management*, BM – Cálculos Dinero

Como se ve en la gráfica anterior es la OCDE el bloque donde el porcentaje de basura urbana disminuye gracias a que su población resta en nacimientos, mientras Asia crecera en población y por ende en basura producida, según las expectativas al año 2025.

Esté mismo informe de BM “*What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management*”, informa estadísticas por Estado. Son las naciones de pequeñas islas las que producen mayor cantidad de basura por persona en el planeta, liderando la lista de países productores de basura per cápita diaria, y esto porque no se aprovechan y/o reciclan y se vuelven desperdicio total.

#### Países que más desechos producen según BM

- Trinidad y Tobago (14.4 Kg)
- Antigua y Barbuda (5,5 Kg)
- Saint Kitts and Nevis (5,45 Kg)
- Sri Lanka (5,10 Kg)
- Barbados (4,75 Kg)

69 Hoornweg, Daniel, Bhada-Tata Perinaz, “What awaste a Global Review of Solid Waste Management”, 2012, (5.nov.16), disponible en: [siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What\\_a\\_Waste2012\\_Final.pdf2](http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What_a_Waste2012_Final.pdf2)

Para los países desarrollados:

- Nueva Zelandia (3.68 kg)
- Irlanda (3.58kg)
- Noruega (2.8 kg)
- Suiza (2.61 kg)
- Estados Unidos (2.5 kg)

Los menos productores de basura urbana en el mundo:

- Ghana con (0,09 Kg)
- Uruguay con (0,11 Kg)

Obviamente entre más avanzado y rico sea un país su población será más consumista y más generadora de desechos (procesados e industrializados), cuales sean estos, por ejemplo en Estados Unidos, la cantidad de desechos a ser reciclados ha crecido de 29% a 55% en los últimos 16 años, lo que genera 72 millones de toneladas anuales destinadas a convertirse en materia re-usable por el hombre<sup>70</sup>.

Un estudio conjunto realizado por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en 1997 brindan la siguiente información: la generación de Residuos Sólidos Municipales (RSM) en países industrializados varia de 0,9 a 2,0 kg/cap/día, en países semi industrializados de 0,5 a 0,9 y en países de bajos ingresos de 0,4 a 0,6, esto para tener una visión más amplia de lo que se habla, ver tabla 1.14.

**Fig. 1.14 Generación de RSM en países industrializados, semi industrializados y de bajo ingreso (1997)**

País	Generación (kg/ hab/día)
India	0,40
Ecuador	0,73
Bolivia	0,56
Colombia	0,74
Costa Rica	0,66
Guatemala	0,50
Uruguay	0,75

**Fig. 1.15 Composición de los residuos sólidos urbanos dependiendo el ingreso de cada país.**

	Países de ingresos bajos	Países de ingresos medios	Países de ingresos altos
Cantidad(unidad kg/persona·día)	0,64	0,78	1,64
Orgánica	41	58	28
Papel	5	15	36
Plástico	4	11	9
Vidrio	2	2	7
Metal	1	3	8
Otros	47	11	12

\* otros: incluye las cenizas provenientes del uso de carbón vegetal y carbón mineral como combustibles.

Fuente: Guerrero, Noemi, 2010, *Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins*

70 "Atlas geográfico digital de la Provincia Constitucional del Callao", 2008, (5.feb.17),

disponible en: [www.regioncallao.gob.pe/contenidos/contenidosGRC/ATLAS/img/atlas-callao.pdf](http://www.regioncallao.gob.pe/contenidos/contenidosGRC/ATLAS/img/atlas-callao.pdf).

Con la tabla 1.15, observamos que los países de ingreso bajo producen mas residuos urbanos organicos y provenientes de cenizas del uso de carbón vegetal, mientras que los industrializados y en menor proporción los semi industrializados los desechos que mas producen son de tipo industrial, siendo ya productos fabricados y procesados como lo son el papel, plástico y vidrio.

Acontinuación veamos otra tabla (fig. 1.16) que aun siendo del año 1999, sirve para entender y ver que la producción de basura sigue siendo hoy la misma dependiendo si un Estado tiene ingreso bajo, medio o alto, siendo las naciones de mayor ingreso percapita los que producen mayor porcentaje de basura a nivel mundial.

**Fig. 1.16 Generación de RSU según la cantidad de ingresos de los Estados (año 1999).**

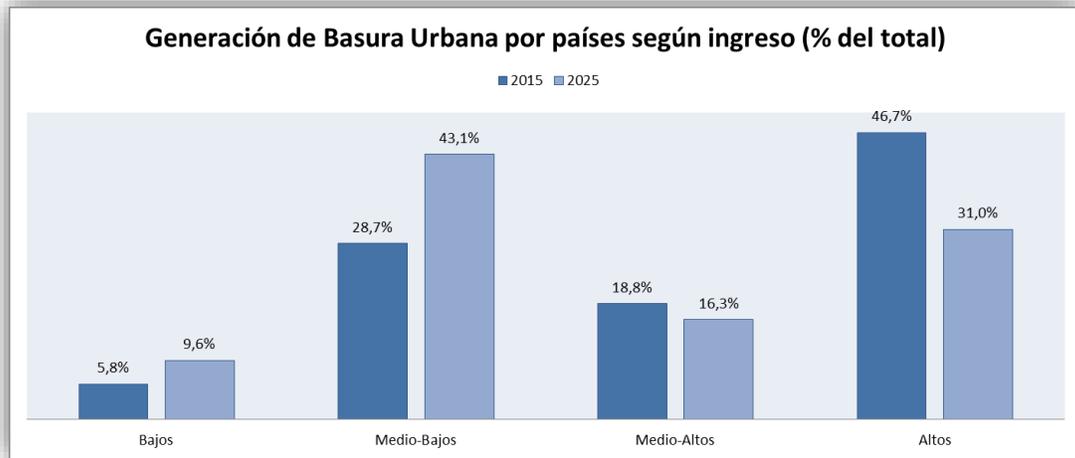
País	PNB <sup>(1)</sup> per cápita (\$ EEUU 1995)	Población urbana (% del total)	Generación actual de RSU (kg/cap·día)
<b>Ingreso bajo</b>	<b>490</b>	<b>27,8</b>	<b>0,64</b>
<i>Nepal</i>	200	13,7	0,50
<i>Bangladesh</i>	240	18,3	0,49
<i>Myanmar</i>	240(*)	26,2	0,45
<i>Vietnam</i>	240	20,8	0,55
<i>Mongolia</i>	310	60,9	0,60
<i>India</i>	340	26,8	0,46
<i>Laos</i>	350	21,7	0,69
<i>China</i>	640	30,3	0,79
<i>Sri Lanka</i>	700	22,4	0,89
<b>Ingresos medios</b>	<b>1.410</b>	<b>37,6</b>	<b>0,73</b>
<i>Indonesia</i>	980	35,4	0,76
<i>Filipinas</i>	1.050	54,2	0,52
<i>Tailandia</i>	2.740	20,0	1,10
<i>Malasia</i>	3.890	53,7	0,81
<b>Ingresos altos</b>	<b>30.990</b>	<b>79,5</b>	<b>1,64</b>
<i>Corea del Sur</i>	9.700	81,3	1,59
<i>Hong Kong</i>	22.930	95,0	5,07
<i>Singapur</i>	26.730	100,0	1,10
<i>Japón</i>	39.640	77,6	1,47

Fuente: BM (1999). PNB: producto nacional bruto

Actualmente a nivel mundial, el promedio per cápita diario de generación de residuos inútiles es de 1,2 Kg, se estima que el 2025 habrá aumentado a un 18% aproximadamente, ya que los países de renta alta son actualmente los mayores productores de basura urbana en el mundo, aportando el 46,7% de la generación global. Esta tendencia se revertirá, ya que se calcula que en la próxima década, la población urbana de los países de ingresos medios-bajos (actualmente el 43,4% de la población urbana mundial) aumente en más de 700 millones de personas, elevando significativamente el consumo. Por otro lado, el que los países ricos produzcan un menor porcentaje de basuras no significa que su consumo caerá, sino que sus países participarán menos en la población urbana mundial, provocando que

su producción de basura decaiga aumentando menos de 150 millones<sup>71</sup>, como se observa en la gráfica 1.17.

**Fig. 1.17 Generación de Basura Urbana por países según ingreso 2015 VS 2025**



Fuente: *What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management*, BM – Cálculos Dinero

Ahora bien, el cuadro 1.18 sintetiza lo que los Estados, dependiendo su estatus hacen con sus residuos, para partir de aquí a explicar con mayor detalle que es lo que hacen los países desarrollados con sus desechos, así como el caso de los países en vías de desarrollo:

**Fig. 1.18 Destino de desechos dependiendo de estatus de los Estados**

ACTIVIDAD	BAJO INGRESO	MEDIO INGRESO	ALTO INGRESO
Reducción de la Fuente	No hay programas organizados, sino reutilización y baja tasa per cápita de generación	Algunas discusiones sobre la reducción de fuentes, pero raramente incorporado en un programa	Programas de educación organizada, Las tres "R" - reducir, reutilizar y reciclar. Más responsabilidad del productor y enfoque en diseño de producto.
Recolección	Esporádica e ineficiente. El servicio es limitado. Áreas de alta visibilidad, los ricos y negocios dispuestos a pagar	Mejor servicio y mayor recaudación. Desde las zonas residenciales. Vehículo más grande. Flota y más mecanización. Colección	Tasa de recolección superior al 90%. Camiones compactadores y camiones altamente mecanizados

71 Hoornweg, Daniel, Perinaz, Bhada-Tata, "What a waste a Global Review of Solid Waste Management ", BM, 2012, (13.mar.16), disponible en: [siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What\\_a\\_Waste2012\\_Final.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What_a_Waste2012_Final.pdf).

	Colección-colección general por debajo del 50%.	Tasa varía entre 50 a 80%.	Vehículos y estaciones de transferencia son comunes. El volumen de desechos es una consideración clave.
Reciclaje	Aunque la mayor parte del reciclaje se realiza a través del sector informal y la recolección de residuos. Las tasas de reciclaje tienden a ser Mercados locales. Las importaciones de materiales para reciclaje, Incluidas las mercancías peligrosas como los desechos electrónicos. Y la rotura de barcos. Reciclaje de mercados No están regulados e incluyen una serie de Intermediarios Grandes fluctuaciones de precios.	El sector informal está involucrado; algunas clasificaciones y procesamientos de alta tecnología instalaciones. Las tasas de reciclaje siguen siendo relativamente alto. Reciclaje de mercados Son algo más regulados. Los precios fluctúan considerablemente	Servicios de recolección de materiales reciclables Clasificación y procesamiento de alta tecnología. Las instalaciones son comunes y reguladas. Aumenta la atención hacia el largo plazo en Mercados. Tasas de reciclaje totales más altas que bajas.. Reciclaje informal Todavía existe (por ejemplo, colección de lata de aluminio). Responsabilidad extendida del producto
Compostaje	Raramente realizado formalmente aunque La corriente de residuos tiene un alto porcentaje De material orgánico. Mercados para, y Conciencia de la falta de compost	Las grandes plantas de compostaje son fracaso debido a la contaminación y Costos de operación (poca separación de residuos); Algunos proyectos de compostaje en pequeña Comunidad / vecindario son más sostenibles. Composting elegible Para proyectos de MDL, pero no está muy extendida. Uso creciente de la digestión anaerobia.	Más popular en patio trasero y grandes instalaciones. Flujo de residuos. Tiene una porción más pequeña de compostables que países de bajos y medianos ingresos. Más La segregación de fuentes hace el compostaje más fácil. La digestión anaeróbica aumenta en popularidad. Control de olores críticos.
Incineración	No es común y generalmente no tiene éxito Debido al elevado capital, técnica y Costos de operación, alto contenido de Los residuos, y alto porcentaje de inertes.	Se utilizan algunos incineradores, pero Experiencia financiera y operacional con dificultad. Equipos de control de la contaminación del aire No es avanzado y a menudo se pasa por alto. Poco o ningún monitoreo de emisiones de chimenea. Los gobiernos incluyen la incineración como	La mayoría de los incineradores tienen alguna forma de controles ambientales y algún tipo de sistema de recuperación de energía. Gobiernos Regulan y monitorean las emisiones. cerca de Tres (o más) veces el costo de vertedero por tonelada.

		posible opción de eliminación de residuos, pero prohibitivo. Las instalaciones a menudo Subvenciones de los países de la OCDE Proveedores de equipos.	
Vertederos	Los sitios de baja tecnología normalmente abren vertimientos de desechos. Alta contaminación a acuíferos cercanos, cuerpos de agua, Asentamientos A menudo reciben desechos médicos. Desechos regularmente quemados. Salud significativa Impactos en los residentes locales y los trabajadores.	Algunos vertederos controlados y sanitarios Con algunos controles ambientales. Abierto el dumping sigue siendo común. Proyectos MDL para Los gases en vertedero son más comunes.	Los rellenos sanitarios con una combinación de Liners, detección de fugas, colección de lixiviados, y recolección y tratamiento de gases. A menudo resulta problemático abrir nuevos rellenos sanitarios debido a las Residentes. Uso de sitios después del cierre.
Costos	Los costos de recolección representan del 80 al 90% de la gestión de residuos sólidos municipales presupuesto. Las tarifas de residuos están reguladas por Gobiernos locales, pero la recaudación de Sistema es ineficiente. Sólo un pequeño Proporción del presupuesto se asigna disposición	Los costos de recolección representan del 50% al 80% de la gestión de residuos sólidos municipales y sus presupuesto. Las tarifas de residuos están reguladas por Gobiernos locales y nacionales, más Innovación en la recaudación, las flotas de colecciones más mecanizadas y son más altos que los de países.	Los costos de recaudación pueden representar menos Menos del 10% del presupuesto. Gran presupuesto de tratamiento. Participación reduce los costos y aumenta opciones disponibles para los planificadores de residuos (por ejemplo, Reciclaje y compostaje)

Fuente: [siteresources.worldbank.org/](http://siteresources.worldbank.org/) 2012

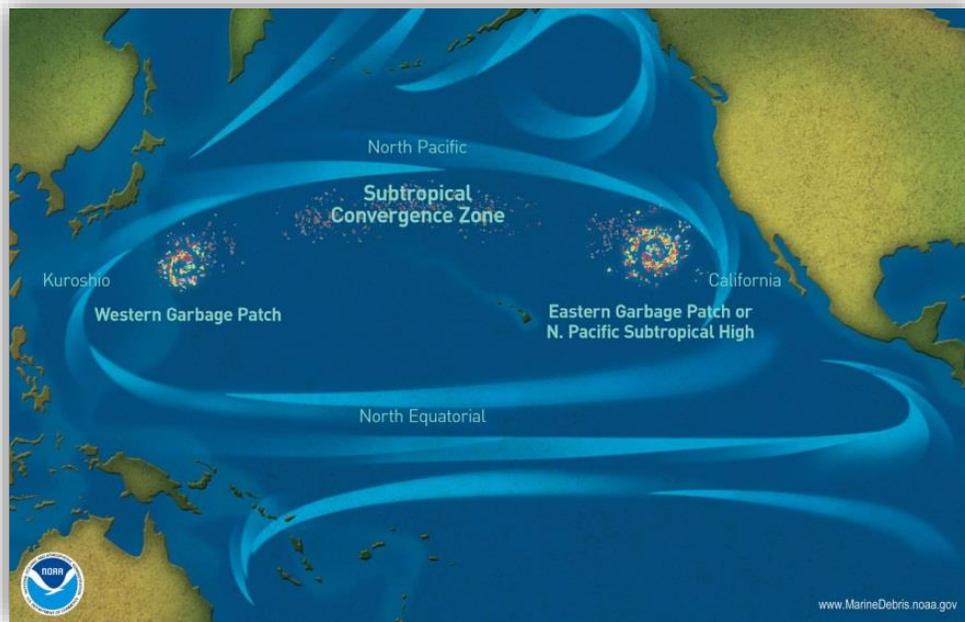
Con la tabla recién expuesta, se hace notar que los países de ingreso bajo tienen poca o nula oportunidad de canalizar adecuadamente sus desechos al tener baja tecnología, medios y recursos para hacerlo, el destino de la mayoría de la basura es el vertedero, no existe una educación orientada a la reducción, reutilización ni reciclaje adecuado y organizado, no hay una vigilancia para esto ni mucho menos una regularización, todo lo contrario a los industrializados.

En promedio, los estadounidenses generan 2,25 kilogramos (5 libras) de basura por persona al día, en 2013, esto según informes del Centro de Ecología Industrial de Yale, tomaron las cifras de las mediciones reales en vez de calcular lo que los negocios dijeron indirectamente al gobierno, en 2013 la basura enviada a los vertederos ascendió a 294 millones de toneladas. Con 316 millones de habitantes

en el país, representa unos 844 Kg. (1.871 libras) por persona en el año<sup>72</sup>

Ahora tomando un punto primordial que nos afecta a todos como sociedad mundial, hablemos de la basura que afecta a océanos, la cual es el basurero más importante a nivel mundial y que contamina a todo el planeta, paseándose por los diferentes océanos. Se les llama “Gyros” ya que se acumulan girando según la natural rotación de las aguas de los océanos. Para hacernos una idea, el North Pacific Gyre (figura 1.19) tiene una superficie de 2 veces los Estados Unidos. Éste es el más grande y el más estudiado de los “Gyros”, pero existen al menos otros 4 de gran tamaño, y otros más pequeños repartidos por todo el planeta. Debido a que este gran parche de basura del Pacífico está tan lejos de la costa de cualquier país, ninguna nación tiene la responsabilidad de proporcionar la financiación para limpiarlo. Los científicos y los exploradores están de acuerdo en que la limitación o eliminación de nuestro uso de plásticos desechables y aumentar el uso de los recursos biodegradables será la mejor manera de limpiar el Parche de Basura del Pacífico. Diversas Organizaciones están utilizando los medios sociales y las campañas de acción directa para apoyar a las personas, la producción y negocios en su transición de tóxicos plásticos desechables, a los materiales biodegradables o reutilizables.<sup>73</sup>

**Fig. 1.19 Parches de basura oceanicos**



*Fuente: [www.nationalgeographic.org/encyclopedia/great-pacific-garbage-patch/](http://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/great-pacific-garbage-patch/)*

72 "EU genera el doble de basura de lo que se creía", 2015, (11.ene17), disponible en:

[www.informador.com.mx/tecnologia/2015/615652/6/eu-genera-el-doble-de-basura-de-lo-que-se-creia.htm](http://www.informador.com.mx/tecnologia/2015/615652/6/eu-genera-el-doble-de-basura-de-lo-que-se-creia.htm).

73 "Gran Parche de Basura del Pacífico", (3.feb.17), disponible en: [www.nationalgeographic.org/encyclopedia/great-pacific-garbage-patch/](http://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/great-pacific-garbage-patch/).

El grave problema solo comienza allí, ya que los plásticos no se degradan por lo que se van quebrando en partículas cada vez más pequeñas, entrando a formar parte de la composición del agua y por lo tanto de la alimentación marina, y por ende de la humana. Y lo peor es que los países que menos contaminan al respecto tienen que padecer las acciones de quienes los provocaron en su mayoría.

Introduciendo un paréntesis en este punto de los plásticos en los océanos, lo cual se indagará más detalladamente puntos adelante, Parley<sup>74</sup> y la empresa Corona, anuncian en mayo 2017 alianza global para hacer frente a la contaminación marina por plástico.

Corona se compromete a implementar la estrategia AIR de Parley y adopta una filosofía libre de plástico en todos los aspectos de la marca, un compromiso para proteger 100 Islas de la contaminación marina por plástico para 2020 y convertirlas en símbolos de cambio, comenzando en 6 regiones en diferentes partes del mundo, México, las Islas Maldivas, Australia, Chile, Italia y República Dominicana.

Todo esto derivado de que 8 millones de toneladas de desechos plásticos llegan a los océanos anualmente<sup>75</sup>. El problema se encuentra en todos los ecosistemas conocidos y en todos los eslabones de la cadena alimenticia. Si las tendencias actuales de contaminación marina continúan, en el 2050, el océano tendrá más plástico que peces.

La cuestión, es que aun cuando se elimine el plástico de esta marca, el vidrio se tarda muchos más años en desaparecer, punto del cual deben enfocarse con la misma preocupación y acción.

**Fig. 1.20 Corona & Parley lucha VS basura oceanica**



Fuente: [www.multivu.com/players/Spanish/8095652-corona-parley-for-the-oceans/](http://www.multivu.com/players/Spanish/8095652-corona-parley-for-the-oceans/), 2017

74 Espacio [movimiento] donde los creadores, los pensadores y los líderes se juntan para aumentar la conciencia para la belleza y la fragilidad de nuestros océanos y colaborar en los proyectos que pueden terminar su destrucción.

75 "Corona y Parley for the Oceans anuncian alianza global para hacer frente a la contaminación marina por plástico", 2017, disponible en: [www.multivu.com/players/Spanish/8095652-corona-parley-for-the-oceans/](http://www.multivu.com/players/Spanish/8095652-corona-parley-for-the-oceans/)

Con lo dicho, se desea que se tenga un bosquejo a grandísimos rasgos de la problemática internacional que es la basura y todas las afectaciones, y alcances que conlleva. Recalquemos dos fenómenos globales que a nivel internacional impiden la transición hacia formas de producción más limpia:

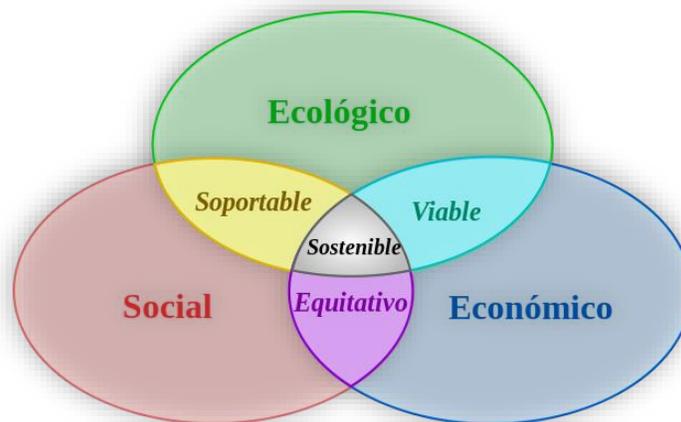
a) El surgimiento de corporaciones y una industria transnacional que se beneficia con el negocio del manejo de los residuos peligrosos y que transfiere sus tecnologías sucias de tratamiento a las regiones menos industrializadas y en proceso de apertura comercial, y que se constituyen en verdaderos grupos de presión para influir en la normatividad ambiental y en la política pública.

b) El movimiento y comercio internacional de residuos peligrosos que permitió a las empresas de Estados Unidos y Europa, enviar sus residuos peligrosos a Asia, África y América Latina donde se vieron beneficiados por precios más baratos y regulaciones ambientales menos estrictas.

Es por todo ello que es urgente un entorno sostenible en los tres niveles, ecológico, social y económico, ver figura 1.21.

El PNUMA define la economía verde como “una economía que resulta en mayor bienestar humano y equidad social, al mismo tiempo que reduce significativamente los riesgos medioambientales y la escasez ecológica”.<sup>76</sup>

**Fig. 1.21 Entorno sostenible en tres niveles, ecológico, social y económico**



Fuente: [www.ecointeligencia.com/2013/05/estilo-de-vida-sostenible/](http://www.ecointeligencia.com/2013/05/estilo-de-vida-sostenible/)

La conjugación de los tres pilares del ámbito en el que estamos inmersos como sociedad internacional (ecológico, social y económico) hace el resultado del entorno

76 Cervera-Ferri, José L., Mónica Luz, Ureña , "Indicadores de producción verde Una guía para avanzar hacia el desarrollo sostenible", p. 11, (20.feb.17), CEPAL, disponible en: [repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40967/S1700065\\_es.pdf?sequence=4&isAllowed=y](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40967/S1700065_es.pdf?sequence=4&isAllowed=y).

en el que vivimos, el punto central deseable de esta interacción de tres conjuntos es la sustentabilidad de de nuestra economía, medio ambiente y sociedad, donde estos tres apartados puedan interactuar economía, sociedad y medio ambiente equilibrados entre si, resultando beneficioso para todos.

## 1.2 INTERACCIÓN CENTRO-PERIFERIA, ACUERDOS Y TRATADOS SOBRE RESIDUOS

Toda actividad entre individuos y Naciones va a requerir necesariamente de normas, reglas que se dispongan para una convivencia lo más equitativa y respetuosa, donde se pretendan reducir a lo mínimo los abusos y faltas entre estos, para que las diversas partes salgan lo más beneficiadas y lo menos perjudicadas posibles.

La problemática de los desechos y basura ha propiciado diversos tratados y normas a nivel mundial, para tratar de minimizar las consecuencias y efectos de estos. En este caso pondremos énfasis en aquellos que han surgido por la interacción entre países del centro y los periféricos, pues los desarrollados han encontrado en los países en vías de desarrollo una salida rápida, pero poco eficiente a sus desperdicios, basura electrónica y desechos tóxicos, poniendo en vulnerabilidad sanitaria, de contaminación y muerte de flora y fauna a los periféricos, pues no tienen herramientas suficientes y eficaces para defenderse.

**Fig. 1.22 Triangulo de regularización Estatal para cumplimiento de acuerdos**



*Fuente: Rodríguez Campos, Víctor Samuel, 2009, p. 43*

Toda regulación requiere de tres aspectos, la legislación ambiental que se pretende aplicar, la administración ambiental (el quien va a aplicar) y la tecnología ambiental que establece posibles propuestas y mecanismos técnicos para su aplicación, o

pueden ser meramente procedimientos,<sup>77</sup> ver figura 1.22. Como se ve aun teniendo la iniciativa y buenas intenciones en aplicar o poner en marcha algunas normas para algún fin, es necesario que exista junto con esta legislación otras modificaciones o sumas a esta, como el personal, instituciones encargadas de vigilar y hacerla cumplir, de igual manera para completar este triangulo se requiere de tecnología (si es que es necesario) o procedimientos para poderla poner en acción, si no se tienen estos dos pilares subsecuentes a la legislación es probable que fracace y no existan los resultados deseables de esta, como es el caso de America Latina, que veremos mas adelante.

Lamentablemente aunque se estipulen acuerdos o tratados y exista instituciones internacionales que se encarguen de su supervisión y cumplimiento, pocas veces se siguen al pie de la letra, o por un lado se acepta y sigue, pero por el contrario los Estados desarrollados, en este caso, hallan otras formas y momentos para violarlos.

En los últimos 30 años, las naciones más industrializadas han respondido a la contaminación y envenenamiento de nuestro planeta, de diversas maneras : Ignorando o tratando de ocultar el problema, tratando de diluir y dispersar los contaminantes en cada medio del ambiente (aire, agua, suelo) para que sus efectos sean menos dañinos, aparentemente, y de este modo "controlar" la contaminación y los residuos peligrosos mediante soluciones tecnológicas "al final de la tubería o de la chimenea", o bien, los gobiernos presionados por la opinión pública han cambiado de enfoque, para atacar el problema en su origen, a través de la reducción y prevención de la contaminación y de la generación de residuos peligrosos.

Como uno de los primeros antecedentes sobre preocupación del medio ambiente en una Organización Internacional fue en 1971, donde del 4 al 12 de junio se celebró en Founex Suiza la reunión del Grupo de Expertos sobre el Desarrollo y el Medio, en donde se preparó un documento sobre el estado del medio ambiente humano y natural del planeta. Este trabajo se transformó en una de las bases para la conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano, que se celebró en Estocolmo en 1972, y que dio lugar a una Declaración y a un Plan de Acción para el Medio Humano que contiene 109 recomendaciones concretas<sup>78</sup>.

Pasaron 16 años para que se volviera a tomar atención a este tema con fuerza internacional, en 1987, la Comisión Mundial sobre el medio ambiente y Desarrollo (CMMAD), emitió un informe titulado "Nuestro Futuro Común",<sup>79</sup> convirtiéndose en un punto básico de referencia para todos los debates y propuestas de la década de los 80. Entre los puntos que maneja mencionaremos dos:

- La ecología dejó de ser una tarea nacional o regional, para convertirse en un problema global.

---

77 Rodríguez Campos, Víctor Samuel, 2009, **La basura: un problema a nivel mundial su aprovechamiento para la generación de recursos energéticos**, Tesis, Universidad Nacional Autónoma de México, México, p. 43.

78 Godinez, Enciso, Juan Andres, 1995, "Desarrollo Económico y Deterioro Ambiental: una visión de conjunto y aproximaciones al caso mexicano" *Gestión y Estrategia*, n° 7, p. 65.

79 Godinez, Enciso, Juan Andres, 1995, "Desarrollo Económico y Deterioro Ambiental: una visión de conjunto y aproximaciones al caso mexicano" *Gestión y Estrategia*, n° 7, pp. 59-60.

- Se plantea la necesidad de intercambiar opiniones entre países avanzados y menos avanzados, para conjuntar los peligros ecológicos. Necesidad de revisar a fondo la correlación ambiente-desarrollo.

Uno de los argumentos centrales en este informe, que se conoció posteriormente, es la demanda de un nuevo estilo de desarrollo que incluía una reorientación de las naciones industrializadas y el reordenamiento de las relaciones Norte-Sur. Este hace un impresionante diagnóstico del estado del planeta y destaca la necesidad de actuar a escala global. Incita finalmente a cesar con desarrollos y procesos técnicos y económicos que repercuten en generaciones futuras y en los países más pobres, haciéndose evidente los costos ecológicos.

En los años 90 Latinoamérica y el Caribe fundaron la Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente de América Latina y el Caribe. Como se ve a partir de los años 70 la preocupación ambiente-desarrollo toco el ámbito internacional y de ahí hasta el día de hoy, 2017, son tema centrales en Asambleas, Organizaciones Estatales y en Organizaciones No Gubernamentales (ONG), sabiendo que los Estados del Norte (Centro) desde ese entonces ya eran tropiezo y contaminación para las Naciones del Sur (Periferia).

Ahora sólo nombraremos algunas de las iniciativas internacionales de indicadores relacionados con la producción verde, donde implícitamente si como Estado. estas a favor de una producción verde<sup>80</sup>, dentro de tu territorio y a favor fuera de este, tendrías por ende que respetar el territorio de otros países, tanto con tus empresas transnacionales, como con no violarlo directamente.

- Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de Naciones Unidas.
- El proyecto de la División de Estadística de las Naciones Unidas “Fortalecimiento de las capacidades de los países en desarrollo para medir el avance hacia una economía verde” 2015-2016
- Los indicadores de crecimiento verde de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
- Los indicadores de economía verde del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
- La Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible (ILAC)
- La Organización Internacional del Trabajo (OIT)
- La iniciativa de industria verde de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUFI).

---

80 Las empresas transforman sus procedimientos, procesos y productos para mejorar, no sólo su desempeño ambiental sino también su productividad.

### **1.2.1 NORMAS, ACUERDOS Y TRATADOS MUNDIALES PARA EL USO ADECUADO DE DESECHOS**

La preocupación por los riesgos a la salud y al ambiente derivados del manejo inadecuado de los residuos tóxicos adquirió niveles internacionales al difundirse casos de intoxicación severa provocados por el vertimiento al mar de desechos industriales que contenían mercurio y de residuos mineros que contenían cadmio a las aguas de un río utilizadas para irrigar cultivos agrícolas (en Japón), o por el entierro de solventes orgánicos volátiles y otros residuos tóxicos industriales en un depósito subterráneo sobre el que se construyeron casas habitación y escuelas en Estados Unidos.<sup>81</sup>

Existe un movimiento y comercio internacional de residuos peligrosos que ha permitido a las empresas de Estados Unidos y Europa, enviar sus residuos peligrosos a Asia, África y América Latina donde se han visto beneficiados por precios más baratos y regulaciones ambientales menos estrictas. Esta situación motivó la denuncia internacional de grupos ambientalistas, y la celebración de acuerdos regionales en África, Centroamérica, entre otros.

Por esto, se han realizado diversos esfuerzos por minimizar los efectos y el tráfico de dichos productos tóxicos, así como acuerdos y tratados, mencionaremos algunos:

#### **Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación**

Su realización se dio partir de 1989. Su propósito es reducir el tráfico de residuos peligrosos de un país a otro, particularmente de países industrializados hacia países en desarrollo, así como de asegurar su disposición final ambientalmente adecuada.<sup>82</sup> México lo ratificó el 22 de febrero de 1991 y entró en vigor el 5 de mayo de 1992.<sup>83</sup>

Dicho convenio plantea entre otras cosas, estos campos y responsabilidades, que a mi opinión se deben de exponer para un mejor entendimiento de lo que se habla y son:

- Convencidas de que los Estados deben tomar las medidas necesarias para que el manejo de los desechos peligrosos y otros desechos, incluyendo sus movimientos transfronterizos y su eliminación, sea compatible con la protección de la salud humana y del medio ambiente, cualquiera que sea el lugar de su eliminación,

---

81 "Programa Nacional para la prevención y gestión integral de los residuos 2009-2012", 2009, (09.mar.17) disponible en: [dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5112600&fecha=02/10/2009](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5112600&fecha=02/10/2009).

82 Bejarano González, Fernando, "Los residuos peligrosos ", 2000, (11.mar.16), disponible en: [www.rachel.org/](http://www.rachel.org/)

83 "Programa Nacional para la prevención y gestión integral de los residuos 2009-2012", 2009, (09.mar.17), disponible en: [dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5112600&fecha=02/10/2009](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5112600&fecha=02/10/2009).

- Tomando nota de que los Estados tienen la obligación de velar por que el generador cumpla sus funciones con respecto al transporte y a la eliminación de los desechos peligrosos y otros desechos de forma compatible con la protección de la salud humana y del medio ambiente, sea cual fuere el lugar en que se efectúe la eliminación. Reconociendo plenamente que todo Estado tiene el derecho soberano de prohibir la entrada o la eliminación de desechos peligrosos y otros desechos ajenos en su territorio.
- Reconociendo también el creciente deseo de que se prohíban los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación en otros Estados, en particular en los países en desarrollo, convencida de que, en la medida en que ello sea compatible con un manejo ambientalmente racional y eficiente, los desechos peligrosos y otros desechos deben eliminarse en el Estado en que se hayan generado,
- Teniendo presente asimismo que los movimientos transfronterizos de tales desechos desde el Estado en que se hayan generado hasta cualquier otro Estado deben permitirse solamente cuando se realicen en condiciones que no representen peligro para la salud humana y el medio ambiente, y en condiciones que se ajusten a lo dispuesto en el presente Convenio,
- Considerando que un mejor control de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y otros desechos actuará como incentivo para su manejo ambientalmente racional y para la reducción del volumen de tales movimientos transfronterizos
- Convencida de que los Estados deben adoptar medidas para el adecuado intercambio de información sobre los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y otros desechos que salen de esos Estados o entran en ellos, y para el adecuado control de tales movimientos
- Tomando nota de que varios acuerdos internacionales y regionales han abordado la cuestión de la protección y conservación del medio ambiente en lo que concierne al tránsito de mercancías peligrosas<sup>84</sup>

El artículo 9 del Convenio menciona que es lo que se considera tráfico ilícito (ver anexo 4)

### **Red de Acción de Basilea (BAN)**

Es el mecanismo del Convenio de Basilea (1997) para hacer cumplirlo, su misión es el control del comercio internacional de residuos, así como promover la salud del medio ambiente mundial y la justicia por poner término al comercio tóxico, es

---

<sup>84</sup> "Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación", PNUMA-Convenio de Basilea, (09.mar.17). disponible en: [www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/text/BaselConventionText-s.pdf](http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/text/BaselConventionText-s.pdf).

homónimo del Convenio de Basilea de las NU, actualmente redobla esfuerzos para dos corrientes de desechos tóxicos, comprendidos en el Convenio de Basilea:

1. Los residuos electrónicos (e-waste), el de más rápido crecimiento a nivel mundial
2. Buques que al final de su vida útil son desechados en países en vías de desarrollo.

Tratan de igual manera de prevenir la contaminación sobre los residentes más pobres del mundo<sup>85</sup>.

El Convenio de Basilea define como residuos peligrosos a los residuos electrónicos y los buques al final de su vida útil debido a sus componentes tóxicos, como el plomo y el mercurio. Si éstos se exportan a los países menos desarrollados que carecen de instalaciones y reglamentos, los componentes tóxicos pueden envenenar a las personas y el planeta<sup>86</sup>.

En 1995, un grupo de delegados de los países en desarrollo, que estaban decepcionados con la falta de aplicación significativa, crearon la Enmienda de Prohibición, la cual prohibirá totalmente la exportación de residuos peligrosos desde los países más desarrollados a los países menos desarrollados. BAN apoya activamente a los delegados de estos países menos desarrollados, en la promoción de la Prohibición de Basilea Enmienda. Hasta la fecha, sólo se requieren 12 países más que ratifiquen dicha Enmienda de Prohibición, para que se convierta en parte de la Convención de Basilea y entrar en vigor.

### **Conferencia (de Río) sobre Medio Ambiente y Desarrollo (se adopta la Agenda 21)**

En la Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo de 1992, se dio lugar para la acción de la Agenda o Programa 21.

Se basa en unos principios de desarrollo sostenible y toma la innovación tecnológica y la cooperación entre agentes sociales y económicos como ejes para el cambio.

Asimismo, establece que el manejo de los residuos debe contemplar la minimización de su generación, así como su reciclaje, recolección, tratamiento y disposición final adecuados y tan cerca de su fuente de origen como sea posible, aplicando la responsabilidad común pero diferenciada. Cada país y ciudad establecerá sus programas para lograr lo anterior de acuerdo con sus condiciones locales y a sus capacidades económicas.

Se firmaron por más de 178 países en la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (UNCED), que tuvo lugar en Río de Janeiro, Brasil entre el 3 y el 14 de junio.

---

<sup>85</sup> "Sobre nosotros", 2015, (10.mar.17), disponible en: [www.ban.org/history](http://www.ban.org/history)

<sup>86</sup> "BAN es el partidario más firme del Convenio de Basilea de las Naciones Unidas, que restringe el comercio internacional de residuos peligrosos ", BAN, (10.mar.17), disponible en: [www.ban.org/advocacy](http://www.ban.org/advocacy)

En sus capítulos 20 y 21, hace referencia a la gestión ecológicamente racional de los desechos peligrosos y a los desechos sólidos<sup>87</sup>, respectivamente.

Específicamente, en el capítulo 20 del Programa 21 se plantea que:

Para velar por la protección de la salud y del medio ambiente, una ordenación adecuada de los recursos naturales y un desarrollo sostenible, es de extrema importancia controlar eficazmente la producción, el almacenamiento, el tratamiento, el reciclado y la reutilización, el transporte, la recuperación y la eliminación de los desechos peligrosos. Esto precisará la cooperación y participación activas de la comunidad internacional, los gobiernos y la industria. Los elementos esenciales para lograrlo son la prevención de la producción de desechos peligrosos y la rehabilitación de los lugares contaminados, y para ambas cosas se requieren conocimientos, personas con experiencia, instalaciones adecuadas, recursos financieros y capacidades técnicas y científicas (ONU, Programa 21).

Asimismo, se plantea que la gestión ecológicamente racional de los desechos debe ir más allá de la simple eliminación o el aprovechamiento por métodos seguros de los desechos producidos y procurar resolver la causa fundamental del problema intentando cambiar las pautas no sostenibles de producción y consumo. Ello entraña la aplicación del concepto de gestión integrada del ciclo vital que representa una oportunidad única de conciliar el desarrollo con la protección del medio ambiente.

Los desechos sólidos, a los efectos del citado capítulo, comprenden todos los residuos domésticos y los desechos no peligrosos, como los desechos comerciales e institucionales, así como la basura de la calle y los escombros de la construcción. En algunos países, el sistema de gestión de los desechos sólidos también se ocupa de los desechos humanos, tales como los excrementos, las cenizas de incineradores, el fango de fosas sépticas y el fango de instalaciones de tratamiento de aguas residuales. Si esos desechos tienen características peligrosas deben tratarse como desechos peligrosos.

Es un plan de acción exhaustivo que tiene que ser adoptado universal, nacional y localmente por organizaciones del Sistema de Naciones Unidas, Gobiernos y Grupos Principales de cada zona en la cual el ser humano influya en el medio ambiente<sup>88</sup>. En su Sección II<sup>89</sup>, incluye los puntos siguientes:

20. Gestión ecológicamente racional de los desechos peligrosos, incluida la prevención del tráfico internacional ilícito de desechos peligrosos

21. Gestión ecológicamente racional de los desechos sólidos y cuestiones relacionadas con las aguas cloacales

---

87 "Capítulo 20 de la Agenda21 - Río92", "Capítulo 21 de la Agenda21 - Río92", (4.mar.17), disponible en:

[www2.medioambiente.gov.ar/acuerdos/convenciones/rio92/agenda21/age21](http://www2.medioambiente.gov.ar/acuerdos/convenciones/rio92/agenda21/age21)

88 "Documentos, Programa 21", disponible en; [www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/index.htm](http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/index.htm), (09.mar.17).

89 "Programa 21 - Tabla de contenidos", ONU, (14.feb.17), disponible en:

[www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21toc.htm](http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21toc.htm)

## 22. Gestión inocua y ecológicamente racional de los desechos radiactivos

### **Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes**

Se aprobó en 2001, tiene por objeto librar al mundo de algunos de los productos químicos más peligrosos jamás creados. Ratificado por 178 países, este Convenio proscrib el uso de 25 plaguicidas y productos químicos industriales peligrosos que pueden matar, causar daño a los sistemas nervioso e inmunológico, causar cáncer y trastornos en el sistema reproductivo de las personas e interferir en el desarrollo del niño.<sup>90</sup> Concentrándose en la eliminación de 12 productos químicos peligrosos, entre ellos los bifenilos policlorados (BPD), las dioxinas y el DDT.

Hasta el presente, el acuerdo ha sido firmado por 126 gobiernos y ratificado por cinco, entró en vigor el 17 de mayo de 2004<sup>91</sup>, lo que evitaría el tráfico de dichos a países en desarrollo.

Este Convenio nace de el principio de precaución consagrado en el principio 15 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo<sup>92</sup>, teniendo como objetivo proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los contaminantes orgánicos persistentes.

En su Artículo tres, “Medidas para reducir o eliminar las liberaciones derivadas de la producción y utilización intencionales”, dicho Convenio señala:

1. Cada Parte: a) Prohibirá y/o adoptará las medidas jurídicas y administrativas que sean necesarias para eliminar:

ii) Sus importaciones y exportaciones de los productos químicos incluidos en el anexo A (...), ver anexo 5.

2. Cada Parte adoptará medidas para velar por que:

a) Un producto químico incluido en el anexo A o en el anexo B, [ver anexo 5], se importe únicamente: i) Para fines de su eliminación ambientalmente racional (...)

Como vemos la exportación de estos productos químicos nocivos esta permitida siempre y cuando atañe a su eliminación y por ende con consentimiento del país receptor.

---

90 “50 contribuciones de las Naciones Unidas para un mundo mejor“, ONU, (09.mar.17), disponible en: [www.un.org/es/un60/60ways/environment.shtml](http://www.un.org/es/un60/60ways/environment.shtml).

91 “Convenio de Estocolmo sobre contaminantes organicos (COP) “, 2009, (10.mar.17), disponible en: [w2ww.wipo.int/edocs/trtdocs/es/unep-pop/trt\\_unep\\_pop\\_2.pdf](http://w2ww.wipo.int/edocs/trtdocs/es/unep-pop/trt_unep_pop_2.pdf)

92 “Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos“, (27.se.17), disponible en: [www.conanp.gob.mx/contenido/pdf/Convenio%20de%20Estocolmo%20sobre%20Contaminantes%20Organicos%20Persiste.pdf](http://www.conanp.gob.mx/contenido/pdf/Convenio%20de%20Estocolmo%20sobre%20Contaminantes%20Organicos%20Persiste.pdf)

## **Convenio de Róterdam**

Los países que carecen de una infraestructura adecuada para vigilar la importación y utilización de productos químicos están en una situación especialmente vulnerable. En respuesta a estas preocupaciones, el PNUMA y la FAO emprendieron a mediados del decenio de 1980 la preparación y promoción de programas voluntarios de intercambio de información al respecto. La FAO puso en marcha su Código internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas en 1985 y el PNUMA estableció las Directrices de Londres para el intercambio de información acerca de los productos químicos objeto de comercio internacional en 1987. En 1989, las dos organizaciones introdujeron conjuntamente el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo (CFP) en estos dos instrumentos. Ambos contribuyeron a asegurar conjuntamente que los gobiernos dispusieran de la información que necesitaban sobre los productos químicos peligrosos, a fin de poder evaluar sus riesgos y adoptar decisiones fundamentadas sobre su futura importación.

En marzo de 1998, se completó la finalización del texto de Convenio para la aplicación del procedimiento de consentimiento fundamentado previo a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional. Como respuesta a la urgencia a la cuestión del comercio internacional de productos químicos peligrosos. El Convenio de Rotterdam se aprobó el 10 de septiembre de 1998 y entró en vigor el 24 de febrero de 2004.

Al entrar en vigor el Convenio se convirtió en un instrumento jurídicamente vinculante para las Partes, el objetivo del Convenio es promover la responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos de las Partes en la esfera del comercio internacional de ciertos productos químicos peligrosos, a fin de proteger la salud humana y el medio ambiente frente a posibles daños y contribuir a su utilización ecológicamente racional, facilitando el intercambio de información acerca de sus características, estableciendo un proceso nacional de adopción de decisiones sobre su importación y exportación y difundiendo esas decisiones a las Partes<sup>93</sup>. En otras palabras, el Convenio permite a la comunidad mundial vigilar y controlar el comercio de determinados productos químicos peligrosos.

## **Enfoque Estratégico para la Gestión de las Sustancias Químicas a Nivel Internacional**

Este Enfoque (SAICM por sus siglas en inglés) no es un Tratado Internacional, sino como su nombre lo indica, es una estrategia para vincular las acciones que se desarrollan en el marco de los múltiples convenios internacionales que atañen a la gestión de las sustancias y residuos peligrosos, a fin de crear sinergias y asegurar su eficacia. Es una iniciativa decisiva en la cooperación internacional destinada a proteger la salud humana y el medio ambiente. Los Jefes de Estado y de Gobierno refrendaron su elaboración en las cumbres celebradas en Johannesburgo en 2002

---

93 "Convenio De RotteRdam, Responsabilidad compartida", 2008, ONU-FAO-PNUMA, (04.mar.17), disponible en: [www.fao.org/docrep/014/i0783s/i0783s00.pdf](http://www.fao.org/docrep/014/i0783s/i0783s00.pdf).

y en Nueva York en 2005. La aprobación del Enfoque Estratégico por la Conferencia Internacional sobre Gestión de Productos Químicos se dio en Dubai (Emiratos Árabes Unidos) el 6 de febrero de 2006.

El Enfoque Estratégico brinda un marco normativo para orientar los esfuerzos encaminados a la consecución del objetivo de Plan de Aplicación de Johannesburgo que, a más tardar en 2020, los productos químicos se produzcan y utilicen de modo que no causen efectos nocivos para la salud humana y el medio ambiente. En él se reconoce la contribución fundamental que hacen los productos químicos a las sociedades y economías modernas y se reconoce al mismo tiempo la amenaza que representa para el desarrollo sostenible la imposibilidad de gestionar racionalmente estos productos<sup>94</sup>.

Promueve que los gobiernos y otras partes interesadas dirijan más eficientemente el tema de seguridad química en todos los sectores relevantes tales como agricultura, ambiente, salud e industria, entre otros.

### **Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN)**

Este Acuerdo, suscrito por México, Canadá y Estados Unidos en 1994, tiene el propósito de facilitar la cooperación regional en esta materia y de promover la participación social en la determinación y evaluación de políticas públicas para el desarrollo sustentable de los tres países. Dicho Acuerdo dio lugar a la creación de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) en el mismo año<sup>95</sup>, en el seno de la cual se han constituido diversos grupos de trabajo involucrados algunos de ellos en cuestiones relacionadas directa o indirectamente con la gestión ambientalmente adecuada de los residuos peligrosos, como son las relativas al manejo ambientalmente adecuado de sustancias químicas, a la prevención de la contaminación o a la verificación del cumplimiento de la legislación ambiental.

Según la Comisión para la Cooperación Ambiental en el 2016<sup>96</sup>, los objetivos de este Acuerdo son:

1. Alentar la protección y el mejoramiento del medio ambiente en territorio de las Partes.
2. Promover el desarrollo sustentable a partir de la cooperación y el apoyo mutuo en políticas ambientales y económicas;
3. Incrementar la cooperación entre las Partes encaminada a conservar, proteger y mejorar aún más el medio ambiente, incluidas la flora y la fauna silvestres;
4. Apoyar las metas y los objetivos ambientales del TLC;

---

94 "Enfoque Estratégico para la gestión de productos químicos a nivel internacional", PNUMA, 2007, (3 feb. 17), disponible en: [old.saicm.org/images/saicm\\_documents/saicm%20texts/SAICM\\_publication\\_SPA.pdf](http://old.saicm.org/images/saicm_documents/saicm%20texts/SAICM_publication_SPA.pdf)

95 "Qué es la Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte?", (03.feb.17), disponible en: [www.biodiversidad.gob.mx/planeta/internacional/cca.html](http://www.biodiversidad.gob.mx/planeta/internacional/cca.html)

96 "Comision para la cooperacion ambiental, Tres países unidos en la protección del medio ambiente que compartimos", 2016, (03.feb.17), disponible en: [www.cec.org/es/acerca-de/ACCAN](http://www.cec.org/es/acerca-de/ACCAN)

5. Evitar la creación de distorsiones o de nuevas barreras en el comercio;
6. Fortalecer la cooperación para elaborar y mejorar las leyes, reglamentos, procedimientos, políticas, y prácticas ambientales;
7. Mejorar la observancia y la aplicación de las leyes y reglamentos ambientales;
8. Promover la transparencia y la participación de la sociedad en la elaboración de leyes, reglamentos y políticas ambientales;
9. Promover medidas ambientales efectivas y económicamente eficientes;
10. Promover políticas y prácticas para prevenir la contaminación.

### **Programa Frontera Norte**

Este responde al compromiso de diseñar programas que fomenten el desarrollo sustentable en la región fronteriza, dado su gran dinamismo y crecimiento demográfico e industrial, sus contrastes sociales, económicos y políticos, características geográficas, la interdependencia que existen entre las ciudades mexicanas con sus "ciudades hermanas"<sup>97</sup> de los Estados Unidos y la historia de cooperación bilateral en materia ambiental.

Esto último dio lugar al establecimiento en 1983 del llamado Convenio de La Paz de Cooperación para la Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente en la Zona Fronteriza<sup>98</sup>, en el marco del cual se incorporó en 1986 el Anexo III relativo a la cooperación en materia de residuos, y que ha evolucionado hasta constituir el Programa Binacional Frontera 2012, cuyo objetivo es: Fortalecer y consolidar la gestión ambiental integral regional, a nivel nacional y binacional, así como la promoción del desarrollo sustentable en la Frontera Norte para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la región<sup>99</sup>.

Contrastando evidentemente con lo que realmente ha provocado el TLC, como se verá en el capítulo siguiente.

### **Programa Frontera 2012**

Este programa binacional se enfoca en mejorar la calidad del aire, suministrar agua potable segura, reducir el riesgo de la exposición a desechos peligrosos, y garantizar la preparación ante emergencias a lo largo de la frontera México-EE.UU<sup>100</sup>.

---

97 "Programa frontera norte-introducción", (03.feb.17), disponible en:

[cursos.clavijero.edu.mx/cursos/170\\_is/modulo5/contenidos/documentos/pfn.pdf](http://cursos.clavijero.edu.mx/cursos/170_is/modulo5/contenidos/documentos/pfn.pdf)

98 "IV Medio Ambiente y recursos Naturales", SEMARTET-SEGOB, (9.ene.17), disponible en:

[bva.colech.edu.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/.../ot023.pdf?sequence=3](http://bva.colech.edu.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/.../ot023.pdf?sequence=3)

99 "Programa frontera norte", (09.mar.17), disponible en:

[cursos.clavijero.edu.mx/cursos/170\\_is/modulo5/contenidos/documentos/pfn.pdf](http://cursos.clavijero.edu.mx/cursos/170_is/modulo5/contenidos/documentos/pfn.pdf)

100 "Programa Frontera 2012", 2017, (05.feb.17), disponible en: [www.cocef.org/programas-de-financiamiento/asistencia-tecnica/programa-frontera-2012](http://www.cocef.org/programas-de-financiamiento/asistencia-tecnica/programa-frontera-2012)

Alienta el intercambio de información, conocimientos y experiencias, no solo entre los estados de los dos lados de la frontera entre México y Estados Unidos, sino también con los estados del resto de nuestro país, en el contexto de las actividades a desarrollar en el marco de los convenios internacionales.

### **Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y otras Materias (Convenio de Londres, 1972)**

En él se reconoce que el medio marino y los organismos vivos que mantiene son de vital importancia para la Humanidad y que es de interés común el utilizarlo de forma que no se perjudiquen ni su calidad ni sus recursos, entro en vigor en 1975, en la actualidad son partes en el Convenio 82 Estados<sup>101</sup>.

Se menciona que los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos según su propia normativa en materia de medio ambiente, pero también la responsabilidad de asegurar que las actividades que se realicen dentro de su jurisdicción o bajo su control no causen daño al medio ambiente de otros Estados o al de zonas situadas fuera de los límites de la jurisdicción nacional<sup>102</sup>.

Entre lo que dice en sus diversos Artículos dicho convenio es:

Artículo I: (...) promoverán individual y colectivamente el control de todas las fuentes de contaminación del medio marino, y se comprometen especialmente a adoptar todas las medidas posibles para impedir la contaminación del mar por el vertimiento de desechos y otras materias que puedan constituir un peligro para la salud humana dañar los recursos biológicos y la vida marina, [tema del que se discutirá más adelante]. Se ocupa, únicamente, de los vertidos realizados desde buques y no de aquellos que llegan al mar desde tierra.

Artículo II: (...) adoptarán medidas eficaces individualmente, según su capacidad científica, técnica y económica, y colectivamente, para impedir la contaminación del mar causa por vertimiento, y armonizarán sus políticas a este respecto.

[Obviamente los Estado desarrollados, son los más propensos a este tipo de contaminación debido a su actividad, y obviamente son los que tienen mas tecnología y recursos para evitarla.]

---

101 "Convenio de Londres y Protocolo su función y contribución para laproteccion del medio marino", Organización Marítima Internacional, (10.mar.17), disponible en:

[www.dicapi.mil.pe/taller/archivos/Confention%20on%20the%20Prevention%20of%20Marine%20Pollution%20\(Spanish\).pdf](http://www.dicapi.mil.pe/taller/archivos/Confention%20on%20the%20Prevention%20of%20Marine%20Pollution%20(Spanish).pdf).

102 Diario Oficial de la Federación, "Decreto por el que se promulga el Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y otras Materias, firmando en las ciudades de México, Distrito Federal, Londres Moscú y Washington, el 29 de diciembre de 1972", (10.mar.17), 1975, disponible en: [dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4784739&fecha=16/07/1975](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4784739&fecha=16/07/1975)

Artículo VII: (...) [se] adoptará las medidas necesarias para la aplicación del presente Convenio a todos los:

- a. buques y aeronaves que carguen en su territorio o en sus aguas territoriales materias destinadas a ser vertidas;
- b. buques y aeronaves que carguen en su territorio o en sus aguas territoriales materias destinadas a ser vertidas;
- c. buques y aeronaves y plataformas fijas o flotantes bajo su jurisdicción, que se crea se dedican a operaciones de vertimiento.

Cada Parte tomará en su territorio las medidas apropiadas para prevenir y castigar las conductas en contravención con las disposiciones del presente Convenio. [Punto clave, que se discutirá mas adelante.]

Las Partes acuerdan cooperar en la elaboración de procedimientos para la aplicación efectiva del presente Convenio, especialmente en alta mar, incluidos procedimientos para informar sobre los buques y aeronaves que hayan sido vistos realizando operaciones de vertimiento en contravención con el Convenio.

Artículo VIII: (...) las Partes Contratantes que tengan intereses comunes que proteger en el medio marino de una zona geográfica determinada se esforzarán en concertar acuerdos en el plano regional, para la prevención de la contaminación especialmente por vertimiento.

Artículo X: (...) la responsabilidad de los Estados por los daños causados al medio ambiente de otros Estados o a cualquier clase, las Partes Contratantes se comprometen a elaborar procedimientos para la determinación de responsabilidades y el arreglo de controversias relacionadas con las operaciones de vertimiento.

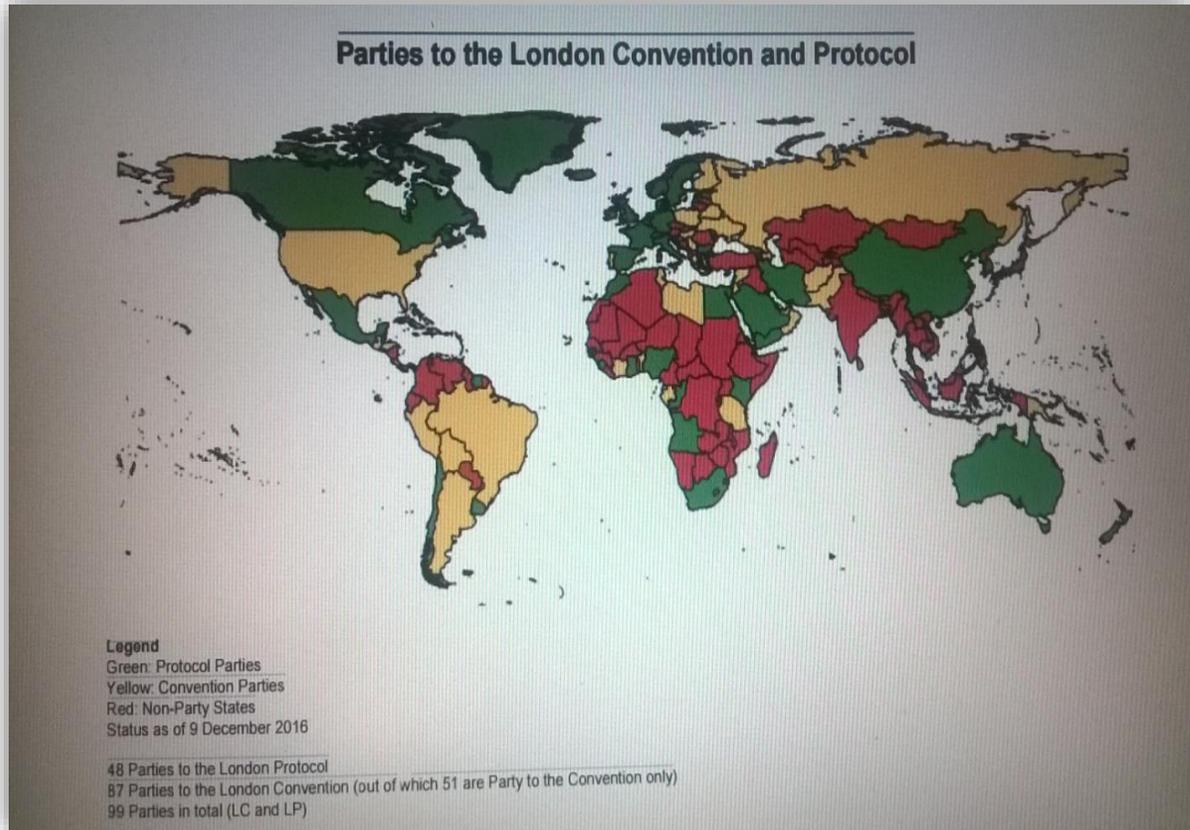
Como se ve este convenio protegería en su mayoría tanto las aguas territoriales de los Estados firmantes, como el tráfico ilícito a otros, pero en la acción no ha sido respetado.

Con el fin de seguir modernizando el Convenio y, en su momento, sustituirlo, en 1996 se adoptó el Protocolo de Londres, ver figura 1.22, que prohíbe todo vertimiento, con la excepción de desechos que posiblemente resulten aceptables en la denominada "lista de vertidos permitidos". Este entró en vigor el 24 de marzo de 2006 y en la actualidad lo integran 32 partes.<sup>103</sup>

---

103 "Convenio de Londres y Protocolo su función y contribución para la protección del medio marino", Organización Marítima Internacional, (10.mar.17), disponible en:  
[www.dicapi.mil.pe/taller/archivos/Confention%20on%20the%20Prevention%20of%20Marine%20Pollution%20\(Spanish\).pdf](http://www.dicapi.mil.pe/taller/archivos/Confention%20on%20the%20Prevention%20of%20Marine%20Pollution%20(Spanish).pdf)

**Fig. 1.23 Estados participantes del Convenio y Protocolo de Londres**



*Fuente: www.imo.org, 2016*

Como se ve en la mapa 1.23, los países de color amarillo son aquellos que firmaron el Convenio de Londres, los que están en color verde son los Estados que han firmado el mas reciente protocolo y en rojo aquellas naciones que no han adoptado ninguno de los dos, esto hasta el año 2016.

### **Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, 1973 (Convenio MARPOL)**

Los desechos derivados de las operaciones normales de los buques están regulados por este Convenio. La finalidad del Convenio MARPOL es detener la contaminación del medio marino con petróleo y otras sustancias nocivas. Tales sustancias deben descargarse en instalaciones de recepción.

Donde dice que las sanciones que se establezcan serán suficientemente severas para disuadir de toda transgresión de este Convenio. La severidad de la sanción será la misma donde quiera que se produzca la transgresión<sup>104</sup>.

### **Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (1976)**

Según el derecho internacional de los derechos humanos, los Estados tienen la obligación de proteger a la población de verse expuesta a sustancias peligrosas. En su artículo 12 garantiza “el derecho de toda persona al disfrute del más alto nivel posible de salud física y mental”.

Para cumplir las obligaciones internacionales que han contraído en virtud del artículo 12, los Estados Partes tienen que respetar el disfrute del derecho a la salud en otros países e impedir que terceros conculquen ese derecho en otros países siempre que puedan ejercer influencia sobre esos terceros por medios legales o políticos, de conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y el derecho internacional aplicable.<sup>105</sup> Como mínimo, respetar el derecho a la salud en otros países supone que los Estados deben tener en cuenta los riesgos previsibles para el derecho a la salud en otros Estados y tomar medidas preventivas.

En el caso mexicano, a continuación se mencionan algunos convenios y acciones en contra de los desechos en los que ha participado, los cuales abarcan algunos de los que se han mencionado.<sup>106</sup>

- Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Disposición
- Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes
- Convenio de Róterdam
- Enfoque Estratégico para la Gestión de las Sustancias Químicas a Nivel Internacional
- Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte
- Programa Frontera Norte
- Programa Frontera 2012
- Gestión Internacional Ambientalmente Adecuada de los Residuos
- Conferencia de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Agenda 21)
- La Cumbre de Johannesburgo sobre Desarrollo Sostenible

---

104 “Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, de 2 de Noviembre de 1973 Convenio de Marpol (con el Protocolo de Londres de 17 de febrero de 1978 y enmiendas, ver enlaces para 2010-2012)”, (10.mar.17), disponible en: [www.cetmar.org/documentacion/MARPOL.pdf](http://www.cetmar.org/documentacion/MARPOL.pdf)

105 “Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales”, Naciones Unidas- Derechos Humanos, (10.mar.17), disponible en: [www.ohchr.org/SP/ProfessionalInterest/Pages/CESCR.aspx](http://www.ohchr.org/SP/ProfessionalInterest/Pages/CESCR.aspx)

106 “ Programa Nacional para la prevencion y gestion integral de residuos 2009-2012 “,(09.mar.17), disponible en: [dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5112600&fecha=02/10/2009](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5112600&fecha=02/10/2009).

No todos los convenios y acciones internacionales que México ha firmado, en este sentido, o ha asistido se han traducido en acciones concretas que dan cumplimiento a los compromisos adquiridos. Los convenios en los que México ha realizado acciones concretas en atención a los compromisos asumidos en materia de residuos son: el Convenio de Basilea sobre el control de los Movimientos Transfronterizos de Residuos Peligrosos, el Convenio sobre Cooperación para la Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente en la Zona Fronteriza (1998), Frontera XXI y Frontera 2012. Entre los acuerdos en los que se tienen los resultados menos satisfactorios se cuentan el Convenio de Londres sobre Vertimientos (1997).<sup>107</sup>

### **1.2.2 FALTA Y DEBILIDAD DE NORMAS, ACUERDOS Y TRATADOS INTERNACIONALES PARA EL USO ADECUADO DE DESECHOS.**

En el caso del Convenio de Basilea, según la CEPAL<sup>108</sup>, se han tenido dificultades para su cumplimiento en América Latina y el Caribe, por varios aspectos:

- No todos los países de la subregión han ratificado el acuerdo.
- No se han consolidado los centros regionales y subregionales, que quiere decir que no ha habido un buen intercambio de información y homologación de procedimientos, no hay implementación de mecanismos de intercambio de información.
- Existencia de descoordinación entre el convenio y las instancias nacionales, subregionales y regionales.
- Falta de una nomenclatura arancelaria específica para los desechos peligrosos.
- Falta de seguimiento de la comisión nacional de implementación.

Además no se cuenta con una infraestructura que permita eficientemente, poder llevar a cabo los mecanismos para el control y manejo de los desechos peligrosos, los movimientos transfronterizos, el tráfico ilícito, un plan de emergencia para los posibles accidentes y la base normativa al respecto<sup>109</sup>.

Obviamente con estas faltas, desinterés y descoordinación, es lógico que sigan entrando desechos peligrosos y tóxicos a los países de esta región (periferia), cosa que aprovechan los países del centro para seguir violando dicho acuerdo.

Otra forma o caso en específico de violación y debilidad de dicho Convenio, ahora en Filipinas (2013), es la falta por el gobierno canadiense, al negarse a repatriar a

---

107 " Programa Nacional para la prevención y gestión integral de residuos 2009-2012 ", (13.feb.17), disponible en: [dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5112600&fecha=02/10/2009](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5112600&fecha=02/10/2009) (09.mar.17)

108 "Hacia un cambio en los patrones de producción: Segunda Reunión Regional para la Aplicación del Convenio de Basilea en América Latina y el Caribe", NU. CEPAL. División de Medio Ambiente y Desarrollo, Serie Medio Ambiental y Desarrollo, n° 8, 2v, 1998, p. 11, (09.mar.17), disponible en : [repositorio.cepal.org/handle/11362/5618](http://repositorio.cepal.org/handle/11362/5618)

109 Artigas Carmen, "Dos desafíos para la aplicación del Convenio de Basilea en la región: el borrador de acuerdo regional y la cooperación con otros acuerdos multilaterales ", CEPAL, 1v, Series Medio Ambiente y Desarrollo, Sección o parte de un documento, 1998, p. 17, (09.mar.17), disponible en: [repositorio.cepal.org/handle/11362/5640](http://repositorio.cepal.org/handle/11362/5640)

más de 50 contenedores intermodales de 40 pies, cada uno lleno de basura de casa que fueron exportados ilegalmente de Canadá, figura 1.24. A pesar de muchas solicitudes por parte del gobierno de Filipinas para devolver los residuos tal como se requiere en virtud del derecho internacional. Finalmente Canadá presiono a Filipinas a aceptar los residuos, el Departamento de Filipinas de Medio Ambiente y Recursos Naturales (DENR) anuncia que va a enterrar los residuos en un vertedero local.

Canadá afirma que no hay leyes nacionales que pudieran aplicarse el Gobierno de Canadá para obligar al transportista para devolver sus contenedores hacia Canadá.

Sin embargo, el Convenio de Basilea de las Naciones Unidas, que Canadá ratificó en 1992, define claramente los residuos domésticos como " otros residuos", que debe ser consentido adecuadamente para el país receptor antes de la exportación. Este consentimiento, el gobierno de Filipinas señaló, nunca ocurrió, por lo tanto esta exportación es tráfico ilegal de acuerdo con la Convención.

**Fig. 1.24 Contenedores rellenos de basura de casa exportados a Filipinas ilegalmente por Canadá**



*Fuente: [www.ban.org/news/2015/03/31/canada-condemned-for-ignoring-legal-obligations-in-philippines-waste-dumping-case](http://www.ban.org/news/2015/03/31/canada-condemned-for-ignoring-legal-obligations-in-philippines-waste-dumping-case)*

Se ha deducido que las Filipinas finalmente se retracto, ya que necesitan asistencia canadiense en un conflicto de la frontera con China y en asuntos de inmigración de ciudadanos filipinos. Los grupos ecologistas acusan a Canadá de utilizar su influencia internacional para intimidar a las Filipinas<sup>110</sup>, por ende vemos un claro ejemplo que solo se hace respetar este tipo de Convenios cuando no afecta los intereses de los Estados poderosos o de sus aliados.

En el caso mexicano el Tratado de Libre Comercio (TLC), es tema de análisis pues como dijo el dirigente del Movimiento Ecologista Mexicano, Alfonso Cipre Villarreal,

---

110 "Canadá condenado por Haciendo caso omiso de las obligaciones legales en caso de dumping Filipinas Residuos", 2015, (10.mar.17), disponible en: [www.ban.org/news/2015/03/31/canada-condemned-for-ignoring-legal-obligations-in-philippines-waste-dumping-case](http://www.ban.org/news/2015/03/31/canada-condemned-for-ignoring-legal-obligations-in-philippines-waste-dumping-case)

*“si México no nace de la jurisprudencia ecológica, corre el riesgo de convertirse en un basurero de los EE.UU., no sólo físico, sino también humano”*, esto se debe a que a partir de este tratado han cruzado la frontera innumerables empresas procedentes de Estados Unidos que manejan sustancias y materias altamente tóxicos y peligrosos. México sólo cuenta con, ridículamente, 60 reglamentos y 60 normas ecológicas, contra 180 mil de EE.UU.<sup>111</sup>, sumado esto a la diferencia de efectividad y eficiencia de las normas entre estos, por lo que se ha cumplido lo recién citado.

Ejemplo de esto, es la lucha para lograr que se cerrara el tiradero de desechos tóxicos, situado en San Luis Potosí, que durante años operó la trasnacional estadounidense Metalclad Corporation,<sup>112</sup> empresa de eliminación de desechos. “A pesar de que el proyecto fue supuestamente construido en respuesta a la invitación de algunos funcionarios mexicanos y supuestamente cumplió con todos los requisitos legales mexicanos.”<sup>113</sup>

Otro caso mexicano de tiradero de desechos tóxicos, es en el Estado de Hidalgo, donde “la firma española Abengoa-Befesa, aportó el capital para dicho confinamiento, Sistemas de Desarrollo Sustentable (SDS) filial de Abengoa-Befesa, inició la construcción de una planta de confinamiento de residuos tóxicos en 2005, y para convencer a los vecinos de Zimapán les dijo que se trataba de un tiradero industrial que no afectaría el ambiente ni a la salud de los lugareños, además de generar empleos.

Sin embargo, los habitantes descubrieron que en realidad se trataba de un vertedero de residuos peligrosos que provocaría daños al municipio de Zimapán, en la sierra de Jacala.

Doce de los 18 pozos de agua de esta localidad semidesértica están contaminados con arsénico y la mayoría de sus 64 comunidades indígenas padecen un grave desabasto de agua.

Luego de varios años de lucha y divisiones internas, se impidió que la planta empezara a operar, aunque en 2009 alcanzó a sepultar ilegalmente varios cargamentos de residuos peligrosos<sup>114</sup>. Finalmente el ayuntamiento de Zimapán ordenó el embargo de los bienes inmuebles de la empresa Sistemas de Desarrollo Sustentable (SDS), ejemplificando claramente que la puesta en marcha de los Programas en la frontera para evitar dicha contaminación están lejos de la teoría.

---

111 Godinez Enciso, Juan Andres, 1995, “Desarrollo Económico y Deterioro Ambiental: una visión de conjunto y aproximaciones al caso mexicano”, Gestión y Estrategia, n° 7, p.65,

112 Valadez, Rodríguez Algreto, “Crece el repudio a basurero de desechos tóxicos en SLP”, 2015, (11.oct.17), disponible en: [www.jornada.unam.mx/2015/12/14/estados/036n1est](http://www.jornada.unam.mx/2015/12/14/estados/036n1est)

113 “Metalclad Corp. v. Estados Unidos Mexicanos”, (11.oct.17) disponible en: [www.state.gov/s//c3752.htm](http://www.state.gov/s//c3752.htm)

114 Camacho, Carlos, “Embarga ayuntamiento el basurero tóxico de Zimapán”, 2011, (11.oct.17), disponible en: [www.jornada.unam.mx/2011/12/19/estados/032n2est](http://www.jornada.unam.mx/2011/12/19/estados/032n2est)

Por otro lado mencionemos el caso de Costa de Marfil y la empresa holandesa Trafigura en 2006, para mayor detalle de lo acontecido ver subtema 2.1.

La operación de lavado cáustico<sup>115</sup>, ya no se permite en la Unión Europea, Estados Unidos y Singapur. La mayoría de los países prohíben estos lavados debido a la peligrosidad de los residuos (mercaptanos, fenoles, olores fétidos) y los proveedores de sustancias cáusticas rehúsan procesar los residuos porque no quedan muchas instalaciones en el mercado. Por ejemplo, hay una empresa en Rotterdam que elimina esta clase de residuos en una incineradora; cobra unos 200 dólares estadounidenses por kg y se podría originar hasta un total de 1.000 kg de lodo tras una operación de procesamiento. Según la legislación de la UE, ya no se pueden transportar esos desechos a través de sus fronteras<sup>116</sup>.

Por obvias razones les es más económico el ir y depositarlos a las costas de países con una legislación pobre al respecto y que no pueden realizar represalias contra los Estados que lo hacen, violándose así los tratados que ya se han mencionado, como el Convenio de Basilea nuevamente, el de Londres y el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales.

El reglamento europeo, según el artículo 18 del Reglamento comunitario relativo a los traslados de residuos, dice que es delito exportar residuos según el Convenio de Basilea desde la UE hasta el Grupo de Países de África, del Caribe y del Pacífico, en el que se incluye Costa de Marfil.

Con todo lo dicho vemos que el tráfico ilícito de desechos tóxicos, esta por mucho erradicado de la esfera internacional, tanto de electrónicos como de sustancias peligrosas, sobre todo cuando se habla de un traslado de un Estado del Centro hacia la Periferia, como se podrá ver a lo largo del presente trabajo.

### **1.3 QUÉ SE HACE CON LOS DESECHOS EN UN ESTADO DESARROLLADO**

Aclarando que existen cifras distintas, con motivo de las diversas fuentes y métodos para la medición, actualización y control de los desechos, trataremos de acercarnos y compaginar lo mejor posible la información para que sea lo más fidedigna posible.

Como se ha mencionado, para que se entienda la cantidad y forma de desechos de un país depende de tres factores, a mi parecer, uno el nivel de industrialización de este, dos la cantidad de su población, y por último el que hagan con sus desechos, pues mientras los canalicen adecuadamente estos pueden ya no ser etiquetados

---

115 Tratamiento de un producto por una disolución de sosa cáustica para eliminarle impurezas.

116 "Resumen del informe (The Toxic Truth)", 2014, GREEN PEACE, disponible en: [www.greenpeace.org/espana/Global/espana/.../25\\_09\\_2012\\_resumen\\_toxicthetruth.p](http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/.../25_09_2012_resumen_toxicthetruth.p)

como eso, basura, y ahora pasar a ser una materia de aprovechamiento para otro fin. En países industrializados como Estados Unidos, Japón, Rusia, teniendo solo la cuarta parte de la población mundial, utilizan el 80% de los recursos naturales del planeta en las exigencias propias del desarrollo tecnológico que llevan a cabo. Estos modelos de “desarrollo” exigen grandes cantidades de recursos y energía para transformar la materia, generalmente la producción de bienes utilizables va acompañada de una gran cantidad de desechos no deseables que contaminan al ambiente<sup>117</sup>.

Obviamente los países con mayor ingreso e industrialización tienen los métodos más innovadores en cuanto a la recolección, logística, reciclaje y almacenamiento, de desechos, sumado a que su población está mejor educada para ello. No dejemos esto como una idea utópica de perfección y buenas intenciones de estos Estados, esta industrialización y consumo de la población tan acelerada, no permite que las políticas y acciones de los gobiernos alcancen a abarcar el desalojamiento de desechos tan rápidamente, lo que los obliga erróneamente a exportar sus desechos a otros países, obviamente no con las mejores intenciones ni medidas de salubridad, tema que se detalla más adelante.

Cada año, se generan entre 7.000 y 10.000 millones de toneladas de residuos urbanos en todo el planeta, y alrededor de 3.000 millones de personas carecen de acceso a instalaciones controladas de gestión de residuos.<sup>118</sup>

Como se mencionó en las páginas arriba, según BM, entre los países desarrollados los que más contaminan son, Nueva Zelanda, Irlanda, Noruega, Suiza y los Estados Unidos lideran la lista de producción con 3,68; 3,58; 2,8; 2,61 y 2,51 kg. respectivamente.

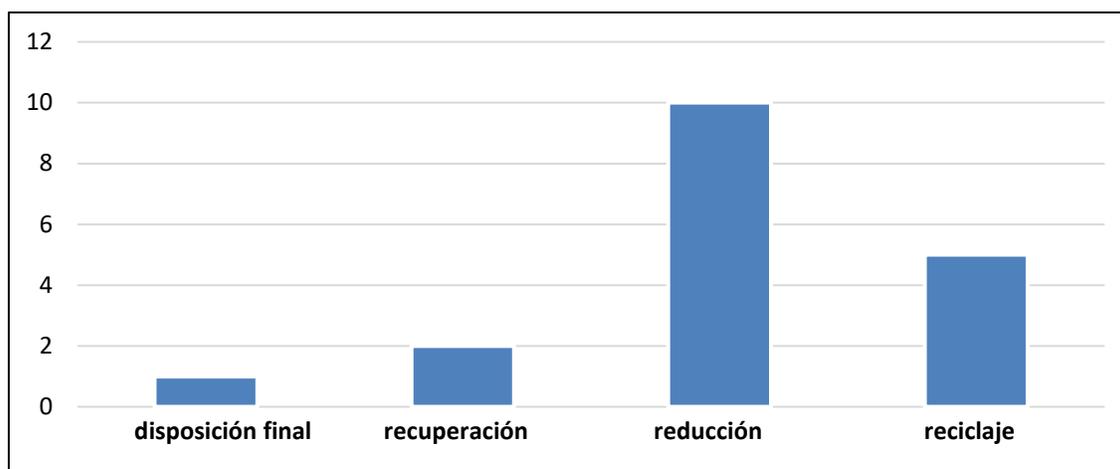
Ante esta situación, insostenible desde un punto de vista medioambiental, la UE, lleva años orientando sus políticas de gestión de residuos hacia el fomento de la prevención en la generación de los mismos. Actualmente, en el caso de las políticas europeas, que son las que se encuentran más avanzadas en este tipo de recuperación, establecen las siguientes prioridades para la prevención y tratamiento de residuos, figura 1.25, aunque ha de mencionarse que no en todos los países se han logrado estos ideales en el porcentaje deseado, en cuanto a los desechos, como lo podemos ver en la gráfica 1.28 más adelante.

---

92 Lopez Rivera, Natalia, 2009, **Propuesta de un Programa para el manejo de los Residuos Sólidos en la Plaza de Mercado de CERETE – CORDOBA**, Tesis, Universidad Pontificia Javeriana, p. 18.

118 “Ciudades producen hasta 10,000 millones de toneladas de basura”, 2015, El Economista, (13.nov.16), disponible en: [eleconomista.com.mx/internacional/2015/09/07/ciudades-producen-hasta-10000-millones-toneladas-basura](http://eleconomista.com.mx/internacional/2015/09/07/ciudades-producen-hasta-10000-millones-toneladas-basura)

**Fig. 1.25 Prioridades para la prevención y tratamiento de residuos**



Fuente: [www.um.edu.uy/docs/10\\_conversion\\_de\\_residuos\\_solidos\\_urbanos-en\\_energia.pdf](http://www.um.edu.uy/docs/10_conversion_de_residuos_solidos_urbanos-en_energia.pdf), 2012

La Comisión Europea para el Medio Ambiente plantea una jerarquía en cuanto a la gestión de residuos. En primera instancia busca reducir la generación de residuos en la fuente. Una vez generados los residuos, las comunidades deben tratar de reciclar la mayor cantidad posibles. Sólo cuando los materiales no puedan ser reciclados, ya sea porque la población no los clasifica en su hogar (clasificación en la fuente) o porque no existe un uso secundario para estos materiales, se considera como mejor opción alguna estrategia de recuperación de los residuos y, como opción menos deseada, la disposición final en vertederos<sup>119</sup>.

En 2012, la cantidad total de residuos generados en la UE por la totalidad de actividades económicas y hogares ascendió a 2 515 millones de toneladas<sup>120</sup>.

En este mismo año, se trataron en la UE alrededor de 2 303 millones de toneladas de residuos, incluyendo el tratamiento de residuos importados a Europa. Casi la mitad (48,3 %) de estos fueron sometidos a operaciones de eliminación, se trató en su mayoría de depósitos sobre el terreno o en su interior (por ejemplo, vertederos), pero también de tratamiento en medio terrestre o liberación en masas de agua. Un 45,7 % más de los residuos tratados en la UE en 2012 se enviaron a operaciones de valorización (distintas de la valorización energética), entre ellas operaciones de reciclado (36,4 %) y relleno (9,3 %): el relleno es la utilización de residuos en zonas excavadas, con fines de recuperación de pendientes o seguridad o para ingeniería paisajística. El 6,0 % restante de los residuos tratados en la EU-28 se envió a

119 Moratorio, Diego, Ignacio, Rocco, Marcelo, Castelli, "Conversión de Residuos Sólidos Urbanos en Energía ", 2012, p.115, disponible en: [www.um.edu.uy/docs/10\\_conversion\\_de\\_residuos\\_solidos\\_urbanos-en\\_energia.pdf](http://www.um.edu.uy/docs/10_conversion_de_residuos_solidos_urbanos-en_energia.pdf),

120 "Estadística sobre residuos", 2015, disponible en: [ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste\\_statistics/es](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste_statistics/es)

incineración: 4,4 % con valorización energética y 1,6 %, sin<sup>121</sup>esta valorización, ver tabla 1.26

**Fig. 1.26 Tratamiento de residuos, 2012  
(miles de toneladas)**

	Total	Recycling	Energy recovery	Backfilling	Incineration	Disposal
<b>EU-28</b>	<b>2 302 560</b>	<b>838 960</b>	<b>101 140</b>	<b>213 790</b>	<b>36 650</b>	<b>1 112 020</b>
Belgium	41 328	30 237	4 612	0	3 331	3 148
Bulgaria	158 752	1 789	172	0	14	156 777
Czech Republic	18 263	8 420	959	5 137	76	3 670
Denmark	14 070	8 147	3 255	0	0	2 668
Germany	352 996	152 807	33 953	91 469	11 017	63 750
Estonia	20 610	7 903	349	4 196	0	8 162
Ireland	8 033	827	403	1 985	13	4 805
Greece	71 334	2 928	118	5 440	21	62 827
Spain	108 475	48 745	3 269	8 194	7	48 259
France	315 147	151 724	11 637	39 591	7 153	105 042
Croatia	2 999	994	39	42	0	1 923
Italy	130 460	98 809	2 593	160	5 814	23 084
Cyprus	2 077	409	2	232	7	1 429
Latvia	1 573	808	153	0	1	612
Lithuania	4 221	999	106	0	1	3 115
Luxembourg	10 302	4 691	36	1 934	134	3 507
Hungary	12 964	4 637	960	436	90	6 842
Malta	1 351	116	0	46	6	1 183
Netherlands	119 962	61 796	8 997	0	1 612	47 556
Austria	32 122	14 272	3 305	2 795	75	11 675
Poland	160 697	80 941	3 567	35 103	328	40 757
Portugal	10 188	4 598	1 735	0	70	3 785
Romania	264 647	18 849	1 708	1 037	182	242 871
Slovenia	5 068	2 965	326	1 102	36	639
Slovakia	7 052	2 651	270	0	71	4 059
Finland	90 478	31 700	10 317	0	445	48 015
Sweden	151 225	18 732	6 712	774	43	124 964
United Kingdom	186 163	77 467	1 585	14 114	6 102	86 895
Iceland	521	344	14	3	0	160
Norway	10 103	4 303	4 271	143	86	1 300
FYR of Macedonia	9 023	68	19	0	41	8 896
Serbia	55 023	793	49	0	0	54 180
Turkey	983 046	307 467	440	0	44	675 095

Source: Eurostat (online data code: env\_wastrt)

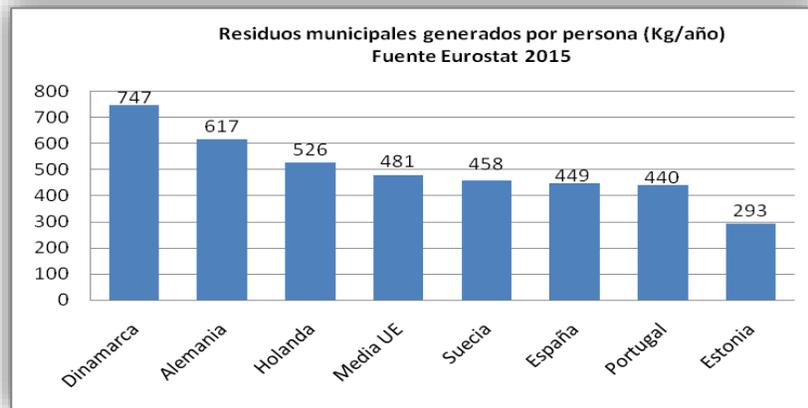
Fuente: [ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php/File:Waste\\_treatment,\\_2012\\_\(thousand\\_tonnes\)\\_Y\\_B15.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php/File:Waste_treatment,_2012_(thousand_tonnes)_Y_B15.png)

La cantidad de residuos urbanos generados varía significativamente entre los Estados miembros de la UE. Por ejemplo, con menos de 300 kg por persona, Rumania, Estonia y Polonia tuvieron la menor cantidad de residuos generados en 2013, seguidos de Eslovaquia, la República Checa y Letonia (casi 300 kg por persona). En el extremo opuesto de la escala, Dinamarca (747 kg por persona) tuvo la mayor cantidad de residuos generados en 2013, muy por delante de Luxemburgo, Chipre y Alemania con importes inferiores pero superiores a 600 kg por persona, e Irlanda, Austria, Malta, Francia, Países Bajos y Grecia con valores entre 500 y 600 kg por persona<sup>122</sup>, ver grafica 1.27.

121 "Estadística sobre residuos", 2015, disponible en: [ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste\\_statistics/es](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste_statistics/es)

122 "Each person in the EU generated 481 kg of municipal waste in 2013", 2015, Eurostat, disponible en: [ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/6757479/8-26032015-AP-EN.pdf](http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/6757479/8-26032015-AP-EN.pdf)

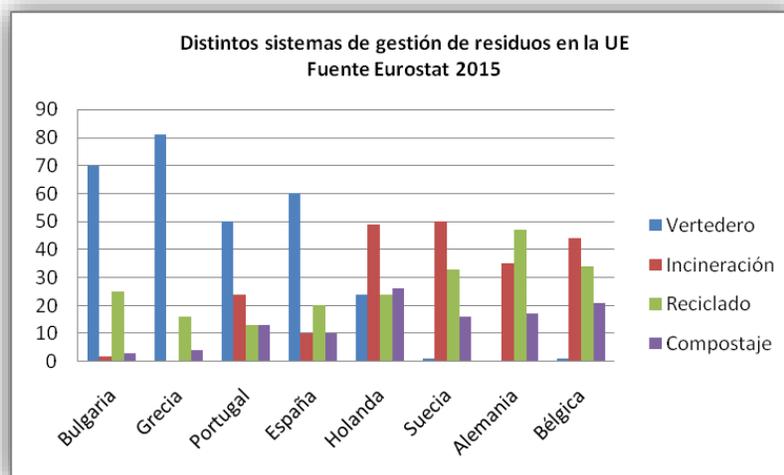
**Fig. 1.27 Residuos Urbanos generados por diferentes países de la UE, 2013**



Fuente: [www.recuperaresiduosencementeras.org](http://www.recuperaresiduosencementeras.org)

Así, los países más avanzados medioambientalmente han apostado por la eliminación del vertedero y en el siguiente gráfico podemos observar como algunos países ya lo han conseguido (Alemania, Holanda, Suecia y Bélgica: 1%, Suiza:<0,5% de sus residuos municipales en vertedero). En España, este porcentaje era del 60% en 2014<sup>123</sup>. En el gráfico 1.28 que encontramos a continuación, se refleja cómo gestionan sus residuos distintos países de la UE, permitiendo ser más claros:

**Fig. 1.28 Gestión de residuos, por diferentes Estados de la UE**



Fuente: [www.recuperaresiduosencementeras.org/](http://www.recuperaresiduosencementeras.org/)

123 "Residuos en cifras", 2015, disponible en: [www.recuperaresiduosencementeras.org/reportaje.asp?id\\_rep=86](http://www.recuperaresiduosencementeras.org/reportaje.asp?id_rep=86)

Se observa que:

- Los países del norte de Europa tienen los mayores niveles de concienciación ambiental de sus sociedades, son los países donde menos se usa el vertedero, más se recicla y donde más se aprovecha el valor energético de los residuos (bien mediante incineración con recuperación energética, bien mediante su uso como combustible alternativo en hornos de cemento).
- Los países mediterráneos y de Europa del Este utilizan mayoritariamente el vertedero para eliminar sus residuos.

Como vemos los métodos de tratamiento difieren sustancialmente entre los Estados miembros.

En 2010, en total, en Europa se reciclaron el 35% de los residuos urbanos, una mejora significativa respecto al 23% registrado en 2001. Sin embargo, a muchos países les resultará extremadamente complicado alcanzar los objetivos impuestos por la UE de reciclar el 50% de los residuos domésticos y similares para el año 2020<sup>124</sup>.

El Reino Unido aumentó el porcentaje de reciclado de residuos urbanos de un 12% a un 39% entre 2001 y 2010, mientras que Irlanda incrementó las tasas de reciclado de un 11% a un 36% durante el mismo período. Eslovenia, Polonia y Hungría también han mejorado notablemente las tasas de reciclado desde su adhesión a la UE. Las tasas de reciclado más elevadas se registran en Austria, con una tasa del 63%, seguida de Alemania (62%), Bélgica (58%) y los Países Bajos (51%), que son los únicos miembros que ya superan el objetivo de reciclaje de residuos en un porcentaje del 50%. En cuanto a Suiza, aunque no es miembro de la UE está considerado como un país ejemplar en el trato de residuos, con un porcentaje del 51% de basuras urbanas tratadas y una tasa de reciclaje supera el 95% en materiales como el vidrio. España, por su parte, se sitúa próxima al 35%<sup>125</sup>.

Ya para el 2013 se recicló un tercio o más de los residuos municipales en Eslovenia (55%), Alemania (47%), Bélgica e Irlanda (34%) y Suecia (33%). El compostaje fue más común en Austria (35%), seguido por los Países Bajos (26%), Bélgica (21%) y Luxemburgo (20%). Al menos la mitad de los residuos municipales tratados en 2013 fueron incinerados en Estonia (64%), Dinamarca (54%) y Suecia (50%), mientras que en Rumanía (97%) y Malta (88%), Croacia (85%), Letonia (83%) y Grecia (81%). El reciclaje y el compostaje juntos representaron en 2013 cerca de dos tercios (65%) del tratamiento de residuos en Alemania y más de la mitad en Eslovenia (61%), Austria (59%) y Bélgica (55%)<sup>126</sup>.

---

124 "Las mayores tasas de reciclado se registran en Austria y Alemania, pero el Reino Unido e Irlanda muestran un aumento más rápido", 2013, Agencia Europea del Medio Ambiente, disponible en: [www.eea.europa.eu/es/pressroom/newsreleases/las-mayores-tasas-de-reciclado](http://www.eea.europa.eu/es/pressroom/newsreleases/las-mayores-tasas-de-reciclado)

125 Ibid

126 "Each person in the EU generated 481 kg of municipal waste in 2013", 2015, Eurostat, disponible en: [ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/6757479/8-26032015-AP-EN.pdf](http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/6757479/8-26032015-AP-EN.pdf)

En el caso de residuos peligrosos, en Europa los residuos generados en 2012, alrededor de 100,7 millones de toneladas (4,0 % del total) se clasificaron como residuos peligrosos. Esta cifra equivale a una media de 200 kg de residuos peligrosos por cada habitante. Alrededor de 10,5 millones de toneladas (13,9 %) de la totalidad de los residuos peligrosos se incineraron o se utilizaron para valorización energética, y 28,8 millones de toneladas (o 38,3 %) se valorizaron.<sup>127</sup>

Estos residuos, generalmente están constituidos por productos químicos inexistentes en la naturaleza, o sea, no son resultado del modo de producción de la Biosfera, por lo que no cuentan con microorganismos que los descompongan para que así puedan ser reciclados.

En nuestro caso, México (aunque no un país desarrollado si esta en la OCDE, por lo que lo catalogaremos en esta sección), pues aun no siendo país desarrollado, se estima que anualmente se generan 86 millones de toneladas al año.<sup>128</sup>

Cada habitante en México produce 1 kg de basura por día y en lo que respecta a la basura electrónica, cada mexicano produce entre 7 y 9 kg de basura electrónica al año, lo que lleva a que el país ocupe el tercer lugar en el mundo en generar desechos de este tipo. Si se multiplica ese dato por los 120 millones de habitantes, la cifra llegaría de 840 a mil 080 toneladas de desperdicios. El aumento del volumen de basura electrónica se ha incrementado desde 2010, cuando cada mexicano desechaba en promedio entre 3 y 5 kilogramos, en tanto que para 2015 la cifra creció a 9 kilogramos per cápita<sup>129</sup>. En 2015 se tiraron unas 900 mil toneladas de equipo, con lo que se llenaría una plancha del Zócalo capitalino por año y, de continuar con esa tendencia, cada dos años podría llenarse el Estadio Azteca.

En lo que respecta a residuos peligrosos México genera anualmente 8 millones de toneladas, siendo ésta una cifra obsoleta y subvaluada pues data de 1994, enfrentando con ello un rezago de información con respecto a la generación actual de este tipo de desechos, pues lamentablemente los números no han sido actualizados por aquellos que deberíamos de recibirlos, teniendo con ello un retraso de información con respecto a la generación actual, procesando al año únicamente el 7% de los residuos peligrosos que genera, pues no cuenta con la tecnología adecuada para tratar o eliminar adecuadamente dichos desechos.<sup>130</sup> Desde luego que no todo lo que tiramos es inservible, gran cantidad de esta basura es dinero en especie, la cual hay que saber canalizar para explotarla lo mayormente posible, todo esto hace a los desechos una moneda de dos caras, todo depende de la capacidad

---

127 "Estadísticas sobre residuos", 2015, disponible en: [ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste\\_statistics/es](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste_statistics/es)

100 "¿Cuánta basura produce México al año?", 2016, (16.nov.17), disponible en: [mundojefe.com.mx/nacional/2016/07/20/cuanta-basura-produce-mexico-ano](http://mundojefe.com.mx/nacional/2016/07/20/cuanta-basura-produce-mexico-ano)

129 Lira, Ivette, "México, entre países que más basura electrónica generan en América; urgen ley para regular a empresas", 2016, (3.ene.17), disponible en: [www.sinembargo.mx/27-03-2016/1638962](http://www.sinembargo.mx/27-03-2016/1638962).

130 "Pongamos un alto a la contaminación", 2016, (3.ene.17), disponible en: [www.partidoverde.org.mx/2016/residuos-solidos-2012-2016](http://www.partidoverde.org.mx/2016/residuos-solidos-2012-2016).

para saberla canalizar al convertirla en algo provechoso, o que termine siendo un peligro mortal.

En el caso de países tan fríos como Suecia y con tan pocas maneras de conseguir energía, la basura cumple el importante rol de dotar de calefacción a los miles de habitantes. Solo que al tener una buena educación ambiental y buena canalización de residuos, hasta deben importar basura. Unas 800.000 toneladas<sup>131</sup> son importadas para generar calefacción. Los suecos tienen una cuota anual de basura de media tonelada que gracias a su impecable práctica de reciclaje, les hace llevar al vertedero solo un 4% del total, este un ejemplo impecable de lo que se ha estado hablando.

Finalmente el caso japonés, es “ejemplo de país que ha aplicado con éxito políticas orientadas a la reducción de los desechos al mínimo posible y el reciclado eficaz, gracias a lo cual es relativamente baja la cantidad per cápita de desechos eliminados (430 kilogramos per cápita, cifra que supone dos tercios del promedio de la (...) OCDE y es comparable a la cifra correspondiente a Sudáfrica)”<sup>132</sup>. Revisese tema 2.1, para ver la segunda cara de Japón, hacia con otros países de la periferia.

Todos estos datos duros se dan con el afán de hacer ver más fidedignamente el panorama mundial, en este caso de los países desarrollados.

### 1.3.1 TÉCNICAS DE APROVECHAMIENTO EN PAISES DEL CENTRO

Los sistemas de información ambiental y sobre sustentabilidad han avanzado notablemente en el mundo industrializado en esta década, aunque no siempre se les siga del todo. El rescate de residuos y materiales usados es congénito a toda sociedad cuya capacidad de producir bienes sea muy limitada. Hace menos de dos siglos, en los países hoy desarrollados, los tejidos viejos, los escombros o el estiércol eran materiales valiosos para la fabricación de papel, la construcción o la agricultura. Pero a partir del último cuarto del siglo XX<sup>133</sup>, la necesidad de afrontar una contaminación excesiva ha causado un nuevo enfoque para estos.

Con el paso de los años nos hemos ido dando cuenta, demasiado lento lamentablemente, que el daño que le hicimos, estamos y estaremos, si es que no cambiamos de pensamiento y acciones, al medio ambiente es irreparable en la mayoría de los casos o en el mejor, este daño se ira difuminando en millones de

---

131 Hermosilla, Karen, 2012, “¡Increíble! Se acabó la basura en Suecia y ahora tiene que importarla”. disponible en: [www.veoverde.com/2012/11/increible-se-acabo-la-basura-en-suecia-y-ahora-tiene-que-importarla/](http://www.veoverde.com/2012/11/increible-se-acabo-la-basura-en-suecia-y-ahora-tiene-que-importarla/).

132 “Opciones normativas y posibles medidas para acelerar las tareas de aplicación: gestión de desechos”, 2011, ONU, (15.mar.17), p.5, disponible en: [sustainabledevelopment.un.org/content/dsd/csd/csd\\_pdfs/csd-19/sg-reports/ecn6\\_spanish.pdf](http://sustainabledevelopment.un.org/content/dsd/csd/csd_pdfs/csd-19/sg-reports/ecn6_spanish.pdf)

133 “Guía para la Gestión integral de los Residuos Sólidos”, 2007, Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), (11.nov.13), disponible en: [www.unido.org/fileadmin/import/72852\\_Gua\\_Gestin\\_Integral\\_de\\_RSU.pdf](http://www.unido.org/fileadmin/import/72852_Gua_Gestin_Integral_de_RSU.pdf).

años, pero para esto se requerirá de la desaparición de la humanidad o al punto que queremos llegar, a un cambio de actividades y de la forma en las cuales las realizamos, llevándolas por el camino de la sustentabilidad planetaria, porque tanto las cosas malas que se realicen en un determinado territorio geográfico afectaran a todo el conjunto, llamémosle por su nombre Tierra, de la misma forma cada acción que hagamos para su favor, repercutirá y ayudara a todo el planeta, por ende se expondrán varias acciones amables con el medio que algunos de los países del llamado centro realizan, estas actividades han favorecido varios sectores de industria, además del respiro de vida que nos dan, y la creación de nuevas industrias, porque hay que decir que lo que para unos es basura para otros es un tesoro.

Además como internacionalista no se puede ver al mundo desde una sola perspectiva o conveniencia, por un lado se ayuda al planeta claro está, pero por el otro, tema primario en este trabajo, al producir o al beneficiarse como Estado de ciertos productos o partes de estos que ya eran llamados desperdicios, podrán mejorar automáticamente su territorio, por ende su población será beneficiada, además de que su economía recibirá una inyección de nuevas acciones en su quehacer, lo cual los pondrá en una postura de superioridad y ventaja hacia aquellos que no lo hagan o como en su mayoría, no puedan.

En este mundo industrializado, y particularmente en Europa, se asiste al florecimiento de una nueva conceptualización del rol de la información en el desarrollo. Así el acceso oportuno a información estratégica, el “derecho a saber” como ahora se concibe, supone la comprensión de la información como una herramienta democratizadora que permite la participación informada, y por cierto potenciada, del público en general y de las organizaciones ciudadanas, en la gestión ambiental y de desarrollo sostenible en los distintos territorios.

Es por ello que su población exige lo mejor para ellos, para su territorio, para sus aguas, no así, en la mayoría, para los de los demás, por ejemplo Italia tira clandestinamente sus desechos tóxicos en Somalia, población sumamente vulnerable que tiene que vivir con esta contaminación en sus aguas, y fauna, en su alimento, en sus peces, en su piel y en sus deformaciones genéticas causadas por esta violación a su territorio<sup>134</sup>, lo que ha propiciado la piratería, al morir los peces lo único que les queda es recurrir a esta actividad, antes la población se dedicaba en 70% a la pesca, ahora solo el 5%. Probocando como se ve un giro total de actividades en este país, la contaminación causada por el Centro.

La conciencia ambiental es clave para que los gobiernos e industrias se vean obligados a tomar e invertir en medidas innovadoras y amigables con el medio ambiente, en el caso Holandes (tomare este ejemplo porque abarca la mayoría de las formas y medios para un aprovechamiento completo y óptimo de desechos en países desarrollados) es en los años noventa que la transición se llevó a cabo de un pequeño sector, ineficiente y organizado regionalmente, a donde se encuentra ahora, un sector profesional, con orientación internacional y cada vez más innovador. El resultado es impresionante, pues en 2010 alrededor del 80% de los

---

134 “Toxic Somalia, La verdad sobre el origen de la piratería de Somalia”, Moreira, Paul, Premieres Lignes-Arte

residuos se reciclaba, el 16% era incinerado y sólo una pequeña fracción de 3 a 4% de los desechos producidos en los Países Bajos se depositan en rellenos sanitarios<sup>135</sup>.

Su política tiene 5 elementos importantes: 1. Orden de preferencia para la eliminación de residuos (jerarquía de residuos) 2. Estrictas normas de tratamiento de residuos 3. Planificación a nivel nacional (en estrecha colaboración con autoridades locales) 4. Responsabilidad extendida del productor 5. Uso de diversos instrumentos (económicos) para estimular la prevención y reciclaje.

Como se ve, todo tienen un orden, prioridades y responsabilidades de los diferentes actores inmersos en el ciclo de la basura a nivel Nacional, lo que se ve reflejado en el porcentaje de reciclado.

Campos y métodos de aprovechamiento:

### **Recuperación de biogás en rellenos sanitarios:**

La biometización, denominado también digestión anaerobia, es un proceso biológico acelerado artificialmente, que tiene lugar en condiciones muy pobres de oxígeno o en su ausencia total, sobre substratos orgánicos (biomasa). Como resultado se obtiene una mezcla de gases formada por un 55% y 70% de metano, debido a este metano es que se considera un combustible.<sup>136</sup>

Los Países Bajos tienen una amplia experiencia en la extracción de biogás de los rellenos sanitarios y vertederos.

Un recubrimiento apropiado combinado con un sistema de captura de biogás de alta tecnología permite la extracción óptima de los gases nocivos producidos por los residuos en descomposición en los rellenos sanitarios. Por otra parte, la recuperación de gas por lo menos se duplica cuando se utiliza un sistema apropiado de recubrimiento.

### **Compostaje:**

Proceso de biodegradación fácil y natural que se lleva a cabo con los desechos orgánicos, es decir, restos de plantas y residuos de cocina que se convierten en un abono natural rico en nutrientes, que normalmente se utiliza para la agricultura; se produce al colocar los materiales orgánicos en un determinado lugar durante meses hasta que los microbios los descompongan.

En el caso holandés, en los años noventa la separación en la fuente y la separación de residuos orgánicos de hogares y mercados se volvieron obligatorios. Como resultado, las empresas holandesas tienen una larga experiencia en lo que se refiere a la digestión anaeróbica y el compostaje. En la actualidad, instalaciones

---

135 "Manejo de Residuos en los Países Bajos Breve descripción", p.3, disponible en: [www.b2match.eu/system/holanda/files/Brochure\\_pags\\_1\\_12.pdf?1367683323](http://www.b2match.eu/system/holanda/files/Brochure_pags_1_12.pdf?1367683323).

136 Hernández Martínez, Andrés Manuel, **Obtención de gas metano a partir de la basura de la Central de Abastos Capitalina**, 2000, México, Tesis, Universidad Nacional Autónoma de México, p. 16

modernas de alto desempeño de compostaje en túneles han sido construidas por empresas como Attero, Christiaens Group, Gicom Composting Systems, Maris, Orgaworld, Vandebroek International, Van Kaathoven Group, VAR y Waste Treatment Technologies. Dorset Green Machines utiliza el calor de los residuos para secar la biomasa<sup>137</sup>. Los residuos orgánicos también pueden ser digeridos en un sistema cerrado y pueden ser utilizados para generar electricidad o ser convertidos en gas natural. Con dicho tratamiento de la basura orgánica se producirá un impacto favorable en el ambiente y la salud de la población, muchos de los países desarrollados en su mayoría ya que en promedio tienen costos hasta 20 veces más altos que los de los rellenos sanitarios en su mayoría. Es posible realizar el compostaje a gran escala pero el mercado para la compost es pequeño, (fuerte competencia con fertilizantes químicos).

### **Sistemas avanzados de recolección de residuos:**

Sobre todo en las grandes urbes es donde se requiere con mayor urgencia una recolección apropiada y a tiempo, debido a las grandes cantidades y tipos de basura. Se han ido desarrollando sistemas avanzados de recolección, logística y vehículos. Hoy en día, por ejemplo, en los Países Bajos, especialmente en los centros de las grandes ciudades, los contenedores terrestres han sido sustituidos por contenedores subterráneos en los cuales los habitantes pueden poner papel, vidrio, residuos de plástico y residuos para reciclaje<sup>138</sup>. Este sistema es estéticamente agradable, más higiénico y sobre todo más eficiente.

### **Técnicas de separación:**

Los diversos métodos de purificar, clasificar y separar diferentes flujos residuales tienen una larga tradición (por ejemplo, los residuos electrónicos o los residuos de la construcción y demolición). Los residuos pueden ser clasificados y separados en diferentes formas, tales como trituración y tamizado, separación por aire, fuerza magnética, inducción eléctrica, placas magnéticas con líquidos magnéticos, técnicas de infrarrojo, etc. Nuevamente en el caso holandés, existe una excelente infraestructura de plantas de separación. Estas plantas procesan desechos como residuos de construcción y demolición, residuos comerciales e industriales, residuos domésticos voluminosos y residuos de envases de plástico. Existe también una amplia experiencia en la producción de combustible sólido recuperado (CSR) a base de desechos mezclados. CSR es una opción interesante en el manejo de residuos, el cual hace uso óptimo del valor calorífico de los residuos que no pueden ser reciclados.

En el caso del plástico, Knapzak Benelux es un sistema de recolección de envase sintético tal como lámina de plástico, EPS, macetas y bandejas de plantas y botellas de PET. Knapzak (una bolsa de plástico reciclada) y Knapsackholder (estructura de

---

137 Manejo de Residuos en los Países Bajos Breve descripción", p.8,  
disponible en: [www.b2match.eu/system/holanda/files/Brochure\\_pags\\_1\\_12.pdf?1367683323](http://www.b2match.eu/system/holanda/files/Brochure_pags_1_12.pdf?1367683323).

138 Ibid.

acero tubular para colocar el Knapsack) juntos forman el dúo ideal para la adecuada colección de estas corrientes residuales sintéticas<sup>139</sup>.

### **Recuperación y Reciclaje:**

Es el proceso por el cual los desechos útiles se seleccionan para un uso específico y luego se procesan para extraer o recuperar materiales y recursos, o bien convertirlos en energía en forma de calor utilizable, electricidad o combustible.

### **Energía a base de residuos (W2E):**

Los desechos que no pueden ser reciclados se incineran, se queman a altas temperaturas, para la generación de electricidad y vapor (en ciertos casos para redes de calefacción centralizadas). La mayor ventaja de este tipo de método es que puede reducir el volumen de residuos sólidos al 20/30 % del original<sup>140</sup>, por lo que disminuye el espacio que ocupan y reduce la presión sobre los vertederos. Se calcula que la incineración de RSU genera un ingreso promedio de 20% del costo operativo, por la energía producida<sup>141</sup>; en el caso de las plantas holandesas son muy innovadoras y de avanzada tecnología, eso significa que no existe riesgo de emisiones de dioxina ya que las instalaciones cumplen altos criterios de eficiencia energética.

Por el lado contrario existen investigaciones sobre la generación de energía a partir de RSU mediante este método, el James Center of Dickinson College y la Fundación ICA de México, señalan que esta alternativa causa deterioro ambiental y reducción de la calidad de vida de quien trabaja ó vive cerca de incineradores. También las ONG's de países en vías de desarrollo, se oponen a la transferencia tecnológica de incineración al considerarla una manera de gestionar RSU con impacto ambiental negativo<sup>142</sup>. Aquí se notan visiblemente los intereses individuales, quienes están a favor estas cenizas, reciben tratamiento de residuos tóxicos y peligrosos, por lo que se almacenan de forma aislada, aunque las escorias pueden ser reutilizadas para elaborar otros materiales, como el cemento, claro falta ver que esto se ponga en marcha. Es por ello que cada interés habla, para una parte es lo adecuado la incineración, mientras que para los ambientalistas esto agrava aún más el problema. Incinerar residuos sólidos, disminuye el empleo de relleno sanitario, pero contaminan las emisiones resultantes de la incineración que lleguen a escaparse, "unas por otras", y disminuye la vida de los trabajadores que respiran los gases.

### **Gasificación por plasma:**

El plasma es principalmente un soplete con una carga eléctrica o un gas altamente ionizado que crea una zona de gasificación a una temperatura de hasta

---

139 Manejo de Residuos en los Países Bajos Breve descripción", p.9, disponible en: [www.b2match.eu/system/holanda/files/Brochure\\_pags\\_1\\_12.pdf?1367683323](http://www.b2match.eu/system/holanda/files/Brochure_pags_1_12.pdf?1367683323).

140 "En Alemania: Diversos sistemas de recolección y reciclaje marcan el rumbo del plástico en la agricultura", 2015, (16.nov.17), disponible en: [www.sustenta.org.mx/3/noviembre-17-2015/](http://www.sustenta.org.mx/3/noviembre-17-2015/)

141 Chalchy García, Alejandro, 2008, **Estudio para la fabricación de tabiques de plástico**, Tesis. Instituto Politecnico Nacional, p.13.

142 Chalchy García, Alejandro, 2008, **Estudio para la fabricación de tabiques de plástico**, Tesis. Instituto Politecnico Nacional, p.12.

unos 7000°C, que logra que los residuos sólidos o líquidos se transformen en un gas de síntesis<sup>143</sup>. Gracias a este proceso es posible la destrucción de residuos y materiales peligrosos. Esta forma proporciona energía renovable, genera escoria metálica reutilizable y al no usar oxígeno, no emite gases tóxicos. La desventaja fundamental es el costo inicial de las instalaciones.

En estos ejemplos vemos un interés y preocupación verdadera en conjunto, población, gobierno, empresas, una utopía de Nación, políticas y medidas. En países como Suiza, Suecia, Noruega, Holanda (como lo acabamos de reseñar), Austria y Bélgica existe una prohibición para confinar en rellenos sanitarios, residuales con aprovechamiento calorífico aprovechable<sup>144</sup>. Esta forma de aprovechamiento (incineración de basuras) está ampliamente extendida en algunos países como Dinamarca, que incinera hasta un 56% de sus RSU. Los Países Bajos y Suecia incineran un 30% y los Estados Unidos sólo un 16%.<sup>145</sup>

En el caso Noruega, la basura es vista como una fuente de combustible, 4 toneladas de residuos tienen la misma energía que una tonelada de combustible, con la capacidad completa la planta proveerá de calor y electricidad a todas las escuelas de Oslo y calor a 56.000 hogares, esto ha creado sobrecapacidad en las plantas, por ejemplo en las de Noruega y Suecia. Y ahora dependen de producir más y más basura, aunque se dice usadas todas las plantas de conversión de basura de energía de Europa, sólo alcanzan a consumir el 5% del total de rellenos sanitarios (lo cual aun así es de aplaudirse), por ejemplo Reino Unido exporta residuos a Oslo. Con los estrictos controles de limpieza de gases productos de la combustión, Oslo cree que convertir basura en energía ayudará a reducir a la mitad las emisiones de carbono en los próximos 20 años, haciendo de la ciudad en una de las ciudades verdes del planeta.<sup>146</sup>

La figura a continuación muestra la manera en como los EE.UU., figura 1.29, gestionaron sus RSU en los últimos años. A partir de 1980, por reducción de desechos e incineración. Desde 1990, con el avance tecnológico, se implementaron mejoras en la industria, por la presión de organizaciones locales e internacionales de protección ambiental, que exigieron la regulación obligatoria de desechos industriales al ambiente. A finales de esta década, el gobierno norteamericano estimuló estos cambios, mediante incentivos fiscales<sup>147</sup>, para el registro y control de desechos. El gasto público del gobierno no aumentó, porque al estimular programas educativos ambientales, además se concientiza a la población para que las medidas oficiales de conservación, se conviertan en un estilo de vida en sus comunidades, con lo que se demuestra que un país con poco gasto y

---

143 "En Alemania: Diversos sistemas de recolección y reciclaje marcan el rumbo del plástico en la agricultura", 2015, (16.nov.17), disponible en: [www.sustenta.org.mx/3/noviembre-17-2015/](http://www.sustenta.org.mx/3/noviembre-17-2015/)

144 "Guía de usuario. Generación de electricidad mediante residuos sólidos urbanos", CFE, 2012, p.5, (30.sep.16), disponible en: [www.ineel.mx/docu/Guia-RSU.pdf](http://www.ineel.mx/docu/Guia-RSU.pdf) · Archivo PDF

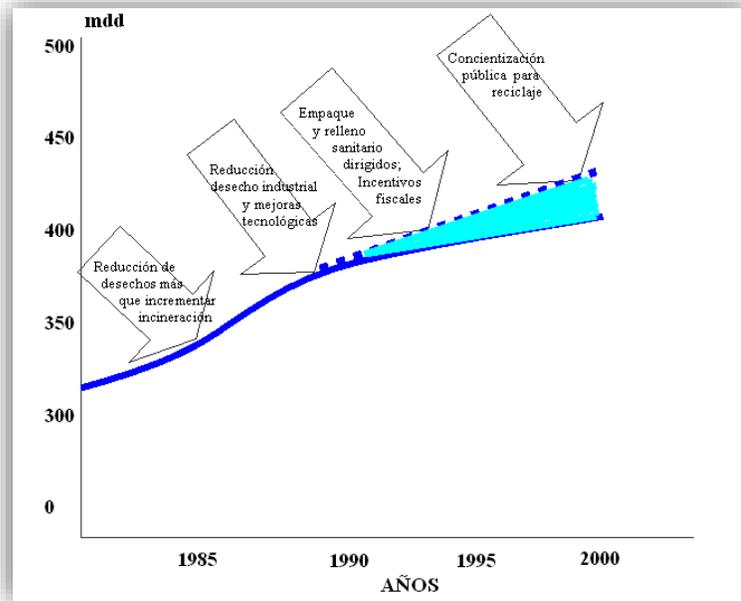
145 "El tratamiento de los residuos." (30.sep.16), disponible en: [www2.uned.es/biblioteca/rsu/pagina4.htm](http://www2.uned.es/biblioteca/rsu/pagina4.htm).

146 Price, Matthew, "Cómo Noruega convierte basura en combustible ecológico", 2013 disponible en: [www.bbc.com/mundo/noticias/2013/09/130923\\_ciencia\\_noruega\\_basura\\_energia\\_ng](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2013/09/130923_ciencia_noruega_basura_energia_ng).

147 Chalchy García, Alejandro, 2008, **Estudio para la fabricación de tabiques de plástico**, Tesis. Instituto Politécnico Nacional, p.15.

recursos (país en vías de desarrollo) puede bajar notablemente su producción de desechos con la sola capacidad e interés de informar a su población sobre estos y sus repercusiones.

**Figura 1.29 Gestión de RSU en EE.UU. durante años 1980-2000**



Fuente: United States Environmental Protection Agency, World Bank.

En el caso del gobierno español, otra forma de aprovechamiento y generación de empleos es tomar a los residuos eléctricos como una parte muy importante del empleo verde, siendo el mayor generador de puestos de trabajo de este tipo. La preparación para la reutilización de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) podría generar 7.400 empleos directos<sup>148</sup>, a raíz de la puesta en marcha de las medidas que se incluyen en la nueva normativa sobre el tratamiento de estos desperdicios que el Gobierno español puso, dando prioridad a la reutilización de los RAEE frente a su reciclaje. La nueva ley incluye objetivos específicos para la creación de empleo relacionado con la preparación para la reutilización de estos residuos, lo que supondrá la creación de nuevos puestos de trabajo.

Casi la mitad del acero y el plomo que se consume en el mundo se obtienen a partir de chatarras recicladas, con un ahorro energético que, en el caso del aluminio

148 "La reutilización de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos generará 7.400 empleos en España ", 2017, (5.feb.17), disponible en: [www.ciospain.es/industria-y-utilities/la-reutilizacion-de-residuos-de-aparatos-electricos-y-electronicos-generara-7400-empleos-en-espana](http://www.ciospain.es/industria-y-utilities/la-reutilizacion-de-residuos-de-aparatos-electricos-y-electronicos-generara-7400-empleos-en-espana) ,

puede llegar al 96% respecto a la energía consumida cuando se parte de materias primas<sup>149</sup>.

En lo que refiere a países específicamente de la OCDE, de 353 millones de toneladas de residuos producidos en Alemania en 2012, 152,8 millones se reciclaron, 34 millones fueron a la recuperación de energía, 11 millones fueron incinerados y 63,8 millones fueron a vertederos. Le siguen muy de cerca Corea del Sur, con un 59% y Eslovenia junto con Austria empatadas con un 58%. En este listado la mayoría de primeras posiciones son para las economías europeas, como se ha visto. Estados Unidos es el primer país del continente americano con el 35% del reciclaje de sus desperdicios municipales, seguido por Canadá con 24 % y México con apenas el 5%<sup>150</sup>, véase gráfica 1.30, para ejemplificar mejor la escala de reciclaje según miembros de la OCDE. A pesar de ser un porcentaje sumamente pequeño, la basura reciclada en México genera unos \$100,000 millones de pesos. Para alcanzar los niveles de Europa, las empresas que se dedican a esta actividad deben lógicamente invertir más en tecnología<sup>151</sup>.

Como se reafirmara en la siguiente gráfica, son las Naciones Europeas las que ocupan los primeros lugares en cuanto a reciclaje se refiere, con excepción de Corea del Sur, debido a la suma de pensamiento, educación, y acciones de las que ya se han hablado, esto por parte de población, empresas y Gobierno de dichos Estados.

Demos un ejemplo de esto, “el sistema de tasas de recogida por volumen, introducido por la República de Corea en 1995, es un plan de pago por saco utilizado con arreglo al cual los residentes deben colocar los residuos en sacos prepagados, mientras que los productos reciclables se recogen de forma gratuita (...) cada municipio cobra distintas cantidades por las bolsas. Por ejemplo, en Yongsan-gu los precios van de 100 won por una bolsa de 5 litros a 1.780 won por una bolsa de 100 litros de desechos normales (...) la cantidad de desechos sólidos municipales disminuyó un 15,95% entre 1994 y 2006. A la vez (...) la tasa de reciclado aumentó de un 15,4% a un 57,2%”.

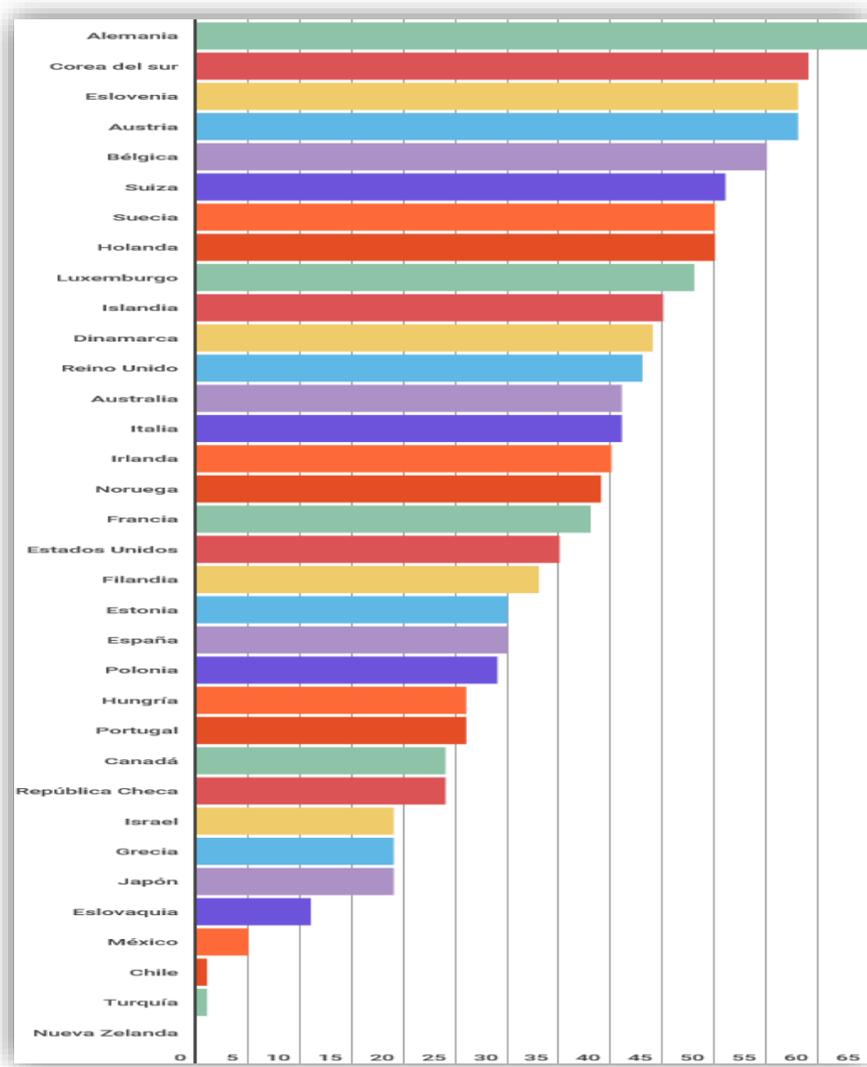
---

149 Del Val, Alfonso, “La basura puede ser un tesoro: ha llegado la hora del reciclaje y de la producción limpia”, (08.nov.16), disponible en: [www.ehu.es/documents/2201416/.../01\\_Basura\\_Tesoro\\_AlfonsodelVal.pdf](http://www.ehu.es/documents/2201416/.../01_Basura_Tesoro_AlfonsodelVal.pdf)

150 Guijarro, Luis, “Los países que más basura generan y los que más reciclan del mundo”, 2016, (21.mar.17), disponible en: [www.huffingtonpost.es/2016/06/22/paises-contaminan-recicla\\_n\\_10509726.html](http://www.huffingtonpost.es/2016/06/22/paises-contaminan-recicla_n_10509726.html)

151 Montes, Karla, “El negocio del reciclaje en México”, 2014, (4.oct.16), disponible en: [mexpogdl.com/blog/el-negocio-del-reciclaje-en-mexico/](http://mexpogdl.com/blog/el-negocio-del-reciclaje-en-mexico/)

**Fig. 1.30 Países de la OECD que más reciclan**



Fuente: [www.huffingtonpost.es/2016/06/22/paises-contaminan-recicla\\_n\\_10509726.html/2016](http://www.huffingtonpost.es/2016/06/22/paises-contaminan-recicla_n_10509726.html/2016)

Ahora hablemos del caso mexicano en particular y su acción en técnicas de aprovechamiento de desechos. La industria de reciclaje en México está valuada en 3 mil millones de dólares anuales y crece alrededor de 10 %, esto según la Asociación Nacional de Industrias del Plástico (ANIPAC), en 2015<sup>152</sup>.

Con base en las estadísticas de la OCDE, sólo el 5% se recicla en uestro pais, datos de Sedesol en 2012 pone la cifra 8-10% reciclado y que con potencial de ser

152 Rodríguez, Israel, "Industria del reciclaje vale 3 mil mdd en México", 2015, disponible en: [www.jornada.unam.mx/ultimas/2015/09/14/industria-del-reciclaje-vale-3-mil-mdd-en-mexico-6637.html](http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2015/09/14/industria-del-reciclaje-vale-3-mil-mdd-en-mexico-6637.html)

reciclado de RSU el 36% lo es<sup>153</sup>. Para tener un punto de referencia, en países como Eslovenia, se recicla cerca del 40% de la basura, en Islandia el 33% y en España, una cultura más cercana a la nuestra, se recicla el 15%, con los mismos datos de la OCDE.<sup>154</sup>

En lo que se refiere al Polietileno Tereftalato (PET) son 550.000 toneladas de envases de plástico que una vez usadas no se depositan en los botes de basura, que equivale ha 1.650 mdp<sup>155</sup> tirados en las calles de México. En su informe anual 2015, ECOCE destaca que el 40% de las 722 mil toneladas (288 mil) de PET recicladas fueron exportadas. El mercado chino y el norteamericano son dos países beneficiados con este plástico mexicano, exportando a estos dos Estados el 64% de lo que recicla a nivel nacional. China es el principal mercado de reciclado a nivel internacional, importando 250.000 toneladas de EU, 150.000 de la UE y 25.000 de México<sup>156</sup>. Siendo un negocio que desaprovechan los mexicanos al no invertir en tecnología para transformar el total de sus propios residuos.

ECOCE afirma que México es un país líder en lo que se refiere al acopio y reciclaje de material PET. Según esta instancia, de las 722 mil toneladas de este material generadas en 2015, se recicló el 50.4% (datos que cuestionaremos más adelante), en 2017 ya tiene la suma del 60% reciclado<sup>157</sup>.

Se hizo el intento de saber de donde o como saca ECOCE estas cifras preguntando a dicha Institución, obteniendo la siguiente respuesta del Coordinador Técnico Alan Hernández<sup>158</sup>:

- Se calcula a partir de las cifras de exportación de PET
- El grupo de recicladores dentro de ECOCE proporcionan la estadística de cuanto PET utilizan en sus plantas y la base de resina de PET virgen sabemos, así como cuanto se utiliza de PET reciclado post- consumo también.

Con esta respuesta no se clarifican muchas dudas, razonables a mi parecer, sobre el total reciclado según ECOCE, por lo que se sigue cuestionando al respecto, no recibiendo respuesta hasta el 17 de octubre del año en curso.

---

153 Gutiérrez Avedoy, Víctor J., "Avances en la implementación de Esquemas de 3R's en México", SEMARTAT, (10.mar.17), disponible en: [www.inecc.gob.mx/descargas/dgcnica/2012\\_taller\\_msr\\_pon\\_02\\_vgutierrez.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgcnica/2012_taller_msr_pon_02_vgutierrez.pdf)

154 Montes, Karla, "EL NEGOCIO DEL RECICLAJE EN MÉXICO", 2014, (4.oct.16), disponible en: [mexpogdl.com/blog/el-negocio-del-reciclaje-en-mexico/](http://mexpogdl.com/blog/el-negocio-del-reciclaje-en-mexico/)

155 Vargas Alvarez Benito e. y José A, Martínez S., "El reciclaje de PET en México", 2012, Ciencia y Tecnología del Ejercito, n° 2, p. 58.

156 Vargas Alvarez Benito e. y José A, Martínez S., "El reciclaje de PET en México", 2012, Ciencia y Tecnología del Ejercito, n° 2, p.61.

157 Disponible en: [www.ecoce.com.mx](http://www.ecoce.com.mx), (10.mar.17)

158 Fuente: propia, 21.mar.17.

Revela que 4 de cada 10 kilos de PET son exportados, en tanto que el resto permanecen en el país. México, según ECOCE, acopia y recicla la mitad de sus desechos tipo PET, mientras Brasil, Canadá y Estados Unidos reportaron cifras del 42%, 40% y 31% en 2015, respectivamente.

En datos arrojados en 2013, el valor del mercado del reciclaje era de 47 mil 530 millones de pesos, teniendo México un rezago de 30 años en materia de separación de residuos, comparado con ciertos países de Europa, donde en México solo 13 % del plástico que se consume es sometido a este tratamiento, lo informó el presidente de la Asociación Nacional de Industriales de Plástico (ANIPAC)<sup>159</sup>, en contraste brutal con lo que refiere ECOCE.

Se calcula que el valor potencial del mercado de reciclaje de PET asciende a 700 millones de dólares anuales; sin embargo, hasta el momento sólo se aprovecha alrededor de 15 % de lo que se produce en el país. El valor actual de la industria de reciclaje de PET en México se calcula en 44 millones de pesos<sup>160</sup>.

Para que México sea un país sustentable con el medio ambiente, es necesario fomentar la cultura de reciclaje, ya que solamente el 11 % de los residuos que se generan anualmente se reutilizan, de acuerdo con la ANIPAC, esto dice en 2015. Revelan que cada año se producen 800 mil toneladas de PET y sólo 15% se recicla y en el valle de México se consumen 600 toneladas de PET, aquí vemos el abismo de diferencias entre las cifras lanzadas por ECOCE en 2016-2017, "*hemos recuperado cerca del 60% de los residuos de envases de PET*"<sup>161</sup>. Para entender el porque, veamos quienes son sus asociados y así entenderemos su cifras maquilladas, Bimbo, Coca-Cola, Omnilafe, Jarritos, Peñafiel, Jumex, Herdez, etc.

En las siguientes graficas, figura 1.31, ECOCE, pone a México por debajo de los países europeos, y líder en America, en lo que refiere a reciclaje de PET, siendo totalmente discorde con datos recién expuestos de otras fuentes.

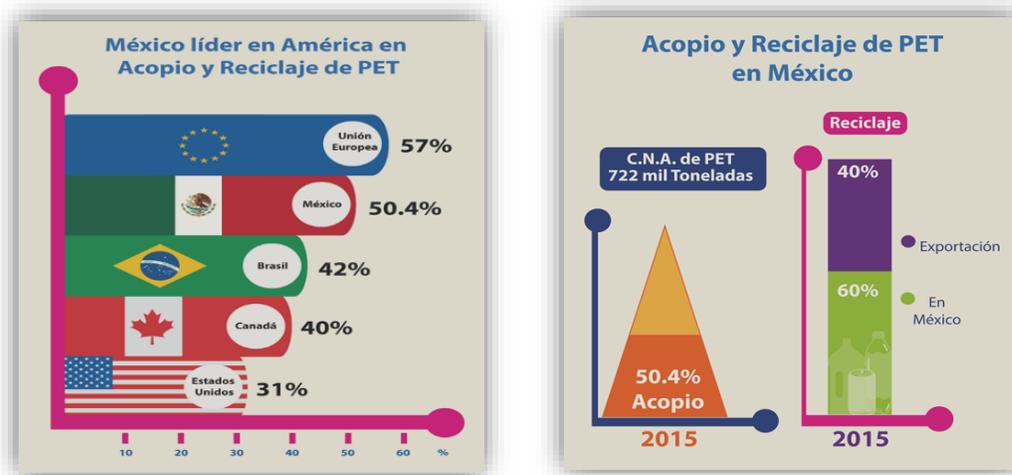
---

159 "Sin reciclar 87% del plástico en México", 2013, (11.agos.16), disponible en: [www.altonivel.com.mx/34292-sin-reciclar-87-del-plastico-en-mexico/](http://www.altonivel.com.mx/34292-sin-reciclar-87-del-plastico-en-mexico/)

160 Rodriguez, Israel, "Industria del reciclaje vale 3 mil mdd en México", 2015, disponible en: [www.jornada.unam.mx/ultimas/2015/09/14/industria-del-reciclaje-vale-3-mil-mdd-en-mexico-6637.html](http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2015/09/14/industria-del-reciclaje-vale-3-mil-mdd-en-mexico-6637.html)

161 "ECOCE A.C.", disponible en: [www.ecoce.org.mx/](http://www.ecoce.org.mx/), 2017.

**Fig. 1.31 Líderes en Reciclaje de PET a nivel mundial según ECOCE, 2015**



Fuente: [www.ecoce.mx/datos-estadisticos](http://www.ecoce.mx/datos-estadisticos)

Las empresas que conforman ECOCE, deben de dar la cara y soluciones a los problemas que están produciendo su lucrativo negocio a nivel mundial; para contrarrestar este enorme daño y disimular una preocupación por este, lanzan unos programa en la CDMX, en cuanto al reciclaje, son dos, uno es el “ACOPIO MOVIL”, que consta en recolectar los residuos de envases de PET, polietileno duro (PEAD), aluminio, polietileno flexible (bolsas) y cartón laminado (tetrapack), canjeandolos por productos básicos y reciclados, ver figura 1.32, a través de Eco-puntos (kg.); incluso por playeras hechas con reciclado de las botellas de PET, aunque ha de decirse que es mínimo lo que te dan con estos eco-puntos, y mínimo lo que recuperan de las toneladas de basura que se generan, pero es una buena forma de incentivar al reciclaje en casa.

Esté conciste en un camión el cual se desplaza diariamente por la CDMX y te realiza el canje, se establece por medio día en un citio concurrido, figura 1.33.

**Fig. 1.32 Canje de Productos básicos por Eco-puntos**



Fuente: Ecoce, *acopio movil*, 2017

**Fig. 1.33 Sitios donde se establece programa Eco-Movil en CDMX**

Acopio Móvil Ruta Norte		Acopio Móvil Ruta Sur	
Coyoacán	Deportivo Santa Úrsula	Milpa Alta	Delegación Milpa Alta - San Agustín Ohtenco
	Vivero Coyoacán		Tecoxpa
	Parque y Deportivo Huayamipás		Tecomil
	Parque Zoológico de los Coyotes		Santa Ana Tlacotenco
Álvaro Obregón	Parque Las Águilas	Tiáhuac	Delegación Tiáhuac - Selene
	Deportivo la Conchita		Tlaltenco
	Parque Alfonso XIII		San Juan Ixtayopan
Cuajimalpa de Morelos	Delegación Cuajimalpa		Nopalera
Benito Juárez	Parque San Lorenzo	Xochimilco	San Gregorio y Tulyehualco
	Jardín Santiago Felipe Xicotencatl	Iztapalapa	Centro Deportivo Cananea
	Parque San Simón		Monumento Escuadrón 201
Miguel Hidalgo	Parque Bicentenario - Pueblo Santa Cruz Acayucan		Santa Martha Acatitla
	Parque Salesiano	Tlalpan	Parque Cuauhtémoc
Cuauhtémoc	Tlatelolco		San Miguel Topilejo
	Jardín Ramón López Velarde		Pedregal de San Nicolás
Azcapotzalco	Parque Tezozómoc		Santa Úrsula Xitla
			San Pedro Mártir
Gustavo A. Madero	Deportivo Carmen Serdán	Magdalena Contreras	La Magdalena
	Mercado Casas Alemán		
Venustiano Carranza	Deportivo General Plutarco Elías Calles	Iztacalco	Delegación Iztacalco
	Deportivo Eduardo Molina		Parque Acteal
			Parque Mariano Matamoros

Fuente: Ecoce, *acopio movil*, 2017

En segundo lugar, como programa incentivado por ECOCE, es el “Reto- Acopio”, “un programa de acopio de residuos de envases en escuelas, voluntario y gratuito, que permite crear nuevos hábitos en el manejo de los residuos. Dirigido a jardines de niños, primarias, secundarias y preparatorias, públicas y privadas. Los alumnos recuperan los residuos de envases de PET, polietileno de alta densidad (PEAD) y aluminio generados en sus casas o en la escuela. Donde al final del ciclo escolar la escuela los canjea por una tarjeta electrónica cargada con el valor comercial de los materiales para mejoras de su infraestructura y equipamiento”<sup>162</sup>.

Con ello vemos que las empresas comienzan a preocuparse por el destino de los desechos que ellos mismos crean, al no implementar materiales biodegradables a sus marcas, es obvio que aun lanzando estos programas no es suficiente, pues la cultura de reciclaje en este caso, de México, no es aun la suficiente para un cambio notorio, lo mejor sería que adoptaran productos amigables con el planeta, envés del PET, por ejemplo.

Veamos ahora otros esfuerzos por reciclar en nuestro país, incentivados por el Gobierno de México para la “solución” de basura electrónica, se han lanzado programas para la recuperación y aprovechamiento de este tipo de desecho que se encuentra alojado en los hogares. En 2014 se generaron en nuestro país alrededor de 358 mil toneladas de este tipo de residuos electrónicos, lo que nos proporciona un indicador de 3.2 kg per cápita. En el caso de los desechos

162 “ ¿Qué es el Reto-Acopio?”, ECOCE, 03/jul/2017, disponible en: [ecoce.mx/ecoreto-en-tu-escuela.php](http://ecoce.mx/ecoreto-en-tu-escuela.php)

electrónicos, de acuerdo con el Instituto Nacional de Ecología y Cambio climático (INECC), en el 2014 de las 358 mil toneladas se reciclaron 10%, el 40 % permaneció almacenado en casas-habitación y en bodegas, mientras que el resto (50%) llegó a manos de los recicladores informales, rellenos sanitarios o tiraderos no controlados<sup>163</sup>

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) establece que en sólo 7 años se triplicó la cantidad de la basura electrónica, en 2007 se recolectaron 289 mil toneladas de basura electrónica, mientras que en 2014 la cifra ascendió a 941 mil 700, dato alarmante para The Green Expo, el mayor foro de América Latina para la industria del reciclaje.

Como dato la CDMX produce aproximadamente 12 mil 500 toneladas de desechos diariamente.<sup>164</sup> De acuerdo con la Ley de Residuos Sólidos de la CDMX, del año 2003, los residuos electrónicos y eléctricos requieren un plan de manejo especial para acopiarlos, transportarlos y aprovechar su valor o gestionar su disposición final de manera ambientalmente adecuada y controlada<sup>165</sup>. En el caso de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), los consumidores de aparatos electrónicos y eléctricos desechan los equipos que ya no utilizan de la siguiente manera: 42% los entrega al camión de la basura, 30% los regala, 11% los almacena, y el 17% los vende. Se estima que en la ZMVM se generan 13,216,422 aparatos, lo que equivale a 112,490 toneladas anuales de estos residuos, lo que nos proporciona un indicador de 4.7 kg per cápita. Esto representa el 37% del total de los electrónicos generados en el país<sup>166</sup>.

Para aligerar estos desechos la CDMX ha realizado un programa llamado reciclátron desde 2013, en el cual los residuos recuperados son trasladados a la empresa Recupera que se encuentra en la CDMX para su almacenamiento temporal. Posteriormente se envían a reciclaje a la empresa Cali Resources S. A. de C. V., ubicada en Tijuana, Baja California. La SEDEMA CDMX asegura que durante el proceso de desensamble y reciclaje, los residuos electrónicos y eléctricos tienen garantizado un tratamiento adecuado a través de procesos que no afectan al medio ambiente.

Como dato un frigorífico mal reciclado emite a la atmósfera gases de efecto invernadero equivalente a las emisiones de un carro en 15.000 km o el fósforo que hay dentro de un televisor es capaz de contaminar hasta 80.000 litros de agua<sup>167</sup>.

---

163 "Jornadas de acopio de residuos electrónicos y eléctricos", 2017, disponible en: [data.sedema.cdmx.gob.mx/reciclatron/#.WL8Q\\_9I1-1s/](http://data.sedema.cdmx.gob.mx/reciclatron/#.WL8Q_9I1-1s/)

164 Villalobos, Claudia, "Optimizar rutas de traslado de residuos urbanos en la CDMX", Gaceta Politécnica, n° 1312, febrero 2017, p. 10

165 "Jornadas de acopio de residuos electrónicos y eléctricos", 2017, disponible en: [data.sedema.cdmx.gob.mx/reciclatron/#.WL8Q\\_9I1-1s/](http://data.sedema.cdmx.gob.mx/reciclatron/#.WL8Q_9I1-1s/)

166 Ibid

167 "Introducción conocimiento", Fundación ECOLEC, (16.dic.16), disponible en: [www.ecolec.es/index.php/component/content/article?id=99](http://www.ecolec.es/index.php/component/content/article?id=99)

Para ejemplificar esto, se muestra la tabla 1.34 que muestra resultados de 2013 a 2016 para una mejor comprensión de este programa:

**Fig. 1.34 Tabla de resultados de Reciclaciones 2013-2016 CDMX**

RESULTADOS DE RECICLATRONES 2013 – 2016										
Año	Sede Reciclatrón	Peso neto (kg)	Categoría A	Categoría B	Categoría C	Categoría D	Televisiones		Monitores	
							No. de televisiones	Kg. de televisiones*	No. de monitores	Kg. de monitores*
Mayo - Dic. 2013	8 ediciones	95,681.5	46,392.5	45,000	194.5	4,094.5	n/a	n/a	n/a	n/a
Ene. - Nov. 2014	11 ediciones	146,938.5	65,862.5	76,211.5	355	4,509.5	n/a	n/a	n/a	n/a
Ene. - Nov. 2015	11 ediciones	198,751	82,578	114,629	290	1,254	495	10,890	348	4,104
Ene. - Nov. 2016	11 ediciones	273,695	57,491	214,913	248	1,043	7,374	169,784	2,561	19,620
<b>TOTAL</b>	<b>41 ediciones</b>	<b>715,066</b>	<b>252,324</b>	<b>450,753.5</b>	<b>1,087.5</b>	<b>10,901</b>	<b>7,869</b>	<b>180,674</b>	<b>2,909</b>	<b>23,724</b>

**Categoría A:** Teclados, impresoras, faxes, DVDs/VHS/Beta, MP3, mini consolas, cámaras fotográficas, cámaras de video, PDAs, escáner, mini componentes, radiograbadoras, consolas amplificadoras, teléfonos fijos, teléfonos inalámbricos, proyectores, No-breakers, mouse/ratón, radios, radios de coche, multiplexores, amplificadores/bocinas, ecualizador, microondas, aspiradoras, licuadoras, planchas, lavaplatos, secadoras de platos, cafeteras, secadoras de pelo, motores. **Categoría tipo B:** CPUs, monitores, laptops, mini laptops, discos duros, tarjetas varias y televisiones. **Categoría tipo C:** Celulares y pilas. **Categoría tipo D:** Cargadores, cables, discos y películas. **Categoría tipo E:** Balastras, monitores, pantallas, pilas alcalinas, transformador, TV's, lamparas, refrigeradores, toners.

*Fuente: sedema.cdmx.gob.mx/reciclatron/#.WL8Q\_9I1-1s/, 2017*

Como se puede ver en la tabla, hay años mejores que otros dependiendo el tipo (clasificación) de productos que se recolecta, lo importante es ver que se puede hacer algo por mejorar el destino y beneficio de nuestros desechos, solo falta voluntad y programas.

A continuación se darán los resultados en beneficios ambientales de este programa por año, tomando los kilowatts ahorrados por el reciclaje hecho, para ello se muestran las siguientes tablas por año, desde 2013 hasta 2016:

**Fig. 1.35 Tabla de KWH ahorrados por reciclato 2013**

<b>KWH ahorrados por reciclable 2013</b>												
<b>Aluminio</b>			<b>Cobre</b>			<b>Plástico</b>			<b>Fierro</b>		<b>Vidrio</b>	
102,597.72			15,244.01			744,634.01			86,352.74		31,402.65	
Ahorro en m <sup>3</sup> de agua	Ahorro en extraccion en toneladas de Bauxita	Ahorro en el uso kw/h	...	...	...	...	...	...	Ahorro de m <sup>3</sup> de agua residuales	Ahorro en litros de petróleo	Ahorro de kg de CO <sub>2</sub>	Ahorro en el uso de Kw/h
5,852.7178	256.6980	938,873.0404	...	...	...	...	...	...	244.6264	3,018.5731	7203.4137	98,332.29816
<b>Bonos de Carbono por reciclable (toneladas de CO<sub>2</sub>, que se dejaron de emitir a la atmósfera)</b>												
33.749728514			10.007430551			218.3096822			33.913535691		10.1971208	
<b>Materiales reciclables (kilogramos)</b>												
10,925.69862			5,815.6946			96,232.73548			31,865.51232		17,670.2308	

Fuente: [sedema.cdmx.gob.mx/reciclatron/#.WL8Q\\_9I1-1s/](http://sedema.cdmx.gob.mx/reciclatron/#.WL8Q_9I1-1s/), 2017

**Fig. 1.36 Tabla de KWH ahorrados por reciclato 2014**

<b>KWH ahorrados por reciclable 2014</b>												
<b>Aluminio</b>			<b>Cobre</b>			<b>Plástico</b>			<b>Fierro</b>		<b>Vidrio</b>	
196,001.67			42,897.53			1,365,866.36			401,997.41		2,453.527.18	
Ahorro en m <sup>3</sup> de agua	Ahorro en extraccion en toneladas de Bauxita	Ahorro en el uso kw/h	...	...	...	...	...	...	Ahorro de m <sup>3</sup> de agua residuales	Ahorro en litros de petróleo	Ahorro de kg de CO <sub>2</sub>	Ahorro en el uso de Kw/h
3,170.17512	146.66237	520,246.39247	...	...	...	...	...	...	3,744.46537	3,026.64028	7,218.88968	100,229.80877
<b>Bonos de Carbono por reciclable (toneladas de CO<sub>2</sub>, que se dejaron de emitir a la atmósfera)</b>												
67.63973			22.92651			590.47353			106.95408		258.29362	
<b>Materiales reciclables (kilogramos)</b>												
7,461.981315			9,053.167834			54,956.849202			63,185.764012		29,008.558987	

Fuente: [sedema.cdmx.gob.mx/reciclatron/#.WL8Q\\_9I1-1s/](http://sedema.cdmx.gob.mx/reciclatron/#.WL8Q_9I1-1s/), 2017

**Fig. 1.37 Tabla de KWH ahorrados por reciclato 2015**

<b>KWH ahorrados por reciclable 2015</b>													
<b>Aluminio</b>			<b>Cobre</b>			<b>Plástico</b>			<b>Fierro</b>		<b>Vidrio</b>		
207,557.03			38,237.48			598,243.82			397,268.08		3,010,654.95		
Ahorro en m <sup>3</sup> de agua	Ahorro en extraccion en toneladas de Bauxita	Ahorro en el uso kw/h	...	...	...	...	...	...	Ahorro de m <sup>3</sup> de agua residuales	Ahorro en litros de petróleo	Ahorro de kg de CO <sub>2</sub>	Ahorro en el uso de Kw/h	
5,435.59	4,664.37	762,925.43	...	...	...	...	...	...	25,232.32	4,320.31	10,658.83	134,217.64	
<b>Bonos de Carbono por reciclable (toneladas de CO<sub>2</sub>, que se dejaron de emitir a la atmósfera)</b>													
55.81			43.20			20.098			74.85		294.74		
<b>Materiales reciclables (kilogramos)</b>													
6,361.11			6,092.47			40,245.86			79,385.68		16,785.57		

Fuente: [sedema.cdmx.gob.mx/reciclatron/#.WL8Q\\_9I1-1s/](http://sedema.cdmx.gob.mx/reciclatron/#.WL8Q_9I1-1s/), 2017

**Fig. 1.38 Tabla de KWH ahorrados por reciclato 2016**

<b>KWH ahorrados por reciclable 2016</b>													
<b>Aluminio</b>			<b>Cobre</b>			<b>Plástico</b>			<b>Fierro</b>		<b>Vidrio</b>		
286,687.24			56,566.86			407,806.83			888,919.99		4,011,795.50		
Ahorro en m <sup>3</sup> de agua	Ahorro en extraccion en toneladas de Bauxita	Ahorro en el uso kw/h	...	...	...	...	...	...	Ahorro de m <sup>3</sup> de agua residuales	Ahorro en litros de petróleo	Ahorro de kg de CO <sub>2</sub>	Ahorro en el uso de Kw/h	
7,666.95	6,504.91	1,053,191.06	...	...	...	...	...	...	40,559.94	5,059.16	12,436.61	146,032.77	
<b>Bonos de Carbono por reciclable (toneladas de CO<sub>2</sub>, que se dejaron de emitir a la atmósfera)</b>													
76.48			73.20			27.74			136.98		400.58		
<b>Materiales reciclables (kilogramos)</b>													
9,046.61			7,933.78			53,734.66			99,475.64		22,730.87		

Fuente: [sedema.cdmx.gob.mx/reciclatron/#.WL8Q\\_9I1-1s/](http://sedema.cdmx.gob.mx/reciclatron/#.WL8Q_9I1-1s/), 2017

Según lo que arrojan estas tablas, cada año (por lo regular) van aumentando los beneficios del reciclaje, pues se recuperan mayor cantidad año tras año desechos en la CDMX. El Estado de México también cuenta con reciclaje, informando que recabó 5 toneladas de aparatos eléctricos en 2016<sup>168</sup>, aunque es de mencionarse que la información no está tan organizada y fácil de proporcionar en esta entidad, aun con todo es mínimo lo que se logra rescatar de esta potencial industria como se ha mencionado antes.

De igual manera en la CDMX se realiza el llamado “mercado de trueque” el cual es un programa de educación ambiental que tiene como finalidad mostrarle a los ciudadanos de manera tangible y directa cómo lo que llamamos basura se convierte en materia prima; es decir, cómo los residuos sólidos si los separamos adecuadamente, aún tienen valor.

Este consiste en el intercambio de residuos reciclables por productos agrícolas producidos en la CDMX. La población acude al mercado con sus residuos separados y limpios, y serán canjeados por un mecanismo de “puntos verdes” con los cuales podrán adquirir productos agrícolas. Con los puntos verdes los ciudadanos ingresan al mercado de productos agrícolas para realizar sus compras. Podrá intercambiar residuos por productos de temporada como lechugas, nopales, espinacas, jitomates, quesos, moles o plantas, entre otros productos, el máximo de residuos permitido por persona es de 10 kilogramos y el mínimo un kilogramo<sup>169</sup>. Para saber que tipos de electrónicos aceptan y otras categorías que también se reciben, ver anexo 6.

Otro esfuerzo de la CDMX en 2017, por incentivar una cultura del reciclaje, es la propuesta para comenzar a marchar el 8 de julio donde se deberán dividir los residuos en: orgánicos, inorgánicos reciclables, inorgánicos no reciclables, y residuos voluminosos y de manejo especial, figura 1.39. De las 13 mil toneladas diarias generadas en la CDMX, 48% tienen origen en los domicilios de la población. En promedio, cada habitante genera 1.5 kilogramos de basura al día, de ahí la importancia de impulsar el hábito de separarla y reciclarla para que la nueva norma funcione<sup>170</sup>.

Para que la población tenga un mejor entendimiento de como la SEDEMA presenta una app gratuita, “Basura Cero CDMX”, que permite a usuarios aprender, a través de un juego, la correcta separación de residuos. Es importante destacar que dicha norma no contempla sanciones, donde a punto de vista particular ahí está la posible falla, pues aun no somos una sociedad madura y responsable en cuanto a esta cultura de separación de residuos, la SEDEMA argumenta al respecto que *“hay que demostrar a las personas que no es con sanciones, ni multas como se puede tener*

---

168 “Cinco toneladas de electrónicos y electrodomésticos son recolectadas con el Reciclaje”, 2016, disponible en: [edomexinforma.com/2016/07/recolectan-cinco-toneladas-de-electronicos/](http://edomexinforma.com/2016/07/recolectan-cinco-toneladas-de-electronicos/).

169 “¿Qué es el mercado de Trueque?”, 03/07/2017, disponible en:

[data.sedema.cdmx.gob.mx/mercadodetrueque/index.php?option=com\\_content&view=article&id=50&Itemid=29](http://data.sedema.cdmx.gob.mx/mercadodetrueque/index.php?option=com_content&view=article&id=50&Itemid=29), 2017

170 “¿Por qué separar?”, SEDEMA, 03/07/2017, disponible en: <http://data.sedema.cdmx.gob.mx/nadf24/separar.html>, 2017

una ciudad limpia, sino con conciencia y educación para separar la basura y evitar efectos adversos, inundaciones, plagas o focos de infección”<sup>171</sup>.

**Fig. 1.39 Separación en 4, CDMX**



Fuente: SEDEMA, 2017

Lo que argumenta la SEDEMA, es que separando la basura, es más fácil reciclarla, en lo cual se está meramente de acuerdo, la duda o laguna de información es ¿qué van a hacer para que se cumpla esta intención de reciclar los desechos, una vez puestos en el camión de la basura por la población?. Por ello se consultó directamente en el Facebook de “EDUCACIÓN AMBIENTAL CDMX”, días antes de la puesta en marcha, y se obtuvo lo siguiente:

**DAFNE LUGO:**

...tengo una pregunta, sobre lo que la SEDEMA dice al respecto de la separación en 4, argumenta que separados los residuos son más fáciles de reciclar, en lo cual concuerdo, pero ¿que plan tienen para que así suceda y se reciclen?

171 “¿Por qué separar?”, SEDEMA, 03/07/2017, disponible en: <http://data.sedema.cdmx.gob.mx/nadf24/separar.html>, 2017

## EDUCACIÓN AMBIENTAL:

Hola Dafne; la norma esta planteada para aprovechar al máximo los residuos. Con los desechos orgánicos se seguirá haciendo composta y ahora también se obtendrá energía mediante la biodigestión. Los residuos inorgánicos reciclables se utilizaran como materia prima, es decir, se pretende dejar de explotar los recursos naturales para fabricar materiales que ya tenemos como el papel, por mencionar un ejemplo, dejas de talar arboles cuando ya tienes la materia prima que es el papel, y con los residuos inorgánicos no reciclables se obtendrá energía mediante la incineración de estos, el nombre correcto de este proceso es la termovalorización. Estos proyectos se llevaran a cabo con esta nueva norma ambiental que es en beneficio de todos, saludos.

## DAFNE LUGO:

Muchas gracias, entiendo, pero como lo van a hacer, me refiero a que proceso llevaran, ¿los camiones de basura al recogerla y llegar al tiradero, habrá alguien que ahí los tome y los destine a los diferentes lugares para su aprovechamiento, o como será este aprovechamiento de los desechos?

## EDUCACIÓN AMBIENTAL:

El camión recolector acopiara los residuos que tu le entregas separados correctamente, eso será de acuerdo a días específicos que establecerán las delegaciones como ya se hace en algunos lugares, de ahí lo llevaran a la planta de transferencia y dependiendo del residuo que sea, por ejemplo organico, se destinara a una de las 8 plantas de composta que hay en la CDMX. Las plantas de biodigestion y termovalorización que te comente se empezaran a construir apartir del 2018, en el Bordo Poniente, este sitio no es un tiradero clandestino, es una obra de ingenieria que lleva años de trabajo y que lamentablemente, esta al tope de su capacidad por ello se implemeno esta nueva norma. Incluso los inorgánicos reciclables como PET, aluminio, carton, etc, tu los puedes juntar y venderlos, esta es la finalidad, que no se contamine los residuos que se pueden aprovechar económicamente o si conoces a alguna persona que se dedique a la pepena y venta de estos residuos se los puedes donar, estos también deberán entregarlos separados al camión recolector. Permite me hacer énfasis en el hecho de que tú y cada uno de los ciudadanos de esta ciudad deberán entregar sus residuos separados correctamente.

El camión recolector no es responsable de separar, esa es tu responsabilidad (...)

Para ver la platica en FACEBOOK, ver anexo 7.

Dicho esto, vemos que lo orgánico se ocupará para las plantas de termovalorización que se comenzaran a construir en 2018, y los demás insumos se reciclaran, según esto, aunque hay que mencionar que información que se dara mas adelante, indica que todo se incinerara para dar energía al metro. Todo esto según la información obtenida porque el Bordo Poniente ya esta a tope de capacidad.

En el caso internacional se ha tenido la Iniciativa 3R's (Reducir, Reusar y Reciclar), en el marco del Convenio sobre la Cooperación Técnica entre el Gobierno de Japón y el gobierno de Mexico, firmado en Tokio el 2 de Diciembre de 1986, la minuta del Proyecto "Desarrollo de Políticas de Manejo de Residuos incorporando el Principio de las 3R's" el 21 de noviembre de 2006.<sup>172</sup>

La finalidad del Proyecto es crear y desarrollar una política de manejo de residuos basada en las 3R's (Reducir, Reusar y Reciclar), que involucre a todas las instituciones, sectores del gobierno y sociedad relacionados con el manejo de los residuos, con la finalidad de lograr una sociedad sustentable. En el concepto amplio se considera también la oportunidad del comercio internacional o flujo internacional de materiales y subproductos con el fin específico de reutilización y reciclaje. Por ejemplo se ha tenido un Curso Internacional del Manejo adecuado de residuos sólidos y peligrosos, con 5 Ediciones, 92 participantes, 79 instructores y 2 expertos japoneses, y un Curso Internacional de Gestión Integral de Residuos con enfoque de 3R's, con 3 ediciones, 66 participantes, 30 instructores, 2 expertos japoneses, 2 expertos alemanes<sup>173</sup>.

Siguiendo con los programas, en México se inició un Fidecomiso para el Ahorro de la Energía (FIDE) financiado por el BM para recolectar viejos refrigeradores a cambio de un subsidio para su destrucción ecológica. De este modo el gas refrigerante no se escapa a la atmósfera, evitando el efecto invernadero. Con este programa no sólo se ha fomentado al reciclaje y la reducción de la contaminación, si no que se ha creado un modelo de buen negocio<sup>174</sup>.

Con todo lo visto hasta aquí hay un océano de diferencia entre las técnicas de aprovechamiento y la cultura entre un país con recursos (desarrollado) y uno en vías, como lo es México, aun estando catalogado en la OCDE, lamentablemente las practicas entre estos monstros industrializados no siempre son las más adecuadas para el tratamiento de sus desechos, lo veremos líneas abajo.

---

172 "Programa Nacional para la prevención y gestión integral de los residuos 2009-2012", 2009, (09.mar.17), disponible en: [dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5112600&fecha=02/10/2009](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5112600&fecha=02/10/2009).

173 Gutiérrez Avedoy, Víctor J., "Avances en la implementación de Esquemas de 3R's en México ", 2012, (10.mar.17), disponible en: [www.inecc.gob.mx/descargas/dgcnica/2012\\_taller\\_msr\\_pon\\_02\\_vgutierrez.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgcnica/2012_taller_msr_pon_02_vgutierrez.pdf)

174 "Reciclaje en América Latina y el Caribe", 2015, disponible en: [www.fao.org/agronoticias/agro-editorial/detalle/es/c/285450/](http://www.fao.org/agronoticias/agro-editorial/detalle/es/c/285450/)

### 1.3.2 TÉCNICAS DE ELIMINACIÓN EN PAÍSES DEL CENTRO

Como ya se ha dicho los países desarrollados son los que cuentan con las técnicas de eliminación más innovadoras, sofisticadas y costosas por ende. Pero por el otro lado, aunque han tratado que en su mayoría sus desechos, en sus territorios, sean tratados de la manera más adecuada, aun no han podido erradicar totalmente algunas malas prácticas. El relleno sanitario, vertedero, incineración ilegal sin revisión (aunque no se tienen cifras sobre ello), pueden recaer también en esta categoría, pues llega a existir en pequeños porcentajes aun en estos países.

#### **Pilorisis:**

Descomposición química de materia orgánica y todo tipo de materiales, excepto metales y vidrios, causada por el calentamiento a altas temperaturas en ausencia de oxígeno.

En el tratamiento de residuos, ha ganado la aceptación junto con otras tecnologías avanzadas de tratamiento de residuos. Sin embargo no los elimina, sino que los transforma en carbón, agua, residuos líquidos, partículas, metales pesados, cenizas o tóxicos, en algunos casos, entre otros; vertiendo al aire desde sustancias relativamente inocuas hasta muy tóxicas, reduciendo así su volumen. Esta destilación destructiva obviamente imposibilita el reciclado o la reutilización, por lo que lo tomaremos como "eliminación".

Demos unos ejemplos concretos, en el caso Holandés la empresa Tratamiento de Residuos Peligrosos y Suelos y Lodos Contaminados ATM (Afvalstoffen Terminal Moerdijk) trata diferentes flujos de residuos, suelo contaminado (más de 1 millón de toneladas al año), lodos, residuos peligrosos (pinturas) y los residuos líquidos en una planta totalmente integrada con diferentes técnicas de pirolisis, un horno rotatorio y una planta de tratamiento de aguas. Van Peperzeel procesa todas las baterías gastadas de Holanda y de otros países; ORION se encarga de los desechos contaminados con PCB y Begemann procesa los residuos de mercurio<sup>175</sup>.

#### **Relleno sanitario:**

Método de "eliminación" de residuos más popularmente utilizado en la actualidad, sobretodo en países en vías de desarrollo. Este proceso se centra en enterrar los residuos en la tierra, se encuentran en todas las áreas suburbanas del mundo. En este se toman múltiples medidas para reducir los problemas generados, por ejemplo, el estudio metódico de impacto ambiental, económico y social desde la planeación y elección del lugar hasta la vigilancia, etc.

---

175 Manejo de Residuos en los Países Bajos Breve descripción", p.8,  
disponible en: [www.b2match.eu/system/holanda/files/Brochure\\_pags\\_1\\_12.pdf?1367683323](http://www.b2match.eu/system/holanda/files/Brochure_pags_1_12.pdf?1367683323).

### **Vertedero clandestino:**

Es un lugar en el que, sin consideraciones medioambientales, es elegido por algún grupo de personas para depositar sus desechos sólidos. Son grave fuente de contaminación, enfermedades y otros problemas. Entre los problemas más comunes se encuentran la contaminación del suelo y del agua del subsuelo por los residuos tóxicos; la liberación de metano, un gas de invernadero producido durante el proceso de descomposición que es más potente que el del dióxido de carbono; y las pestes que llevan enfermedades.

**Fig. 1.40 Monitores de televisión tirados en Utah en 2014**



*Fuente: [www.ban.org](http://www.ban.org)*

Ahora toquemos un tema delicado, no divulgado, obviamente, por estos países pero que existe, que no sale en la graficas oficiales, es el movimiento y comercio internacional de residuos peligrosos y electrónicos que ha permitió a las empresas de Estados Unidos y Europa, enviar sus residuos peligrosos a Asia, África y América Latina donde se han visto beneficiados por precios más bajos y regulaciones ambientales menos estrictas.

Esta situación ha motivado la denuncia internacional de grupos ambientalistas, la celebración de acuerdos regionales en África, Centroamérica, entre otros, y la realización del llamado "Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación"<sup>176</sup> que prohíbe a partir de 1998 que los países miembros de la OCDE exporten sus residuos peligrosos a

---

176 Ver Tema 1.2.1

países no miembros, incluyendo aquellos destinados al reciclaje.<sup>177</sup> Por ejemplo, algunos países industriales por el elevado costo del tratamiento y la eliminación de los residuos tóxicos derivaron en la exportación descontrolada de estos desechos a países en vías de desarrollo que no disponen de instalaciones ni técnicas de eliminación adecuadas. Algunos países que no son miembros de la OCDE recibieron ofertas de los países industrializados en relación con los desechos tóxicos y, en algunos casos, hasta llegaron a aceptarlas.

Los países en desarrollo reciben casi 50% de basura electrónica como ayuda humanitaria o productos usados, que ya no sirven a los industrializados, esta transferencia ilegal, de la que no hay cifras concretas, suele ocurrir enmascarada en “ayudas humanitarias”.<sup>178</sup>

#### **1.4 QUE SE HACEN CON LOS DESECHOS EN UN ESTADO EN VÍAS DE DESARROLLO**

En un país en vías de desarrollo, cabe decir que la resolución de conflictos relacionados con el medio ambiente está en el eslabón más bajo de las prioridades, entendiendo que existen preocupaciones más acuciantes asociadas con aspectos como la alimentación, salud pública, trabajo y déficit de recursos económicos, en especial en lugares en los que existe una cierta debilidad del gobierno local.

Estudios del BM, en la región de América Latina y el Caribe arrojan que se generan un total de 430.000 toneladas diarias.<sup>179</sup> “Un latinoamericano genera de media entre 1 y 14 Kgr/ de basura por día; así, por ejemplo, en Bolivia un ciudadano produce 1 kg de basura por día, mientras que Trinidad y Tobago se sitúa a la cabecera del ranking con 14 kg per cápita”<sup>180</sup>. La evolución es alarmante; tan sólo 20 años atrás las cifras eran un 60% más bajas, y en una década la situación podrá duplicarse.<sup>181</sup> Aquí la importancia de las políticas de gestión de residuos y la concienciación de la población en la región.

Los principales retos a los que se enfrenta la región son la concienciación ciudadana. El conocimiento sobre el reciclaje y la participación de los ciudadanos es una condición necesaria para un programa de reciclaje exitoso. La característica más importante que distingue a los recicladores y los no recicladores es el

---

177 Bejarano González, Fernando, “Los residuos peligrosos”, disponible en: [www.rachel.org/files/document/Los\\_Residuos\\_Peligrosos\\_2.htm](http://www.rachel.org/files/document/Los_Residuos_Peligrosos_2.htm).

178 Reciclado de basura electrónica, negocio aun por explotar”, 2015, (17.nov.17), disponible en: [www.scidev.net/america-latina/contaminacion/noticias/reciclado-de-basura-electronica-negocio-aun-por-explotar.html](http://www.scidev.net/america-latina/contaminacion/noticias/reciclado-de-basura-electronica-negocio-aun-por-explotar.html),

179 “Reciclaje en América Latina y el Caribe”, FAO, 2015, disponible en: [www.fao.org/agronoticias/agro-editorial/detalle/es/c/285450/](http://www.fao.org/agronoticias/agro-editorial/detalle/es/c/285450/).

180 “Un latinoamericano genera de media entre 1 y 14 Kgr/ de basura por día”, BM, 2013, disponible en: [www.bancomundial.org/es/news/feature/2013/12/18/basura-en-latinoamerica](http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2013/12/18/basura-en-latinoamerica)

181 Ibid

conocimiento sobre el reciclaje. Por tanto, las campañas educativas son necesarias para incrementar el conocimiento sobre las técnicas del reciclaje entre no recicladores.

En muchos de los países en vías de desarrollo, la gestión de residuos sólidos puede llegar a consumir del 20% al 50% del presupuesto de un municipio<sup>182</sup>. Por ejemplo en la capital de México, CDMX, la gestión de recolecta de residuos esta mal gestionada al no haber rutas pensadas y eficientes al momento de la disposición de estos, dicen investigadores de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) y de la Unidad Nacional Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (Upibi) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), donde si se optimiza dichas rutas, se tendría un ahorro de hasta 39 millones de pesos al año, “lo que se podría emplear para comprar camiones mas modernos o darle mantenimiento a los que ya están fuera de servicio”.<sup>183</sup>

Los países que se encuentran a punto de hacer la transición de países de bajos ingresos a países de ingresos medianos son los más severamente afectados, pues no cuentan con una estructura impositiva o tarifaria para mantener programas de residuos sólidos, sino que la población está acostumbrada a utilizar vertederos de basura a cielo abierto sin ningún costo. Los trabajadores informales juegan un papel importante en la mayor parte de los países en vía de desarrollo, en donde entre el 15% y el 20%<sup>184</sup> de las basuras generadas se maneja por parte de individuos o microempresas que no están formalmente registradas o reconocidas. Se dedican a recolectar, seleccionar, reciclar y reutilizar los residuos. Aunque el BM quiere realizar programas para asalariar a estas personas y estimular la sustentabilidad, aun esta en eso.

Es por ello que en los países de la periferia, la recolecta de residuos es a menudo inexistente, bien porque los asentamientos son informales y no planificados y, posiblemente, no autorizados o porque las estrategias y las tecnologías adoptadas para proporcionar los servicios no son adecuadas para operar en las zonas con calles estrechas o callejones sin pavimentar.

El objetivo principal del servicio de Gestion de Residuos Solidos Urbanos (GRSU) es la recolección de los residuos insalubres y su eliminación fuera de la ciudad. La recogida de residuos depende de la mano de obra y el área que recibe el servicio si es limitada. En aquellas áreas donde el servicio de recogida no está disponible, la basura y el lodo que no tienen valor económico se descargan o se dejan en caminos y solares, así como en canales. Es común que entre el 30% y el 60% de todos los

---

182 “Basura Cero - Los residuos sólidos en el epicentro del Desarrollo Sostenible”, 2016,

disponible en: [www.bancomundial.org/es/news/feature/2016/03/03/waste-not-want-not---solid-waste-at-the-heart-of-sustainable-development](http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2016/03/03/waste-not-want-not---solid-waste-at-the-heart-of-sustainable-development).

183 Villalobos, Claudia, 2017, “Optimizar rutas para traslado de residuos urbanos en la CDMX”, Gaceta Politécnica, nº 1312, p.10.

184 “Basura Cero - Los residuos sólidos en el epicentro del Desarrollo Sostenible”, BM, 2016, disponible en: [www.bancomundial.org/es/news/feature/2016/03/03/waste-not-want-not---solid-waste-at-the-heart-of-sustainable-development](http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2016/03/03/waste-not-want-not---solid-waste-at-the-heart-of-sustainable-development).

RSU se quede sin recoger y que menos del 50% de la población reciba el servicio. En algunos casos hasta un 80% de los equipos de recogida y de transporte están fuera de servicio, en espera de reparación o mantenimiento y la práctica más extendida para la eliminación de los residuos es la quema a cielo abierto en los vertederos incontrolados.<sup>185</sup> En este caso, se recuperan los materiales reciclables de los residuos por parte de comerciantes de basura y otros.

Dentro de los países de la Periferia, hay diferencias como en todo Estado socio-económicas, el papel de recursos económicos de cada tipo de población, por ello es importante distinguir que tipo de GRSU tiene cada una, ejemplifiquemos:

#### Ciudades de ingresos bajos:

En los asentamientos de bajas rentas la recogida de residuos es a menudo inexistente, bien porque los asentamientos son informales y no planificados y, posiblemente, no autorizados o porque las estrategias y las tecnologías adoptadas para proporcionar los servicios no son adecuadas para operar en las zonas con calles estrechas o callejones sin pavimentar. El objetivo primario del servicio de GRSU es la recolección de los residuos insalubres y su eliminación fuera de la ciudad. Más del 90% de los costes de la GRSU corresponden a gastos de personal destinado a la recogida.<sup>186</sup>

#### Ciudades de ingresos medios

En el servicio de recogida de basura que llevan a cabo las autoridades municipales se emplean camiones para la recogida. Algunas ciudades utilizan instalaciones de incineración e incluso el compostaje a pequeña escala, aunque se mantienen los vertederos incontrolados a cielo abierto, se comienzan a utilizar los depósitos controlados. Respecto al total de los costes generados por la GRSU se mantiene entre el 50-80%<sup>187</sup>.

#### Ciudades de ingresos altos

Ponen mayor énfasis en la reducción de residuos, la recogida selectiva y el reciclaje y de los depósitos controlados. Por esta razón, los costes de equipo y maquinaria, incluyendo costes de mantenimiento, representan una proporción muy grande de los costes totales de la GRSU, hasta el punto de que en este escenario los costes de recogida suponen menos del 50%<sup>188</sup>.

---

185 Guerrero Guerrero, Noemi, 2010, **Análisis de la situación de la gestión de residuos en países en vías de desarrollo**, Tesina, Universitat Politècnica de Catalunya, p. 13

186 Guerrero Guerrero, Noemi, 2010, **Análisis de la situación de la gestión de residuos en países en vías de desarrollo**, Tesina, Universitat Politècnica de Catalunya, p. 16

187 Ibid.

188 Ibid.

Las acciones realmente tomadas en un país de la llamada periferia para con sus propios desechos son insuficientes y sin un estudio a conciencia de la trascendencia, repercusiones o ventajas que pueden emanar de estos. No por ello se dejan de dar destellos de preocupación y ocupación sobre el tema, lo que hace que se empiecen a realizar acciones al respecto.

Desde 1976, los países afiliados a la OCDE adoptaron otras opciones para la gestión de los RSU, que muestra la tendencia de los países en vías de desarrollo como: México, Brasil, Chile y Argentina, en donde los gobiernos gestionan los RSU por relleno sanitario entre un: 18%-60% y tiradero a cielo abierto entre un: 40%-80%, con el argumento de bajar costos operativos y de mantenimiento, pero sin considerar el impacto ambiental. Mientras que el reciclaje es una opción poco empleada; de 0%-3% y aún menos la incineración o el compostaje<sup>189</sup>.

Esto arroja que desde 1976 los llamados países del centro ya empezaban a emplear el reciclaje en un mayor porcentaje, que los de la periferia, sumado a las tendencias del compostaje e incineración, lo importante resaltar aquí es que aunque desde esos años utilizaban igualmente dañinos procesos o técnicas como nosotros, como lo es el relleno sanitario, han ido tomando nuevos caminos para la trata de sus desecho, cosa que nosotros vamos realizando pero a pasos minúsculos.

En las últimas décadas, gobernantes y empresarios ‘enverdecen’ su discurso, y se instala la institucionalidad ambiental. Así, a partir de los noventa, se crearon secretarías, ministerios o comisiones interministeriales ambientales, instrumentos tales como evaluación de impacto ambiental, licenciamiento, protocolos de dictación y fiscalización de normas de emisión y de calidad ambiental, y otros instrumentos de gestión ambiental en el caso de América Latina y el Caribe<sup>190</sup>, pero ¿Realmente esto cumple su propósito?

Se ha avanzado al respecto, pero si el pensamiento que se viene a la mente al escuchar lo anterior es donde quedan aquellas imágenes de rellenos sanitarios, basura electrónica, aguas contaminadas, fauna muerta por desperdicios tóxicos, y podemos dar así millares de ejemplos, saber que es un proceso, pero al cualse le debe de dar prioridad y avanzadas, lamentablemente las legislaciones de la mayoría de estos países son pobres y empleadas de las grandes corporaciones de países industrializados, que no castigan más allá.

Actualmente las empresas que los “eliminan”, son más exitosas que aquellas que los tratan, un vertedero requiere menor inversión inicial y su beneficio es a menor plazo que una planta recicladora ó de compostaje. La recolección en el lugar de origen de los RSU, debe promoverse para así convertirse en una práctica cotidiana.

---

189 Chalcy García, Alejandro, 2008, **Estudios para la fabricación de tabiques de plástico**, TESIS, Instituto Politécnico Nacional, p. 16.

190 Gomez Vazquez, Angie Massiel, “Importancia de replicar buenas prácticas de sustentabilidad ambiental en empresas de consumo masivo (alimentos), en Colombia.”, 2014,(14.nov.16), disponible en: [docplayer.es/19673301-Importancia-de-replicar-buenas-practicas-de-sustentabilidad-ambiental-en-empresas-de-consumo-masivo-alimentos-en-colombia.html](http://docplayer.es/19673301-Importancia-de-replicar-buenas-practicas-de-sustentabilidad-ambiental-en-empresas-de-consumo-masivo-alimentos-en-colombia.html)

La recuperación de materias primas y el reciclaje son necesarios para un desarrollo sustentable.

Que nos espera a nosotros que somos parte de ese cumulo de países de la periferia, aun hallamos catalogado a México en los desarrollados por estar en la OECD, si en los mismos países industrializados existe la contaminación, deterioro, degradación, etc. afortunadamente aún podemos cambiar la realidad.

Obviamente toda esta problemática afecta a los más pobres de estos países, que tienen que vivir con la basura, y muchas veces de ella, además de que toda esta contaminación repercute el atractivo turístico. Donde las zonas menos urbanizadas, al salirse de las capitales, se encuentran basureros enormes con un olor singular. Otro de los problemas alarmante y que siguen el día de hoy 2017 es la miseria y falta de sanidad que diferencia grandemente entre la población de un país desarrollado y uno en vías, pues hay personas que viven de la basura, conocidos con nombres despectivos como “basuriegos” en Colombia, “pepenadores” en México, “excavadores” en Venezuela, “buzos” en Costa Rica y Cuba, “cirujas” en Argentina, y “hurgadores” en Uruguay.

Ahora siguiendo con palabras no gratas no hemos tocado a nuestro continente más pobre y violado, África, que se puede decir que nos alarme más de lo ya conocido, ver a las familias padeciendo la intoxicación, malformaciones en vías urinarias de los recién nacidos a causa de los desechos tóxicos que abandonan en sus costas aquellos que son llamados falsamente “países desarrollados”, donde la población es sumamente vulnerable, donde sus preocupaciones son que van a comer al día, donde se les suman problemas a su salud, donde con tantas problemáticas, es lógico que no piensen en nuevas tecnologías, nuevos avances, técnicas para la sustentabilidad de su territorio, el cual es degradado por terceros, donde los niños juegan entre los escombros de basura electrónica, escuelas cerca de tiraderos de basura electrónica, por ejemplo en Ghana, revelaron una contaminación por plomo, cadmio y otras sustancias nocivas para la salud de más de 50 veces por encima de los niveles libres de riesgo<sup>191</sup>.

Datos de la OCDE para el año 2030, muestran las perspectivas económicas de muchos de los países más pobres que se encuentran amenazadas por el uso insostenible de los recursos naturales, la contaminación descontrolada en las ciudades en rápido crecimiento (la mayor parte del crecimiento tanto en el ingreso como en la población tendrá lugar en las economías emergentes de Brasil, Rusia, India, Indonesia, China y Sudáfrica (los BRIICS) y en otros países en desarrollo) y los efectos del cambio climático. Los países en desarrollo son los más vulnerables al cambio climático ya que carecen de la capacidad financiera e institucional para adaptarse.<sup>192</sup>

---

191 “Los países pobres de Asia y Africa en peligro por basura electrónica”, 2011, (13.ago.17), disponible en: [www.infobae.com/2011/11/01/614471-los-paises-pobres-asia-y-africa-peligro-la-basura-electronica/](http://www.infobae.com/2011/11/01/614471-los-paises-pobres-asia-y-africa-peligro-la-basura-electronica/)

192 “Prospectiva Medioambiental de la OCDE para el 2030”, 2008, disponible en: [www.oecd.org/environment/indicators-modelling-outlooks/40224072.pdf](http://www.oecd.org/environment/indicators-modelling-outlooks/40224072.pdf).

Claro que tiene razón esta Organización Internacional, pero ¿Por qué no menciona que parte de todos estos cambios no son causados por los Estados en vías de desarrollo, sino por aquellos que enarbolan en primer instancia a dicha organización, los países industrializados?

Con respecto de sus propios desechos (peligrosos) la OCDE a prospectado lo siguiente:

**Fig. 1.41 Prospectiva Medio Ambiental de la OCDE para 2030**

	Semáforo verde	Semáforo naranja	Semáforo rojo
Residuos y sustancias químicas peligrosas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestión de residuos en los países de la OCDE.</li> <li>Emisiones de compuestos clorofluorocarbonados (CFC) en los países de la OCDE.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Producción de residuos urbanos.</li> <li>Emisiones de compuestos clorofluorocarbonados (CFC) en los países en vías de desarrollo y en los productos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestión y transporte de los residuos peligrosos.</li> <li>Gestión de residuos en los países en vías de desarrollo.</li> <li>Sustancias químicas en el medio ambiente y en los productos.</li> </ul>

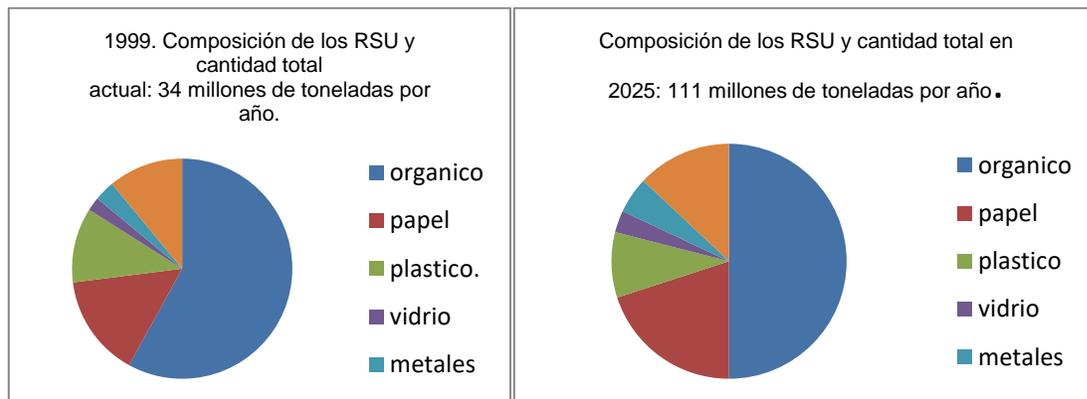
Semáforo Verde = problemas medioambientales que están siendo bien gestionados o respecto a los cuales ha habido mejoras significativas en la gestión durante los últimos años, pero sobre los que los países deben seguir vigilantes. Semáforo Naranja = problemas medioambientales que siguen siendo un reto, pero respecto a los cuales la gestión está mejorando, o cuyo estado es incierto, o que han estado bien gestionados en el pasado pero ahora lo están menos. Semáforo Rojo = problemas medioambientales que no están bien gestionados, están en mal estado o empeorando y requieren atención urgente.

Fuente: [www.oecd.org](http://www.oecd.org)

El BM en 1999 hizo una proyección para los países de bajo y mediano ingreso, con respecto a la composición y cantidades de RSU que van a desechar para el año 2025, como se observa en las gráficas 1.42:

**Fig 1.42 Graficas proyección de BM para países de bajo y mediano ingreso, composición y cantidades de RSU para 2025**

**PAÍSES INGRESO MEDIO**

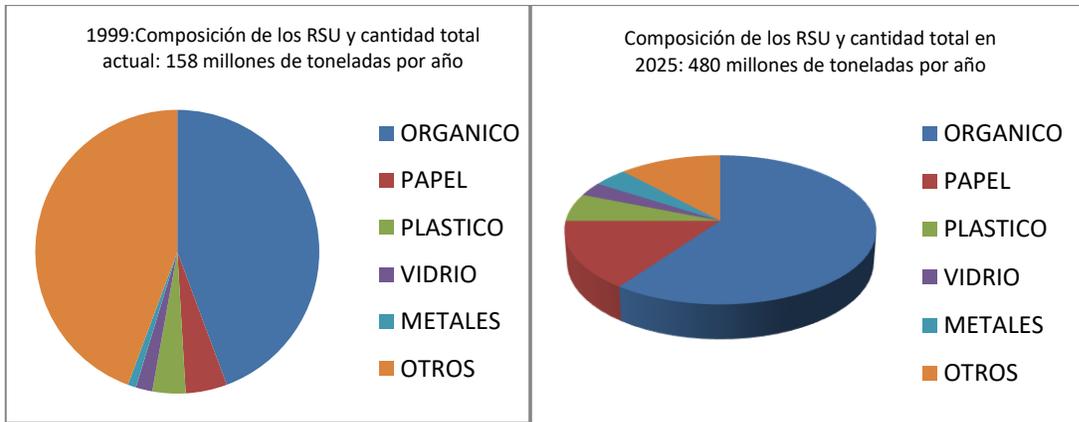


Orgánico: 58%  
 Papel: 15%  
 Plástico: 11%  
 Vidrio: 2%  
 Metales: 3%  
 Otros: 11%

Orgánico: 50%  
 Papel: 20%  
 Plástico: 9%  
 Vidrio: 3%  
 Metales: 5%  
 Otros: 13%

Como se observa en la gráfica, en estos países el consumo de materiales inorgánicos subirá, con excepción del plástico, no se tiene un análisis como tal del BM, pero se hace la hipótesis de que se debe a que estos países no han llegado al grado del consumismo de estados con altos ingresos, pero tampoco se localizan en la pobreza de los que están al último en la escala, es por ello que no han tomado una verdadera concientización del uso y trata.

**PAÍSES INGRESOS BAJOS**



Orgánico: 47%  
 Papel: 5%  
 Plástico: 4%  
 Vidrio: 2%  
 Metales: 1%  
 Otros: 47%

Orgánico: 60%  
 Papel: 15%  
 Plástico: 6%  
 vidrio: 3%  
 Metales: 4%  
 Otros: 12%

En este tipo de países los llamados “otros” que incluyen cenizas provenientes del uso de carbón vegetal y carbón mineral como combustibles, bajaran drásticamente por la incorporación de nuevas fuentes de energía, y de desperdicios de comida, lo que se va al porcentaje orgánico, pero notemos la cifra majestuosa con la que crece los millones de toneladas de desperdicios anuales que se desecharan, porque la población crece, pero no así la educación ambiental y de consumo.

Otro punto de diferencia entre los países del centro y la periferia son el número de especialistas enfocados en materia ambiental, lo que refleja el pensamiento

ecológico de cada país, ejemplo de esto es que en 1992, en México había 92, en Noruega 231, en Estados Unidos 55 y Canadá 177<sup>193</sup>.

A continuación, en la tabla 1.43, se dan dos ejemplos sustentables que en países en vías de desarrollo no se dan fácilmente y el porqué, reflejando la situación de estos Estados.

**Fig. 1.43 Factores que impiden la utilización del compostaje y la incineración en países de Latinoamérica y El Caribe Adaptado de la OPS (2005).**

COMPOSTAJE
Inadecuada definición de mercados, altos costos de operación y transporte, mala calidad del producto terminado, poca aceptación social para lograrlo, falta de mantenimiento de equipos, tecnologías inadecuadas, falta de vinculación con proyectos estratégicos de recuperación de suelos, poca participación de los sectores formales
INCINERACION
Bajo poder calórico, alta humedad de los residuos

Fuente: [www.redalyc.org/](http://www.redalyc.org/) 2014

En el caso chino la producción de su propia basura también sobrepasa a lo que se puede controlar es por ello que Pekín utiliza desodorantes, se trata de un centenar de ‘sprays’ cargados sobre camionetas y conectados a motores de gasolina que proyectan a varios metros de distancia sustancias capaces de contener y neutralizar los olores. Es una de las muchas medidas que las autoridades de la capital china han puesto en práctica para hacer frente a la insalubridad de sus rebosantes depósitos de basura.

Los cerca de 20 millones de habitantes de Pekín generan cerca de 20.000 toneladas diarias de desperdicios, de las cuales un tercio no tiene espacio en los vertederos. Se incinera un 2% del total, mientras que el resto se va acumulando en los alrededores, tanto en depósitos legales como en terrenos abandonados, descampados que a menudo se encuentran en mitad de un área urbanizada y donde se descarga cualquier cosa sin ningún control previo, circunstancia similar a la de la mayoría de la población y territorio de países en vías desarrollo. Dos tercios de las 668 principales ciudades chinas están rodeadas por desperdicios que ponen en riesgo la salud de sus habitantes. En total, se calcula que ocupan más de 500 millones de metros cuadrados, un 30% del llamado “vertedero planetario”.<sup>194</sup>

En China, los niveles de recolección de residuos sólidos se han incrementado desde 31 millones de toneladas en 1980, hasta 157 millones en el 2009 y proyectando una

193 Godínez Enciso, Juan Andrés, 1995, “Desarrollo Económico y Deterioro Ambiental: una visión de conjunto y aproximaciones al caso mexicano” Gestión y Estrategia, n° 7

194 “Crece China... entre basureros”, 2011, disponible en: [m.terra.com.mx/noticia?n=1225540](http://m.terra.com.mx/noticia?n=1225540)

cifra de 585 millones de toneladas para el 2030<sup>195</sup>. Estas tasas han sido disparadas por rápidos niveles de urbanización e incrementos poblacionales sin precedente, buscando nuevas alternativas para su gran problema.

Como podemos ver, tanto en América Latina, como en países asiáticos y africanos, así como en los llamados países industrializados el problema de la basura es el mismo, solo que la ventaja de los países del centro es que pueden y ocupan a los países periféricos como sus basureros particulares y/o tienen medios para su tratamiento, efectivamente ellos han bajado su tasa de exposición de basura al aire libre, tienen normativas “más estrictas” y vigilancia al respecto, su sociedad tiene una mayor educación cívica y ambiental en sus territorios, el problema y disyuntiva es que todo aquello que hacen para consigo no lo hacen para con los demás, porque todo ese exceso de basura que ya no contamina más sus territorios y aguas, si contaminan el territorio de terceros, la salud de terceros, el agua de terceros, ondeando su bandera con la leyenda anotada “país, políticas, sociedad y territorio, limpio y amable con la naturaleza”, cuando otros están padeciendo lo que ellos producen, lo que ellos tiran, y aquello que sus grandes empresas no quieren reconocer como su propia basura, como su responsabilidad.

La euforia por el progreso no ha permitido que se adopten medidas radicales que favorezcan la equidad en la población y la sustentabilidad de los diferentes ciclos ecológicos.

En el caso de la basura electrónica (e-Residuos), en India aumentarán en un 500% de los niveles de 2007 para el año 2020, en China y Sudáfrica también crecerán en un 400% de los niveles de 2007.<sup>196</sup>

La ONU afirmaban “que los países en vías de desarrollo se enfrentan a una montaña de residuos altamente peligrosas que provocarán graves consecuencias para el medio ambiente y la salud pública debido a la creciente venta”<sup>197</sup> en estos países. Nos alerta de una nueva urgencia para establecer procesos ambiciosos, formales y regulados para recoger y manipular los residuos electrónicos mediante la construcción de grandes y eficaces instalaciones.

Dice Achim Steiner (Secretario General Adjunto de la ONU y Director Ejecutivo del UNEP): “China no está sola a la hora de enfrentarse a este grave reto, India, Brasil, México y otros países también podrían encontrarse con daños medioambientales y problemas para la salud pública en aumento si la tarea de reciclar estos residuos se deja en manos de los caprichos del sector no oficial”(2010).

---

195 “Basura Cero - Los residuos sólidos en el epicentro del Desarrollo Sostenible”, 2016., disponible en: [www.bancomundial.org/es/news/feature/2016/03/03/waste-not-want-not---solid-waste-at-the-heart-of-sustainable-development](http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2016/03/03/waste-not-want-not---solid-waste-at-the-heart-of-sustainable-development).

196 “Basura electrónica, riesgo ecológico”, 2010, (11.agos.13), disponible en: [archivo.eluniversal.com.mx/articulos/57622.html](http://archivo.eluniversal.com.mx/articulos/57622.html).

197 Schluepa, Mathias, Christian, Hageluekenb, Ruediger, Kuehrc, Federico, Magalinic, Claudia, Maurerc, Christina, Meskersb, Esther, Muellera, Feng, Wangc, “Recycling-from e-waste to resources”, UNEP, 2009, disponible en: [www.ewasteguide.info/UNEP\\_2009\\_eW2R](http://www.ewasteguide.info/UNEP_2009_eW2R)

“La situación actual en China, India y Sudáfrica indica que las economías más pequeñas y menos complejas, como por ejemplo la de Sudáfrica, por lo general son más rápidas en desarrollar conciencia y competencia en estos temas”.<sup>198</sup>

Actualmente “Estados Unidos y China son los países que generan un mayor volumen de basura electrónica, 7.000 y 6.000 millones de toneladas respectivamente, juntos producen el 32% del total mundial”<sup>199</sup>. Los e-residuos representa una oportunidad de negocio, el uso inteligente de las nuevas tecnologías con las políticas nacionales e internacionales; deben de propiciar el uso correcto de estos residuos, convirtiéndolos en activos que pueden generar nuevas empresas con puestos de trabajo verdes.

#### 1.4.1 TECNICAS DE APROVECHAMIENTO EN PAISES DE LA PERIFERIA

Cuanto más la sociedad reutiliza y recircula los productos catalogados como “desechos”, menos recursos naturales provenientes del medio ambiente utiliza y sobre todo, menos cantidades de residuos dispone en los ecosistemas. Los residuos generados, durante la producción de bienes, no deben incorporarse al entorno natural convertidos en desechos, sino que deben ser considerados (o valorizados) como “materia prima reutilizable”

Lamentablemente en los países en vías de desarrollo las acciones que se hacen a favor del tratamiento u ocupación de residuos es a menor escala y de menor sofisticación, tanto por recursos, como por tecnología, como por conocimiento, educación e interés de todos los implicados. La implantación, participación y seguimiento de acciones de sensibilización suelen presentar dificultades en su ejecución y también existe una falta de evaluación de los posibles impactos ambientales que pueda producir la ubicación de instalaciones de tratamiento o de actividades industriales generadoras de residuos.

**El reciclaje** es utilizado, por ejemplo, en América Latina y el Caribe, principalmente de forma informal. Realizada de diversas formas, en primer lugar, por los segregadores callejeros o recipientes colocados para recolección, la segunda se practica en el camión recolector por los mismos trabajadores del servicio, y la tercera se realiza en el relleno por segregadores informales, los pepenadores son los principales ganadores en la cadena de negocios del PET (por ejemplo), pues es el que más gana porque no invierte nada y gana mucho. En la región de Latino América alrededor de 4 millones de personas viven de esta actividad y se encargan de recolectar y comercializar los residuos sólidos como papel, cartón, plástico y metal. La labor de estos trabajadores del reciclaje es de vital importancia, recuperan entre 50% y 90% de los materiales reciclados en la industria o exportados, y tan sólo reciben un 5% de las ganancias, ningún país de América Latina supera el 15%

---

198 “Recycling-from e-waste to resorces”, UNEP, (11.sep.17), 2009, p. 8

199 “¿Cuáles son los países de América Latina que más basura electrónica producen?”, 2015, BBC, (16.mar.17), disponible en: [www.bbc.com/mundo/noticias/2015/04/150420\\_tecnologia\\_record\\_basura\\_electronica\\_ig](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/04/150420_tecnologia_record_basura_electronica_ig)

de material reciclado anual. Algunos países como Bolivia y Perú no alcanzan el 3%, otros como Chile, Argentina y Colombia superan el 10%.<sup>200</sup>

En lo que respecta a los residuos electrónicos, plantas de reciclaje irresponsables idean constantemente formas cada vez más astutas de eludir las leyes nacionales e internacionales para disponer de la electrónica de manera rentable, con poca consideración por los impactos ambientales o sociales.

En las comunidades empobrecidas, "reciclado" a menudo significa la quema de las placas de circuitos, figura 1.44, empapando los microchips en ácido, y la quema de plásticos para ordenarlas por orden. En pocas palabras, significa que la gente se intoxica junto al planeta, los antiguos pueblos agrícolas en países como Vietnam, China y Nigeria son ahora los vertederos de desechos electrónicos.

**Fig. 1.44 Placa de circuito a través de una liberación de dioxinas y furanos fuego abierto**



*Fuente: [www.ban.org/2017](http://www.ban.org/2017)*

En el caso de Mar de Plata, Argentina, se ha visto reforzado el tratamiento adecuado de la basura a través de un Programa Nacional de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos financiado por el BM. Durante los meses festivos la producción de residuos se ve duplicada, y a través del proyecto se instalaron en las playas contenedores verdes para vidrio, papel, cartón, metal y plásticos secos, y contenedores negros para residuos orgánicos y plásticos húmedos. Además se promovió la entrega de bolsas verdes y negras para seguir con la recolección en los hogares, el 70% de la población se unió de manera voluntaria a este proyecto<sup>201</sup>.

---

<sup>200</sup> "Reciclaje en América Latina y el Caribe", 2015, (11.nov.17), disponible en: [www.fao.org/agronoticias/agro-editorial/detalle/es/c/285450/](http://www.fao.org/agronoticias/agro-editorial/detalle/es/c/285450/).

<sup>201</sup> "Reciclaje en América Latina y el Caribe", FAO, 2015, disponible en: [www.fao.org/agronoticias/agro-editorial/detalle/es/c/285450](http://www.fao.org/agronoticias/agro-editorial/detalle/es/c/285450)

Aunque tanto Estados Unidos como la Unión Europea, los dos grandes consumidores del planeta, reciclan en sus fronteras en torno al 60% de sus residuos, otra parte importante acaba en los países en vías de desarrollo de Asia (China, India, Tailandia o Malasia) y África (Nigeria, Ghana). Desde el año 2003, el continente asiático se ha convertido en el principal destino de los residuos de plástico de los países de la UE, que también exportan cobre, aluminio y níquel<sup>202</sup>. Desde los años 90 China se ha convertido no sólo en la fábrica del mundo, sino también en la chatarrería del planeta. Debido a que reciclar un ordenador en EE UU o la UE cuesta 14 euros, mientras que en la India o en China cuesta diez veces menos<sup>203</sup>. Para los pobres, el reciclaje supone una forma rápida de ganar dinero o de acceder a materias primas de las que carecen. Hace décadas que millones de contenedores de mercancías parten de Asia con destino a las costas de Estados Unidos y los países de la UE, cargados con ropa, coches y las últimas novedades tecnológicas, al final, estos barcos tienen que hacer el camino de vuelta a China como basura.

Con poca producción en los países desarrollados, las ciudades del sur de China importan en su mayoría “toneladas de basura de piezas de automóviles, papel, lavadoras, teléfonos móviles, cables y latas de refresco. Una vez aquí, las empresas chinas se encargan de sacarle el máximo provecho a la mercancía, el papel y el cartón se reutilizan en la impresión de periódicos y el embalaje de productos; las estructuras de metal se envían a los hornos para producir más coches; las viejas latas vuelven a las cadenas de producción; y cualquier objeto metálico o electrónico es examinado en busca de cobre, que más tarde se incorporará a los cables de las líneas de teléfono. De esta forma, los desechos de los países desarrollados llegan a China, son separados y reciclados, y finalmente enviados a las fábricas para crear nuevos productos; más tarde, estos harán el viaje de vuelta hacia los consumidores de Estados Unidos y Europa, completando así el círculo de producción-consumo-reciclaje-producción, sería perfecta si no fuera por los costes humanos y medioambientales asociados al proceso de reciclaje global.

En las fábricas chinas, los residuos no son tratados con la misma consideración medioambiental que en los países del Norte, lo que ha provocado la contaminación de ríos y tierras a lo largo y ancho del país. Algunos procesos de reciclaje incluyen el quemado de plásticos y otros elementos químicos dañinos para la salud (por eso no se hace en los países desarrollados), lo que ha provocado el aumento de todo tipo de enfermedades en las ciudades que se dedican a este negocio. El problema es especialmente grave con los residuos electrónicos que son considerados como peligrosos por la UE y cuya exportación está, lo que no impide que sigan llegando a Asia y África bajo la etiqueta de bienes de segunda mano. Hasta los años 60, por ejemplo, los motores eléctricos (procedentes de coches, ventiladores o maquinaria

---

202 “El negocio global del reciclaje: China saca partido a la chatarra que Occidente desprecia”, 2014, disponible en:

[www.elconfidencial.com/mundo/2014-02-04/el-negocio-global-del-reciclaje-china-saca-partido-a-la-chatarra-que-occidente-desprecia\\_84693/](http://www.elconfidencial.com/mundo/2014-02-04/el-negocio-global-del-reciclaje-china-saca-partido-a-la-chatarra-que-occidente-desprecia_84693/).

203 Baselga Leticia, “Comercio de residuos toxicos”, 2009, (11.nov.17), disponible en: [www.ecologistasenaccion.org/article17810.html](http://www.ecologistasenaccion.org/article17810.html).

agrícola) se abrían manualmente en las chatarrerías de EEUU y Europa para extraer el cobre y el acero, con el incremento de los sueldos el proceso dejó de ser rentable y acabaron en los vertederos.

**Fig. 1.45 Vehículo de tres ruedas cargado de botellas de plástico reciclables en la provincia de Shanxi.**



Fuente: [www.elconfidencial.com/mundo/2014-02-04](http://www.elconfidencial.com/mundo/2014-02-04)

En la actualidad, esos motores estropeados o anticuados se exportan a Taizhou, una ciudad costera China que se encarga de arreglarlos y extraer los metales, que luego se venden. En el caso de China, el mayor consumidor de cobre del mundo, un 50% de este metal lo consigue ya a través del reciclaje, en su mayor parte gracias a los objetos llegados del extranjero. Si hablamos de productos finales, se calcula que producir una lata de cerveza reciclada consume un 92% menos de energía que una lata original".<sup>204</sup> Sin ese reciclaje, los desechos de europeos y estadounidenses acabarían en el vertedero, mientras que chinos e indios tendrían aun que extraer y transportar más materias primas.

Pero el reciclaje no es la solución mágica para salvar el planeta, también tiene una tasa medioambiental, necesita de energía, agua y materias primas, y nada es reciclable en su totalidad, los importadores de Ghana, India, China y Malasia siguen comprando viejos ordenadores, discos duros, teléfonos móviles, DVD y televisores que no quieren los consumidores de los países desarrollados. Lo que para los europeos no merece la pena arreglar o utilizar, porque es mejor comprar otro producto nuevo y más actualizado, para otros puede ser la única forma de ver la televisión o acceder a internet, es el caso de India, por ejemplo, que sólo el 12,6% de su población se conecta a internet.

En el caso colombiano se ha producido una preocupación y acción con los residuos electrónicos, la generación de RAEE domésticos en el año 2014 se estimó en 252

---

204 "El negocio global del reciclaje: China saca partido a la chatarra que Occidente desprecia", 2014, disponible en:

[www.elconfidencial.com/mundo/2014-02-04/el-negocio-global-del-reciclaje-china-saca-partido-a-la-chatarra-que-occidente-desprecia\\_84693/](http://www.elconfidencial.com/mundo/2014-02-04/el-negocio-global-del-reciclaje-china-saca-partido-a-la-chatarra-que-occidente-desprecia_84693/).

mil toneladas, equivalente a 5,3 kg por habitante,<sup>205</sup> con los cual se recuperan residuos eléctricos y electrónicos para generar corrientes limpias, separando tarjetas, metal y cobre, para posteriormente ser utilizado o vendido, aprovechándose así más de 5000 toneladas de residuos electrónicos, realizándose talleres de robótica educativa con estos residuos con que los niños de ese país aprenden, como por ejemplo con un mouse inservible se crea un ratón, con el cual se hace más didáctica una clase, lo que facilita el aprendizaje del alumnado. Así mismo, se busca fortalecer el sector de la gestión integral de los RAEE para que se convierta en un generador de emprendimiento empresarial y empleo, un clúster de investigación, innovación, desarrollo tecnológico y un modelo a seguir de las mejores técnicas y buenas prácticas ambientales.

Venezuela también esta interesado en el tema, las autoridades están trabajando para la gestión integral de residuos electrónicos, con miras a reducir el impacto ambiental, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, ya se han contactado reconocidas empresas internacionales para evaluar las alternativas que mejor se adapten al escenario venezolano y contar con un asesoramiento de vanguardia, aunque no son considerados desechos peligrosos de manera explícita.<sup>206</sup>

Las personas, poniéndolas como individuos, también empiezan a tener este surgimiento de mentalidad para el reciclaje, siguiendo en el caso venezolano, el Diseñador Industrial y profesor universitario en la Especialidad de Diseño Gráfico, José Antonio Brouzzo, quien se ha dedicado al reciclaje y reutilización de cartón corrugado para elaborar piezas decorativas y utilitarias como mobiliarios, lámparas, escaparates, por dar un ejemplo.

En el continente asiático también surgen estos chispazos de preocupación donde Elif Bilgin, una alumna turca de 16 años, ha sido premiada con el galardón norteamericano “Science in Action” (Ciencia en Acción) por desarrollar un innovador método de producir plástico a partir de cáscaras de cambur.<sup>207</sup>

En Nicaragua la empresa española Biomasa Inversiones de Nicaragua S.A contribuirá a impulsar el reciclaje de desechos sólidos y su reconversión en energía limpia en las principales ciudades de este país centroamericano, estableciendo la inversión de 150 millones de dólares en un plazo de dos años y el apoyo a las labores de saneamiento impulsadas por el gobierno en este territorio. El proyecto ayudará a las diferentes municipalidades a ampliar las capacidades de recolección y de revalorización de la basura. Biomasa Inversiones de Nicaragua S.A dará

---

205 “Política Nacional, Gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos”, 2016, p. 8, disponible en: [www.andi.com.co/Ambiental/SiteAssets/Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de%20Gesti%C3%B3n%20Integral%20de%20RAEE-19-%2009%202016-Proceso%20de%20consulta.pdf](http://www.andi.com.co/Ambiental/SiteAssets/Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de%20Gesti%C3%B3n%20Integral%20de%20RAEE-19-%2009%202016-Proceso%20de%20consulta.pdf).

206 Linares, Juan, “Residuos de aparatos Electricos y Electronicos”, (01.mar.17), disponible en: [es.slideshare.net/juanli/residuos-de-aparatos-elctricos-y-electrnicos-3-32222049](http://es.slideshare.net/juanli/residuos-de-aparatos-elctricos-y-electrnicos-3-32222049)

207 “Adolescente turca premiada por producir plástico con cáscaras de plátano”, 2013, disponible en: [www.elmundo.com.ve/noticias/estilo-de-vida/ciencia/adolescente-turca--premiada-por-producir-plastico.aspx](http://www.elmundo.com.ve/noticias/estilo-de-vida/ciencia/adolescente-turca--premiada-por-producir-plastico.aspx).

tratamiento a residuos hospitalarios y neumáticos de uso, reciclarlos y convertirlos en energía limpia.<sup>208</sup>

Con estos ejemplos vemos el interés por una sustentabilidad estatal, sin embargo no es algo generalizado en los Estados, por lo que aun no se ven grandes cambios, que esperemos sucedan paulatinamente.

En el caso del compostaje, como ya se mencionó puntos arriba, en los países de la periferia se realiza en mínima escala, o simplemente no se hace ya que su costo es 20 veces más cara que el de un relleno sanitario, además de que el compost tiene un valor de mercado bajo, muchas veces debido a la comercialización no especializada, sin asistencia técnica y a la calidad no controlada del producto.

**Fig. 1.46 Tabla comparatoria de costos entre diferentes técnicas de tratamiento de basura**

Costo de métodos de tratamiento		
Métodos	Costo de inversión US\$ por tonelada instalada	Costo operación US\$ por tonelada (con amortización)
Relleno sanitario EU	S/D	\$30(variable de 15 a 60)
Relleno sanitario ALC(**)	5.000-15.000	\$6(variable de 3 a 10)
Compostaje	20.000-40.000	\$25(variable de 20 a 40)
Incineración EU(*)	125.000-160.000	\$60(variable de 50 a 90)

(\*) El costo de operación por tonelada es el costo neto después de vender la energía. El costo bruto sería US\$ 90 por tonelada. (\*\*) Las especificaciones técnicas de relleno sanitario en EUA son más estrictas que en ALC, lo cual influye en los costos. *Fuente: OPS/OMS*

Con esto, entendemos porque el relleno sanitario en países de América Latina y el Caribe, así como en la mayoría de los países periféricos, así como los tiraderos a cielo abierto es lo más común, obviamente por que representan menor costo, siendo que estos países en vías de desarrollo poco a poco van tomando técnicas y tratos para sus desechos. Obviamente este retraso les cambia a los desarrollados, seguir teniendo a esta periferia atrasada, debido al beneficio que les da esto.

### 1.4.2 TÉCNICAS DE ELIMINACIÓN EN PAISES DE LA PERIFERIA

La mayoría de los países en vías de desarrollo no cuenta ni con los conocimientos técnicos ni con las instalaciones y medios financieros necesarios para llevar a cabo relevamientos, operaciones de eliminación y medidas de prevención, para sus desechos, sobretodo de los tóxicos, lo que les impide un desarrollo sostenible.

El crecimiento acelerado de su población sobrepasa la capacidad de las autoridades para proporcionar los servicios más básicos. Entre los países en desarrollo, las

208 Rivas Rodriguea, David, "Empresa española invertirá 150 millones en Nicaragua para producir energía", 2013, disponible en: [www.lainformacion.com/economia-negocios-y-finanzas/macroeconomia/empresa-espanola-invertira-150-millones-en-nicaragua-para-producir-energia\\_1oPymqV8ggxx628QoKx9d1/](http://www.lainformacion.com/economia-negocios-y-finanzas/macroeconomia/empresa-espanola-invertira-150-millones-en-nicaragua-para-producir-energia_1oPymqV8ggxx628QoKx9d1/)

mayores cotas de urbanización se han alcanzado en Latinoamérica y el Caribe, donde un 78% de la población reside en áreas urbanas. En comparación, el sudeste asiático sigue siendo predominantemente rural, con sólo el 28 % de la población ocupando áreas urbanas<sup>209</sup>. Sin embargo, las previsiones actuales, como ya se dijo de BM en 2012, van dirigidas a que en el año 2050 el 70% de la población mundial vivirá en ciudades. Normalmente entre uno y dos tercios de los residuos sólidos generados no se recogen y esos desechos se arrojan sin conciencia en las calles y en los desagües, agravando los efectos de las inundaciones, la proliferación de insectos y roedores y la propagación de enfermedades. Incluso los residuos que se recogen se disponen en vertederos incontrolados o bien se queman, contaminando los recursos hídricos y el aire.

La idoneidad de las distintas técnicas de eliminación depende por lo general en gran medida del tipo y la cantidad de producto que ha de eliminarse. Una determinada técnica puede ser aceptable para un grupo de productos, pero totalmente inadecuada para otro. Esto significa que es esencial examinar siempre la combinación de tecnología y producto estudiando cada caso por separado.

En el caso de productos tóxicos como los plaguicidas varios países de África y el Cercano Oriente han eliminado la totalidad o parte de sus existencias de plaguicidas en desuso enviándolas a incineradores en gran escala de Europa para desechos peligrosos. En 1995, los gastos en la eliminación de grandes cantidades de plaguicidas oscilaron entre 2 500 y 4 000 dólares por tonelada (precio todo incluido del suministro de envases aprobados por las NU, el reenvasado, la limpieza del lugar, el transporte y la incineración). En los países de la OCDE, el recurso a la incineración de desechos (principalmente líquidos orgánicos) en hornos de cemento a escala comercial es cada vez mayor, pero en los países en desarrollo la experiencia relativa a su utilización para incinerar plaguicidas en desuso es todavía muy limitada. En 1995, se habían realizado pruebas en Pakistán y Malasia, donde se dispone de hornos de cemento modernos. En la República Unida de Tanzania, estaba prevista para 1996 la incineración en un horno de una cantidad bastante grande de DNOC<sup>210</sup>. Habida cuenta de esta experiencia limitada, se recomienda que, por el momento, el método sólo se tome en consideración para la eliminación ocasional de formulaciones líquidas.

Los países que tienen la intención de exportar plaguicidas en desuso no deben reenvasarlos sin el asesoramiento de un experto. La exportación se complicará si los desechos se envasan en envases de un tipo que no es el adecuado, si los productos se mezclan o si los nuevos envases no están correctamente etiquetados o no llevan ninguna etiqueta, o si lo hacen sobretodo de manera ilegal, como en muchos de los casos se realiza, ver tabla 1.47. Por un lado países europeos “ayudan” a estas

---

209 Guerrero Guerrero, Noemi, 2010, **Análisis de la situación de la gestión de residuos en países en vías de desarrollo**, Tesina, Universitat Politècnica de Catalunya, p. 16

210 “Introducción general a las técnicas de eliminación”, FAO, (15.ene.17), disponible en: [www.fao.org/docrep/W1604S/w1604s07.htm](http://www.fao.org/docrep/W1604S/w1604s07.htm)

naciones a la eliminación de ciertos productos tóxicos, y por el otro botan sus propios desechos, los europeos, en costas de estos países en vías de desarrollo.

**Fig. 1.47 Ejemplos de operaciones de eliminación realizadas satisfactoriamente con el apoyo de organismos de asistencia**

Año	País	Producto	Cantidad (toneladas)
1991	Niger	Dieldrina	60
1993	Uganda	Dieldrina	50
1993	Madagascar	Dieldrina	70
1994	Mozambique	DDT/monocrotofos	160
1995	Tanzania (Zanzíbar)	Diversos productos	280
1996	Yemen	Diversos productos	260
1996	Tanzania	DNOC	55

Fuente: [www.fao.org/docrep/w1604s/w1604s07.htm](http://www.fao.org/docrep/w1604s/w1604s07.htm)

Otra forma de “eliminación” son los vertederos a cielo abierto y el relleno sanitario, con frecuencia existen estas descargas a cielo abierto con prácticamente ningún tipo de control ambiental.

Estos rellenos sanitarios tan comunes en nuestros países en vías de desarrollo, como método de disposición final de los desechos sólidos urbanos, es sin lugar a dudas la alternativa más conveniente para nuestros países, pero no la más recomendada.

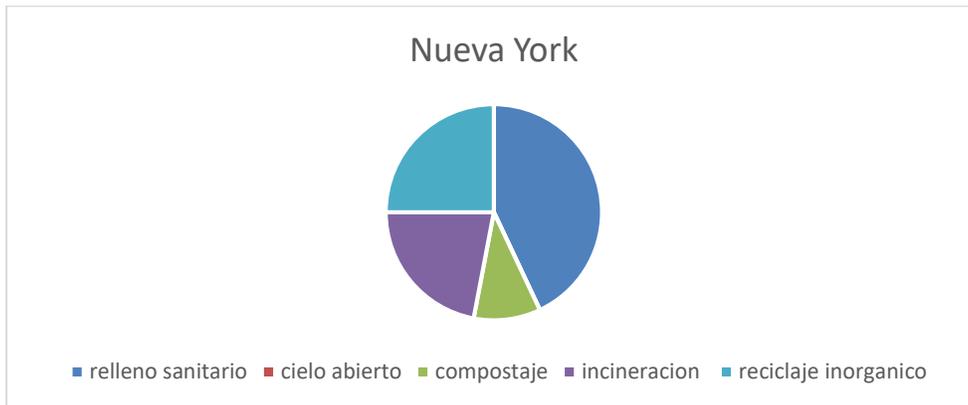
El sistema internacional tiene que adoptar el concepto de la *responsabilidad del productor “extendida”*, es decir, como aquella que es exigible a quienes ponen en el mercado objetos que con el uso se convierten en residuos, pues son las industrias transnacionales (de Estados desarrollados) las que contaminan más a estos estados pobres.

En el caso de un vertedero ilegal de basura se estima que lo compone, 52% materia orgánica, 12% papel, 7% plástico, 6% vidrio y metal y 23% escombros y tierra<sup>211</sup>.

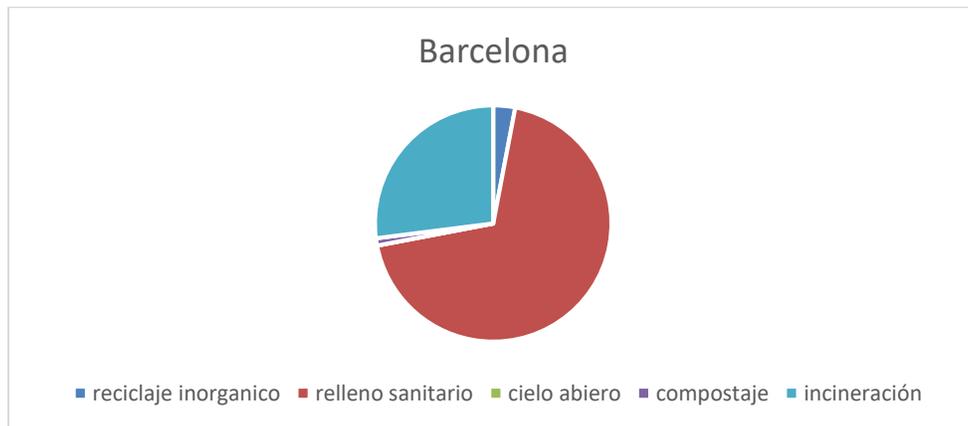
Las siguientes gráficas, 1.48, ejemplifican mejor lo dicho, se muestran las alternativas para gestionar los RSU, empleadas en algunas ciudades del mundo, gráficas, en donde se observa que los países desarrollados no usan el tiradero a cielo abierto, como los que están en vías de desarrollo. En Europa, a pesar de tener alta densidad poblacional, no se emplea el tiradero, mientras que la tecnología de incineración sí se acepta, así como en los EE. UU.

211 [www.eclac.org/publicaciones/xml/3/11173/lcmexl543eCap5c.pdf](http://www.eclac.org/publicaciones/xml/3/11173/lcmexl543eCap5c.pdf)

**Fig. 1.48 Alternativas para gestionar los RSU, empleadas en algunas ciudades del mundo**



Relleno sanitario: 43%; cielo abierto: 0%; compostaje: 10%; incineración: 22%; reciclaje de inorgánicos: 25%



Relleno sanitario: 69%; cielo abierto: 0%; compostaje: 1%; incineración: 27%; reciclaje de inorgánicos: 3%



Relleno sanitario: 100%

*Fuente: monografias.com/trabajos16/reciclaje-residuos/reciclaje-residuos, 2010, Dr. Juan Manuel Sánchez-Yáñez, Laboratorio de Microbiología Ambiental, Instituto de Investigaciones Químico-biológicas Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*

Se observa que en un país desarrollado, en una ciudad como Nueva York, no existen tiraderos a cielo abierto; en contraste, para Buenos Aires el relleno sanitario es lo utilizado.

**CAPITULO II:  
INTERACCIÓN DE PODER ENTRE PAÍSES DESARROLLADOS  
(CENTRO) Y EN VÍAS DE DESARROLLO (PERIFERIA), A PARTIR  
DE LA BASURA**

La mayoría de los países desarrollados y los países en vías de desarrollo han ignorado durante toda su historia el impacto ambiental que puede tener en el futuro la enorme cantidad de desechos y contaminantes que son arrojados al medio ambiente por sus habitantes, vehículos e industrias.

Las causas para que no se atendiera este problema son muchas. En el caso de los países desarrollados están la carencia de ética, los intereses económicos y el mercado del consumismo; sin embargo, en los países en vías de desarrollo se puede mencionar, sobre todo, la falta de conciencia ecológica de sus gobernantes o dirigentes, lo cual puede traducirse como desinterés e ignorancia, y la falta de educación de su población. Otro factor importante es la corrupción que existe tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo, donde, los gobiernos se han preocupado poco por el bienestar social y la verdadera calidad de vida en base al Capital Ecológico, tanto en las ciudades como en las comunidades. Un último factor, de los más críticos, es la carencia de recursos económicos y de tecnología adecuada para poder tratar a todos los contaminantes que son arrojados al ambiente.

A partir de este desinterés, ignorancia, corrupción, falta de conciencia, recursos económicos y demás factores es que surge, por inercia la superioridad de los unos para los otros, del centro hacia la periferia, este avance tanto “mental” como económico ha hecho que los que tengan menores recursos para sostenerse tengan que estar a merced de los que si los tienen, uno por que no tienen conocimiento sobre el daño causado para sí y su territorio de algunas sustancia vertidas y objetos “donados” por los países industrializados, dos porque sus gobernantes seducidos por lo económico aceptan sobornos para que en su territorio sean dejados estos objetos y líquidos, y así servir como basurero consensuado, por ellos no así por la población en total, tercero, porque ni siquiera se enteran de la violación a su territorio, cuando menos cuenta se dan ya están ahí estos objetos y/o líquidos, son múltiples las causas, muchas de ellas seguramente no se saben, pero están latentes.

Desde que estalló la Revolución Industrial se han desarrollado enfoques planteándose la necesidad de conservar el medio ambiente, cuestionado la viabilidad de crecimiento económico a costa de deterioro ambiental, tomando como límites a este el desarrollo humano y la protección de la naturaleza en contraposición al crecimiento económico.

El grave deterioro que ha sufrido nuestro planeta y la necesidad de un continuo crecimiento y mayor desarrollo en el caso de algunos países; así como la eliminación o por lo menos reducción de los niveles de pobreza en el caso de otros, han llevado a la búsqueda de nuevas formas y sistemas, que permitan conciliar los intereses entre ecología y economía.

Es por ello que actualmente se ha tomado una nueva dirección, rubros tales como Ecodesarrollo, Desarrollo Sustentable, Eco-eficiencia, Trans-formación productiva con equidad e Industrias Ambientalistas, que son la posible solución para la conciliación entre economía y ecología, y que además pretenden diluir la preponderancia de poder del Centro hacia la Periferia.

Se expondrán algunos enfoques que tratan lo dicho y dan una explicación más adecuada de lo que se pretende:

*"Enfoque Neoliberal, cuya cabeza es Denis Lepeg, propone privatizar los bienes ecológicos o vender los derechos de contaminación, es decir, propone internalizar los costos ecológicos derivados de la producción.*

Parte de plantear, que los costos de contaminación que provocan las distintas empresas durante sus procesos productivos, no son incorporados como costos de producción de la empresa, ni tampoco son incluidos en el precio de los bienes producidos, sino que, estos costos son "pagados" por la sociedad en general, sobre todo de los países en desarrollo, planteando que la solución consiste en internalizar los costos, es decir, que quien contamine sufrague los costos de tal contaminación; y que en la formación de precios se contemplen dichos costos de reparación.

Un ejemplo de la viabilidad de este enfoque, lo constituye el caso de Estados Unidos que han aplicado desde hace algunos años derechos comerciales de emisión, que su principal propósito es preservar la pureza del aire y regular el uso y aprovechamiento de aguas.

No por ello dicho enfoque deja de presentar algunas desventajas como:

- La existencia de ecosistemas globales como la atmósfera y los océanos, dificultan la identificación de las causas y los causantes, así como la posible imposición ecológica que se debiera aplicar.
- Los costos de equipos e instrumentos de medición, así como los complejos mecanismos de control, representan montos de inversión realmente elevados, que constituirían un grave obstáculo, sobre todo para el caso de los países subdesarrollados.

Otro enfoque con de este corte es el *Neokeynesiano*, la idea básica de la que parte es vincular la protección del ambiente con los instrumentos tradicionales de la política económica keynesiana. Para llevar a cabo tal planteamiento, se busca incrementar la protección ambiental vía el crecimiento económico y la creación de empleos en las ramas de la nueva industria ambiental.

Se motivan las exportaciones de tecnologías y productos ecológicos a los países en desarrollo, de esta manera se contribuye a mejorar el nivel de ocupación y el crecimiento económico en la industria dedicada a esas tecnologías, y a mejorar la ecología de los países receptores.

El propósito es lograr una protección ambiental a futuro, que pueda servir para estabilizar las estructuras políticas y económicas causantes del deterioro ambiental, generando empleos y subsanando los efectos ambientales

El enfoque *Radical* tiene como objetivos dejar de lado el modelo industrial que se ha venido llevando a cabo, e incorporar un nuevo sistema social, que tenga como base un mecanismo económico de esencia ecológica, es decir, una nueva visión de crecimiento, en donde los elementos económicos coexistan con los naturales y se establezcan mutuamente. Considera la viabilidad entre los sistemas económicos y el contorno ambiental; dando cabida a postulados tales como el "Ecodesarrollo" y la "Economía de subsistencia en los países Desarrollados".

Sin embargo, la conclusión que puede obtenerse, de este enfoque, es que su aplicación y utilidad, debe darse en forma parcial, aplicándose a determinados sectores y ámbitos de la economía, en los cuales su aplicación sería amplia, y de grandes beneficios, más no así, en una aplicación global y generalizada, donde su implantación sería casi imposible.

Por último el enfoque *Estructuralista*, se basa en los estudios realizados por Martín Janicke, para el periodo 1982-1988. En su análisis, destaca la tendencia contrapuesta y la disociación espontánea entre el PIB y el consumo de recursos naturales a raíz de los cambios estructurales al interior de las naciones industrializadas. Se plantea que el consumo privado de energía (como uno de los factores más relevantes en la medición del desgaste ambiental), ha crecido desde entonces (1982 fecha de inicio de su análisis) más rápidamente que el PIB, planteando una relación directa entre crecimiento del Producto e incremento de la contaminación ambiental.

Es conveniente señalar que la base que sustenta esta teoría, y que se constituye como una de las principales críticas a ésta, es que su análisis e interpretación se dio en base al estudio de la situación de 32 países industrializados, lo cual implica por una parte, la no incorporación de casos en países no industrializados, y por otra, porque todos los ejemplos constituyen ámbitos nacionales, en donde no se toman en cuenta los fenómenos globales de detrimento ambiental” (Godínez Enciso, Juan Andres, 1995, pp. 61-62).

Como se he mencionado a lo largo del trabajo se han realizado este tipo de acciones, lamentablemente no en el porcentaje y calidad que se requiere.

Un punto primordial que nos interesa, es lo expuesto en el enfoque Nekeynesiano el cual motiva las exportaciones de tecnologías y productos ecológicos a los países en desarrollo, de esta manera se contribuirá a mejorar el nivel de ocupación y el crecimiento económico en la industria dedicada a la tecnología ambiental, y a mejorar la ecología de los países receptores.

Efectivamente se empieza a tener este tipo de cooperación entre los países del centro y la periferia, lamentablemente son los mínimos, a causa de esto impera el subordinamiento económico, comercial, ecológico, de salubridad, sobre los más pobres, la contaminación, la deforestación, y la matanza de fauna es lo que lastimosamente sobresale con gran fuerza.

Los grandes emporios, las grandes industrias transnacionales con su hegemonía global, juegan un papel igual de fundamental y de peso que un Estado, donde los embaces, empaques y embalajes utilizados para la preservación y transporte de sus productos contaminan inimaginablemente, además de que los métodos para realizar sus productos, muchas veces contaminan y sus desechos, por ejemplo en el caso de los objetos eléctricos al “final de su vida útil” terminan en países pobres, donde sus habitantes tienen que convivir al diario con ellos, aunado a ello los desechos, y desechos tóxicos producidos en la creación de sus productos también contaminan al aire y suelo.

La falta de sensibilidad, empatía, conciencia y responsabilidad ecológica afecta a la misma población que consume sus productos, pero también a aquellos que jamás podrán tenerlos en las manos, por su elevado costo, en comparación al nivel de vida de la mayoría de la población mundial, aunado a las personas y empresas que se niegan a reconocer que esto está pasando.

Sumándose a todo esto algunas, si no es que todas, empresas paraestatales contaminan igual o peor que una privada y desregulada, no hay supervisión en materia ambiental para estas, cuando deberían ser ellas quien pongan el ejemplo.

## **2.1 VERTEDEROS DE BASURA (DESECHOS) TÓXICA DE PAÍSES DESARROLLADOS EN TERRITORIOS DE ESTADOS EN VIAS DE DESARROLLLO**

Gran parte del tránsito marítimo mundial es transporte de productos tóxicos, y el 15% de todo lo transportado en Europa son basuras. A medida que se ha ido endureciendo la legislación que limita este tráfico en los países industrializados, sobre todo de la UE, se ha incrementado el transporte de sustancias peligrosas desde los países ricos hacia países con escasa o nula protección ambiental.<sup>212</sup>

La relación de la mafia con los vertidos incontrolados es algo que se viene denunciando hace tiempo, y no sólo en el mar, también en vertederos ilegales.

Hablemos de casos concretos y entrando en tema, con demasiada frecuencia en lugar de tener barcos reciclados en las instalaciones de reciclaje que gestionan adecuadamente estos productos químicos tóxicos, las empresas occidentales descargan sus barcos (ya “inservibles”) a la playa desguace de buques en los países en desarrollo. Las empresas reducen costos mediante la exportación de buques a los países empobrecidos, aprovechando sus leyes laxas laborales, regulaciones ambientales débiles y pobres historiales de derechos humanos.

Este comercio tóxico grava desproporcionadamente a los más pobres de los pobres con la basura de esta clase.

Las empresas navegan estos enormes buques a toda velocidad en las playas de Bangladesh, India y Pakistán. Cuando baja la marea, los locales desmantelan los barcos, figura 2.1.

---

212 Baselga, Leticia, “Comercio de residuos toxicos”, 2009, (11.nov.17), disponible en: [www.ecologistasenaccion.org/article17810.html](http://www.ecologistasenaccion.org/article17810.html).

**Fig. 2.1 Trabajadores en las instalaciones de desguace llevan pesadas piezas de acero de buques**



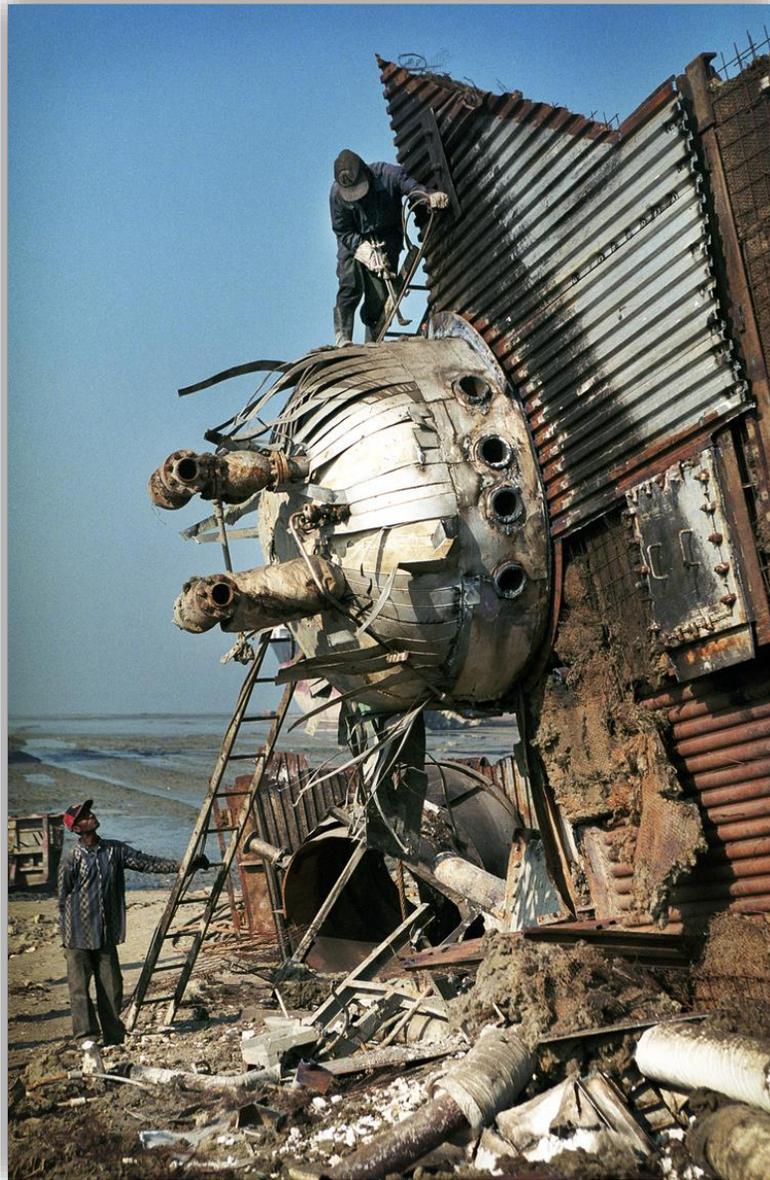
*Fuente: ban.org, 2017*

Por ejemplo, cuando los buques de países desarrollados ya son incosteables e irreparables, viajan a través de Asia del Sur, las playas vírgenes son ahora las instalaciones de desguace tóxicos. Las empresas navegan grandes embarcaciones a la velocidad máxima para arriba sobre las costas. Cuando se retiran las mareas, los trabajadores locales comienzan rasgando las naves, pieza por pieza, sin equipo de seguridad (en gorras de béisbol y chanclas, botas si tienen suerte) los niños y los jóvenes cortan los cables y transportar enormes piezas de metal de desecho usando sus manos desnudas. A falta de medidas básicas de seguridad y salud ocupacional, el número de lesiones y muertes entre los trabajadores es alta, La OIT considera que el desguace de playa uno de los trabajos más peligrosos del mundo<sup>213</sup>, figura 2.2.

---

213 "BAN ensures ships are recycled properly instead of being dismantled on beaches or sunk in the oceans", disponible en: [www.ban.org/green-ship-recycling](http://www.ban.org/green-ship-recycling)

**Fig. 2.2 Trabajadores desamblando partes de un barco**



*Fuente: [www.ban.org](http://www.ban.org)*

Estas zonas costeras intermareales son especialmente delicadas y ecológicamente frágil, sin embargo las empresas de desguace de playa no se toman las precauciones para protegerlos. Muchas toxinas se absorben directamente a través de la arena, contaminando el agua y acaban en el mar, cursos de agua locales son nublado con partículas, sólo en Bangladesh, 21 especies de peces se han extinguido y 11 se han convertido en peligro de extinción debido al desguace de buques.

En 2006, residuos fueron vertidos por el barco Probo Koala, causaron la intoxicación de miles de personas en Costa de Marfil, 500 toneladas que probablemente contenían ácido sulfhídrico, una sustancia altamente tóxica- fue descargada en 15 vertederos a cielo abierto en la marfileña ciudad de Abidjan por la compañía Trafigura. Los residuos se originaron en Europa.<sup>214</sup> Es una multinacional holandesa con sede en Londres, y según el derecho internacional, no se tendría que haber permitido su llegada a Costa de Marfil. Se observa que Holanda en sus fronteras es de los países que más están a favor y actúan sobre el reciclaje y aprovechamiento de residuos.

En 2005 Trafigura, la empresa propietaria del barco, compró toneladas de un tipo de gasolina sin refinar a precio de saldo a la compañía de Petróleos Mexicanos, PEMEX, que no disponía de los procesos para hacer comercializable esa sustancia.

A continuación, la multinacional "depuró" esa sustancia a bordo del buque mediante un proceso barato, pero que genera residuos peligrosos y es ilegal en muchos países. Finalmente, ante el elevado costo de su procesado en Europa, Trafigura decidió transportar las sustancias tóxicas a Costa de Marfil.

El examen de las pruebas reunidas demuestra que Trafigura era consciente de que había creado residuos con gran potencial nocivo para el medio ambiente y la salud humana. La empresa sabía que el transporte de esos residuos desde Europa hasta África era ilegal, apesar de que sabía que los desechos requerían un procesamiento adecuado, y que cuatro instalaciones europeas con las que habían contactado no podían procesar los residuos y la quinta había afirmado claramente que los desechos requerían tratamiento especializado. Trafigura contrató a una modesta empresa de Abiyán con licencia reciente para eliminar los residuos tóxicos en un vertedero al aire libre situado en el centro de un barrio pobre de la ciudad. Trafigura no sólo no procesó adecuadamente unos residuos que sabía que eran peligrosos, sino que además engañó a los organismos reguladores y a otras empresas sobre las características de los desechos, lo que elevó el riesgo de que no recibieran el debido tratamiento.

"El 13 de febrero de 2007, el Estado de Costa de Marfil y Trafigura llegaron a un acuerdo por el que Trafigura aceptaba pagar al Estado marfileño 95.000 millones de francos CFA (unos 200 millones de dólares estadounidenses), y a cambio de la indemnización, el gobierno renunciaba a "su derecho a entablar acciones penales, civiles o cualquier otra acción o procedimiento en el presente o en el futuro" contra las partes de Trafigura. Los cargos directivos quedaron en libertad bajo fianza y finalmente fueron retirados los cargos. En 2010, un tribunal neerlandés declaró a Trafigura culpable de exportar desechos peligrosos a Costa de Marfil, pero la Fiscalía decidió no emprender acciones contra la empresa en relación con los hechos posteriores a la salida de los residuos de la jurisdicción neerlandesa"<sup>215</sup>.

---

214 "Resumen del informe (The Toxic Truth)", Green Peace, 2014, (10.mar.17), disponible en: [greenpeace.org/espana/Global/espana/report/contaminacion/25\\_09\\_2012\\_resumen\\_toxicthetruth.pdf](http://greenpeace.org/espana/Global/espana/report/contaminacion/25_09_2012_resumen_toxicthetruth.pdf)

215 Ibid.

Este contrabando consiste en la exportación de residuos de países industrializados a países en vías de desarrollo con el objetivo de burlar las legislaciones exigentes en materia de gestión de desechos.

De este modo, residuos procedentes de países desarrollados acaban en vertederos de países de Asia y África sin recibir un tratamiento adecuado. "Como en el tráfico de armas o de drogas, en este ámbito hay un gran negocio ilegal" (Katherina Kummer, secretaria ejecutiva del Convenio de Basilea)<sup>216</sup>.

El origen de este "negocio" se encuentra en que hay países con leyes estrictas que hacen más cara la gestión de residuos y otros que no tienen las leyes o carecen de los recursos para hacer que se cumplan.

Vemos como la pobreza de dichos Países, puede más que el daño causado a su población, medio ambiente y ecosistema, sumado a la poca importancia que dan las autoridades de los Estados de donde proceden dichas cargas contaminantes.

Somalia también es un país sumamente vulnerable y atacado al respecto, en sus costas de la noche a la mañana aparecen contenedores tóxicos, cerca de zonas habitadas, durante años niños han nacido con malformaciones genéticas en sus vías urinarias y en otras partes de sus cuerpos.

Durante años, América Latina fue uno de los principales receptores de residuos procedentes del mundo industrializado. En este momento, existen datos contradictorios sobre la situación en la región. Aunque no tenemos datos definitivos, todo indica que en estos momentos América Latina podría ser más un exportador de residuos que un importador.

En casos recientes, se puede nombrar la interceptación en 2009 en Brasil de 1.400 toneladas de desechos peligrosos procedentes del Reino Unido, podrían demostrar que la región sigue siendo también receptora de residuos, en aquella ocasión se consiguió devolver los residuos al país europeo<sup>217</sup>.

A lo largo de los últimos años, todos los países de América Latina ratificaron el Convenio de Basilea y muchos crearon leyes complementarias que prohíben la importación de residuos tóxicos. Sin embargo, el problema a nivel internacional parece no estar resuelto por completo.

En lo que refiere a Japón, "ha hecho tratados bilaterales de comercio e inversión que ha firmado el con varios países asiáticos, con estados miembros de la Asociación de Naciones del Sudeste Asiático como Malasia, Singapur y Filipinas, India, Indonesia, Tailandia, Corea del Sur y Vietnam. Estos acuerdos liberalizan el comercio de residuos tóxicos y permiten que Japón envíe sus residuos más

---

216 "Residuos tóxicos: ¿negocio en alza?", 2009, disponible en:

[www.bbc.com/mundo/internacional/2009/09/090917\\_residuos\\_toxicos\\_pea.shtml](http://www.bbc.com/mundo/internacional/2009/09/090917_residuos_toxicos_pea.shtml)

217 "Brasil: devolverán basura tóxica", BBC Mundo, 2009, disponible en: [www.bbc.com/](http://www.bbc.com/).

peligrosos a vertederos situados lejos de sus fronteras, asociando este siniestro comercio a la ayuda a la inversión y el desarrollo”.<sup>218</sup>

Un caso en particular es “el controvertido Acuerdo de Cooperación Económica entre Japón y Filipinas (JPEPA), que ha generado indignación en el sector ecologista y otros movimientos sociales de ambos países. El JPEPA, negociado sin consulta ni participación pública, establece una reducción de aranceles para una amplia gama de residuos, como residuos hospitalarios, farmacéuticos, urbanos, nucleares, cenizas y residuos de incineración de desechos urbanos, aceites usados, aceites con PCB, PCT o PBB, chatarra con plomo, cadmio, antimonio o berilio, pilas usadas, residuos de industrias químicas y similares, fluidos hidráulicos, líquidos de frenos, anticongelantes y lodos de depuradora”<sup>219</sup>. Como estos ejemplos podemos mencionar miles.

La cuestión es que, aunque las reglas existen, en ocasiones no se respetan porque no hay suficiente capacidad, ni recursos, ni personal para obligar a que se cumplan.

Entre los principales exportadores están: Rusia, Ucrania, Finlandia, Suecia, Alemania, Benelux, Francia, Portugal, España, Reino Unido, Irlanda, Italia, Grecia, Austria, Polonia, Dinamarca, Hungría, Oriente Medio, EE UU, Canadá, Corea, Suiza.

Algunos de los más importantes receptores son: China, Ghana, Senegal, Guinea, Sierra Leona, Liberia, Malí, Benin, Togo, Costa de Marfil, Congo, Somalia, India, Pakistán, Bangla Desh, China, Vietnam, Hong Kong, Singapur, Uzbekistán, Tayikistán, Kazajistán, Kirguizistán, etc.<sup>220</sup>

## **2.2 VERTEDEROS DE BASURA ELÉCTRICA EN PAÍSES EN VÍAS DE DESARROLLO**

“La globalización económica, así como la naturaleza global de muchos de los problemas del medio ambiente, requieren que los países miembros y no miembros de la OCDE trabajen conjuntamente para atender los retos ambientales mundiales más apremiantes y promover el desarrollo sostenible”<sup>221</sup>

Como en todos los temas, las débiles normativas y concientización del problema que es la basura en los países de la periferia, es la base de la pirámide por lo que padecemos las grandes problemáticas, si no hacemos nada al respecto con

---

218 “Nefasta política japonesa de residuos”, 2007, disponible en: [www.ecologistasenaccion.org/article7979.html](http://www.ecologistasenaccion.org/article7979.html)

219 “Japón: Colonias de residuos”, 2007, (05.nov.13), disponible en: [www.lainsignia.org/2007/febrero/ecol\\_004.htm](http://www.lainsignia.org/2007/febrero/ecol_004.htm)

220 Baselga, Leticia, “Comercio de residuos toxicos”, 2009, (11.nov.17), disponible en: [www.ecologistasenaccion.org/article17810.html](http://www.ecologistasenaccion.org/article17810.html).

221 “Prospectiva Medioambiental de la OCDE para el 2030”, OCDE, 2008, p. 10, disponible en: [www.dhl.hegoa.ehu.es/ficheros/0000/0093/prospectiva\\_medioambiental\\_OCDE\\_para2030.pdf](http://www.dhl.hegoa.ehu.es/ficheros/0000/0093/prospectiva_medioambiental_OCDE_para2030.pdf)

nuestros propios desperdicios, mucho menos sabremos que hacer o como canalizar los de los demás que llegan de manera ilegal o con etiqueta de “ayuda”.

Se estima que a nivel mundial se generan alrededor de 40 millones de toneladas anualmente de basura electrónica.<sup>222</sup>

Como en los países occidentales acumular residuos electrónicos en vertederos está prohibido (por su toxicidad) y reciclar y reutilizar sale demasiado caro la solución que se han adoptado es exportar los “residuos electrónicos” de manera ilegal a naciones más pobres como China, India, Pakistán, Vietnam, y Bangladesh, estos están recibiendo casi un 80% del total que generamos. Es decir, tan sólo un 20% de los residuos siguen el camino legal, entrar en el llamado “proceso de eliminación de residuos tóxicos” en una empresa recicladora (Greenpeace).

Soló dos ciudades de China y Ghana recibieron al año, igualmente más de 50 millones de toneladas de este tipo de basura (e-waste). Pero particularmente China parece ser ahora el mayor vertedero de desechos electrónicos del mundo, siendo que aproximadamente el 70% de estos desechos generados a nivel mundial terminan ahí, siendo que muchos de estos fueron fabricados en China, regresan a morir allí.<sup>223</sup>

A pesar de que estamos a salvo de estos componentes tóxicos durante el uso de la electrónica, una vez descartado y abierto para el desmontaje, que pueden suponer una grave amenaza para la salud de los trabajadores de reciclaje en todo el mundo.

A pesar de las regulaciones comerciales de residuos peligrosos del Convenio de Basilea, algunas empresas de reciclaje no son más que cuestionables corredores que exportan los desechos electrónicos a los países menos desarrollados. Estas empresas reducen costos mediante la descarga de desmontaje y reciclado de los países empobrecidos con las leyes laborales laxas, regulaciones ambientales débiles y pobres historiales de derechos humanos.

Una modalidad que ocupan los empresarios sin escrúpulos es hacer envíos al extranjero de basura electrónica inservible, que esta prohibida, a África y Asia en contenedores de carga, junto con equipos nuevos, cuya importación y exportación sí está permitida. Las pruebas realizadas en una escuela cercana a un depósito de residuos electrónicos en el suburbio de Agbogboshie a las afueras de Accra, capital de Ghana, revelaron una contaminación por plomo, cadmio y otros contaminantes perjudiciales para la salud de más de 50 veces por encima de los niveles libres de riesgo<sup>224</sup>, procedentes de Alemania, Países Bajos, Suiza o Corea,

---

222 “Jornadas de acopio de residuos electrónicos y eléctricos”, 2017, disponible en: [data.sedema.cdmx.gob.mx/reciclatron/#.WL8Q\\_9I1-1s/](http://data.sedema.cdmx.gob.mx/reciclatron/#.WL8Q_9I1-1s/)

223 Watson, Ivan, “China, el basurero electrónico del mundo que, ¿amenaza al planeta?”, 2013, (15.mar.17), [expansión.mx/planetacnn/2013/06/11/china-el-basurero-electronico-del-mundo-que-amenaza-al-planeta](http://expansión.mx/planetacnn/2013/06/11/china-el-basurero-electronico-del-mundo-que-amenaza-al-planeta)

224 “El drama de la basura electrónica que los países ricos envían a los pobres”, 2011, (11.nov.13), disponible en: [www.elmundo.es/elmundo/2011/10/31/navegante/1320049320.html](http://www.elmundo.es/elmundo/2011/10/31/navegante/1320049320.html)

entre otros países. Son de las marcas más conocidas del mercado (Philips, Nokia, Microsoft, Sony, Canon, Siemens, etc.<sup>225</sup>

En esa zona, donde también hay un mercado, una iglesia y un campo de fútbol, los niños recogen cobre, circuitos, plástico y otra basura de alta tecnología para poder llevar dinero a casa.

Esto ha provocado que el valor de los elementos de los residuos electrónicos y el gran número de personas que trabajan en el reciclaje informal dificulta cada vez más acabar con ese lugar, ya que el sustento de muchas personas depende ahora de los ingresos generados por estas actividades.

**Fig. 2.3 Los niños de las familias más pobres vienen del norte de Ghana y van a la ciudad a vender el 'material' recogido.**



*Fuente: [www.elmundo.es/elmundo/2008/08](http://www.elmundo.es/elmundo/2008/08), (Foto: Kate Davison Greenpeace)*

Se calcula que, por ejemplo, 100.000 teléfonos móviles pueden contener unos 2,4 kg de oro, equivalentes a 130.000 dólares, más de 900 kg de cobre, valorados en 100.000 dólares, y 25 kg de plata igual a 27.300 dólares.

Pero no solamente el continente africano padece el final de la vida útil de estos aparatos, desde su concepción ya están dañando al continente (los e-waste), en la República del Congo, además de sufrir una guerra financiada por nuestra velocidad por la tecnología en la que han muerto 5.4 millones de personas desde 1988, ciudadanos humildes extraen, muchas veces en condición de esclavitud, el coltan que hace funcionar a los dispositivos electrónicos.

---

225 Rosa M., Tristán, "La basura electrónica europea 'envenena' los países en desarrollo", 2008, disponible en: [www.elmundo.es/elmundo/2008/08/08/ciencia/1218210620.html](http://www.elmundo.es/elmundo/2008/08/08/ciencia/1218210620.html)

En el caso Chino los obreros maquilan estos teléfonos inteligentes, a veces por turnos de 24 hrs, a cambio de un salario ridículo que no les permite vivir, salió a la luz publica eso porque en 2013<sup>226</sup>, unos 18 obreros optaron por suicidarse.

Todo esto en contraste con lo que los países ricos hacen dentro de sus fronteras para la trata de estos, Alemania y Japón son dos países que han logrado tasas de reciclaje mayores al 35% a través de la adopción de la (responsabilidad extendida.<sup>227</sup>) Estados Unidos y Canadá cuentan con programas estatales y normas definidas para la recolección y reciclaje de residuos electrónicos que han logrado tasas de reciclaje del 20%<sup>228</sup>.

En el caso de Mexico, se tienen notables retrasos, la legislación mexicana los cataloga (e-waste) como desechos de manejo especial y no como residuos peligrosos, lo que deja a expensas de gobiernos estatales su manejo y confinamiento y no de la autoridad federal. Los residuos electrónicos son tóxicos y representan un riesgo a la salud humana cuando se liberan de manera informal o se disponen en tiraderos a cielo abierto, pues contienen mercurio, plomo, cadmio, berilio, cromo y bario, además de sustancias utilizadas para reducir el grado de inflamabilidad de los productos. Aunado a ello, otras naciones introducen clandestinamente estos desechos a México para abandonarlos aquí, sin que la Profepa y la Semarnat consigan frenar el problema. Además de los países Africanos y Asiáticos donde se ha mencionado que se exportan electrónicos, también posiblemente a se haga a Brasil y México.

A partir de 2010 y hasta mayo de 2015, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa) ha verificado 598 movimientos trasfronterizos de desechos electrónicos, alrededor de 3 mil 28 toneladas en los puntos de entrada y de salida del país. Derivado de esas acciones, se detectaron 17 cargamentos ilícitos, 8 en el Puerto de Altamira, en Tamaulipas; 5 en el Puerto de Manzanillo, en Colima; 2 en el Puerto de Lázaro Cárdenas, en Michoacán; 1 en el Puerto Fronterizo Suchiate II, en Chiapas; y 1 más en el Puente Internacional Zaragoza, en Chihuahua, figura 2.4.

En mayo de 2015, la Procuraduría detectó más de 19 toneladas de desechos en la aduana de Altamira, Tamaulipas. Los desechos electrónicos fueron embarcados en el Puerto de Cartagena, Colombia, y pretendían ser importados sin la autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). La carga consistía en monitores de computadora, pantallas dañadas y unidades de disco duro de PC, cuya vida útil concluyó.

---

226 Mayorga, Juan Pablo, "OPINIÓN: Felices 10 años al smartphone... de dejarnos un planeta más sucio", 2017, disponible en: [expansion.mx/opinion/2017/03/10/opinion-felices-10-anos-al-smartphone-de-dejarnos-un-planeta-mas-sucio](http://expansion.mx/opinion/2017/03/10/opinion-felices-10-anos-al-smartphone-de-dejarnos-un-planeta-mas-sucio)

227 Esquema que obliga a los productores a hacerse responsables de los aparatos electrónicos luego de concluir su vida útil.

228 Leigh Allen, Bethany, "Elaboración de un documento integrado de la información generada de los proyectos nacionales y la experiencia en otros países en materia de residuos electrónicos, Instituto Nacional de Ecología, 2011, pp. 4-5, disponible en: [www.inecc.gob.mx/descargas/sqre/2011\\_proyectos\\_res\\_elec.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/sqre/2011_proyectos_res_elec.pdf)

Fig. 2.4 Puntos transfronterizos donde se han identificado cargamentos ilícitos



**Puntos transfronterizos donde se han identificado cargamentos ilícitos**

Cargamentos ilícitos detectados	Ubicación
8	Puerto de Altamira, Tamaulipas
5	Puerto de Manzanillo, Colima
2	Puerto de Lázaro Cárdenas, Michoacán
1	Puerto Fronterizo Suchiate II, Chiapas
1	Puente Internacional Zaragoza, Chihuahua

Fuente: [www.contralinea.com.mx/2015](http://www.contralinea.com.mx/2015)

En el exterior de las cajas se observó una hoja con la leyenda “Material en desuso destinado a destrucción”, en donde se indica también la fecha, nombre del cliente, las diferentes medidas de los televisores, cantidad en peso por lo que fueron asegurados.

En lo que va de la presente administración (hasta 2015) se han realizado 15 operativos nacionales de residuos peligrosos con el objeto de inhibir el tráfico ilegal de estos residuos y fomentar una cultura de cumplimiento de la legislación ambiental. En total se han verificado 957 mil 748 unidades de transporte y contenedores en 1 mil 102 puntos de revisión, tanto carreteros, como en aduanas (25) con la detección de 1 mil 109 toneladas de residuos peligrosos.<sup>229</sup>

La PROFEPA, en 2015, también aseguró un contenedor de la empresa SCRAPEX S.A. de C.V., en el estado de Veracruz, con 15 mil 745 kg de desechos electrónicos que pretendían ser enviados de manera ilegal a la República de Panamá<sup>230</sup>. Con lo dicho, nadie de los países en vías de desarrollo, esta excepto de esta problemática preocupante y aterradoradora.

229 Mendoza, Eva, “Mexico tiradero de basura electrónica”, 2015, disponible en: [www.contralinea.com.mx/archivo-revista/index.php/2015/06/21/mexico-tiradero-de-basura-electronica/](http://www.contralinea.com.mx/archivo-revista/index.php/2015/06/21/mexico-tiradero-de-basura-electronica/)

230 “Asegura PROFEPA contenedor con mas de 15 toneladas de desechos electrónicos en Veracruz”, PROFEPA, 2015, disponible en: [www.gob.mx/profepa/prensa/asegura-profepa-contenedor-con-mas-de-15-toneladas-de-desechos-electronicos-en-veracruz](http://www.gob.mx/profepa/prensa/asegura-profepa-contenedor-con-mas-de-15-toneladas-de-desechos-electronicos-en-veracruz)

## 2.3 LA BASURA ESPACIAL Y SUS REPERCUSIONES, EN PAÍSES DESARROLLADOS Y EN VÍAS DE DESARROLLO

El problema de la basura no solamente se localiza en la corteza terrestre, es un problema humano que se parece a nuestra propia sombra. Donde va el hombre, allí estará la basura.

Nuestro mundo actual (la mayoría) está basado en las telecomunicaciones e internet, las conexiones telefónicas internacionales, las señales televisivas y ciertos servicios de este internet dependen de satélites, dichos los cuales en su mayoría dependen obviamente de países desarrollados, junto con estos avances, avanza el peligro de la chatarra espacial pues todo lo que sube al espacio al final se convierte en basura, y eso es un gran problema.

El problema en cuestión es consecuencia de la conquista del espacio, este cúmulo de basura espacial que se ha producido dice mucho de nosotros como habitantes de la tierra.

Como todo proceso de conquista, el creer llegar a un lugar sin dueño, quien llegue primero es quien saca mejor provecho. La órbita terrestre es el techo de la tierra y es patrimonio de toda la humanidad, (aunque solo tengan posibilidad a este los más poderosos).

La carrera espacial, se inició con la expectativa o la desconfianza resultante de “la Segunda Guerra Mundial (SGM) entre los potenciales enemigos.

Luego de haber pasado por esta guerra, temían ser atacados ya no con armas convencionales sino, con armas de destrucción masiva. La llamada carrera espacial comienza después de la SGM cuando Los Aliados y el Bloque Soviético quedaron en un estado de antagonismo que comenzó a llamarse la “Guerra Fría”.

Desde el lanzamiento del pionero satélite ruso Sputnik en 1957 hasta la actualidad. Este hecho motivó a la otra superpotencia, los Estados Unidos a que acelerara estratégicamente una gama de proyectos a fin de ganar ventaja a su adversario.

Tan pronto desmantelaron lo que quedaba del artilugio de guerra Nazi, los estadounidenses descubrieron inimaginables avances de la ciencia del diseño de cohetes e ingeniería aeroespacial. Así comenzaron a armar toda la experiencia e información que los alemanes habían acumulado durante años”.<sup>231</sup>

Por su parte, Rusia y la Unión Soviética, poseían información y desarrollo en este tema de la cosmonáutica mucho antes que los Estados Unidos. Desde 1957 hasta 1969 se pueden contar más de 16 operaciones con el envío de artefactos al espacio

---

231 M., Marcelo, “La Basura Espacial, ¡Aquí en la Tierra como en el Cielo !”, (4.feb.13), disponible en: [www.naturamedioambiental.com/la-basura-espacial/](http://www.naturamedioambiental.com/la-basura-espacial/)

por parte de la Unión Soviética. En diciembre de 1958, los Estados Unidos, lograban poner en órbita su primer aparato de comunicaciones en la historia.

“En marzo de 1983 la Iniciativa de Defensa Estratégica (S.D.I), por sus siglas en Inglés, fue propuesta por el Pentágono al Presidente Ronald Reagan. Consistió en un plan ambicioso para construir una base espacial con un sistema anti-misiles, el objetivo era proteger el suelo norteamericano (La Guerra de las Galaxias<sup>232</sup>). La intención de la SDI era defenderse de los ataque de los misiles ICBM soviéticos mediante su intercepción en varias fases del lanzamiento. A partir de entonces, los EE.UU. y la Unión Soviética, colocaron en órbita innumerables satélites en diferentes programas”.<sup>233</sup>

Restos de cohetes, satélites abandonados y chatarra procedente incluso de misiles orbitan alrededor de la Tierra a gran velocidad, a unos 7 km por segundo, lo que amenaza también el futuro de la exploración espacial. En total hay unos 500.000 desechos espaciales de diverso tamaño, aunque los más peligrosos son los alrededor de 20.000 de al menos de 10 cm. de longitud<sup>234</sup>, figuras 2.5. Incluso si la humanidad dejase de enviar artefactos al espacio, el problema seguiría aumentando porque las piezas allí arriba continúan chocando y multiplicándose, moviéndose a una velocidad de unos 7 km. por segundo.

**Fig 2.5 Simulaciones, muestran la basura espacial orbitando**



Fuente: [www.elmundo.es/ciencia](http://www.elmundo.es/ciencia)

[www.elmundo.es/elmundo](http://www.elmundo.es/elmundo)

232 Proyecto tecnológico , sus objetivos son hacer las armas nucleares [soviéticas] impotentes y obsoletas. Sus metas son desarrollar e implementar un sistema anticoheteril para destruir misiles [soviéticos] inmediatamente después de su lanzamiento, y dos sistemas de interceptores de proyectiles: uno para actuar a distancias de miles de kilómetros cuando el cohete o las bombas siguen trayectorias más o menos identificables, y otro para operar justo por encima de ciudades sometidas a un ataque nuclear

233 M., Marcelo, “La Basura Espacial, ¡Aquí en la Tierra como en el Cielo !”, (4.feb.13), disponible en: [www.naturamedioambiental.com/la-basura-espacial/](http://www.naturamedioambiental.com/la-basura-espacial/)

234 “La ONU alerta del peligro de la basura espacial para las comunicaciones terrestres”, 2013, disponible en: [www.elmundo.es/elmundo/2013/06/29/ciencia/1372519746.html](http://www.elmundo.es/elmundo/2013/06/29/ciencia/1372519746.html)

Una sola colisión entre 2 satélites o grandes trozos de chatarra puede generar miles de pequeñas piezas, cada una de ellas capaz de destruir otros artefactos espaciales.

**Fig. 2.6 Numero aproximado de piezas en el espacio**



*Fuente: [www.diarioregistrado.com/ciencia-y-tec/la-basura-espacial](http://www.diarioregistrado.com/ciencia-y-tec/la-basura-espacial)*

Obviamente esta chatarra causa peligro a los astronautas y a los satélites en funcionamiento, lo que puede afectar notoriamente la vida y el funcionamiento, por ejemplo, de los satélites que proveen los sistemas de localización global, como el estadounidense GPS, el europeo Galileo y el Glonass ruso, y las previsiones meteorológicas, entre otros, corren peligro.

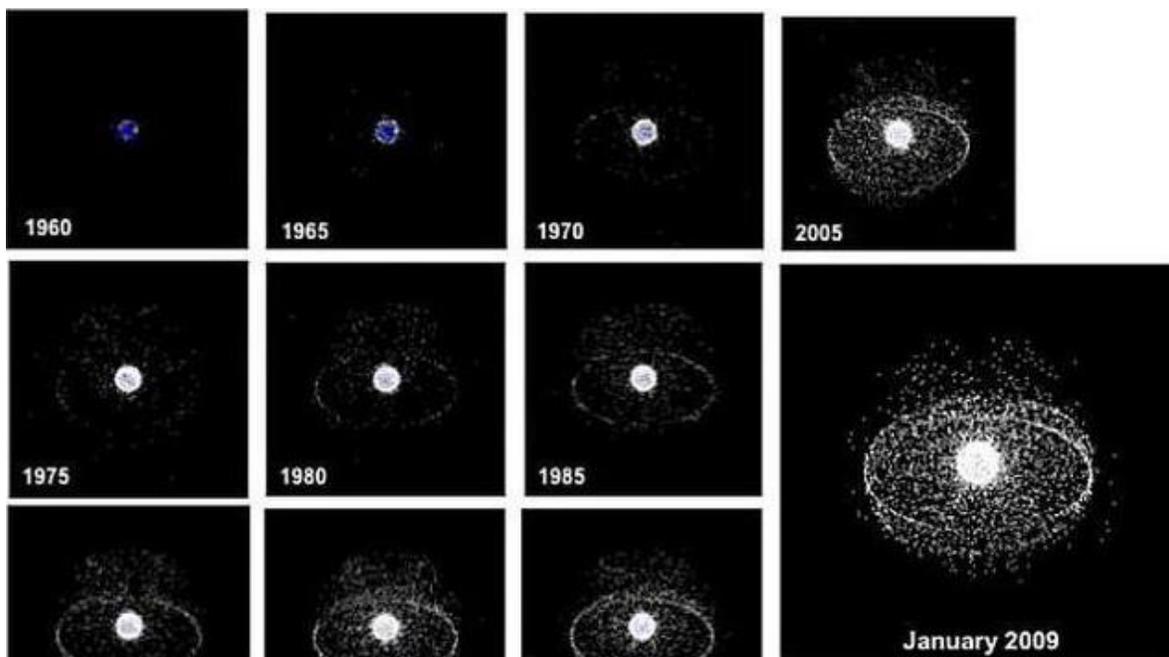
La NASA asegura que existen varios proyectos privados en marcha que investigan cómo capturar esos desechos. Lo primero que hay que eliminar son las piezas más grandes, como los cuerpos de proyectiles y los satélites que han dejado de funcionar.

Hoy 2017, esta en marcha por parte de la agencia de exploración espacial japonesa JAXA, un aparato experimental de limpieza de residuos espaciales, que debe contribuir a mejorar las técnicas de saneamientos en torno a la Tierra, pero que tiene dificultades para funcionar, este experimento, ahora en suspenso, debe servir de base para la posterior construcción de uno mucho mayor, para limpiar de forma eficaz el espacio que rodea al planeta azul<sup>235</sup>.

235 "Nave japonesa de limpieza espacial presenta dificultades ", 2017, (13.mar.17), disponible en: [www.jornada.unam.mx/ultimas/2017/01/31/nave-japonesa-de-limpieza-espacial-presenta-dificultades](http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2017/01/31/nave-japonesa-de-limpieza-espacial-presenta-dificultades)

En el caso ruso, en 2010 invirtió 2.000 millones de dólares en un programa destinado a "limpiar" la basura espacial. O por lo menos una buena parte de ella. Lo hará con una nave de propulsión nuclear que "empujará" unos 600 viejos satélites, sacándoles de su órbita y obligándoles a caer de nuevo a la Tierra. Los que no se quemen en la atmósfera caerán al mar. Tiene previsto que la nave esté construida y probada en 2020, para entrar en servicio no más tarde de 2023. La vida útil de este "basurero espacial" será de unos quince años. Se ha prometido limpiar el espacio en diez años, recolectando cerca de 600 satélites en desuso de sus órbitas y hundiéndolos en el océano<sup>236</sup>.

**Fig. 2.7 Evolución de basura espacial por años**



Fuente: [www.2012.com.ve/2010/11/rusia-construye-una-nave-nuclear-para.html](http://www.2012.com.ve/2010/11/rusia-construye-una-nave-nuclear-para.html)

La Agencia Espacial Europea, no se queda atrás, en 2021 mandará al espacio la misión e.DeOrbit, que atrapará con un arpon tecnológico los cadáveres de las lanzaderas (parte de los cohetes que sitúan a los satélites en órbita), pesando de 2 a 8 toneladas.<sup>237</sup>

Ejemplo de generación de basura espacial, es en 2007, cuando China puso a prueba un nuevo misil balístico lanzándolo contra el satélite meteorológico Fengyun-1C, que orbitaba alrededor de nuestro planeta a una altura de casi 850 kilómetros.

<sup>236</sup> Delgado Angela, "Rusia Construye Una Nave Nuclear para Destruir la Basura Espacial", 2012, (03.abril.17), disponible en: [www.abc.es/20101129/ciencia/rusia-construye-nave-nuclear-201011291046.html](http://www.abc.es/20101129/ciencia/rusia-construye-nave-nuclear-201011291046.html)

<sup>237</sup> Del Pozo, Elvira, "Basura espacial", 2014, (3.04.17), disponible en: [www.pressreader.com/spain/muy-interesante/20141223/282475707181860](http://www.pressreader.com/spain/muy-interesante/20141223/282475707181860)

La maniobra militar fue un éxito, pero desperdigó por el espacio al menos 150 000 fragmentos de chatarra de más de un centímetro, de los cuales unos 3 000 tenían por lo menos el tamaño de una pelota de golf,<sup>238</sup> y uno de ellos colisionó con un satélite ruso.

En 2013 el nanosatélite Pegaso, el primero fabricado en Ecuador y lanzado en abril, chocó con un fragmento de un cohete soviético de 1985 y desde entonces no se puede recuperar su señal. Lo que afectó el primer esfuerzo de este país latinoamericano en tecnología espacial.

Hay que considerar que debe buscarse una solución a este creciente problema, dado que potencias emergentes como China o India tienen ambiciosos proyectos espaciales, por lo que la basura en órbita y sus consecuencias pueden multiplicarse. Según las previsiones de la Agencia Espacial Europea, la chatarra espacial se triplicará en los próximos 17 años.

Además de este peligro exterior de la basura, también ocasiona peligro en la tierra, es el caso de “Argentina que tiene el “récord” de ser uno de los países donde mayor cantidad de casos de reingreso de chatarra espacial se ha registrado, por ejemplo, una tercera etapa de un cohete Delta de origen norteamericano que cayó en la provincia de Corrientes. Hace algunos años también hubo un reingreso de un Skylab hecho pedazos en la localidad de Capitán Bermúdez, en la provincia de Buenos Aires. Uno que cobró trascendencia por la magnitud del objeto que llovió del cielo, fue la caída de la estación espacial rusa Salyut 7, el 9 de febrero de 1991”<sup>239</sup>.

**Fig. 2.8 Posible consecuencia de la basura espacial**



*Fuente: [www.natura-medioambiental.com](http://www.natura-medioambiental.com)*

238 Reina, Daniel Martín, “Basura Espacial”, (13.mar.17) , disponible en: [comoves.unam.mx/numeros/articulo/170/basura-espacial](http://comoves.unam.mx/numeros/articulo/170/basura-espacial)

239 “Chatarra espacial en la mira “, Universidad Nacional de Córdoba, 2011, disponible en: [argentinainvestiga.edu.ar/noticia.php?titulo=chatarra\\_espacial\\_en\\_la\\_mira&id=1288](http://argentinainvestiga.edu.ar/noticia.php?titulo=chatarra_espacial_en_la_mira&id=1288)

Por lo que llegará el momento en que el espacio esté tan contaminado que se ponga en peligro la navegación y ya no se puedan usar los satélites de comunicación.

“Hoy en día, existen muchos países involucrados y podríamos distinguir dos tipos:

1.- Los Principales: son aquellos países que diseñan y fabrican satélites y transbordadores para estudiar el espacio. Tienen empresas electrónicas que construyen estos artefactos y disponen de grandes presupuestos pagados con los impuestos de sus ciudadanos.

2.- Los secundarios: son aquellos que no tienen capacidad instalada para poner en órbita satélites de comunicación. Por tanto hacen uso del servicio por medio de contrataciones, aportan profesionales y o materia prima para la construcción de las piezas.”<sup>240</sup>

En el caso de África, aun en su pobreza, planea enviar una misión tripulada a la luna, Africa2Moon. Aunque parezca extraño porque este continente en su historia no ha tenido un sitio con respecto a los viajes espaciales. Desde 2015 tienen listo el estudio de viabilidad, y espera en corto plazo realizar tal hazaña con la ayuda de otros países desarrollados.

El objetivo de este proyecto, surgido en Sudáfrica en 2009, es establecer las bases para un futuro programa espacial africano. Y que llegue el día en poder enviar una misión a la Luna en la próxima década (2020).

La India, a pesar de su inmensa población y pobreza que vive, posee un gran adelanto científico-tecnológico al ser el cuarto país en enviar con éxito una sonda a Marte denominada Mangalyaan, en septiembre de 2014.

España, a raíz de la conformación de la UE, como país miembro, está participando en marco de los proyectos de la Agencia Espacial Europea, específicamente relacionados con Marte. Uno es el proyecto MEIGA-MetNet que tiene como propósito instalar un conjunto de sondas para estudios meteorológicos en ese planeta. Por otra parte el proyecto ExoMars está dirigido a colocar una nave sobre la superficie marciana con dos vehículos de exploración en su superficie a muy corto plazo.

Latinoamérica tampoco se queda atrás de esta ola mundial de conquista del espacio. Como principal país potencia tenemos Argentina y Brasil. Con la fundación de la compañía ARSAT, Argentina dio un salto hacia la carrera espacial y desde entonces ha puesto en órbita varios satélites.

La Agencia Espacial Brasileña ha puesto en órbita distintos satélites de comunicaciones. Sin embargo, su objetivo no solamente ha sido la conquista e intervención en el espacio como lo conciben otros países. Sus misiones están encausadas a los problemas de interés nacional y diríamos también de interés

---

240 M., Marcelo, “La Basura Espacial, ¡Aquí en la Tierra como en el Cielo !”, (4.feb.13), disponible en: [www.naturamedioambiental.com/la-basura-espacial/](http://www.naturamedioambiental.com/la-basura-espacial/)

mundial. Por ejemplo, el monitoreo de la selva amazónica con un satélite dedicado principalmente al estudio de la deforestación de la misma.

Entre 1957 y la actualidad 51 países han enviado satélites al espacio, incluyendo Italia (1964), España (1974), Indonesia (1976), Pakistán (1990), Chile (1995), Turquía (1997), Sudáfrica (1999), Nigeria (2003), Colombia (2007), Perú (2013) y Uruguay (2014). En cuanto a satélites de comunicación las siguientes son las fechas de los de cada país en el continente americano y la península ibérica: Canadá (1972), Estados Unidos (1974), México (1985), Brasil (1985), España (1992), Argentina (1997), Venezuela (2008) y Bolivia (2013). A fines de 2014 existen operativos en todo el planeta cerca de 250 satélites de comunicaciones geostacionarios de uso civil<sup>241</sup>

La basura espacial es el precio del efecto colateral que se genera, por la industrialización, aunque esta no siempre cause los efectos positivos que se esperan como la cooperación y bienestar mundial. En el caso de los países Africanos, deberían incluir satélites utilizados para el monitoreo del tránsito ilícito de desechos, no solo de telecomunicaciones, radiodifusión, banda ancha y seguridad (ubicación GPS de activos, como vehículos), lo que seguramente bajaría las tasas de este tipo de comercio<sup>242</sup>.

No solamente Estados Unidos y Rusia han invadido el espacio, a ello se han sumado otros países de la UE, China y Japón, y por si fuera poco, ahora tenemos países como Emiratos Árabes Unidos que han anunciado la primera misión árabe a Marte, con el envío de una sonda espacial.

Actualmente no hay legislación internacional que controle la limpieza del espacio inmediato a la Tierra. Las principales potencias mundiales (EUA, China o Francia) y agencias espaciales como la ESA y la NASA han establecido algunas leyes nacionales y normativas internas. Pero el pacto no es vinculante, lo que hace que el cumplimiento sea desigual. Al ser cada vez mayor el número de países que cuentan con satélites propios, hoy en día hay más de 100, sería conveniente implantar un protocolo básico de obligado cumplimiento para todos ellos<sup>243</sup>

Todos podemos hablar hoy de los beneficios que ha traído la carrera espacial, pero debemos reconocer que el costo ha sido alto, ya que como toda carrera armamentista no hay tiempo de pensar en construir ni conservar, sino por el contrario se hace pensando en cómo destruir al enemigo sin reflexionar, quedando el ser humano en un estado de inconsciencia bajo las órdenes de otros más inconcientes. Ahora, por si fuera poco, la carrera espacial militarista y comercial ha minado nuestro techo de escombros, con consecuencias impredecibles.

---

241 Iglesias, Roberto H, "Satélite ARSAT-1: Cuando el Relato K va al espacio ", 2015, disponible en: [www.plazademayo.com/2015/03/satelite-arsat-1-cuando-el-relato-k-va-al-espacio/](http://www.plazademayo.com/2015/03/satelite-arsat-1-cuando-el-relato-k-va-al-espacio/)

242 "Servicios", NIGCOMSAT Ltd, 2017, disponible en: [www.nigcomsat.gov.ng/](http://www.nigcomsat.gov.ng/)

243 Reina Daniel Martín, "Basura Espacial", (13.mar.17) , disponible en: [comoves.unam.mx/numeros/articulo/170/basura-espacial](http://comoves.unam.mx/numeros/articulo/170/basura-espacial)

## 2.4 CONTAMINACIÓN DE RÍOS Y LAGOS DE PAÍSES EN VÍAS DE DESARROLLO A CAUSA DE LOS DESECHOS DE PAÍSES DESARROLLADOS

“Se puede observar contaminación (basura) química de los polos a los trópicos y de las playas a las profundidades abismales del océano, un estudio reciente encontró partículas plásticas en el tracto digestivo del 25% de las especies de aves marinas, la mayor parte de las zonas pesqueras del mundo (de donde obtenemos el 90% de la pesca) esta contaminada, todo lo que arrojamos al océano mundial”.<sup>244</sup>

**Fig. 2.9 Pronostico de plástico en aves marinas en año 2015**



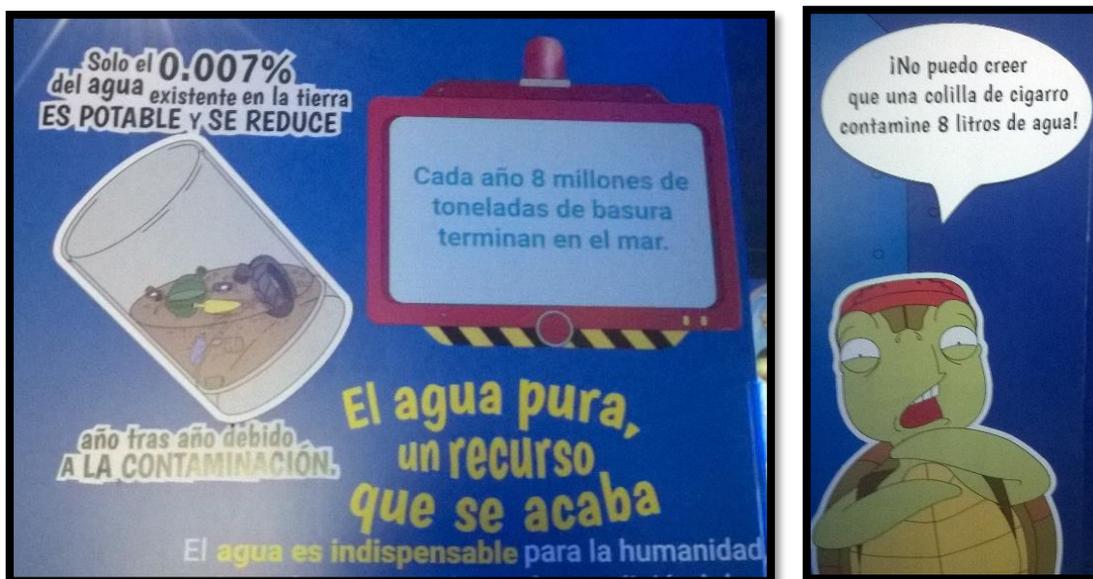
Fuente: [www.vice.com/es\\_mx/article/53naqa/mariscos-aderezados-con-plastico-asi-responde-el-oceano-al-dano-que-le-hacemos](http://www.vice.com/es_mx/article/53naqa/mariscos-aderezados-con-plastico-asi-responde-el-oceano-al-dano-que-le-hacemos), 2017

Este líquido base de la vida y temperatura planetaria, y de los fenómenos meteorológicos representa aproximadamente el 70% de la superficie de la tierra y es considerada como la base del origen y el sustento de la vida en el planeta. Los ríos y los océanos de la Tierra se encuentran en un proceso muy grave de deterioro. Los vastos recursos de los océanos son amenazados por la contaminación, la depredación causada por la sobreexplotación de recursos de los mares, el aumento de la presión de la actividad económica sobre las áreas costeras, en particular por el crecimiento explosivo de las ciudades, el incremento del turismo, la industrialización y la expansión de la piscicultura. El vertedero final para una gran parte de nuestros desechos es el océano. A él van a parar gran parte de los vertidos

244 Bolaños, Federico, “Dimensiones del problema ambiental contemporáneo”, (03.feb.17), disponible en: [www.posgrado.unam.mx/sites/default/files/2016/05/2302.pdf](http://www.posgrado.unam.mx/sites/default/files/2016/05/2302.pdf)

urbanos e industriales. No sólo recibe las aguas residuales sino que, en muchas ocasiones, se usa para arrojar las basuras o, incluso, los residuos radiactivos.

**Fig. 2.10 Consecuencias de contaminación por desechos**



Fuente: Propia, 2017 (Fotos: Laboratorio Marino Blau Life, CDMX)

Los países latinoamericanos y sus recursos naturales han experimentado las consecuencias del intercambio desigual y de su papel dependiente y periférico desde la etapa colonial, y las consecuencias de este (en este caso la contaminación de aguas), por este motivo es muy tentador recurrir al barato sistema de arrojar al mar los residuos de los que queremos deshacernos; pero en muchos lugares, los excesos cometidos han convertido grandes zonas del mar en desiertos de vida o en cloacas malolientes, provocadas por los residuos de empresas, de petroleras, de empresas encargadas de elementos tóxicos, además de la contaminación doméstica.

Para todas nuestras actividades e industrias requerimos de este liquido tan preciado, su contaminación y reducción, repercute en toda actividad y vida, ver tabla 2.11.

**Fig. 2.11 Cuanta agua se necesita para su creación**

Producto	litros de agua necesarios
1 litro de gasolina	10 litros
1 kilogramo de acero	50 litros
1 kilogramo de papel	300 litros
1 planta de maíz	100 litros

Fuente: Propia, 2017, datos de exposición, en Laboratorio Marino Blau Life, CDMX

Los vertidos son la principal fuente de contaminación de las costas. En la mayor parte de los países en vías de desarrollo y en muchos lugares de los desarrollados, los vertidos de las ciudades se suelen hacer directamente al mar, sin tratamientos previos de depuración. Además, las zonas donde la renovación del agua es más lenta (marismas, estuarios, bahías, puertos) son las más maltratadas. En ellas es frecuente encontrar peces con tumores y graves enfermedades, o moluscos y crustáceos cuya pesca y consumo están prohibidos, porque contienen altas dosis de productos tóxicos.

El 80% de las sustancias que contaminan el mar tienen su origen en tierra<sup>245</sup>. Los accidentes marítimos son responsables de alrededor de un 5% de los hidrocarburos vertidos en el mar, aproximadamente un tercio de la contaminación que llega a los mares empieza siendo contaminación atmosférica pero después acaba cayendo a los océanos<sup>246</sup>. Muchas moléculas orgánicas como petróleo, gasolina, plásticos, plaguicidas, disolventes, detergentes, etc. acaban en el agua y permanecen, en algunos casos, largos períodos de tiempo, porque, al ser productos fabricados por el hombre, tienen estructuras moleculares complejas difíciles de degradar por los microorganismos. En los fondos oceánicos se encuentran decenas de miles de barriles con sustancias como plutonio, cesio o mercurio, resultado de décadas de uso del océano como vertedero para grandes cantidades de desechos. Decenas de reactores nucleares completos, pertenecientes a naves de guerra, con todo su combustible, y de armas nucleares se encuentran en el fondo de diversos mares del globo (cosas y sustancias que solo crean, en su mayoría, países ricos y con potencial), pensando erróneamente que así se “desasen” de sus residuos, todos somos parte del todo, todos vivimos en la misma casa.

Los efectos de los vertidos también se dejan sentir en las aguas libres de mares y océanos. Cada año los barcos derraman miles de toneladas de petróleo en el mar, y grandes cantidades de plástico echadas al mar son las responsables de la muerte de muchas focas, ballenas, delfines, tortugas, y aves marinas, que quedan atrapadas en ellas o se las comen, sumado a esto el plástico ya dicho.

**Fig. 2.12 Afectación a fauna por contaminación**

Plástico arrojado al mar por año (200 millones de toneladas)	Mata 1 millón de aves acuáticas, 100 mamíferos marinos e incontables peces
Contaminación marina	Disminución de comunicación de ballenas, paso de 1000 millas de distancia a solo 100 millas

Fuente: Propia, 2017, datos de exposición, en Laboratorio Marino Blau Life, CDMX

245 Echarri, Luis, «Tema 8 Contaminación del agua», 2007, disponible en: [www.unav.es/ocw/.../Tema%208%20Contaminacion%20del%20agua%202007.pdf](http://www.unav.es/ocw/.../Tema%208%20Contaminacion%20del%20agua%202007.pdf)

246 “La contaminación de las aguas”, (11.nov.16), disponible en: [www.proyectopv.org/1-verdad/contaminacionaguas.htm](http://www.proyectopv.org/1-verdad/contaminacionaguas.htm)

**Fig. 2.13 Plástico en playas**



*Fuente: Propia, 2017 (Foto: Laboratorio Marino Blau Life, CDMX)*

En el caso chino, por ejemplo, “70% de sus playas están contaminadas. La contaminación ambiental en China es tal que se puede contemplar desde el espacio. (...) En Brasil el río Tietê es uno de los más contaminados de América del Sur. Este río ha sido y sigue siendo pieza clave para el desarrollo industrial que ha experimentado Brasil desde 1940. [Es una] vía de transporte durante unos 700 km, también proporciona energía hidroeléctrica.(...) A bastantes km de la capital San Paulo se pueden ver flotando sobre el río Tietê los bloques de espuma tóxica.”<sup>247</sup> En los estados desarrollados también esta latente esta contaminación, EE.UU esta entre los países más contaminados del mundo, en relación a la contaminación del agua y especies en peligro, debido en gran parte a las petroleras; en el caso japonés las emisiones de CO<sub>2</sub>, junto a la polución del agua y la caza indiscriminada de ballenas, así como la tragedia del terremoto de Japón del 2011 que afectó a la central nuclear de Fukusima, hizo que con ello la radiación se esparciera.

En Rusia la contaminación del agua es un grave problema, ya que “cerca del 75% de sus aguas superficiales están contaminadas. Esto ha causado numerosos problemas de salud. Instalaciones obsoletas e ineficaces para el tratamiento del agua y falta de financiación para renovarlas han provocado una alarmante contaminación del agua. Enfermedades como el cólera se han transmitido por el agua como la epidemia de 1995 que se extendió por el rio Moskva”<sup>248</sup>.

Por todo lo antes dicho la contaminación del agua se produce por:

- \* Eliminación de desechos de las áreas urbanas e industriales.
- \* Aplicación descontrolada de productos químicos al suelo, que más tarde son arrastrados por el agua.

---

247 Bellver, Elena, “Los diez países mas contaminantes del mundo”, 2016, disponible en: [tendencias.com/eco/los-10-paises-mas-contaminantes/](http://tendencias.com/eco/los-10-paises-mas-contaminantes/)

248 Ibid

\* Agregado de combustibles, aceites o insecticidas a las aguas

Como ya se dijo una de las formas de contaminar aguas extranjeras, además de ir al país y botar los desechos tóxicos, son las empresas transnacionales, que aun sabiendo el país receptor que puede o que va a recibir daños en su ecosistema, las admiten por las enormes ganancias que recibirá, en general, una empresa transnacional (ETN) es aquella que extiende sus actividades más allá de su lugar de origen. Las corporaciones transnacionales son empresas que poseen o controlan actividades de valor agregado en dos o más países. La modalidad usual de posesión y control es a través de las inversiones extranjeras directas (IED), aunque las ETN pueden participar también en la producción foránea a través de alianzas con firmas extranjeras.<sup>249</sup>

Un ejemplo dramático del impacto ambiental negativo, debido a la presencia de ETN del petróleo, es el caso del Delta del Níger, que es considerado uno de los diez más importantes ecosistemas de humedales y costas del mundo (principal región productora de petróleo en todo el continente africano), donde la petrolera transnacional Shell (cuenta entre sus principales accionistas a la Reina Isabel II de Inglaterra), contamina con sus oleoductos y pozos defectuosos dicho ecosistema, admitiendo 1 693 derrames de crudo desde 2007 al agua y tierras de esa región, con un total de 55.8 millones de litros de petróleo derramados, aunque se estima que las cifras reales serían muy superiores.<sup>250</sup>

**Fig. 2.14 Contaminación en ecosistema Delta Níger, por ETN**



*Fuente: [www.proceso.com.mx](http://www.proceso.com.mx)*

Igualmente está el caso de la BP en el Golfo de México, donde el derrame de crudo de una plataforma petrolera causó enormes estragos ecológicos y por lo cual la

---

249 Romero, Alberto, Mary Analí Vera Colina, "Las empresas transnacionales y los países en desarrollo", 2014, p.60, disponible en: [dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5015204.pdf](http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5015204.pdf)

250 Boix, Leonardo, "Delta del Níger: Las mentiras de Shell", 2016, disponible en: [www.proceso.com.mx/420185/delta-del-niger-las-mentiras-de-shell#](http://www.proceso.com.mx/420185/delta-del-niger-las-mentiras-de-shell#)

transnacional ha tenido que desembolsar grandes cantidades de dinero, sin que esto compense el daño infringido.

Está también el caso de Ecuador, donde la tala indiscriminada de la selva ha hecho desaparecer la fauna, comunidades indígenas tienden a la extinción y los ríos han sido contaminados por el petróleo. Se estima que entre 1971 y 1992, la Chevron Texaco Corp vertió a los ríos más de 18 millones de litros diarios de petróleo, metales pesados y carcinógenos, altamente nocivos para la salud humana y animal. En este país, la compañía Texaco explotó durante 26 años (1964-1990) la Amazonía ecuatoriana, período durante el cual vertió por lo menos 80 mil toneladas de residuos petroleros, cantidad superior en 87 veces la vertida por la British Petroleum en el Golfo de México en 2010. Al salir del Ecuador, esta transnacional dejó tras de sí enormes daños ambientales y humanos. Se estima que por cuenta del cáncer asociado a la contaminación han muerto 1.041 personas. En Colombia, en enero de 2013 la Drummond contaminó con 500 toneladas de carbón la Bahía de Santa Marta, sitio turístico, por lo cual fue multada con cerca de 3,6 millones de dólares, suma considerada ínfima si se compara con las enormes ganancias que recibe esta transnacional. La fiscalía considera que para recuperar en parte el daño ambiental causado por la Drummond se requerirá por lo menos 40 años.

#### **Procedencia de petróleo vertido al mar (2003)**

Por causas naturales	10%
Desde tierra	64% (de ellas un 15 a un 30% por aire )
Por funcionamiento de petroleros	7%
Por accidentes	5%
Por explotaciones petroleo en mar	2%
Por otros buques	12%

*Fuente: [www.unav.es/ocw/.../Tema%208%20Contaminacion%20del%20agua%2007.pdf](http://www.unav.es/ocw/.../Tema%208%20Contaminacion%20del%20agua%2007.pdf)*

En otra circunstancia, cuando los países del Centro (EE.UU., Japón, UE) tiran sus desechos e-waste en paises en vías de desarrollo, lo hacen sin consideración y sin ver en donde lo hacen, los electrónicos quedan varados en los rios de los países Africanos sin mayor cuidado ni preocupación del daño, figuras 2.15.

**Fig. 2.15 Tiradadosde E-Waste en Ghana**



*Foto: Greenpeace*

*Fuente: www.elmundo.es*

Como los casos anteriores, existen innumerables ejemplos de la acción depredadora de las ETN's en los países en desarrollo, sin que el derecho internacional las obligue a resarcir los enormes daños causados a la sociedad y al medio ambiente. Con esto vemos que es falta lo que una transnacional hace y se va, sin responsabilidad alguna o con la mínima, cuando la mayoría de estos daños son irreparables.

En un ejemplo de acción, a escala minima, pero que puede incentivar la participación y preocupación ciudadana, es la efectuada por Walmart de México en algunas de sus sucursales junto con la empresa mexicana Herdez, los cuales han puesto en dichos centros comerciales maquinas recolecta latas, que todo publico puede depositar en dichas, y recibir acambio dinero electrónico o recargas telefonicas, el costo o el intercambio que pagan por lata es de \$1 por unidad, foto 2.16, esto en 2017. A de mencionarse que esta máquina solo duro en tienda aproximadamente 4 meses, pues ha sido retirada.

### **2.16 Maquina recolecta latas WALMART TEPEYAC-HERDEZ**



*Fuente: Fotografía Propia 2017, Walmart Tepeyac*

De la igual manera, en la misma sucursal de Walmart y Sam's Club Tepeyac, se han puesto en dichas sucursales contenedores para depositar Pet y latas, foto 2.17, las que argumentan se reciclaran y harán bancas y pupitres que se donaran a escuelas y parques, en este caso no hay incentivo económico, aunque nuestro mayor motor deviese de ser el reciclar y convertir la basura en algo de utilidad.

### **2.17 Recolctor de latas y PET, Walmart y Sam's Club Tepeyac & Coca Cola**



*Fuente: Foto propia 2017, Recolector latas y PET, Sam's Club (Tepeyac) - Coca Cola*

Aunque ha de recalcarse, que aun se hagan estas acciones, por las cuales se pueda empezar un cambio de mentalidad, perspectiva hacia los desechos y acción, la empresa Walmart tendrá que hacer cambios mas sustanciosos en su acción como ETN que es a nivel mundial, y asi hacer un cambio notable en los países donde se establezca.

Acontinuación se muestra una tabla, fig. 2.18, donde se observa el establecimiento de las ETN con mayor crecimiento a nivel mundial.

Como se ve en dicha tabla, la mayoría de los países de donde son estas ETN, son países industrializados (centro), y el resto provienen de los BRIC, con ello vemos el poder que tienen de expandirse por toda la esfera mundial por medio de sus empresas, jugando un papel clave, pues tienen en sus manos, se acepte o no, el hacer grandes cosas en cuanto a mercado y empleo en los países donde se asientan impulsando asi un desarrollo, o como vimos en los ejemplos citados, de destruir y depredar.

**Fig. 2.18 Las 20 ETN más grandes, 2013**

Posición	Compañía	País
1	ICBC	China
2	China Construction Bank	China
3	JPMorgan Chase	EE.UU.
4	General Electric	EE.UU.
5	Exxon Mobil	EE.UU.
6	HSBC Holdings	Reino Unido
7	Royal Dutch Shell	Países Bajos
8	Agricultural Bank of China	China
9	Berkshire Hathaway	EE.UU.
9	Petro China	China
11	Bank of China	China
12	Wells Fargo	EE.UU.
13	Chevron	EE.UU.
14	Volkswagen Group	Alemania
15	Apple	EE.UU.
16	Wal-Mart Stores	EE.UU.
17	Gazprom	Rusia
18	BP	Reino Unido
19	Citigroup	EE.UU.
20	Petrobras	Brazil
20	Samsung Electronics	Corea del Sur

Fuente: C:/Users/alexz/Downloads/Dialnet-LasEmpresasTransnacionalesYLosPaísesEnDesarrollo

La mayoría de las ETN más importantes a nivel mundial son las petroleras y las que tienen en su hacer tecnología y electrónica, siendo lamentablemente las industrias que más contaminan y que más basura tóxica producen, no siendo obligadas a dar una solución concreta a sus daños.

**CAPITULO III:**  
**TRANSFORMACIÓN DE LA BASURA A RECURSOS**  
**ENERGETICOS: NUEVO FACTOR DE PODER**

Ante la actual situación de baja de reservas y producción de hidrocarburos, la dependencia energética de países con escasos recursos energéticos convencionales y la crisis ambiental, se debe de considerar con mayor importancia a la basura y que energéticos se pueden sacar de ella, pues en los últimos 20 años se ha duplicado la energía consumida, este cambio es debido a la evolución de los países en desarrollo, pues en la mayoría de los sectores, la energía es un componente secundario en el crecimiento económico.

En lo que se refiere a lo energético el desarrollo y operación de los actuales sistemas de producción y consumo necesitan grandes cantidades de energía para mantenerse. Por esto los países pobres tienen un bajo consumo de energía, mientras que el consumo energético de los países ricos es varias veces superior a los anteriores, aún cuando sus procesos sean mucho más eficientes y existan importantes campañas de concienciación para el ahorro energético. Esto significa que el “desarrollo” de un país implica un aumento considerable de su consumo energético.

La biomasa<sup>251</sup> (materia viva que se puede transformar en un importante recurso energético no contaminante y mucho menos nocivo para el planeta), puede abarcar diversos contenidos y propósitos, se calcula que el 10% de la energía primaria mundial procede de los recursos asociados a esta fuente, incluidos los relacionados con biocombustibles líquidos y biogás<sup>252</sup>. Gran parte de ese porcentaje corresponde a los países pobres y en desarrollo, donde resulta ser la materia prima más utilizada para la producción de energía.

“Hoy en día, la bioenergía representa aproximadamente el 10% del suministro mundial total de energía primaria”<sup>253</sup>. En 2012 se produjo un total de 370 Terawatt-hora (TWh) de electricidad bioenergética, lo que corresponde al 1,5% de la generación mundial de electricidad. En algunos escenarios el encarecimiento de las fuentes fósiles de energía y de las metas de mitigación de gases de efecto invernadero (GEI) empiezan a tener renombre a nivel internacional, aunque muchas veces esto es cuestionado, lo que propicia una nueva búsqueda en energéticos.

La energía primaria proviene aproximadamente en 80% de petróleo, carbón y gas natural y aún para el año 2030 las fuentes renovables seguirán representando una pequeña fracción de la energía global<sup>254</sup>. En los próximos 30 años será más difícil producir petróleo, esto es debido a que actualmente se extraen crudos cada vez más pesados los cuales son más difíciles de refinar, afectando directamente al costo de producción de combustibles, así como el hecho de que la política, la economía y la tecnología definen en el mercado el precio del petróleo.

---

251 Cualquier materia orgánica, es decir, descomponible, derivada de plantas o animales disponibles en una base renovable.

252 Roca A. Jose, “Las 10 mayores plantas de biomasa del mundo”, 2016, disponible en: [elperiodicodelaenergia.com/las-10-mayores-plantas-de-biomasa-del-mundo/](http://elperiodicodelaenergia.com/las-10-mayores-plantas-de-biomasa-del-mundo/)

253 “Acerca de la bioenergía”, 2017, Agencia Internacional de Energía”, disponible en: [www.iea.org/topics/renewables/subtopics/bioenergy/](http://www.iea.org/topics/renewables/subtopics/bioenergy/)

254 Fernández-Linares, Luis Carlos; Montiel-Montoya, Jorge; Millán-Oropeza, Aarón; Badillo-Corona, Jesús Agustín, “Producción de Biocombustibles a partir de”, 2012, p. 102, disponible en: [www.redalyc.org/pdf/461/46125177011.pdf](http://www.redalyc.org/pdf/461/46125177011.pdf)

**Fig. 3.1 Prospección de duración de recursos energeticos**

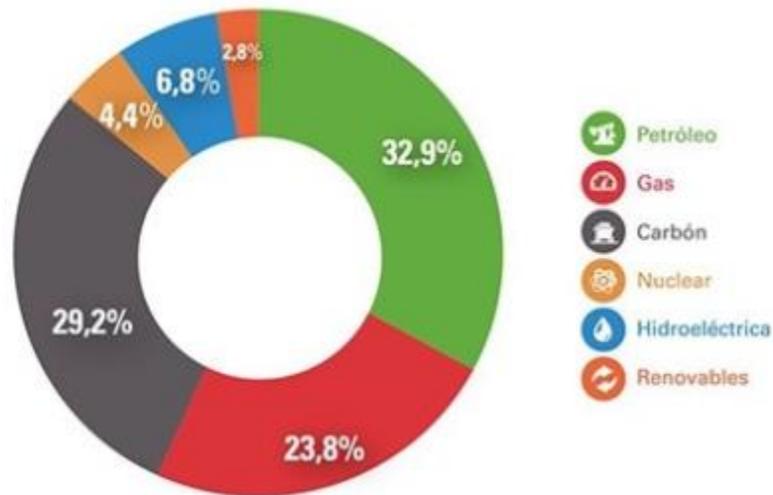
Según datos del año 2014		Reservas mundiales	Producción año	Años duración reservas
Carbón	Millones toneladas	891.531,0	8.164,9	109,2
Petróleo	Millones barriles	1.700.057,7	32.365,5	52,5
Gas Natural	Km <sup>3</sup>	187.073,8	3.460,6	54,1

Fuente: [www.javiercolomo.com/index\\_archivos/Reserv\\_2014.htm](http://www.javiercolomo.com/index_archivos/Reserv_2014.htm)

Con la tabla recién expuesta, 3.1, la duración de las mismas serían: 109 años las del Carbón; 52 años las del Petróleo, y 54 años las del Gas Natural, tomando al año 2014 como base.

Las energías renovables se definen según la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE) como formas de energía que tienen una fuente prácticamente inagotable con respecto al tiempo de vida de un ser humano en el planeta, y cuyo aprovechamiento es técnicamente viable, donde los residuos entran aquí sin lugar a dudas.

**Fig. 3.2 Distribución del consumo de energía primaria en el mundo en 2015**



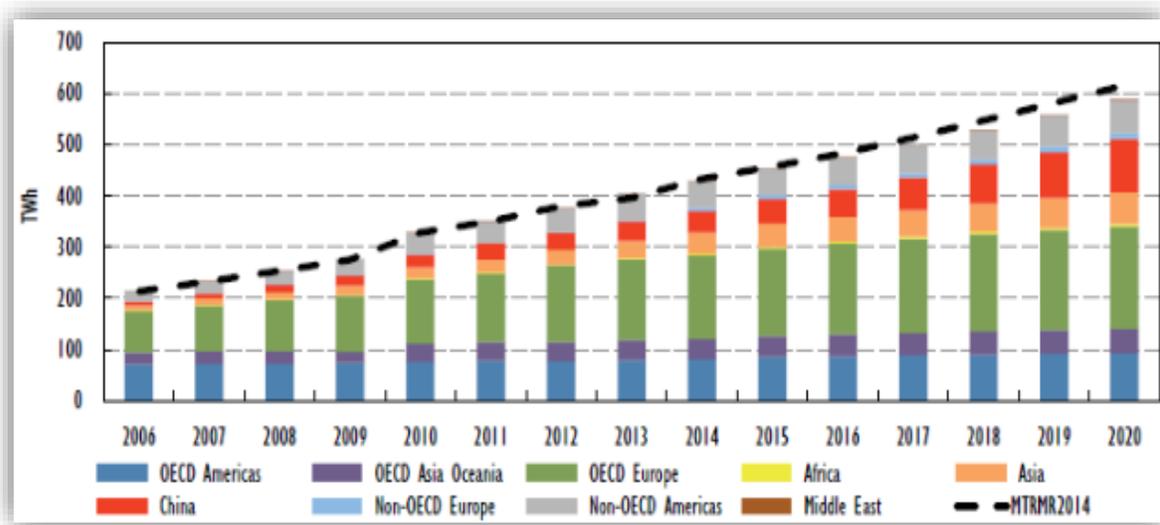
Fuente: Informe BP, 2015.

Las previsiones para 2035 sitúan este tipo de energías como una fuente real de electricidad, 30% del mix eléctrico mundial. Realmente ahora es un mínimo porcentaje el que ocupan este tipo de fuentes (renovables y biocombustibles), debe hacerse un gran esfuerzo para poder alcanzar los objetivos deseados, y abrir este nuevo mercado mínimamente explotado. En el caso de la UE, EE.UU. y Japón incrementarán la electricidad de origen renovable y China la aumentará

tanto como estas tres regiones juntas.<sup>255</sup> Estas tendencias muestran un cambio hacia las energías renovables y un incremento de las medidas relacionadas con la eficiencia energética, pero sin dejar de utilizar el petróleo. “Se espera que el suministro de energía renovable moderna (hidráulica, eólica terrestre y marina, solar, geotérmica, de los océanos y biomasa moderna) se incremente de 840 millones de toneladas equivalentes de petróleo (Mtpe) en 2008 a una participación en el intervalo de 1,900 Mtpe a 3,250 Mtpe en 2035”<sup>256</sup>.

Siendo, las energías renovables y el gas natural los grandes ganadores en la carrera para satisfacer el crecimiento de la demanda de energía hasta 2040, estas darán grandes pasos en las próximas décadas, pero sus ganancias se mantienen en gran medida limitadas a la generación de electricidad, la próxima frontera para la historia renovable es ampliar su uso en los sectores industrial, de construcción y de transporte, donde existe un enorme potencial de crecimiento.<sup>257</sup>

**Fig.3.3 Generación de energía de bioenergía y pronóstico por región**



Fuente: AIE/2017

“Mientras que la tasa de reciclaje en la mayoría de los países se sitúa entre el 15% y el 30%, los niveles de recuperación de energía varían entre un 0% y un 75%.”<sup>258</sup>

255 Gonzales, Raul, Tendencias del futuro según la agencia internacional de la energía” 2014, disponible en: [twenergy.com/a/tendencias-del-futuro-segun-la-agencia-internacional-de-la-energia-1123](http://twenergy.com/a/tendencias-del-futuro-segun-la-agencia-internacional-de-la-energia-1123),

256 “Prospectiva de Energías Renovables 2012-2026”, Secretaria de Energía, 2012, p.19, disponible en: [www.gob.mx/cms/.../file/.../Prospectiva\\_de\\_Energ\\_as\\_Renovables\\_2012-2026.pdf](http://www.gob.mx/cms/.../file/.../Prospectiva_de_Energ_as_Renovables_2012-2026.pdf)

257 “Perspectivas Energéticas Mundiales 2016”, Agencia Internacional de Energía”, disponible en: [www.iea.org/newsroom/news/2016/november/world-energy-outlook-2016.html](http://www.iea.org/newsroom/news/2016/november/world-energy-outlook-2016.html)

258 “Plásticos - Situación en 2011 Análisis de la producción, la demanda y la recuperación de plásticos en Europa en 2010”, 2011, p.11, disponible en: [www.plasticseurope.org/.../20111107102611-pe\\_factsfigures\\_es\\_2011\\_lr\\_final04111](http://www.plasticseurope.org/.../20111107102611-pe_factsfigures_es_2011_lr_final04111)

Además de la energía eléctrica, aunque es la más común, también se pueden obtener biocombustibles, como se detalla más adelante.

La mejora del uso eficiente de los recursos de la energía de la biomasa ofrece oportunidades de empleo, beneficios ambientales y una mejor infraestructura rural<sup>259</sup>. Incluso va más allá, claro esto se lograría con el apoyo y no con el abuso de los países desarrollados, con tecnología y capacitación funcional, con una cooperación adecuada, aunque esto se vislumbra difícil, pues no conviene a los países industrializados, uno por que competirían con ellos en un nuevo mercado energético y dos por que estarían más preparados al respecto, además restarían su participación y abuso en los países en desarrollo.

“El aumento de la demanda energética, ligado al aumento de la población mundial, al desarrollo económico y al objetivo de conseguir el acceso universal a la energía, es un impulsor de primer orden para la expansión del sistema energético. Durante la ampliación de infraestructuras, las economías emergentes pueden ser las primeras en aplicar desde el comienzo un enfoque sistémico al desarrollo de tecnologías avanzadas de bajas emisiones de carbono”<sup>260</sup> e implementar nuevos procesos industriales mas sustentables.

### **3.1 GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA APARTIR DE LA BASURA, A NIVEL INTERNACIONAL**

“Algunos países pobres obtienen el 90% de su energía de la leña y otros biocombustibles”<sup>261</sup>. En África, Asia y Latinoamérica representa la tercera parte del consumo energético y para 2.000 millones de personas es la principal fuente de energía en el ámbito doméstico.<sup>262</sup> En muchas ocasiones, esta utilización masiva no se realiza mediante un uso racional y sostenible de los recursos, sino como una búsqueda desesperada de energía que provoca la deforestación de grandes áreas. La FAO considera que el uso eficiente de estas fuentes de energía ayudarían a alcanzar dos de los objetivos de desarrollo del milenio: erradicar la pobreza y el hambre y garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.

Datos del INEGI, en el caso mexicano, para el 2007 señalan que aproximadamente 28 millones de habitantes cocinaban sus alimentos con la quema directa de la biomasa<sup>263</sup>. Ésta, también, fue utilizada como combustible en pequeñas industrias

---

259 “Energía de la biomasa”, 2007, p.12, disponible en: [www.aperca.org/temp/pdf/Biomasa.pdf](http://www.aperca.org/temp/pdf/Biomasa.pdf)

260 “Energy Technology Perspectives 2015”, 2015, (3.ABRIL.17), OCDE-AIE, disponible en: [www.iea.org/.../EnergyTechnologyPerspectives2015ExecutiveSummarySpanishvers](http://www.iea.org/.../EnergyTechnologyPerspectives2015ExecutiveSummarySpanishvers)

261 “FAO debate si Protocolo de Kyoto ofrece oportunidad para países pobres”, FAO, 2005, disponible en: [www.un.org/spanish/News/story.asp?newsID=4943#.WNQvB8\\_H\\_IU](http://www.un.org/spanish/News/story.asp?newsID=4943#.WNQvB8_H_IU)

262 Roca, A. Jose, “Las 10 mayores plantas de biomasa del mundo”, 2016, disponible en: [elperiodicodelaenergia.com/las-10-mayores-plantas-de-biomasa-del-mundo/](http://elperiodicodelaenergia.com/las-10-mayores-plantas-de-biomasa-del-mundo/)

263 “Prospectiva de Energías Renovables 2012-2026”, Secretaria de Energía, 2012, p.19, disponible en: [www.gob.mx/cms/.../file/.../Prospectiva\\_de\\_Energ\\_as\\_Renovables\\_2012-2026.pdf](http://www.gob.mx/cms/.../file/.../Prospectiva_de_Energ_as_Renovables_2012-2026.pdf)

como las ladrilleras, panaderías, tortillerías y producción de carbón vegetal. Con esto vemos el abismo energético entre el centro y la periferia internacional.

En los países desarrollados, la mayoría de la madera cortada se destina a usos industriales. En 1990, tres países (Estados Unidos, la antigua URSS y Canadá) produjeron más de la mitad del total de la madera industrial del mundo, así como más de la mitad de los troncos destinados a aserraderos de chapa. En cambio, en muchos de los países en desarrollo de Asia, África y Sudamérica, la mayoría de la madera cortada se utiliza para combustible<sup>264</sup>.

Ahora veamos el lado opuesto a la obtención de energía, una industria que se abre paso en la generación de electricidad, a partir de los RSU. Cuando estos son dispuestos en un relleno sanitario o vertederos son enterrados, y con el tiempo terminan generando gas metano que puede llegar a la atmósfera, donde se transforma en dióxido de carbono, principal causante del calentamiento a nivel global, dicho metano puede ser aprovechado para la generación de energía, evitando el grave perjuicio que supone su liberación a la atmósfera. Para lograr este aprovechamiento las tecnologías más probadas son la incineración, la digestión anaeróbica y la co-incineración, para aplicaciones industriales. Por otro lado, existe una tendencia creciente en implantación de tecnologías como la gasificación, la pirólisis y la gasificación por plasma, debido a que pueden alcanzar un mayor rendimiento energético.

Se pueden separar los procesos de recuperación de la energía de los residuos en dos grupos: Conversión Biológica y Conversión Térmica

- **Conversión Biológica (biogás):** Este proceso es efectuado por bacterias mediante el proceso de digestión anaerobia, donde la fracción orgánica de los residuos se descompone de manera natural en ausencia de aire. Este proceso ocurre en rellenos sanitarios (algunos controlados y otros no) donde se genera una mezcla de gases, conocida como biogás, cuyos dos componentes principales son el metano (CH<sub>4</sub>) y el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), en concentraciones fluctuantes entre 45% a 60% para el metano y entre 40% a 60% para el dióxido de carbono<sup>265</sup>. Los desechos agrícolas, como el estiércol, también se utilizan como materia orgánica para la formulación del biogás, resultando 0.45 m<sup>3</sup> de gas (0.23 m<sup>3</sup> de CH<sub>4</sub>) por kilo de materia seca, es decir que con 30 bovinos o 500 cerdos se pueden satisfacer las necesidades de explotación agrícola mediana<sup>266</sup>.
- **Conversión Térmica:** Consiste en “la conversión de los RSU en productos gaseosos, líquidos y sólidos mediante reacciones químicas inorgánicas. La

---

264 Demers, Paul, Kay Teschke, “Industria de la madera”, disponible en: [www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/.../tomo3/71.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/.../tomo3/71.pdf)

265 Arvizu Fernandez, Jose Luis, 2010, “La basura como recurso energético, la situación actual y prospectiva de México” disponible en: [www.ineel.mx/docu/Guia-RSU.pdf](http://www.ineel.mx/docu/Guia-RSU.pdf)

266 Hernández Martínez, Andrés Manuel, 2000, **Obtención de gas metano a partir de la basura de la Central de Abastos Capitalina**, Tesis, México, Universidad Nacional Autónoma de México, p. 21

conversión térmica de los residuos puede darse de tres formas diferentes: combustión, gasificación y pirolisis. En la combustión y en la gasificación la reacción química que se produce es exotérmica, lo que significa que se libera energía directamente. Sin embargo en la gasificación se obtiene un producto gaseoso con un poder calorífico remanente que luego podrá ser aprovechado en una combustión posterior. En la pirolisis, la reacción es endotérmica, pero se obtiene un gas derivado cuyo poder calorífico también puede aprovecharse en una combustión posterior”<sup>267</sup>. Dentro de las tecnologías de conversión térmica la más popular y extensa en su uso es la incineración o quema en grilla/parrilla, luego está la gasificación por lecho fluido.

Como ya se ha dicho Suecia es el Estado líder en la utilización de estas tecnologías, del total de residuos que se generan, “sólo un 4% llega a los vertederos, mientras que el resto que no se recicla o reutiliza, es utilizado para generar energía mediante incineración. Con la incineración de los residuos utilizados para producir energía, se obtiene metano, y con este producto se obtiene energía en forma de calor para la producción de agua caliente. De esta manera se cubre la demanda de calefacción de cerca de 1.000.000 de viviendas, la quinta parte del total de hogares suecos, pero también se bombea a edificios comerciales”<sup>268</sup>.

Aunque la incineración no es 100% limpia, la parte negativa, es la generación de metales pesados, ya que son contaminantes, que hay que gestionar. Es por ello que incluso desde la Agencia de Protección de Suecia, se intenta promocionar antes, el reciclaje y la re-utilización de residuos. Greenpeace y otros grupos ecologistas censuran este sistema de tratamiento de residuos que, sin embargo, está avalado por la UE, pues las toxinas liberadas por los incineradores también representan riesgos para los seres vivos. “Los contaminantes del aire, tanto gaseoso como articulado, pueden tener efectos negativos sobre los pulmones. Las partículas sólidas se pueden impregnar en las paredes de la tráquea, bronquios y bronquiolos.

La mayoría de estas partículas se eliminan de los pulmones mediante la acción de limpieza de los cilios de los pulmones. Sin embargo, las partículas sumamente pequeñas pueden alcanzar los alvéolos pulmonares, donde a menudo toma semanas, meses o incluso años para que el cuerpo las elimine. Los contaminantes gaseosos del aire también pueden afectar la función de los pulmones mediante la reducción de la acción de los cilios. La respiración continua de aire contaminado disminuye la función de limpieza normal de los pulmones”,<sup>269</sup> con lo que se

---

267 Moratorio, Diego, Ignacio Rocco, Marcelo Castelli, “Conversión de Residuos Sólidos Urbanos en Energía”, p.119, 2012, disponible en: [www.um.edu.uy/docs/10\\_conversion\\_de\\_residuos\\_solidos\\_urbanos-en\\_energia.pdf](http://www.um.edu.uy/docs/10_conversion_de_residuos_solidos_urbanos-en_energia.pdf)

268 Generación de energía a partir de la basura ¿Energía 100% limpia?”, (11.nov.17), disponible en: [www.certificadosenergeticos.com/generacion-energia-basura-energia-100-limpia](http://www.certificadosenergeticos.com/generacion-energia-basura-energia-100-limpia).

269 “La incineración de Residuos y sus consecuencias para el medio ambiente”, 2008, disponible en: [www.lareserva.com/home/incineracion\\_residuos\\_consecuencias\\_medio\\_ambiente](http://www.lareserva.com/home/incineracion_residuos_consecuencias_medio_ambiente).

soluciona una cosa y se daña otra. Además una planta para 200.000 toneladas de residuos, al año cuesta alrededor de 150 millones de euros<sup>270</sup>.

**Fig. 3.4 Activistas de Greenpeace en la incineradora de Mallorca en 2008.**



*Fuente: [www.greenpeace.org/espana/es/news/2010/November/greenpeace-entra-en-la-inciner/](http://www.greenpeace.org/espana/es/news/2010/November/greenpeace-entra-en-la-inciner/)*

En países como Suiza, Noruega, Holanda, Austria y Bélgica existe una prohibición expresa para confinar en rellenos sanitarios residuales que no contengan poder calorífico aprovechable. En China, por ejemplo, ante la falta de espacios para seguir confinando su basura, se ha incentivado la construcción de plantas de incineración con generación eléctrica, pagando el estado una tarifa preferencial por la electricidad generada, del orden del doble que se paga para las plantas que la generan con carbón. Con este proceso la reducción del 80% al 95% en el volumen de los RSU, quedando cenizas de material inerte que pueden confinarse o utilizarse como insumo en la industria de la construcción.<sup>271</sup>

Estas técnicas son las más utilizadas para la generación de energía con basura. “La confederación Europea de plantas de residuos-energía identificó 401 plantas en la UE en 2009, procesando en torno a 64,9 millones de toneladas de residuos por año. Los países que obtienen mayor cantidad de energía procedente de esta fuente renovable son Alemania (28,5 por 100 del total de la UE en 2010) y Francia (15,2% del total de la UE en 2010), seguidos de Holanda, Suecia e Italia. Dinamarca, donde el 60% de los residuos municipales son renovable. En Suecia la electricidad producida de esta manera no tiene incentivos, por lo que es vendida a precio de mercado; aún así ocupó el quinto lugar de la UE en producción bruta de electricidad

<sup>270</sup> Alvarez, Francisco, “Incineradoras de residuos: ¿fuente de energía o amenaza ecológica?“, 2013, Disponible en: [www.elmundo.es/comunidad-valenciana/2013/11/17/52865dda61fd3d38558b457b.html](http://www.elmundo.es/comunidad-valenciana/2013/11/17/52865dda61fd3d38558b457b.html)

<sup>271</sup> “Guía de usuario, generación de electricidad mediante residuos sólidos urbanos”, CFE, 2012, disponible en: [www.ineel.mx/docu/Guia-RSU.pdf](http://www.ineel.mx/docu/Guia-RSU.pdf)

en 2010. Se estima que el número de incineradoras en los países de la OCDE asciende a 2.500 plantas, de las cuales 1.800 aproximadamente se encuentran en Japón.<sup>272</sup>

En los EE.UU. existen plantas que incineran RSU para generar energía eléctrica. En Hampstead, Nueva York, se procesan 2,800 ton.día-1, que generan 72 MW y abastecen a 60,000 hogares. En Newark, Nueva Jersey, se procesan 3,200 ton.día-1, que generan 65 MW y abastecen a 54,000 hogares. Aunque los datos señalan que los EE.UU. incineran el 16% de sus RSU, esto no significa que sea la mejor alternativa de gestión<sup>273</sup>.

Pasando al extremo opuesto, en cuanto a plantas de conversión térmica, en México sólo se cuenta con plantas incineradoras en acción para residuos peligrosos. El IFE (ahora INE) en 2003 reportó la existencia de 43 incineradoras con autorización, 36 para residuos biológicos infecciosos y 7 para residuos industriales<sup>274</sup>. Actualmente es limitado el número de rellenos sanitarios (196 en 2011), y se confina más del 30% de RSU en sitios no controlados y rellenos de tierra, de estos 196 solo unos pocos con infraestructura adecuada para aprovechar el biogás generado en una planta de generación eléctrica.<sup>275</sup> Tomando información de cuanto basura se genera en el país, se tienen un estimado de cuanto podríamos producir en energía, en el caso del biogás existe un potencial de 165 MW, provenientes de basura ya depositada en los rellenos, en tanto que por medio de la incineración de la basura ya existente existe un potencial de 2,415 MW, esto distribuido por regiones en la República.<sup>276</sup>

Al tener mas de 100 mil toneladas de basura por día, significa que tenemos el potencial energético de alimentar centrales térmicas con tecnología de convección con una potencia de 4, 000 MW<sup>277</sup>.

En México, este 2017, se acaba de dar la licitación al consorcio Proactiva Medio Ambiente S.A. de C.V. para el diseño, construcción, puesta en marcha, operación y mantenimiento de la Planta de Termovalorización de la CDMX, esta opera 60 plantas en el mundo y han tratado 45 millones de toneladas de residuos. Su primer etapa podría darse en el segundo trimestre de 2018, tratara unas 4500 toneladas

---

272 Cerda, Emilio, "Energía obtenida de la biomasa", (3.abril.17), p. 121, disponible en: [www.revistasice.com/.../CICE\\_83\\_117-140\\_\\_78E2E154C2BB213409D09C0830139](http://www.revistasice.com/.../CICE_83_117-140__78E2E154C2BB213409D09C0830139)

273 Chalcy García, Alejandro, 2008, **Estudios para la fabricación de tabiques de plástico**, TESIS, Instituto Politécnico Nacional, p.13

274 " Guía de usuario, generación de electricidad mediante residuos solidos urbanos",CFE, 2012, disponible en: [www.ineel.mx/docu/Guia-RSU.pdf](http://www.ineel.mx/docu/Guia-RSU.pdf)

275 Romo Millares, Alfredo, "Aprovechamiento de Residuos SolidosUrbanos", 2015, disponible en: [www.ineel.mx/boletin022015/tenden02.pdf](http://www.ineel.mx/boletin022015/tenden02.pdf)

276 Arvizu Fernandez, José Luis, 2010, "La basura como recurso energético, la situación actual y prospectiva de México", pp.42, disponible en: [www.ineel.mx/docu/Guia-RSU.pdf](http://www.ineel.mx/docu/Guia-RSU.pdf)

277 Romo Millares, Alfredo, "Aprovechamiento de Residuos SolidosUrbanos", 2015, disponible en: [www.ineel.mx/boletin022015/tenden02.pdf](http://www.ineel.mx/boletin022015/tenden02.pdf)

de residuos inorgánicos,<sup>278</sup> dejándose de emitir a la atmósfera la misma cantidad de toneladas, equivalentes en dióxido de carbono.

Esta generación de energía, será utilizada para abastecer de electricidad a las 12 líneas del Sistema de Transporte Colectivo (STC). Entre los beneficios de la planta de termovalorización (a construirse en terrenos ya impactados del Bordo Poniente) está el que la CDMX adquiere autonomía de gestión de los RSU y que la medida de mitigación que deberá cubrir el consorcio adjudicado es la construcción de un parque ecológico en las inmediaciones de la estación Tláhuac del SCT.<sup>279</sup>

Con esto vemos, que México da los primeros pasos en este tipo de tecnología, con respecto a incineración de RSU, que ha sido aprobada a nivel mundial desde hace 20 años atrás en los países del centro.

### **3.2 GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE RESIDUOS DE MADERA (BIOMASA)**

La biomasa tiene diversos usos, que iremos viendo en el transcurso, esta se divide en:

“i) Primaria: formada por cultivos energéticos, que son cultivos de especies vegetales destinados específicamente a la producción de biomasa para uso energético.

ii) Residual o secundaria: residuos forestales (generados en operaciones de limpieza o poda), residuos agrícolas leñosos (podas de olivos, viñedos y frutales), residuos agrícolas herbáceos (paja de cereales de invierno o el cañote del maíz), residuos de industrias forestales y agrícolas (astillas, cortezas, serrín, huesos de aceitunas, cáscaras de frutos secos, cascarilla de arroz, etc.)”<sup>280</sup>, los cuales nos interesan especialmente en este trabajo.

Ahora veamos como una industria en particular, la forestal, la ocupa como fuente de energía para su consumo, pues sus mismos desechos son aprovechables, aunque también se pueden establecer industrias con desechos agrícolas.

En el tratamiento mecánico de la madera, la mayor parte de sus necesidades de energía térmica (otro tipo de incineración), pueden atenderse con los residuos disponibles; es más, la industria del aserrío tiene las posibilidades de producir un excedente de calor y electricidad y, por lo tanto, podría ayudar a otros procesos de transformación deficientes de energía en un complejo integrado que produzca, por ejemplo, madera aserrada, tableros contrachapados y de partículas o podría

---

278 “ Adjudican licitación de Planta de Termovalorización”, 2017, (18.04.17), disponible en: Exelsior

279 “CDMX anuncia fallo de licitación para planta de termovalorización”, 2017, (18, 09, 17), disponible en: [www.24horas.mx/cdmx-anuncia-fallo-de-licitacion-para-construir-planta-de-termovalorizacion](http://www.24horas.mx/cdmx-anuncia-fallo-de-licitacion-para-construir-planta-de-termovalorizacion)

280 Cerda, Emilio, “Energía obtenida de la biomasa”, (3.abril.17), p.119, disponible en: [www.revistasice.com/.../CICE\\_83\\_117-140\\_\\_78E2E154C2BB213409D09C0830139](http://www.revistasice.com/.../CICE_83_117-140__78E2E154C2BB213409D09C0830139)

también, en las zonas rurales, suministrar energía para las necesidades del vecindario.

Actualmente, la mayoría de las instalaciones de elaboración de la madera que se construyen en los países desarrollados incorporan quemadores de aserrín basto para ahorrar así determinados suministros costosos de combustibles fósiles. En los casos en que el volumen de residuos producidos no basta para cubrir las necesidades térmicas de la instalación, se compra aserrín basto y/o fueloil que se emplean en cubrir el resto. Sin embargo, en los países en desarrollo se emplea poco el potencial energético de los residuos de aserrío, debiéndose esto en parte a la mínima utilización que se hace del secado en hornos y las inversiones que supone la instalación de la planta termogeneradora<sup>281</sup>. Sólo en estos últimos años es cuando, debido a los efectos económicos del rápido aumento de los combustibles y de los costos de la madera, la industria de los países desarrollados ha invertido en procedimientos y medios para extraer la cantidad máxima posible de madera recuperable durante las operaciones de extracción

Aunque los residuos pueden representar una fuente gratuita de combustible muy a mano, es un error creer que es una fuente gratuita de energía. El costo del equipo de manipulación, tratamiento y combustión de los residuos, junto con los de mano de obra y mantenimiento, puede ser un suplemento caro para los gastos de funcionamiento de una fábrica y los desembolsos de capital y puede resultar excesivo para algunos pequeños aserraderos.

Aunque también esta manipulación, elaboración y combustión de los residuos puede suponer un mayor desembolso de capital, los grandes avances que se han hecho en técnicas nuevas y mejoradas y en diseño de plantas están ahora convirtiéndolo en una fuente de combustible económicamente interesante. Pues en general, puede afirmarse que de un árbol corriente, se obtienen menos de las dos terceras partes para su ulterior elaboración, mientras el tercio restante o se queda abandonado, se quema o lo recogen como leña los habitantes del lugar. Después de la elaboración, sólo un 28% del árbol se convierte en madera aserrada, quedándose el resto en residuos<sup>282</sup>.

De igual manera hay que pensar a nivel regional y/o nacional, en fomentar la recolección y aprovechamiento de los residuos de la explotación forestal, ya sean ramas, copas o la misma utilización del árbol entero, y también al establecimiento de plantaciones para energía que empleen especies de rápido crecimiento, especialmente escogidas por su valor como combustible.

Estas industrias de aserrío y de tableros contrachapados producen, cada una, entre el 40 y el 55% de residuos de la madera que entra en ellas, con valores térmicos

---

281 "Aprovechamiento potencial de los residuos de madera para la producción de energía", (10.nov.16), disponible en: [www.fao.org/docrep/t0269s/t0269S10.htm](http://www.fao.org/docrep/t0269s/t0269S10.htm)

282 Ibid

del orden de 17 a 23 MJ/kg (peso en seco), que es más que suficiente para cubrir sus necesidades energéticas. No obstante, se considera antieconómico producir la propia electricidad de residuos a menos que se tenga una salida adicional para vender la energía sobrante.

El valor calorífico de la madera depende muchísimo de las especies y de la parte del árbol que se aproveche, así como del contenido de humedad, el tamaño de las partículas, tipo y eficiencia del equipo de combustión que se emplee y el grado de funcionamiento y mantenimiento.

**Fig. 3.5 Residuos Forestales**



Fuente: [www.energias-renovables.com/biomasa/destinar-arboles-para-bioenergia-sabiendo-sus-reservas-20130701](http://www.energias-renovables.com/biomasa/destinar-arboles-para-bioenergia-sabiendo-sus-reservas-20130701)

El siguiente cuadro, 3.6, ofrece un análisis comparativo, con otros combustibles.

**Fig. 3.6 Efecto del contenido de humedad en el valor calorífico neto de la madera VS otros combustibles**

Combustible	Quemado valor calorífico bruto (MJ/kg)	Eficiencia de un quemador corriente (%)	Aprovechable valor calorífico neto (MJ/kg)
Madera al 0% de c.h.	19,8	80	15,8
" 10% de c.h.	17,8	78	13,9
" 20% de c.h.	15,9	76	12,1
" 30% de c.h.	14,5	74	10,7
" 40% de c.h.	12,0	72	8,6
" 50% de c.h.	10,0	67	6,7
Antracita	31,4	83	26,1
Lignito	26,7	80	21,4
Petroleo combustible pesado	42,6	82,5	35,1
Petroleo combustible ligero	43,5	82,5	35,9
Butano	49,3	79,0	38,9
Propano	50,0	78,7	39,4

Fuente: FAO

Aunque el calor producido con residuos de madera es inferior al procedente del petróleo o gas, su costo en comparación con los combustibles fósiles lo hace una fuente interesante de calor muy a mano o de calor y energía. A pesar de la creciente competencia que hay con los residuos para dedicarlos a otros usos, el aumento previsto en sus precios en los próximos años será indudablemente inferior al previsto para los combustibles tradicionales. La FAO da algunas formas de aprovechamiento para esta energía:

**Fig. 3.7 Aprovechamiento de energía producida por biomasa de residuos madereros**

Medio Calefactor	Esquema general de posibles aplicaciones
Aire caliente	Para el secado directo de a) madera aserrada b) chapa de contrachapados c) material para tableros de partículas
Agua caliente y aceite térmico	Como medio indirecto para suministrar calor a : d) acondicionamiento de trozas e) secado de madera y chapas f) preparación de colas y resinas g) prensado en caliente de tableros contrachapados y tableros de partículas h) calefacción de los locales
Vapor	Puede utilizarse como medio de caldeo en todas las aplicaciones antes citadas, así como para: i) proporcionar energía de transmisión a la fábrica mediante el empleo de un sistema de transmisión por correa y ejes en línea. (Hasta ahora muchos aserraderos estaban accionados así, y un gran número de ellos sigue funcionando satisfactoriamente); j) accionamiento directo de la planta, como bombas de agua para alimentar las calderas, ventiladores extractores, grandes compresores neumáticos, etc, por medio de pequeñas turbinas de vapor; k) el vapor que sobre de las necesidades del aserradero puede venderse a consumidores vecinos para fines industriales, comerciales y comunitarios; l) producir electricidad por medio de un generador de turbina y así contribuir a cubrir la demanda de energía del complejo Integrado; m) en el caso de aserraderos no integrados y fábricas de tableros contrachapados, en que su producción de residuos supere abundantemente sus necesidades reales de energía térmica y la demanda del mercado, podría pensarse en la producción de energía en el lugar para cubrir sus propias necesidades, vendiendo el excedente a las compañías públicas de electricidad

Existen otras industrias que también hacen este aprovechamiento de biomasa, por ejemplo, en el caso de Argentina, en 2015, se inauguró su primera fábrica de pellets de madera elaborados con aserrín para la generación de energía renovable. Se trata de la primera planta del país que va a producir a gran escala con un promedio

de 75.000 toneladas anuales. Esta energía llega a ser un 40% más barata que la tradicional.

Es el caso de la empresa LARE S.A, que se dedica a la fabricación de pellets de madera, que serán utilizados para la producción de energía renovable. La planta demandó una inversión de 150 millones de pesos y empleará a más de 20 personas en forma directa.<sup>283</sup> El producto servirá para generar energía renovable, fundamentalmente, en calderas, reemplazando la electricidad o el gas. El aporte adicional que hará a la región es darle valor a un desecho, como el aserrín.

La fábrica ya cuenta con mercados de venta tanto en Argentina como en el exterior. La materia prima procede de aserraderos ubicados en un radio de 80km a la redonda.

Como vemos la mayoría de los países que ocupan este tipo de bioenergía, son nuevamente los industrializados y en menor escala los países de la periferia.

### 3.3 GENERACIÓN DE BIOETANOL Y/O BIODISEL APARTIR DE RESIDUOS

Los biocombustibles a partir de desechos suponen una energía renovable que podría aliviar la demanda del carbón y petróleo, al poder realizarse con un insumo siempre disponible, como lo son los residuos.

“El desarrollo de la producción de bioetanol vino impulsada por la llamada primera crisis del petróleo desde mediados de los años 70’s del siglo pasado. El primer país que asumió el reto fue Brasil produciendo el biocombustible a partir de caña de azúcar, y posteriormente se le unió Estados Unidos, fabricándolo a partir del maíz. A partir de mediados de los 80’s, a esta motivación se le unieron las políticas de mejoras medioambientales, principalmente en lo relativo a emisiones gaseosas. El creciente interés que han generado en los últimos años los problemas derivados del cambio climático, producido por las emisiones de gases de efecto invernadero, ha hecho que se busquen combustibles más respetuosos con el medio ambiente”<sup>284</sup>.

Si pensamos en que la población mundial habrá crecido en unos 10.000 millones de personas para el 2050, cuando hoy somos 7.000 millones<sup>285</sup>, la demanda

---

283 “Entre Ríos producirá energía alternativa a partir de desechos de la madera”, 2015, disponible en: [www.unoentrieros.com.ar/entre-rios-producira-energia-alternativa-partir-desechos-la-madera-n946760.html](http://www.unoentrieros.com.ar/entre-rios-producira-energia-alternativa-partir-desechos-la-madera-n946760.html).

284 Patron Noches, Alejandro José, Alfonso Andres Rodriguez Bermejo, “**Diseño de un Bioreactor para la producción de bioetanol a partir de desechos organicos a escala de laboratorio**”, 2004, Proyecto, Universidad Autonoma del Criba Barranquilla, p.10.

285 “¿Cuántos habitantes tendrá el planeta en 2050? ¿Y en 2300?”, 2012, disponible en: [www.bbc.com/mundo/noticias/2012/10/121014\\_poblacion\\_futuro\\_habitantes\\_dp](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2012/10/121014_poblacion_futuro_habitantes_dp)

de energía y agua aumentará significativamente también, es de suma importancia la creación de alternativas ecológicas.

Desde el año 2000 su producción ha crecido a un ritmo anual de 10%, totalizando al año 2009 una producción de 90.187 millones de litros. De esa producción, un 82% y 18% corresponden a bioetanol y a biodiesel, respectivamente<sup>286</sup>.

En los países industrializados, las razones primarias para promover su desarrollo han sido la promoción de sus sectores agrícolas, razones a las cuales en los últimos años se les han ido sumando objetivos de mitigación de gases invernadero. Los países en desarrollo, incluyendo a los de América Latina y el Caribe, ven a los biocombustibles como una forma de abordar una serie más amplia de objetivos de política, que abarca desde seguridad energética a mejoras en el resultado de la balanza de pagos, pasando por el desarrollo rural, la promoción de exportaciones y el cumplimiento de objetivos ambientales.<sup>287</sup>

Para la creación de diésel sintético o biodiesel se emplean multitud de materias primas como residuos forestales, como los que se vieron en subtema 3.2, residuos de industrias, alimenticias, neumáticos fuera de uso, etc. También está el etanol, que se crea a partir de la basura orgánica, de residuos o desechos como paja o madera y otros residuos de biomasa, y que sustituiría a la gasolina. Los resultados son 160 litros de etanol por tonelada de materia prima<sup>288</sup>.

Cabe decir que el etanol es un combustible que puede producirse a partir de un gran número de substratos vegetales, sin embargo, dependiendo del substrato utilizado existe una variación del rendimiento entre el combustible consumido y el generado en dicho proceso. Este etanol, conocido como bioetanol, está sujeto a una fuerte polémica: para unos se perfila como un recurso energético potencialmente sostenible que puede ofrecer ventajas medioambientales y económicas a largo plazo en contraposición a los combustibles fósiles, mientras que para otros es el responsable de grandes deforestaciones y del aumento del precio de los alimentos, al suplantar selvas y terrenos agrícolas para su producción, dudando además de su rentabilidad energética. Una de las alternativas planteadas para la solución de dicha problemática, es la producción de *biocombustibles de segunda generación*<sup>289</sup>, en la cual la materia prima utilizada proviene de diversos residuos agrícolas y el cual nos interesa en este caso.

---

286 "Brasil, Argentina y Colombia lideran producción de biocombustibles en la región », 2011, disponible en : [www.cepal.org/fr/node/9483](http://www.cepal.org/fr/node/9483)

287 Dufey, Annie, Stange, Daniela, "Estudio regional sobre la economía de los biocombustibles en 2010: temas clave para los países de América Latina y el Caribe ", UN-CEPAL, 2010, disponible en: [repositorio.cepal.org/handle/11362/3906](http://repositorio.cepal.org/handle/11362/3906)

288 Arvizu, Fernandez, José Luis, "Biocombustibles derivados del maíz", 2011, disponible en: [www.ineel.mx/boletin012012/tecn1.pdf](http://www.ineel.mx/boletin012012/tecn1.pdf)

289 Patron Noches, Alejandro José, Alfonso Andres Rodriguez Bermejo, "**Diseño de un Bioreactor para la producción de bioetanol a partir de desechos organicos a escala de laboratorio**", 2004, Proyecto, Universidad Autonoma del Cribre Barranquilla, p.6.

El proceso de producción de bioetanol de segunda generación esta en desarrollo, siendo que los países que lideran su investigación son España, Estados Unidos, Canadá y Brasil, que tienen un alto nivel de investigación en este área. En este sentido cabe resaltar los programas Perseo y Atenea de España, los cuales están siendo replicados en otros países como México, Brasil, entre otros.<sup>290</sup>

El uso de etanol celulósico en lugar del bioetanol convencional reduciría las emisiones netas de CO<sub>2</sub> entre 70 y 90%. El alto nivel de reducción de CO<sub>2</sub> se debe sobre todo al hecho de que no se usan energías fósiles en el procesamiento del etanol<sup>291</sup>. Además de que no se sustituyen las zonas forestales por zonas agrícolas para la producción de este.

Los costos para su producción, son muy elevados, debido a los enormes costos de inversión y a pesar de los bajos costos de la materia prima, esta reducción de CO<sub>2</sub> a través del biodiesel de segunda generación sería alta, pero considerando su alto costo sería ineficiente. En cualquier caso, la viabilidad de los combustibles dependen de que sus precios resulten rentables con relación al petróleo. Como todo, para que la economía de producción del Biodiesel sea competitiva con el Petrodiesel, requiere de incentivos gubernamentales y fiscales, merecidos por las buenas características que presenta.

El Biodiesel tiene un poder calorífico ligeramente menor que el Petrodiesel siendo de aproximadamente 16,000 BTU/lb\* (118,170 BTU/gal) comparado con 18,300 BTU/lb\* (129,050) del Petrodiesel, es decir, su poder calorífico es 14% menor; por su comparación en peso o bien 9% menor si la comparación se hace con base en unidad de volumen,<sup>292</sup> presenta importantes reducciones de todas las emisiones excepto por las emisiones de Óxido de Nitrógeno donde compite en desventaja con el Petrodiesel.

Con todos los excedentes mundiales de productos alimenticios sólo se podría producir bioetanol para sustituir el 1% del consumo de petróleo, lo cual resultaría insostenible, por lo que se continúan haciendo investigaciones para encontrar materiales para la producción de biocombustibles que deriven también de otros productos, como las algas.<sup>293</sup>

El bioetanol parece ser el producto líder entre las tecnologías de segunda generación de biocombustibles, pero no es el único. Además del biodiesel sintético, se consideran biocombustibles de segunda generación el biobutanol, el octanol y el

---

290 Patron Noches, Alejandro José, Alfonso Andres Rodriguez Bermejo, “**Diseño de un Bioreactor para la producción de bioetanol a partir de desechos organicos a escala de laboratorio**”, 2004, Proyecto, Universidad Autonoma del Criba Barranquilla, p.7.

291 Hackenberg, Norbert, “Árboles y Los Biocombustibles de Segunda Generación”, disponible en: [www.arbolesymedioambiente.es/bios-segunda-generacion.html](http://www.arbolesymedioambiente.es/bios-segunda-generacion.html)

292 “Producción de biodiesel a partir de aceite comestible usado”, pp. 3, disponible en: [www.feriadelasciencias.unam.mx/.../feria252\\_01\\_produccion\\_de\\_biodiesel\\_a\\_partir\\_](http://www.feriadelasciencias.unam.mx/.../feria252_01_produccion_de_biodiesel_a_partir_)

293 “Produccion de combustibles a partir de residuos, 2012, (13.DIC.16), DISPONIBLE EN: [erenovable.com/produccion-de-combustibles-a-partir-de-residuos/2012](http://erenovable.com/produccion-de-combustibles-a-partir-de-residuos/2012)

metanol. El biobutanol podría ser utilizado también para sustituir a la gasolina y en materia de contenido energético es superior al bioetanol y más cercano a la gasolina. Sin embargo, debido a que el rendimiento de su conversión es muy bajo, no es tan interesante como el bioetanol. Por su parte el metanol no ha sido aceptado hasta hoy como combustible en un nivel amplio, debido a su alta toxicidad. Aparte de los biocombustibles, los procesos producen también desechos, algunos como la lignina pueden ser quemados a fin de generar energía en forma de electricidad o calor.<sup>294</sup>

Dentro de sus desventaja, para poder utilizar el bioetanol como combustible puro se necesita llevar a cabo varias modificaciones dentro del motor, y así no alterar significativamente el consumo<sup>295</sup>.

La Agencia Internacional de Energía, en 2010, lanza una prospección para el año 2030 con respecto a biocombustibles de segunda generación, teniendo en cuenta la cantidad de residuos agrícolas y forestales posibles, teniendo dos escenarios, uno ocupando el 10% de los residuos a nivel mundial y otro con el 25%, véase gráfica 3.8.

Como resultado la AIE arroja que:

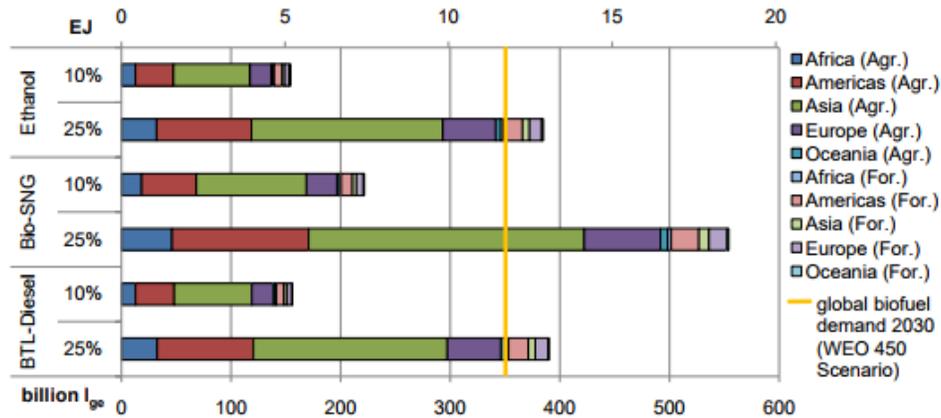
- Con el 10% de los residuos mundiales podría producir aproximadamente el 4,1% de la demanda de combustible, del transporte proyectado para 2030, produciendo alrededor del 5.8% del total de combustible de transporte, que podría ser suficiente para satisfacer el 45-63% de la demanda total prevista de biocombustibles.
- Con el 25% de los residuos mundiales convertidos en Etanol, BTL-diesel o Bio-SNG podrían aportar una cuota del 10,3-14,8% del combustible del transporte proyectado, siendo la demanda en 2030, y podría cubrir completamente toda la demanda de biocombustibles proyectada. Esto según datos de la AIE.

---

294 Hackenberg, Norbert, "Árboles y Los Biocombustibles de Segunda Generación", disponible en: [www.arbolesymedioambiente.es/bios-segunda-generacion.html](http://www.arbolesymedioambiente.es/bios-segunda-generacion.html)

295 Guerra Millán, Francisco José, Cecilia Mallén Wiechers, Adelwart Struck Garza, Tamara Varela Vega, 2008, **Proyecto Final: Producción de Bioetanol**, Universidad Iberoamericana, p.9.

**Fig. 3.8 Prospección para el año 2030 con respecto a biocombustibles de segunda generación**



Amounts cannot be summed up. Each bar indicates biofuel yields using all available residues. "25%" and "10%" assume respective shares of agricultural and forestry residues to be available for biofuel production.  
Assumed conversion factors: BTL-Diesel – 217 lge/t<sub>DM</sub>, Ethanol - 214 lge/t<sub>DM</sub>, Bio-SNG – 307 lge/t<sub>DM</sub>

Fuente: [www.iea.org/publications/freepublications/publication/second\\_generation\\_biofuels.pdf](http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/second_generation_biofuels.pdf)

Como se ve en la reciente gráfica sería Asia el que produciría más combustible de este tipo, seguramente gracias al crecimiento de su población y desechos.

Otra forma de crear bioetanol, es aprovechando el aceite vegetal ya usado comestible, otro desecho que contamina gravemente, cada litro de aceite comestible que es tirado al drenaje contamina 1'000,000 de litros de agua<sup>296</sup> (lo recomendable sería verter el aceite usado en botellas de plástico de refresco, cerrarla y colocarla luego en la basura normal.)

El Biodiesel se convierte en un factor sobresaliente para promover el desarrollo regional, los aceites vegetales que pueden emplearse son variados, por lo que dependiendo del lugar de producción puede encontrarse el "mejor aceite" para el clima específico de la localidad, por lo que cada país pudiera especializarse en la producción del aceite más óptimo para su clima y aprovecharlo así, entre los aceites factibles para la elaboración de este biodiesel son, el maíz, algodón, cáñamo, soya, linaza, mostaza, girasol, cacahuate, colza, recino, jojoba, coco, y palma. Cabe mencionar que el biodiesel al hacer combustión no genera gases tóxicos o de efecto invernadero ya que sus componentes son al 100% orgánico.

Demos algunos datos de los biocombustibles de primera generación, para ampliar el contexto, y entender a nivel internacional como es el mercado de estos, pues como ya se dijo, el de segunda generación, que es el que nos interesa, aun esta en desarrollo comercial.

296 "Producción de biodiesel a partir de aceite comestible usado", p. 1, disponible en: [www.feriadelasciencias.unam.mx/.../feria252\\_01\\_produccion\\_de\\_biodiesel\\_a\\_partir\\_](http://www.feriadelasciencias.unam.mx/.../feria252_01_produccion_de_biodiesel_a_partir_)

“Ha sido robusta y constante en el último lustro [el consumo]”<sup>297</sup>, dice la Oil World en su informe 2014/2015, mientras que la FAO prevé que el uso de aceite vegetal como materia prima para biodiésel se incrementará 2.1% anual a lo largo de los próximos diez años, en comparación con 19.6% anual de la década anterior, cuando las políticas sobre biocombustibles estaban surtiendo efecto, se nota aquí la falta de interés de los gobiernos actuales por impulsar e invertir en nuevas alternativas. Se espera que la proporción del aceite vegetal para producir biodiésel en todo el mundo se mantenga constante en 13% de la demanda mundial de aceite vegetal en 2024<sup>298</sup>. Es lento la introducción del combustible, pero constante como se ve hasta ahora.

Se espera que Argentina mantenga una industria orientada a la exportación de biodiésel (se exporta alrededor de 50% del biodiésel producido). Se espera que el aceite vegetal para producir biodiésel alcance 2.5 Mt hacia 2024, es decir, 64% del consumo interno de aceite vegetal. En la UE y Tailandia, se espera que el aceite vegetal para la producción de biodiésel represente 41% y 41%, respectivamente, del consumo interno de aceite vegetal hacia 2024. En Indonesia, se espera que aumente el crecimiento de la producción de biodiésel y que su uso represente alrededor de un tercio del consumo total de aceites vegetales en 2024. En Estados Unidos surgió el uso de aceite de maíz para la producción de biodiésel y continuará sustituyendo al aceite de soya como materia prima para biodiésel, pero en general se espera que se estanque el biodiésel producido a partir de aceites vegetales en Estados Unidos.<sup>299</sup>

Las políticas de biocombustibles en EE. UU., la UE e Indonesia son una fuente de gran incertidumbre para el sector de aceite vegetal por la considerable proporción de la producción de aceite vegetal dedicada a producir biocombustibles en estos países. En muchos países en desarrollo se revalúan en la actualidad los objetivos de las políticas de biocombustibles antes previstas, y los resultados de estas evaluaciones influirán en el desarrollo de sus sectores de biocombustibles. Como el biodiésel se considera un biocombustible avanzado en las normativas obligatorias de la Norma para Combustibles Renovables de EE.UU., todas las incertidumbres relacionadas con esa política también son relevantes para el mercado del aceite vegetal. En el caso de la UE., La propuesta de la Comisión Europea de reducir la cantidad de los biocombustibles de primera generación que pueden perfilarse hacia los objetivos de energías renovables de 10% a 5% seguirá siendo una incertidumbre.

Estos datos hablan de un biodiesel de primera generación, pero como se ha mencionado anteriormente, no hay comparación con el reciclaje del biodiesel de segunda generación o de aceite vegetal comestible ya utilizado, por lo que apostamos por que los Estados pongan mayor énfasis en reutilizar. La AIE “pide a los gobiernos que garanticen que sus políticas de apoyo a los biocombustibles fomenten la transición hacia biocombustibles plenamente sostenibles, incluidas las

---

297 Calzada, Julio, “Firme consumo mundial de aceites vegetales 2014/2015”, 2014, disponible en: [www.bcr.com.ar/Pages/Publicaciones/infoboletinsemanal.aspx?IdArticulo=1084](http://www.bcr.com.ar/Pages/Publicaciones/infoboletinsemanal.aspx?IdArticulo=1084)

298 “Semillas oleaginosas y sus productos”, FAO, disponible en: [www.fao.org/3/a-i4738s/i4738s04.pdf](http://www.fao.org/3/a-i4738s/i4738s04.pdf)

299 “Semillas oleaginosas y sus productos”, FAO, disponible en: [www.fao.org/3/a-i4738s/i4738s04.pdf](http://www.fao.org/3/a-i4738s/i4738s04.pdf)

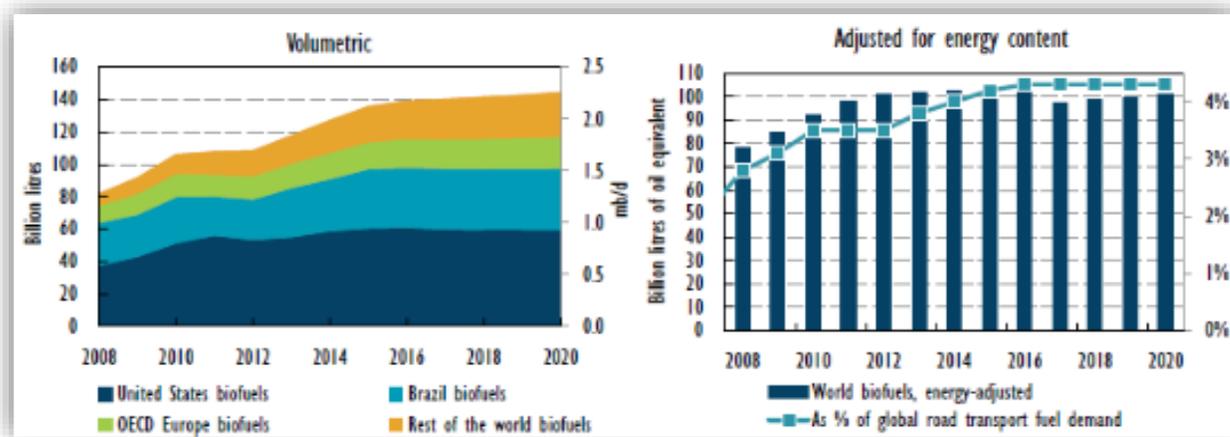
tecnologías avanzadas de biocombustibles<sup>300</sup>, éntre los cuales deben estar los biocombustibles de segunda generacion

Finalmente en 2014, los biocombustibles representan el 4% del combustible mundial de transporte por carretera y se espera que aumente lentamente, alcanzando casi el 4,3% en 2020.

Como se ve en la grafica siguiente, los países que conforman la UE, son los que están mas enfocados a este tipo de producción energetica. Brasil es el segundo productor de bioetanol del mundo, con 33,2 % de participación en el mercado, detrás de Estados Unidos, responsable de 54,7 % de la producción mundial, según datos de 2009.

Brasil, Argentina y Colombia son los únicos países latinoamericanos que figuran entre los principales productores de bioetanol y biodiesel del mundo<sup>301</sup>. Colombia, en tanto, figura en el décimo lugar de países productores, con 0,4 %. Argentina, por su parte, es el segundo productor mundial de biodiesel, con 13,1 % del mercado, también después de Estados Unidos, que lidera con 14,3 %. Brasil se ubica en quinto lugar, con 9,7 % de participación<sup>302</sup>.

**Fig. 3.9 Producción mundial de biocombustibles 2008-2020**



Fuente: AIE/2017

300 "Acerca de la bioenergía", 2017, Agencia Internacional de Energía", disponible en: [www.iea.org/topics/renewables/subtopics/bioenergy/](http://www.iea.org/topics/renewables/subtopics/bioenergy/)

301 Dufey, Annie, Stange, Daniela, "Estudio regional sobre la economía de los biocombustibles en 2010: temas clave para los países de América Latina y el Caribe ", UN-CEPAL, 2010, disponible en: [repositorio.cepal.org/handle/11362/3906](http://repositorio.cepal.org/handle/11362/3906)

302 "Brasil, Argentina y Colombia lideran producción de biocombustibles en la región", 2011, FAO, disponible en: [www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/506334/](http://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/506334/)

En el caso mexicano, es uno de los países más poblados del planeta y es, en consecuencia, de los que genera más residuos orgánicos que podrían utilizarse para la producción de biocombustibles de 2ª generación; es importante que dichos insumos para biocombustibles sean ecológicamente sostenibles y rentables, para evitar de esta manera que se siga afectando el medioambiente y para disminuir la fuerte dependencia del sector petrolífero. Es de vital importancia tener una alternativa a los combustibles de origen fósil, que son finitos y además, su producción ha disminuido considerablemente, como lo ha expuesto la petrolera mexicana (PEMEX).

México informa que ha realizado importantes esfuerzos para impulsar la producción de insumos y de bioenergéticos en el país. Actualmente existen diversos proyectos para la producción de etanol anhidro, biodiésel y biogás, además que se está fomentando la investigación científica y el desarrollo tecnológico para bioenergéticos de segunda generación. Por ejemplo se han tenido diversas investigaciones, la Universidad Iberoamericana ha estudiado la producción de bioetanol a partir de los residuos generados en la central de abastos<sup>303</sup>, pero realmente un estudio que ya este poniéndose en práctica y arrojando resultados considerables aún no.

Hasta hoy no existe ninguna producción comercial a gran escala, y por consiguiente no existen experiencias al respecto. Todo el sector de los biocombustibles de segunda generación se encuentra todavía en fase de desarrollo y demostración, lo que implica que todos los datos acerca de sus parámetros técnicos o económicos encierran un alto nivel de incertidumbre. Pero en el momento en que los Estados e Industrias superen estas fases y se pongan en marcha, sin duda alguna jugaran un gran factor decisivo de poder de mercado, tecnológico, ecológico y que marcar probablemente un nuevo rumbo de combustibles.

### **3.4 GENERACIÓN DE PETRÓLEO A PARTIR DE LA BASURA**

Petróleo, el mayor recurso energético mundialmente usado y que se esta agotando, sus estimaciones de vida son inciertas, lo único que se ha dicho seguro es que no se acaba dentro de 30 años<sup>304</sup>. Este y sus derivados, son los que producen más emisiones que provocan los gases invernadero.

Es por ello, que mientras se desarrollan nuevos energéticos mas sustentables, como de los que hemos hablado, dos países, uno la potencia mundial EE. UU. y otro, un país emergente que se apunta a desbancar al primero en los próximos años en el ámbito económico, India, han desarrollado dos prototipos de maquinaria que producen a partir de desechos petróleo, el oro negro.

---

303 "Alumnos Ibero elaboran edulcorante con olote y residuos de la Central de Abasto", 2013, disponible en: [www.investigacion.ibero.mx/blog/alumnos-ibero-elaboran-edulcorante-con-olote-y-residuos-de-la-central-de-abasto](http://www.investigacion.ibero.mx/blog/alumnos-ibero-elaboran-edulcorante-con-olote-y-residuos-de-la-central-de-abasto)

304" ¿Cuánto durara la era del petróleo?", 2015, Disponible en: [www.vestifinance.ru/articles/57175](http://www.vestifinance.ru/articles/57175)

La primera proveniente de Estados Unidos (la información obtenida es del año 2003 y no se han dado más noticias al respecto), es capaz de hacer lo mismo que hace la Tierra durante millones de años en sólo dos horas, obtener hidrocarburos de la materia orgánica, tiene la intención de transformar todos los desechos animales de Estados Unidos, haciendo esto estaría casi igualando a las importaciones anuales de crudo del país. La técnica se llama despolimerización térmica y, aunque no es nueva, la compañía ha conseguido vencer los obstáculos técnicos que impedían su desarrollo.

“Bolsas de plástico, desechos hospitalarios, ordenadores viejos e incluso armas biológicas y neumáticos, algunos de los desechos de carbono que pueden transformarse en petróleo, según la empresa norteamericana Changing World Technologies (CWT).

La técnica consiste en imitar la forma en que la Tierra produce hidrocarburos a partir de la materia orgánica, en un tiempo mucho más corto, dos horas, frente a los millones de años que emplea nuestro planeta para obtener el mismo resultado.

Para CWT, esta tecnología es capaz de resolver algunos de los más agudos problemas ecológicos, como la polución y la gestión de los residuos, particularmente los tóxicos, ya que el procedimiento aplicado los volvería inofensivos. CWT toma los desperdicios y los hace pasar por unos cubos a presiones y temperaturas diferentes (entre 250°C y 500°C) con la finalidad de convertir las cadenas de carbono en pequeños trozos que se recomponen a la salida del proceso.

Esta fábrica transformará 200 toneladas de carcasas de pavo en 20 toneladas de gas, 600 barriles de petróleo (equivalentes a 95.000 litros) y 80.000 litros de agua pura, asegura.

Según CWT, en teoría es posible convertir la totalidad de los desechos animales de Estados Unidos en el equivalente a 4 mil millones de barriles de petróleo al año, lo que representa más del 95% de las importaciones de crudo del 2001, por lo que el propósito de CWT es adentrarse en la producción y distribución de petróleo en abierta competencia con la industria tradicional”<sup>305</sup>.

En realidad la tecnología no es nueva, ya que desde los años 80 se sabe que la biomasa puede ser despolimerizada y que los residuos orgánicos son susceptibles de ser transformados en hidrocarburos, pero hasta ahora se había descartado porque consumía más energía que la era capaz de producir. CWT ha conseguido resolver este problema utilizando agua en vez de energía para la transformación de la basura en petróleo, consiguiendo así una tasa de conversión de la energía del 85%, de los que únicamente el 15% se consume en el proceso<sup>306</sup>.

Esperemos que si esto es factible en su totalidad, no sea censurada o compra de patente, u otras artimañas que se pueden hacer para que esta empresa no

---

305 Morales, Raul, “Estados Unidos dispone de una industria que transforma la basura en petróleo”, 2003, disponible en: [www.tendencias21.net/Estados-Unidos-dispone-de-una-industria-que-transforma-la-basura-en-petroleo\\_a156.html](http://www.tendencias21.net/Estados-Unidos-dispone-de-una-industria-que-transforma-la-basura-en-petroleo_a156.html).

306 Ibid

produzca y no dañe así los intereses de estos monstruos industriales, llamadas petroleras.

En el caso indio, se trata de una maquina prototipo, que se asegura tendrá la capacidad de convertir 150 toneladas de desperdicios en 150.000 litros de petróleo crudo cada día una vez esté enteramente operativa. Funciona con lo que se llama sistema policrack, se cocina el material hasta convertirlo en gas, este pasa luego a un "catalizador especial", que descompone las moléculas para formar gas hidrocarburo y gas petróleo, que cuando se enfría se convierte en petróleo líquido<sup>307</sup>.

**Fig. 3.10 Nitin Bondal y su socio Raghuvendra Rao fundaron una empresa para convertir la basura en petróleo.**



Fuente: [www.bbc.com/2012](http://www.bbc.com/2012)

En este país, las inversiones en energía limpia fueron de US\$10.300 millones en 2011, un aumento respecto al año anterior del 53%, India cuenta con el mayor índice de crecimiento en tecnologías verdes entre las mayores economías emergentes del mundo, principalmente en el campo de la energía eólica y solar. India es un mercado único para la energía alternativa, ya que el país tiene un déficit energético, altos costes de electricidad y problemas en el sistema tradicional de energía termal<sup>308</sup>.

Y hablando de basura, la India es uno de los mas contaminados, basta ver el rio Ganges, por lo que esta transformación de RSU a petróleo es y debe ser una alternativa idónea para su aplicación. Esperemos, un poco más para esperar resultados visibles.

---

307 Vaidyanathan, Rajini, "Convertir la basura en oro negro", 2012, disponible en: [www.bbc.com/mundo/noticias/2012/07/120627\\_tecnologia\\_basura\\_petroleo\\_aa.shtml](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2012/07/120627_tecnologia_basura_petroleo_aa.shtml)

308 Vaidyanathan, Rajini, "Convertir la basura en oro negro", 2012, disponible en: [www.bbc.com/mundo/noticias/2012/07/120627\\_tecnologia\\_basura\\_petroleo\\_aa.shtml](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2012/07/120627_tecnologia_basura_petroleo_aa.shtml)

### 3.5 GENERACIÓN DE COMBUSTIBLE A PARTIR DEL PLÁSTICO

Para el año 2050 habrá más plástico que peces en términos de peso en los océanos del mundo, sólo el 14% de los empaques plásticos se recogen para reciclar.<sup>309</sup> El plástico que hoy se desecha o ensucia las calles podría ser la materia prima para producir combustible para uso vehicular o industrial, al fin y al cabo es un compuesto de hidrocarburos, con origen en el propio petróleo.

La producción de combustibles líquidos, tales como gasolina, kerosene y diesel a partir de residuos plásticos, mediante el proceso de pirólisis, es una tecnología emergente que brinda una solución para la disposición adecuada de una gran cantidad de residuos plásticos, que no pueden ser recuperados económicamente por operaciones convencionales de reciclado mecánico y que usualmente van a parar a los rellenos sanitarios, estos residuos no son apetecidos por los recicladores tradicionales ya que no encuentran quien los compre en el mercado.

**Fig. 3.11 Transformación de basura a gasolina**



Fuente: [www.drcalderonlabs.com](http://www.drcalderonlabs.com)

El propósito de generar fuentes de energía renovables y amigables con el ambiente en diferentes partes del mundo, ha llevado a usar el plástico como materia prima para obtener combustible, es por esto y muchas cosas más que ya sabemos, que se han tomado diversos esquemas y medios para solucionar este problema, en el caso mexicano, en el Estado de Puebla, en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), se ha desarrollado una máquina capaz de generar nuevas fuentes de energía, al transformar las botellas de plástico en gasolina. Actualmente (2016) ya cuentan con tres productos para su comercialización como un aditivo para diésel, biodiésel premium y biodiésel estándar.

309 "En el año 2050 habrá más plástico que peces en el océano", 2016, disponible en: [cnnespanol.cnn.com/2016/01/20/en-el-ano-2050-habra-mas-plastico-que-peces-en-el-oceano/](http://cnnespanol.cnn.com/2016/01/20/en-el-ano-2050-habra-mas-plastico-que-peces-en-el-oceano/)

**Fig. 3.12 Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), se ha desarrollado una máquina capaz de generar nuevas fuentes de energía**



*Fuente: [www.unocero.com/2016](http://www.unocero.com/2016)*

La máquina tiene la capacidad de producir hasta 400 litros de biodiésel por hora, y durante un periodo de 8 horas de trabajo continuo se obtendría el combustible suficiente para abastecer a 40 unidades de transporte público, asimismo el sistema de producción es escalable para una mayor producción, el diseño de la máquina cuenta con un reactor de pirólisis, que permite la descomposición química de las botellas de plástico, para transformarlas en fuentes de energía útiles<sup>310</sup>. Se planea implementar esta máquina en Ciudad Universitaria para recolectar todo el aceite y botellas que se producen en el campus y transformarlos en combustible, que serviría para abastecer el transporte universitario Lobobus.

Otro caso mexicano es el del científico Gerardo Nungaray, cuyo proyecto se titula Ecoinova, el científico asegura que el proceso es posible ya que los plásticos anteriormente fueron petróleo, por lo que el proceso los retorna a su condición natural. Consiste en una máquina que, a partir de residuos de plástico, genera gasolina o diesel. La sustancia líquida liberada por los plásticos suele oxidarse por lo que el científico creó un catalizador que permite un almacenamiento razonable y estable. Según su creador, la gasolina que se produce es apta para cualquier vehículo. Con 1 kilo de plástico es posible obtener entre 800 y 900 mililitros de diesel, lo que resulta en un costo de 4.5 pesos mexicanos por litro aproximadamente (aproximadamente 25 céntimos de euro)<sup>311</sup>.

En este 2017, Nungaray, comentó que Zacatecas podría ser la primera entidad en el país en producir el combustible, de hasta 79 octanos (la Magna tiene 87, mientras que la Premium 92<sup>312</sup>).

---

310 Rivera, Eduardo, "Transforman botellas de plástico en gasolina", 2016, (4.ene.17), [www.unocero.com/2016/01/23/transforman-botellas-de-plastico-en-gasolina](http://www.unocero.com/2016/01/23/transforman-botellas-de-plastico-en-gasolina).

311 "Ecoinova: Diesel y Gasolina a partir de plásticos de basura", 2015, disponible en: [twenergy.com/mx/a/ecoinova-diesel-y-gasolina-a-partir-de-plasticos-de-la-basura-1638](http://twenergy.com/mx/a/ecoinova-diesel-y-gasolina-a-partir-de-plasticos-de-la-basura-1638)

312 Leon, Isaias, "Este invento podría ayudar a 'darle la vuelta' al gasolinazo", 2017, disponible en: [www.elfinanciero.com.mx/tech/este-invento-podria-ayudar-a-darle-la-vuelta-al-gasolinazo.html](http://www.elfinanciero.com.mx/tech/este-invento-podria-ayudar-a-darle-la-vuelta-al-gasolinazo.html)

**Fig. 3.13 Este aparato permite fabricar gasolina a partir de plástico**

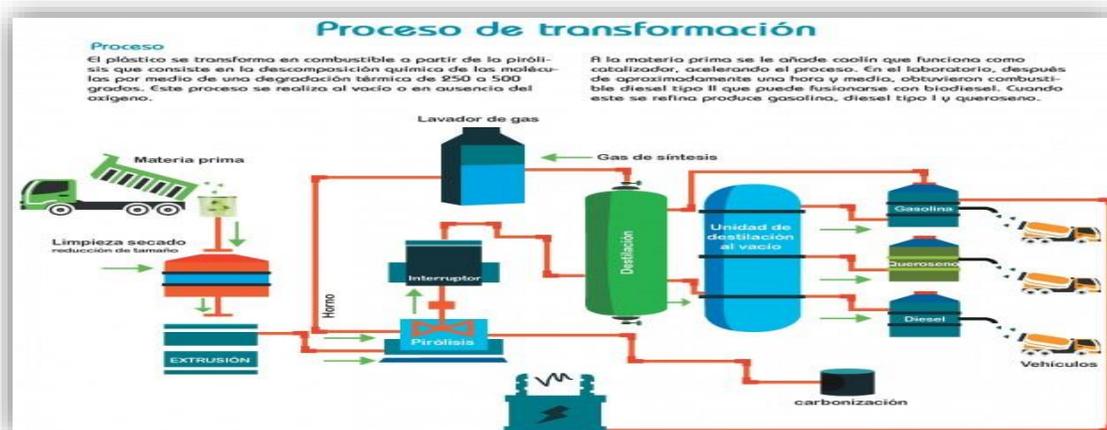


Fuente: [www.elfinanciero.com.mx](http://www.elfinanciero.com.mx)

El sistema de Ecoinova lo conforma una micro refinería con una molienda, una caldera y el catalizador. Lo necesario para realizar el proceso es plástico, aceite de motor y residuos biológico-infecciosos. Todo tipo de plástico puede ser reutilizado, con la excepción de los PETs, ya que no tienen una combustión de calidad. Productos que sí funcionan son envases de jabón, bolsas de frituras, desechos electrónicos, ropa, parachoques de coches y alfombras.

Nungaray obtuvo el tercer lugar en el concurso de History Channel, “Una idea para cambiar la historia”. Anteriormente, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, le había otorgado la calificación más alta en materia de desarrollo de tecnología

**Fig. 3.14 Proceso de transformación, de basura plástica a combustible**



Fuente: [www.drcalderonlabs.com](http://www.drcalderonlabs.com)

Estos pequeños hasta caseros inventores, han encontrado la forma de convertir el plástico en gasolina o diesel, este tipo de iniciativas ya se encuentran funcionando con una alta tecnología en Alemania, Inglaterra, Estados Unidos, Japon y Corea. Otras de mediana tecnología en Suiza, Ucrania, Pakistán y como ababamos de describir, en Mexico. Y finalmente un gran número de instalaciones de baja tecnología han surgido en países como Filipinas, India, China y Malasia. Incluso existe producción artesanal de combustibles derivados del plástico con extremadamente baja tecnología en países como Etiopia.<sup>313</sup>

Los beneficios que se obtendrían con este tipo de combustible son variados, en la parte ambiental, se reduciría la acumulación de desechos en los rellenos sanitarios y se reciclaría una gran parte del plástico, que puede tardar hasta 500 años en descomponerse. La combustión no generaría más contaminación ambiental puesto que las emisiones de CO<sub>2</sub> son menores, en casi un 70%, que las producidas por un vehículo que utiliza derivados del petróleo<sup>314</sup>.

Seria un ciclo indefinido de reutilización, solo hay que preguntarse si las emisiones que produce dicho combustible, aun siendo menores, al multiplicarse por el tiempo que se utilicen, no dañaría igual que si fuera derivado directo del petróleo.

La escases y momentos difíciles de las naciones, hace que se produzca innovación, la falta de de combustibles fosiles (petróleo) y la sobrecontaminacion, hace que se busquen nuevas alternativas para la solución de estas problemáticas. Es un momento clave en que los países en vías de desarrollo encuentren en esta nueva oportunidad de arranque energético, vías sustentables y renovables para su supervivencia a mediano plazo.

---

313 Calderon Saenz, Felipe, "Produccion de Combustibles vehiculares a partir de plásticos de desechos", 2016, disponible en: [www.drcalderonlabs.com/Procesos/Pirolisis/Proceso%20de%20Pirolisis.pdf](http://www.drcalderonlabs.com/Procesos/Pirolisis/Proceso%20de%20Pirolisis.pdf)

314 "En el Sena transforman el plástico en combustible", 2014, disponible en: [www.lapatria.com/descubriendo/en-el-sena-transforman-el-plastico-en-combustible-120976](http://www.lapatria.com/descubriendo/en-el-sena-transforman-el-plastico-en-combustible-120976).

**CAPITULO IV:**  
**INDUSTRIAS E INVENTOS A NIVEL INTERNACIONAL A PARTIR  
DE LA BASURA, NUEVO FACTOR DE PODER**

Reciclar, es indispensable para poder reducir la cantidad de basura que va a disposición final y tener un medio ambiente más sano y cuidado, pero también esta (la basura) es una fuente generadora de energías, como ya se mostro, y de materia prima para la producción.

Hay muchos empresarios en diversos países del mundo que ven en lo que otros tiran su particular mina de oro, materia prima que además todos están deseando quitarse de encima. Toda empresa, con este giro, busca su beneficio comercial, y lo logra, pero a su vez genera un bien para la comunidad. Es que ayudan notoriamente a reducir el inconveniente de los RSU, que es de los problemas más grandes que tienen que resolver la mayoría de los municipios del planeta.

Gestionar, clasificar y reciclar son palabras mágicas de este negocio que, bien realizado, interesa a todos, en primer lugar por razones medioambientales; también como una oportunidad de avance en un sector generador de empleo que exige investigación y desarrollo para conseguir soluciones cada vez más eficientes y verdes para nuestra basura, y finalmente para evitar castigar en exceso a la naturaleza extrayendo de sus entrañas materias primas que se pueden recuperar de los productos ya consumidos y desechados. Los desechos son un recurso y enterrarlos en vertederos es despreciarlos de forma incomprensible.

**Fig. 4.1 Diagrama de prioridades para eliminación de basura**



*Fuente: [eljosostenible.wordpress.com](http://eljosostenible.wordpress.com)*

La industria global del reciclaje sigue siendo casi tan desconocida como rentable, produce anualmente 500.000 millones de dólares, más o menos el producto interior bruto (PIB) de Noruega, <sup>315</sup> (casi 370.000 millones de euros, en 2014) anualmente en el mundo, y emplea a más gente que cualquier otra industria del planeta exceptuando la agricultura<sup>316</sup>.

Son pocos los países en el mundo que han tomado conciencia de lo que significa incluir el tema en las agendas públicas. Tan solo los países que conforman la UE

315 "El negocio global del reciclaje: China saca partido a la chatarra que Occidente desprecia", 2014, disponible en: [www.elconfidencial.com/mundo/2014-02-04/el-negocio-global-del-reciclaje-china-saca-partido-a-la-chatarra-que-occidente-desprecia\\_84693/](http://www.elconfidencial.com/mundo/2014-02-04/el-negocio-global-del-reciclaje-china-saca-partido-a-la-chatarra-que-occidente-desprecia_84693/).

316 Nieto, Maite, "La basura es una mina", 2014, (11.sep.16), disponible en: [elpais.com/elpais/2014/07/09/eps/1404901927\\_975654.html](http://elpais.com/elpais/2014/07/09/eps/1404901927_975654.html)

muestran avances significativos en el aprovechamiento de las basuras, los países que más reciclan o aprovechan esta industria son los “países ricos”, son los casos de Holanda el 99 % de los mal llamados residuos sólidos son aprovechados como materias primas para la industria. En Alemania solo el 2 % de residuos totales va a parar a un relleno sanitario. En Suecia hay fábricas que el 66% de su energía se genera a partir de desechos, y España aprovecha un 40 % de sus desperdicios<sup>317</sup>.

Gestionar correctamente los residuos supondría un ahorro para los países europeos de 72.000 millones de euros, la creación de más de 400.000 puestos de trabajo y un aumento del negocio anual del sector de 42.000 millones de euros, esto si se cumpliera la estrategia de la Comisión Europea (CE), se ayudaría a crear 400.000 empleos de aquí a 2020.<sup>318</sup> En América Latina, el aprovechamiento de los residuos es diferente por razones de tipo cultural; aquí la cabeza, en el caso del reciclaje, es el recolector y dicha actividad tiene gran impacto sobre el empleo. Según el BM, en la región hay alrededor de 70 millones de personas dedicadas a esta actividad.<sup>319</sup>

Como se verán temas adelante hay muchas formas de aprovechamiento de la basura para diversos tipos de industrias, donde cada una de ellas juega un papel innovador de poder económico, de visión y tecnología.

Solo basta buscar por internet objetos reciclados para su compra o fabricación domestica, nuevas PyMes buscan incorporar a sus ofertas productos hechos con materiales reutilizables, al igual que comerciantes doménsticos buscan una nueva entrada de insumos por medio de la fabricación y venta de estos, con una buena aceptación, a decir, de la demanda, un nuevo mercado.

Mientras los países periféricos, en su mayoría, no cambien esta visión obsoleta de desperdiciar y contaminar, hacia una industrialización sustentable, normas y acción, seguirán tirando, literalmente, dinero en vertederos y rellenos sanitarios, quedando en un lugar de retraso y vulnerabilidad internacional.

Los países líderes en reciclaje incluido el compost, son Alemania con un 63%, Austria con un 62%, Países Bajos con 61%, y Bélgica con 57%. En contraste ningún país de América Latina supera el 15% de material reciclado anual. Algunos países como Bolivia y Perú no alcanzan el 3%, otros como Chile, Argentina y Colombia superan el 10%.<sup>320</sup>

El reciclaje en América Latina y el Caribe se debe de abordar inminentemente debido a los resultados positivos en todos los sectores. Nuevos métodos,

---

317 Rojas T., Juan Fernando, “Colombia entierra millones de pesos por no reciclar”, 2016, disponible en: [www.elcolombiano.com/especiales/que-hacer-con-la-basura/colombia-entierra-millones-de-pesos-por-no-reciclar-FD3410601](http://www.elcolombiano.com/especiales/que-hacer-con-la-basura/colombia-entierra-millones-de-pesos-por-no-reciclar-FD3410601)

318 “Evitar y gestionar los residuos”, Comision Europea, (11.ene.17), disponible en: [ec.europa.eu/environment/basics/green-economy/managing-waste/index\\_es.htm](http://ec.europa.eu/environment/basics/green-economy/managing-waste/index_es.htm)

319 “La oportunidad está en la basura”, 2009, disponible en: [www.dinero.com/green/seccion-patrocinios/articulo/la-oportunidad-esta-basura/84440](http://www.dinero.com/green/seccion-patrocinios/articulo/la-oportunidad-esta-basura/84440)

320 “Reciclaje en América Latina y el Caribe “, 20015, disponible en: [www.fao.org/agronoticias/agro-editorial/detalle/es/c/285450/](http://www.fao.org/agronoticias/agro-editorial/detalle/es/c/285450/)

hallazgos, iniciativas e ideas impulsaran estas acciones a nuevas industrias, es por ello que se abordan algunos inventos creados en México, que bien canalizados no solo servirán e impulsaran dentro de nuestro territorio si no a nivel mundial.

#### **4.1 INDUSTRIA DEL RECICLAJE A NIVEL INTERNACIONAL (ELECTRÓNICO)**

Los dispositivos eléctricos y electrónicos que han llegado al final de su vida útil y son desechados representan el flujo de residuos que crece a mayor velocidad en el mundo. Según la iniciativa Solución del Problema de los Desechos de Equipo Eléctrico y Electrónico” (StEP), encabezada por las NU, se estima que, antes de que finalice este 2017, el volumen anual de desechos electrónicos habrá aumentado cerca de un 33%, hasta alcanzar 65,4 millones de toneladas, lo que equivale a 11 veces al peso de la Gran Pirámide de Guiza. De los 50 millones de toneladas que se generan cada año en el mundo, únicamente se recicla entre un 15% y un 20%.<sup>321</sup> “Cada kilogramo de equipos electrónicos reciclados es equivalente a: 1 kilogramo de combustible no utilizado, 1 kilogramo de basura no quemada, enterrada, tirada al mar o exportada de manera ilegal a otros países”<sup>322</sup>.

Es por ello que las empresas están interesándose por las oportunidades económicas que brinda el aprovechamiento de la corriente de desechos eléctricos y electrónicos si desarrollan tecnologías concebidas para un aprovechamiento óptimo de los dispositivos desechados. A los altos niveles de innovación en el sector del reciclado de desechos electrónicos, que evoluciona con gran rapidez, contribuye la constatación de que esos desechos son un producto muy valioso, cuya recuperación no solo produce beneficios financieros, sino que también ofrece la posibilidad de promover prácticas de reciclado menos perjudiciales para el medio ambiente y de mejorar la salud y la seguridad de las comunidades locales de los países a los que llegan esos desechos para su tratamiento.

Contienen materiales tóxicos y peligrosos, pero también materiales nobles y costosos como el oro, plata, platino y paladio, se necesitan tecnologías sofisticadas para su tratamiento, a fin de lograr recuperar la mayor cantidad posible de esos recursos valiosos, reduciendo al máximo los efectos sociales o ambientales negativos, por lo que se plantean dificultades a los recicladores, pero también les brinda grandes oportunidades.

Existen 41 materiales con potencial de reciclaje en la basura electrónica. El número máximo de materiales que se encuentra en algunos productos es 14. El

---

321 Kitsara, Irene, “Los desechos electrónicos y la innovación: aprovechar su valor oculto”, OMPI, 2014, disponible en: [www.wipo.int/wipo\\_magazine/es/2014/03/article\\_0001.html](http://www.wipo.int/wipo_magazine/es/2014/03/article_0001.html)

322 “¿Quiénes somos en REMSA?”, 2017, disponible en: [www.reciclaelectronicos.com/index.php](http://www.reciclaelectronicos.com/index.php)

mínimo es 1. En cuanto a metales preciosos, el máximo número presente es 4, mientras que otros carecen de este tipo de materias primas<sup>323</sup>.

**Fig. 4.2 Tiradero de e-waste**



Fuente: [www.avizora.com/colaboradores/textos\\_cristian\\_frers/0056\\_el\\_problema\\_de\\_la\\_basura\\_electronica.htm](http://www.avizora.com/colaboradores/textos_cristian_frers/0056_el_problema_de_la_basura_electronica.htm)

Un informe publicado en 2013 por la Secretaría del Convenio de Basilea y la OMPI (*Patent Landscape Report on E-Waste Recycling Technologies*), analiza la actividad de patentamiento en el ámbito de las tecnologías relacionadas con el reciclaje de desechos electrónicos, en las tres categorías principales siguientes: las tecnologías para el reciclado y la recuperación de ciertos materiales, como los plásticos o los metales; las fuentes de desechos electrónicos y su tratamiento (por ejemplo, las baterías, el cableado y los circuitos impresos); y los procesos y la logística necesarios para el tratamiento de desechos electrónicos como, por ejemplo, la separación magnética de desechos electrónicos.

“La actividad de patentamiento relacionada con los desechos electrónicos se intensificó alrededor del año 2000, experimentó una desaceleración durante un período corto y volvió a remontar en torno a 2010. El grueso de la innovación relacionada con los desechos electrónicos tiene su escenario en Asia (seguida de Europa y de los Estados Unidos), y las empresas japonesas de metalurgia y electrónica de consumo, como Panasonic, Hitachi y Toshiba, tienen las carteras de patentes más voluminosas y predominantes, al concentrar más del 50% del total de esa actividad. China también comienza a descollar como uno de los actores principales y su actividad de patentamiento en el ámbito de los desechos

---

323 Correa, Pablo, “Reciclado de basura electrónica, negocio aún por explotar”, 2015, disponible en:

[www.scidev.net/america-latina/contaminacion/noticias/reciclado-de-basura-electronica-negocio-aun-por-explotar.html](http://www.scidev.net/america-latina/contaminacion/noticias/reciclado-de-basura-electronica-negocio-aun-por-explotar.html)

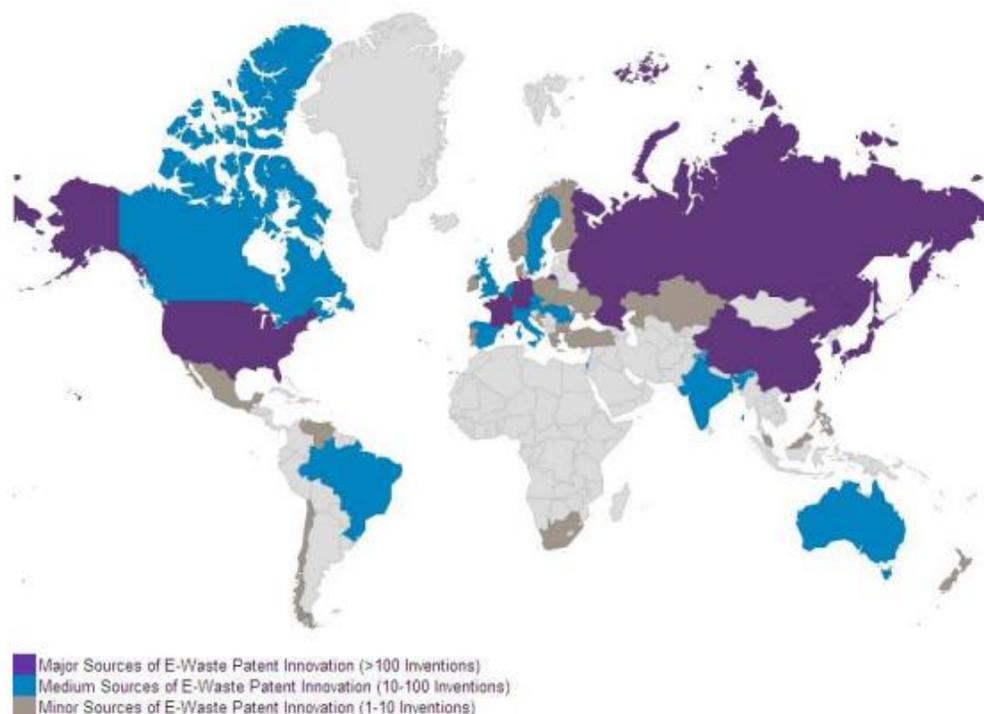
electrónicos se septuplicó en apenas 6 años. Por ejemplo China, al ser el reciclador por excelencia del mundo ha presentado 1.430 solicitudes de patentes.

Los tres sectores de innovación principales en el ámbito de la innovación en el tratamiento de desechos electrónicos son, la descontaminación, la separación química y la extracción de metales.

Hay varias iniciativas empresariales encaminadas al establecimiento de redes nacionales de reciclado, que los fabricantes pueden utilizar para ofrecer oportunidades de reciclado prácticas a los consumidores. Por ejemplo, desde octubre de 2007, MRM (*Electronic Manufacturers Recycling Management Company*), patrocinada por Mitsubishi Electric, Panasonic, Sanyo, Sharp y Toshiba, cuenta con 1.800 puntos de reciclado repartidos por los Estados Unidos de América y ha reciclado más de 172 millones de kilos de productos electrónicos. Representa la red de reciclado más amplia de ese país.

La actividad de patentamiento relacionada con los desechos electrónicos en el Brasil, la Federación de Rusia, la India y China está estrechamente ligada a las carteras de patentes más pequeñas, lo que indica que esta actividad, en esos países (especialmente en China), está muy diversificada y en manos de cientos de entidades distintas<sup>324</sup>.

**Fig. 4.3 Fuentes principales, secundarias y medias de las solicitudes de patentes**



Fuente: *Patent Landscape Report on E-Waste Recycling Technologies, 2013*

324 "Patent Landscape Report on E-Waste Recycling Technologies", Basel Convention, WIPO, 2013, disponible en: [www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=388&plang=ES](http://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=388&plang=ES)

El establecimiento de instituciones de investigación para patentes relacionadas con los desechos electrónicos ha ido creciendo sobre todo en Asia, China, específicamente, ejemplos son el Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología Industriales Avanzadas en el Japón y el Instituto de Geociencias y Minerales de la República de Corea constituye un ejemplo más de la naturaleza y la importancia de los desechos electrónicos para la recuperación de minerales y metales. Fuera de Asia, las instituciones públicas más activas son la Fraunhofer-Gesellschaft, en Alemania, y el Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), en Francia.

**Fig. 4.4 Desglose del número de invenciones para la recuperación y el reciclado de metales nobles que están presentes en desechos electrónicos**

<b>Fuentes de las que se recuperan o reciclan metales nobles</b>	<b>Número total de invenciones</b>
Circuitos impresos	238
Diodos emisores de luz (LED)	109
Computadoras/Computadoras portátiles	87
Cableado	85
Pantallas	78
Baterías	65
Equipo de telecomunicaciones	52
Condensadores	51
Pilas de combustible	45
Componentes magnéticos	38
Interruptores/enchufes	35
Aparatos domésticos	34

Fuentes de las que se recuperan o reciclan metales nobles	Número total de invenciones
Circuitos integrados	18
Fusibles	9
Resistencias	9
Inductores	7
Equipo médico	7
Cristales piezoeléctricos	7
Bobinas	6
Diodos discretos	6
Transistores	5
Antenas	2
Transformadores	1

Fuente: [www.wipo.int/wipo\\_magazine/es/2014](http://www.wipo.int/wipo_magazine/es/2014)

Hay dos formas de reciclar estos aparatos, una como ya se menciona es la extracción de los materiales costeados y otra es removiendo y revender las piezas que funcionan. En el caso de la ciudad china de Shijiao, es la capital mundial del reciclado de luces de Navidad, este trabajo ha cambiado la vida de cientos de antiguos campesinos. La empresa Yong Chang Processing, declara que su empresa recicla mil toneladas de luces de árboles de Navidad.<sup>325</sup>

En México existen algunas empresas dedicadas a este tipo de reciclaje como:

**REMSA:** Una de las empresas más importantes en materia de reciclaje de los equipos electrónicos en México. Cuenta con procesos patentados y la infraestructura para el acopio, reúso y reciclaje las materias primas recuperadas. Reincorpora 4 materias primas (plástico, metal, vidrio y componentes electrónicos)

<sup>325</sup> Nieto, Maite, "La basura es una mina", 2014, (11.sep.16), disponible en: [elpais.com/elpais/2014/07/09/eps/1404901927\\_975654.html](http://elpais.com/elpais/2014/07/09/eps/1404901927_975654.html)

a cadenas productivas para evitar la explotación de más recursos naturales vírgenes<sup>326</sup>.

**PROAMBI:** promueve soluciones integrales en el manejo y administración de los activos tecnológicos con procesos profesionales, desde el borrado seguro de la información, diagnóstico y recuperación de equipos reutilizables aumentando el valor de su periodo útil hasta el reciclaje y disposición final de residuos de equipos eléctricos y electrónicos (REEE) o e-desechos.<sup>327</sup>

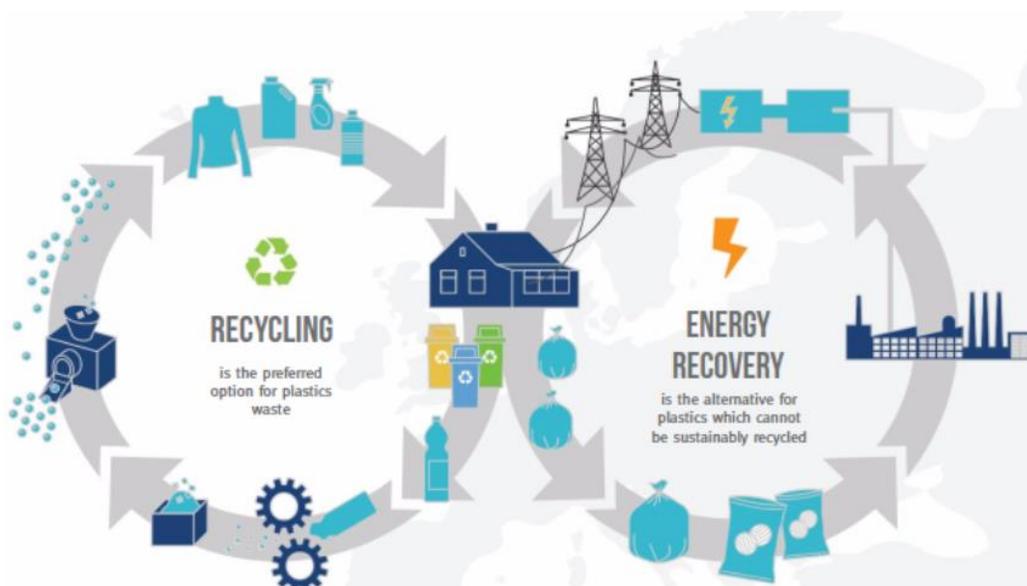
## 4.2 INDUSTRIA DEL RECICLAJE A NIVEL INTERNACIONAL (PLÁSTICO)

En la actualidad, el reciclaje de los plásticos ya no representa ningún problema tecnológicamente, no sólo se trata de un negocio interesante en términos financieros que posibilita el aprovechamiento de materiales desechados en nuevos ciclos productivos para preservar recursos naturales, sino que su impacto positivo a escala social, ambiental y económica, lo convierten en la industria del momento.

Las soluciones varían en función del país, dependiendo de las infraestructuras, la estrategia del mismo en gestión de residuos y la tecnología de que dispone, figura 4.5.

El PET es uno de los mayores contaminantes, sobre todo visuales, que genera el consumidor contemporáneo con una creciente participación del 40% en los desechos plásticos, los que a su vez representan el 45% del total de la basura<sup>328</sup>.

**Fig 4.5 Circulo económico del plástico**



Fuente: Euro Plastics, [issuu.com/plasticseuropeebook/docs/finalplasticsthefacts2015ebookwebve](http://issuu.com/plasticseuropeebook/docs/finalplasticsthefacts2015ebookwebve)

326 “¿Quiénes somos en REMSA?”, 2017, disponible en: [www.reciclaelectronicos.com/index.php](http://www.reciclaelectronicos.com/index.php)

327 “Quiénes somos”, 2017, disponible en: [www.proambi.com/quienes.php](http://www.proambi.com/quienes.php)

328 Castro, Sara Marcela, “América Latina muestra avances en reciclaje de plásticos recuperados”, 2013, disponible en: [www.plastico.com/temas/America-Latina-muestra-avances-en-reciclaje-de-plasticos-recuperados+3091892](http://www.plastico.com/temas/America-Latina-muestra-avances-en-reciclaje-de-plasticos-recuperados+3091892)

Para el desarrollo sostenible y reciclaje del PET hay tres rubros fundamentales:

- Cuestión económica
- Sustentabilidad
- Gestión de residuos

Estos tres impulsores se aplican en todas partes del mundo, pero cada uno de manera diferente. En China por ejemplo es un proceso económico. Este país es líder con el 80% de recuperación de botellas que se reciclan y se vuelven a utilizar. En Norteamérica se recupera aproximadamente el 30%, mientras que en Sudamérica el porcentaje es de 40% aproximadamente. Ha habido en promedio crecimientos en las tasas de recuperación. Se espera que para 2021 se recuperen cerca de 15 millones de toneladas métricas. Norteamérica aporta más de 4 mil 500 toneladas, hablando de PET, y Sudamérica aporta 760 toneladas, siendo Asia el principal aportador con más de 12 mil toneladas<sup>329</sup>

China encabeza el ranking mundial de producción de plástico, ha pasado de un 15 a un 25% de cuota de mercado. Asia en su globalidad representa más de 45% de la producción mundial de materiales plásticos, gráfica 4.6.

La producción de plásticos a nivel mundial, en 2013, alcanzó los 299 millones de toneladas, lo que supone un crecimiento del 3,9% comparado con el año anterior, de los cuales el sector europeo produce el 20% del volumen total de plásticos a escala mundial y da empleo a 1,6 millones de europeos<sup>330</sup>.

**Fig. 4.6 Distribución mundial de plásticos 2013**



Fuente: [www.mundoplast.com](http://www.mundoplast.com)

329 "PET, el ciclo de crecimiento en la industria ", 2012, disponible en: [www.packaging.enfasis.com](http://www.packaging.enfasis.com)

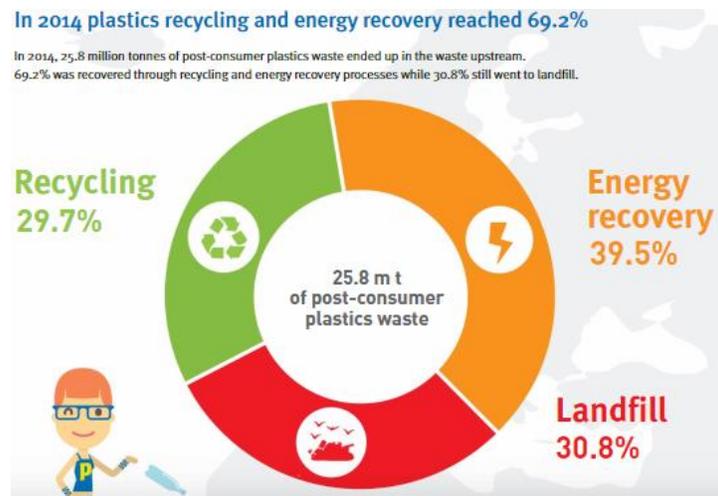
330 "La producción española de plásticos cayó casi el 1% en 2013", 2014, disponible en: [www.mundoplast.com/noticia/la-produccion-espanola-plasticos-cayo-casi-1-2013/75278](http://www.mundoplast.com/noticia/la-produccion-espanola-plasticos-cayo-casi-1-2013/75278)

En el caso Europeo, las tasas de reciclaje en el caso de los envases y recuperación energética en la UE son similares es de 32% y 33%, respectivamente, mientras que la recuperación energética desempeña un papel más importante en el caso de los plásticos en general (24%y 34%, respectivamente),<sup>331</sup> esto en 2010.

El consumo de plásticos en todo el sector fue de 47,8 millones de toneladas, de los residuos recogidos en Europa, aproximadamente dos tercios se reciclan, mientras que el 30,8% se siguen vertiendo. De los residuos de plásticos que se reciclan, aproximadamente la mitad, se reciclan como material y el resto se aprovecha térmicamente. En nueve países se han dictado prohibiciones de vertido de residuos de plásticos, pero en otros países las proporciones de vertidos continúan siendo muy altas. Casi el 7% de todo el consumo de plástico en Europa, representa 3,1 millones de toneladas de PET aproximadamente, se utiliza en su mayoría para la fabricación de botellas. Así, en el año 2014 se recogieron 1,75 millones de toneladas de residuos de PET posconsumo<sup>332</sup>, y como total de recogida de plásticos en general fue de 25.8 millones de toneladas, esto según la EuroPlastics, gráfica 4.7, aunque es enormela diferencia de números que manejan entre un dato y otro.

Las tasas de reciclaje, en 2011, en el caso de los envases y recuperación energética en la UE son similares es de 32% y 33%, respectivamente, mientras que la recuperación energética desempeña un papel más importante en el caso de los plásticos en general (24%y 34%, respectivamente),<sup>333</sup> mientras que en 2014, vemos el aumento de este porcentaje al 39.5%.

**Fig 4.7 En 2014, plásticos reciclados y recuperación de energía alcanzada**



Fuente: Euro Plastics, [issuu.com/plasticseuropeebook/docs/finalplasticsthefacts2015ebookwebve](http://issuu.com/plasticseuropeebook/docs/finalplasticsthefacts2015ebookwebve)

331 Plásticos - Situación en 2011 Análisis de la producción, la demanda y la recuperación de plásticos en Europa en 2010", 2011, p.11, disponible en: [www.plasticseurope.org/.../20111107102611-pe\\_factsfigures\\_es\\_2011\\_lr\\_final04111](http://www.plasticseurope.org/.../20111107102611-pe_factsfigures_es_2011_lr_final04111)

332 "Nota obtenida de la fuente Tecnología del plástico", 2017, disponible en: [www.expoplasticos.com.mx/2017](http://www.expoplasticos.com.mx/2017)

333 Plásticos - Situación en 2011 Análisis de la producción, la demanda y la recuperación de plásticos en Europa en 2010", 2011, p.11, disponible en: [www.plasticseurope.org/.../20111107102611-pe\\_factsfigures\\_es\\_2011\\_lr\\_final04111](http://www.plasticseurope.org/.../20111107102611-pe_factsfigures_es_2011_lr_final04111)

En la siguiente gráfica, 4.8, se observa como año tras año el vertido de plásticos va disminuyendo, y como el reciclaje y la recuperación energética aumenta.

**Fig. 4.8 Aumento de recuperación energética y reciclaje desde 2006**



Fuente: Euro Plastics, [issuu.com/plasticseuropeebook/docs/finalplasticsthefacts2015ebookwebve](http://issuu.com/plasticseuropeebook/docs/finalplasticsthefacts2015ebookwebve)

Este plástico se dirige especialmente para los fabricantes de láminas plásticas, estas escamas de botellas posconsumo son cada vez más interesantes, de modo que en 2014, con un 34%, la mayor parte de los residuos recogidos se utilizan en su ramo industrial. Casi el 30% de las escamas se utilizaron en aplicaciones de moldeo por soplado, el 26% en la industria de fibras y el resto en cintas para embalaje y otros productos<sup>334</sup>.

Este aumento de la demanda de plásticos reciclados está motivado por diversos factores, entre los que se incluyen un creciente énfasis en sostenibilidad entre fabricantes de empaques y bienes de consumo, notables adelantos en tecnologías de reciclaje y mejoras en la infraestructura de acopio de los materiales para reciclar.

Esta tendencia tiene eco también en América Latina, aunque aún no al nivel europeo, donde en los últimos años han tenido lugar multimillonarias inversiones para la instalación de plantas de reciclaje de última tecnología que inclusive permiten la recuperación de plásticos postconsumo para la fabricación de envases que estarán en contacto con alimentos (reciclaje botella a botella), por ejemplo los casos exitosos de Enka y Aproplast en Colombia, de SMI en Perú y de PetStar en México<sup>335</sup>.

334 "Nota obtenida de la fuente Tecnología del plástico", 2017, disponible en: [www.expoplásticos.com.mx/2017](http://www.expoplásticos.com.mx/2017)

335 Castro, Sara Marcela, "América Latina muestra avances en reciclaje de plásticos recuperados", 2013, disponible en: [www.plastico.com/temas/America-Latina-muestra-avances-en-reciclaje-de-plasticos-recuperados+3091892](http://www.plastico.com/temas/America-Latina-muestra-avances-en-reciclaje-de-plasticos-recuperados+3091892)

El grupo Tecnología del Reciclaje/Grupo Biosistemas, menciona otra cifra distinta de las que se habían dicho, donde en México se recupera el 35% de lo que se produce (750 mil toneladas de PET en promedio). Siendo los principales usos de este PET reciclado en México un 57% para botellas de grado alimenticio, 28% para fibra, 7% para láminas y 8% en otros rubros<sup>336</sup>; vemos aquí otra disparidad pues ANIPAC, que ya se ha mencionado capítulos antes menciona que en México solo se recicla el 15%, mientras que ECOCE el 60%, es abismal la diferencia en las cifras, cuando todas datan de mismos periodos, es realmente abrumados que no se tengan cifras concisa.

Reciclado se puede utilizar también este Pet, para la fabricación de telas para la confección de prendas de vestir, como lo hace China. Se estima extraoficialmente que más del 75% de este material que se junta en las calles latinoamericanas tiene como destino final China, donde se lo procesa y reutiliza<sup>337</sup>. En México de las 428 mil toneladas de PET que se reciclaron en el 2013, alrededor de 260 mil toneladas se enviaron a China para la producción de fibra textil poliéster para la manufactura de ropa, alfombras y lámina<sup>338</sup>. Mientras que Estados Unidos lo utiliza para fabricar alfombras, ropa, fleje y lámina.

Ese material se podría quedar en México para ser remanufacturado y sustituir materias vírgenes, lo cual abarataría costos. Pero se requieren inversiones que están pendientes ante la falta de certidumbre por parte del gobierno para que ese material se pueda aplicar en productos reciclados en México.

Las estadísticas de ECOCE (las cuales no son muy confiables, ya se ha explicado porque) indican que 38% de lo acopiado se queda en este país para consumo de las 12 nuevas plantas de reciclado de PET (envases grado alimenticio y no alimenticio, fibra textil, poliéster, láminas de termoformado, flejes y filamentos). Lo anterior equivale a una capacidad instalada de consumo de 208 mil toneladas por año y una inversión superior a 272 millones de dólares, destacó que México es el país que más recupera PET en toda América, por arriba de Canadá, Estados Unidos y Brasil. Las estadísticas de ECOCE apuntan que en 2015 se recuperó 50.4% del PET que se elabora, cuando en Estados Unidos se recupera 31 %, Brasil quien recupera 42% y en Canadá 40 %<sup>339</sup>.

Poniendo ECOCE a Mexico, al nivel más o menos de lo que se está haciendo en Europa en cuanto a reciclado, representando esta industria nacional de

---

336 "PET, el ciclo de crecimiento en la industria", 2012, disponible en: [www.logisticamx.enfasis.com/articulos/65519-pet-el-ciclo-crecimiento-la-industria](http://www.logisticamx.enfasis.com/articulos/65519-pet-el-ciclo-crecimiento-la-industria)

337 Barbui, Sergio Alejandro, "El reciclado como herramienta de uso industrial y beneficio social", 2012, disponible en: [www.dgsc.go.cr/dgsc/documentos/cladxvii/barbuser.pdf](http://www.dgsc.go.cr/dgsc/documentos/cladxvii/barbuser.pdf)

338 Gonzales, Valentina, "México exporta 62% del PET que recicla", 2014, disponible en: [www.manufactura.mx/industria/2014/10/20/mexico-exporta-62-del-pet-que-recicla](http://www.manufactura.mx/industria/2014/10/20/mexico-exporta-62-del-pet-que-recicla)

339 Ibid.

reciclaje de PET, un consumo de 300 mil toneladas por año y una inversión de más de 314 millones de dólares<sup>340</sup>.

Adicionalmente, se realizan esfuerzos para construir nuevas plantas de reciclaje que hacen más eficiente a esta industria.

Estas son estimaciones porque detrás del PET hay recuperadores urbanos fuera de los circuitos oficiales que venden lo que recogen de manera informal en el mercado paralelo, que les paga un mayor precio que el oficial, además de intereses estadísticos.

En la actualidad, esta industria mexicana del reciclado tiene una capacidad instalada de consumo de 208 mil toneladas por año, lo que representa una inversión de 262 millones de dólares.<sup>341</sup>

Por otro lado, este tipo de plástico, se ocupa para la realización de ladrillos para la construcción y trajes de alta costura, por ejemplo iniciativas de empresas líderes como Nike que para la fabricación de las camisetas de las selecciones a las que vistió en el Mundial de fútbol de Sudáfrica 2010 decidió hacerlo con reciclaje de PET, es decir que se utilizaron 13 millones de botellas (unas 250 toneladas de plástico) para confeccionar las camisetas de equipos reconocidos mundialmente como la selecciones de Brasil, Holanda o Portugal. Además, con esta iniciativa, Nike ahorró un 30 por ciento de consumo de energía para fabricar poliéster en sus plantas de China y Taiwán<sup>342</sup>.

O Wen'an County, condado de China es una región, que hasta hace no mucho se caracterizaba por su paisaje y sus arroyos, en la actualidad es una de las mayores procesadoras e importadoras de restos de plásticos del mundo.

La tasa actual de reciclaje, en lo que se refiere a bolsas de plástico es del 6,6%, aunque el 39% de las bolsas de plástico se incineran, una de cada dos bolsas se envía a los vertederos. El Parlamento Europeo ha solicitado la reducción del 80% de estos residuos para 2019 y una meta intermedia de al menos el 50% para el 2017. En la China sus ciudadanos usan al día más de 3.000 millones de bolsas plásticas.<sup>343</sup>

México prohibió el uso de las bolsas de plástico en 2010<sup>344</sup>, con una multa de hasta más de 10.000 dólares (unos 7.400 euros), tanto a los grandes como los pequeños

---

340 Bastida, Maricela, "PET: plástico que México acumula y no aprovecha", 2016, disponible en: [www.capitalmexico.com.mx/especial/pet-plastico-que-mexico-acumula-y-no-aprovecha/2016](http://www.capitalmexico.com.mx/especial/pet-plastico-que-mexico-acumula-y-no-aprovecha/2016)

341 Gonzalez, Valentin, "Industria del reciclaje alcanza inversión de 262 mdd", 2014, disponible en: [www.manufactura.mx/industria/2014/10/15/industria-del-reciclaje-alcanza-inversion-de-262-mdd](http://www.manufactura.mx/industria/2014/10/15/industria-del-reciclaje-alcanza-inversion-de-262-mdd)

342 Barbui, Sergio Alejandro, "El reciclado como herramienta de uso industrial y beneficio social", 2012, p.2, disponible en: [www.dgsc.go.cr/dgsc/documentos/cladxvii/barbuser.pdf](http://www.dgsc.go.cr/dgsc/documentos/cladxvii/barbuser.pdf)

343 "Uso de las bolsas de plástico", 2014, disponible en: [www.vidasostenible.org/informes/uso-de-las-bolsas-de-plastico/](http://www.vidasostenible.org/informes/uso-de-las-bolsas-de-plastico/)

344 "Entra en vigor este jueves la ley que prohíbe el uso de bolsas de plástico", 2010, disponible en: [expansion.mx/nacional/2010/08/19/entra-en-vigor-este-jueves-la-ley-que-prohibe-el-uso-de-bolsas-de-plastico](http://expansion.mx/nacional/2010/08/19/entra-en-vigor-este-jueves-la-ley-que-prohibe-el-uso-de-bolsas-de-plastico)

empresarios que regalaran bolsas a sus clientes, para quien no cumpliera con la ley, la pregunta es ¿Por qué en los supermercados como Soriana y Walmart, las siguen regalando?

Las bolsas de plástico y pet también se han convertido en una fuente de materia prima, para la industria de la construcción, al reciclarlas como tabiques, tejas y pisos. Se cambian las moléculas del plástico o moliendo, aglutinando y fundiendo, mitigando así el impacto ambiental, llegando en ocasiones a combinarlo con fibra vegetal de la caña de azúcar en algunos casos por ejemplo. Esto sucede también en países en desarrollo como México y Colombia, lo que hace que bajen los costos de compra-inversión, costando por ejemplo en Colombia 20% mas económica una vivienda de este tipo, solo con material reciclado, que una vivienda de interés social y dura unos 400 años aproximadamente<sup>345</sup>, cuando solo es de plástico, pues cuando se convina con fibra vegetal dura menos.

Este tipo de plástico se esta empezando a utilizar también para la fabricación de cosas utiles en el hogar, los cuales se tienen al alcance fácilmente, como caso particular mencionemos la fabricación de partes de esponjas, las cuales tienen en su confección PET reciclado, mezclado con fibras vegetales (como en el caso de materiales de construcción), siendo mas común la utilización de esta materia prima.

**Fig. 4.9 Fotografías: fibra- esponja, incluye PET reciclado**



Fuente: Propia 2017.

En Holanda, la ciudad de Rotterdam será la primera del mundo en construir carreteras con los residuos de plástico rescatados de los océanos, a través de bloques de polímeros, que se presentan como la alternativa ecológica para dejar de verter asfalto, fig. 4.10. El proyecto se llama PlasticRoad y es una iniciativa de la empresa VolkerWessels. Contribuiría, a su vez, a la solución de otro problema

345 Dávila Nader, Esteban, "Colombianos construyen casas con plástico reciclado", 2016, (14.mar.13), [www.elespectador.com/noticias/actualidad/colombianosconstruyen-casas-plastico](http://www.elespectador.com/noticias/actualidad/colombianosconstruyen-casas-plastico)

medioambiental: evitar los millones de toneladas de CO<sub>2</sub> que se emiten a la atmósfera debido a la producción y el tendido de asfalto.

El plástico ofrece todo tipo de ventajas en comparación con la construcción actual, tanto en el desarrollo de las carreteras como en su mantenimiento, La calzada tendría un mayor aguante y soportaría temperaturas más extremas que abarcarían desde los -40° a los 80°C. También podrían ser instaladas en un tiempo inferior; en vez de meses solo se tardarían semanas, aunque la idea todavía está sobre el papel, la siguiente etapa es construirlos y probarlos para asegurarse de que son seguros en condiciones húmedas y resbaladizas<sup>346</sup>, es una gran posible solución a estos materiales.

**Fig. 4.10 Carreteras hechas con residuos de plástico rescatados de los océanos**



*Fuente: [www.asipla.cl/holanda-construira-carreteras-con-plastico-reciclado](http://www.asipla.cl/holanda-construira-carreteras-con-plastico-reciclado)*

Esta industria (del PET) que básicamente se hace con materia prima barata, aumentará en su demanda. Es aquí donde se presenta la oportunidad de un negocio importante para las cooperativas de recuperadores urbanos y las ONG's que se dedican al tema.

En 2017, se ha lanzado una iniciativa con más de 40 líderes industriales que han decidido apoyar un plan de acción global para reciclar el 70% de los envases de plástico y reducir así los desechos de esta materia, directivos de Unilever, Danone, Mars, Coca-Cola, Pepsi, Carrefour, Procter & Gamble, Suez o Dow Chemical, pero también las ciudades de Nueva York y Phoenix en EE.UU., se han sumado a esta iniciativa recogida en el informe "La Economía nueva de los plásticos" del Foro Económico Mundial de Davos y la Fundación Ellen MacArthur<sup>347</sup>.

Con esto se aporta a la industria una estrategia para diseñar mejor los envases y aumentar los porcentajes de reciclaje. Se indica que el 20 % de los envoltorios de plástico podría ser reutilizados con medidas sencillas pero eficaces, se puede

346 "Holanda construirá carreteras con plástico", 2016, disponible en: [/www.asipla.cl/holanda-construira-carreteras-con-plastico-reciclado/2016](http://www.asipla.cl/holanda-construira-carreteras-con-plastico-reciclado/2016)

347 "Plan global busca reciclar el 70% de envases de plástico", 2017, disponible en: [elcomercio.pe/ciencias/investigaciones/plan-global-busca-reciclar-70-envases-plastico-noticia-1961007?ref=flujo\\_tags\\_523253&ft=nota\\_1&e=titulo](http://elcomercio.pe/ciencias/investigaciones/plan-global-busca-reciclar-70-envases-plastico-noticia-1961007?ref=flujo_tags_523253&ft=nota_1&e=titulo)

sustituir las bolsas de usar y tirar de los supermercados con alternativas reutilizables o diseñar envases innovadores para que puedan ser rellenados una y otra vez. Otro 50 % de los envases de plástico podría ser reciclado si se acometiesen mejoras al diseño de los envoltorios y los sistemas de gestión posterior a su uso<sup>348</sup>. La cuestión es que la población mundial, aun no hace el cambio de mentalidad necesario para poder modificar su consumo y destino de envases y embalajes, lo suficiente para que se note un cambio significativo en la disminución de producción de desechos; aunque recalquese que el consumidor tendría que exigir a las empresas este cambio pues los afectados en ello somos todos. Pero lo que verdaderamente haría el cambio es que las industrias, los productores y aquellos monstruos que utilizan, el plástico y vidrio, para la venta de sus productos, cambien estos materiales por materiales biodegradables, pues el costo aun es mas caro y peor si no se toma esta medida urgentemente, pues como ya se dijo de lo contrario, en el 2050 habra mas plástico en los océanos, que peces.

### 4.3 INDUSTRIA DE LA MODA

La vestimenta no ha quedado atrás cuando se habla de reciclar, pues la mayoría de las esferas de nuestro andar, han volteado a ver la necesidad de esta acción, como ya se menciona, desde 2010, Nike comenzó a concretar un proyecto en el cual llevaba trabajando más de una década. La idea era producir prendas de vestir que fueran sostenibles y amigables con el medio ambiente. Los primeros uniformes que se hicieron a base de PET reciclado fueron los de 2010. Para el mundial de 2014 todas las camisetas de las selecciones, así como los pantalones fueron hechas con esta tecnología verde. Además las camisetas de clubes de fútbol que patrocina Nike, como Manchester United y Arsenal en Inglaterra, Juventus en Italia, Boca Juniors en Argentina y Atlético Nacional en Colombia también son producidas con esta tecnología. Para fabricar estas dos prendas deportivas se utilizan 13 botellas de PET.

El proceso tecnológico para convertir el plástico en pequeñas fibras se realiza en Medio Oriente. Las botellas se extraen de los basureros de países de esta región, luego son expuestas a un proceso de limpieza profundo, y después la tecnología láser termina convirtiendo esa fibra en los hilos con los que se fabrica la camiseta y la pantaloneta. Selecciones como la de Brasil, Francia, Holanda, Portugal, entre otras, vestirán un uniforme confeccionado con 96% de material reciclado<sup>349</sup>.

---

348 "La industria apoya un plan global para reciclar el 70 % de los envases de plástico", 2017, disponible en: [www.efe.com/efe/espana/portada/la-industria-apoya-un-plan-global-para-reciclar-el-70-de-los-envases-plastico/10010-3150146](http://www.efe.com/efe/espana/portada/la-industria-apoya-un-plan-global-para-reciclar-el-70-de-los-envases-plastico/10010-3150146)

349 "Nike produce uniformes de selecciones del Mundial Brasil 2014 con PET reciclado ", 2014, disponible en: [www.plastico.com/temas/Nike-produce-uniformes-de-selecciones-del-Mundial-Brasil-2014-con-PET-reciclado+96916,2014](http://www.plastico.com/temas/Nike-produce-uniformes-de-selecciones-del-Mundial-Brasil-2014-con-PET-reciclado+96916,2014)

**Fig. 4.11 Nike viste a selecciones con uniformes hechos de PET**



Fuente: [www.expoknews.com/conoce-los-uniformes-recicladospde-nike-para-el-mundial-brasil-2014/](http://www.expoknews.com/conoce-los-uniformes-recicladospde-nike-para-el-mundial-brasil-2014/)

Otro ejemplo de uniformes deportivos reciclados es en El Bayern Múnich, cuyas fibras fueron producidas con plástico reciclado recogido del mar. Es una campaña de concientización ambiental en coordinación con la organización no gubernamental Parlay for the Oceans. El pet fue recolectado de las costas de las Islas Maldivas, situadas en el océano índico entre la costa oriental de África y la India<sup>350</sup>

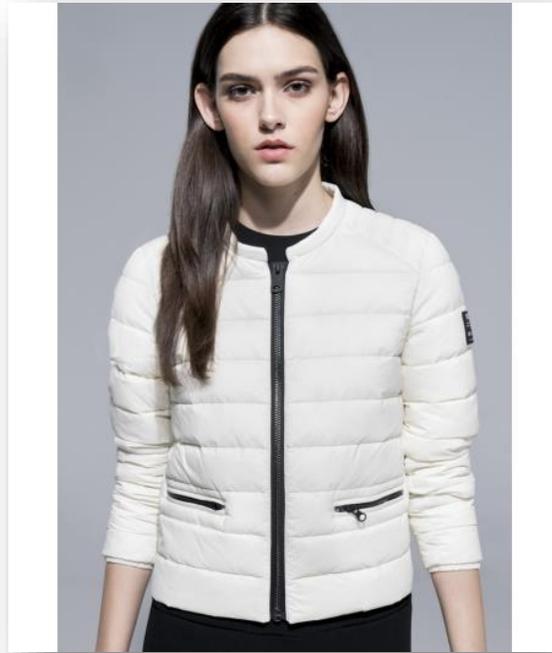
Otro ejemplo de reciclaje en ropa, es una primera marca española que comercializa sus prendas hechas con plásticos reciclados, Ecoalf dispone de una amplia colección de prendas de abrigo, así como complementos. El ansiado poliéster reciclado se emplea como hilo para prendas de moda y deportivas, jerséis, material aislante en rellenos de anorak o bolsas.

Ecoalf en concreto emplea para sus colecciones prendas de nailon hechas con redes de pesca abandonadas en Corea y botellas de plástico PET usadas en países asiáticos. Este plástico es sometido a procesos de selección, reciclado y transformación hasta obtener una materia prima (escama, granza, polimerización) que le permite disponer de la fibra e hilo de poliamida y poliéster. La confección se hace en los países en donde se obtiene este material reciclado, logrando completar íntegramente este círculo mágico, que permite convertir los envases de las botellas de plástico usadas, una vez separadas y recicladas, en material para la confección de ropa. Además, hay al menos unas 10 empresas más que intervienen en distintos eslabones o fases de producción industrial que permiten aprovechar el plástico PET en procesos para obtener fibras para confección de tejidos.

---

350 "Hecha con basura del mar reciclada, la nueva y rara camiseta del Bayern", 2016, disponible en: [www.univision.com/deportes/futbol/bundesliga/hecha-con-basura-del-mar-reciclada-la-nueva-y-rara-camiseta-del-bayern](http://www.univision.com/deportes/futbol/bundesliga/hecha-con-basura-del-mar-reciclada-la-nueva-y-rara-camiseta-del-bayern), 2016

**Fig. 4.12 Chaqueta fabricada con tejidos de Redes de Pesca Recicladas**



*Fuente: [ecoalf.com/mujer-moda-reciclada](http://ecoalf.com/mujer-moda-reciclada)*

Otra empresa española, también de esta cadena es Hilaturas Ferre, que por su parte, fabrica hilo que viene íntegramente de fibras recicladas (entre ellas, el plástico PET de las botellas de agua o refresco). El poliéster reciclado a partir del plástico PET es usado en esta empresa para producir el hilo destinado a tejidos para ropa y otras confecciones. "El poliéster reciclado procedente del plástico PET lo usamos porque, combinado con el algodón reciclado, nos permite conseguir que una línea producción de hilo sea un 100% reciclado."<sup>351</sup> El gigante asiático, China, se ha convertido en el mayor productor y demandante de fibras, tanto naturales (algodón o lana) como artificiales y sintéticas. El plástico PET se convierte allí en fibra plástica e hilatura para ropa. Por eso, puede darse la paradoja de que plástico de PET recuperado en España se envíe a China, en donde vaya a ser transformado en textil antes de regresar a España convertido en ropa, paradojas de la globalización.

En un nuevo caso de una empresa dedicada a la moda y fabricación de esta con tinte ecológico es EVERYBODY, fundada por dos mujeres Estadounidenses de descendencia mexicana, Iris Alonso y Carolina Crespo. EVERYBODY menciona " Nos acercamos a diseño y fabricación como una nueva frontera consciente de Trabajadores, Ecología e ideas. Para nosotros, eso significa líder, con la

---

<sup>351</sup> Cerrillo, Antonio, "La moda incorpora plástico PET reciclado par confeccionar ropa", 2015, (11.agos.16), disponible en: [www.lavanguardia.com/natural/20150224/54427561102/plastico-pet-reciclado-confeccionar-ropa](http://www.lavanguardia.com/natural/20150224/54427561102/plastico-pet-reciclado-confeccionar-ropa)

creatividad y la garantía de nuestra producción es siempre ético y tan amigable con el planeta como sea posible.”<sup>352</sup>

Dicha marca, menciona que los recursos de la tierra son preciosos. “Pensamos en nuestro planeta y constantemente ya que los fabricantes que hacemos nuestro mejor esfuerzo para hacer lo correcto.”<sup>353</sup>

Recientemente han inventado un nuevo tejido para sus camisetas que está hecha de algodón 100% reciclado<sup>354</sup>. Además, el 95% de su fabricación se lleva a cabo en California, el estado con algunos de los más estrictos estándares de la EPA en el país.

**Fig. 4.13 Artículo de Vogue México sobre EVERYBODY**



*Fuente: Vogue Mexico, Abril 2017*

#### **4.4 COOPERACIÓN INTERNACIONAL PARA LA APLICACIÓN DE UNA NUEVA INDUSTRIA APARTIR DE LOS DESECHOS Y PRODUCCIÓN SUSTENTABLE**

Describiremos en las líneas siguientes dos “fuentes” de ayuda y cooperación internacional para la ayuda en la implementación en tecnologías e industrias enfocadas a la sustentabilidad ambiental y reciclaje, lo cual nos hará reflexionar sobre la cooperación que se requiere a nivel mundial.

La amplia difusión de las tecnologías verdes en áreas como la energía, el transporte y la eliminación de residuos será tan importante como su desarrollo.

<sup>352</sup> Every Body, 2017,( 02.07.2017), disponible en: [everybody.world/about/](http://everybody.world/about/)

<sup>353</sup> Ibid

<sup>354</sup> “Madre Tierra”, Vogue Mexico, Abril 2017, n° 208, p. 71.

Una coordinación internacional de las políticas, que vaya más allá del compromiso común de reducir las emisiones, redundará en beneficio de la resolución de los problemas ambientales que preocupan al mundo.

La OCDE indica que no toda la transferencia de tecnología verde y la difusión de conocimientos ocurre entre economías avanzadas. En los últimos años, las economías de los países emergentes y en desarrollo se han convertido tanto en un destino como en una fuente importante para la transferencia internacional de tecnologías vinculadas al medioambiente y la mitigación del cambio climático. Cada vez más, los inventores de países que no forman parte de la OCDE unen sus esfuerzos a los de inventores de países de la OCDE para desarrollar tecnologías específicas.

Existe un potencial importante para ampliar aún más la difusión Norte-Sur y Sur-Sur de las tecnologías y los conocimientos ambientales. La actuación de los países en desarrollo para poner en marcha políticas que limiten las emisiones será crucial para promover una mayor difusión internacional de las tecnologías verdes. La ausencia de políticas estrictas en materia ambiental en los países en desarrollo no es la única explicación para la escasa difusión de estas tecnologías. Factores más generales como la falta de recursos financieros, de apertura al comercio y a la inversión extranjera directa, las deficiencias en la aplicación de la ley y en la calidad del sistema de derechos de propiedad intelectual también contribuyen a explicar por qué la difusión de tecnología tiende a concentrarse en los países desarrollados. Aun así el factor más importante es, sin duda, la capacidad de innovación (o asimilación), la colaboración internacional en el campo de la investigación es una de las principales vías para aumentar la capacidad de innovación nacional. De hecho, es interesante observar que pese a que gran parte de la cooperación internacional en investigación tiene lugar entre economías de la OCDE, algunos países en desarrollo se han convertido en importantes socios para la investigación.

Los acuerdos internacionales relacionados con la tecnología pueden ser importantes para promover la colaboración, y siendo que las economías emergentes están relativamente más dispuestas a colaborar en el desarrollo de tecnologías para mitigar el cambio climático que en otros campos.

La OCDE colabora con los países para avanzar en los trabajos sobre la medición del crecimiento verde, subsanar algunas de las deficiencias más importantes de información y contribuir a la implementación de un sistema de contabilidad ambiental y económica.

Entre los objetivos que nos interesan en este caso son los siguientes: Obtener información acerca de cómo las consideraciones ambientales estimulan la innovación en las empresas (Reciclaje, reutilización, remanufactura sustitución, uso de la biomasa), en el caso de los biocombustibles se centran en la manera de aumentar la demanda y el despliegue de modo que la revolución de la energía limpia se puede lograr. Abordar este problema requerirá de técnicas y modelos de negocio innovadores, con participación del sector privado.

Países como la República Checa, Corea y los Países Bajos ya han aplicado el marco para medir el crecimiento verde y los indicadores de la OCDE a sus

contextos nacionales específicos para evaluar su situación respecto a este crecimiento. Con el apoyo de la OCDE, el Banco Interamericano de Desarrollo, el Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe, y la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, en México, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala y Paraguay se está trabajando para aplicar los indicadores de la OCDE como instrumento para identificar áreas clave de interés nacional y con el fin de mejorar el diseño, la elección y la eficacia de los instrumentos de política.

La OCDE dice en su Declaración de Política a la Conferencia Rio +20: “El éxito de las políticas de crecimiento verde depende de la conciencia de los consumidores y las empresas sobre la necesidad y las posibilidades de cambio, y de la voluntad de los gobiernos para estimular políticas dirigidas a modificar los incentivos para esos grupos. Esto subraya la importancia del acceso a la información medioambiental, de la sensibilización y participación del público y del acceso real a la revisión judicial y administrativa de las decisiones que puedan afectar el medioambiente”<sup>355</sup>.

Como se ve este tipo de cooperación, a mi parecer no es de una forma lo suficientemente concisa para obtener resultados cuantificables, pues solo es un tipo de supervisión e intercambio de información.

En contraste, otra línea de apoyo, creo yo más tangible, es La Secretaría de Estado de Economía (SECO), la cual es responsable de la planificación y ejecución de actividades de cooperación económica al desarrollo con los países en desarrollo de ingreso medio-bajo, con los países de Europa oriental y los países de la Comunidad de Estados Independientes (países en transición), así como los nuevos Estados miembros de la UE. SECO coordina las relaciones de Suiza con el BM, los bancos de desarrollo regional, y las organizaciones económicas de las NU.

El objetivo primordial de la cooperación internacional de Suiza es el desarrollo global sostenible que reduzca la pobreza y los riesgos globales. En consecuencia, las medidas económicas y comerciales de SECO se esfuerzan por integrar a los países socios en la economía mundial y por promover un crecimiento económico que es socialmente responsable y ambientalmente amigable. La División de Cooperación Económica y de Desarrollo basa sus actividades en sus áreas específicas de competencia y en su experiencia en la promoción económica y la política fiscal, la infraestructura urbana y los servicios públicos, el sector privado y el emprendimiento empresarial, así como en el comercio sostenible y el crecimiento respetuoso con el clima. Innovación para agregar valor a los procesos productivos por medio del escalonamiento de las inversiones hacia la investigación y el desarrollo, la promoción de la transferencia de tecnología y en abordar cuellos de botella regulatorios pendientes<sup>356</sup>.

---

355 “La cooperación internacional para el crecimiento verde”, OCDE, disponible en: [www.oecd.org/greengrowth/Rio-brochure-Spanish-part-2.pdf](http://www.oecd.org/greengrowth/Rio-brochure-Spanish-part-2.pdf)

356 “Colombia: Estrategia País 2013-2016”, SECO, disponible en: [www.eda.admin.ch/content/dam/countries/countries-content/colombia/es/Kolumbien-Einzelseiten\\_es.pdf](http://www.eda.admin.ch/content/dam/countries/countries-content/colombia/es/Kolumbien-Einzelseiten_es.pdf)

La SECO también apoya los esfuerzos, en este caso de Colombia para fortalecer la gestión urbana sostenible. Las principales áreas de apoyo incluyen sistemas integrados de manejo de residuos, como el saneamiento, planeación urbana, construcción sostenible y vivienda, así como la promoción de energías renovables/no convencionales. El apoyo de la SECO en este campo tiene como objetivo contribuir a la aparición gradual de ciudades verdes y más sostenibles en el tiempo, abordando los riesgos del cambio climático y las vulnerabilidades.

Por ejemplo con Perú, la SECO a través de la Estrategia País 2017–2020, reitera su compromiso de apoyar el crecimiento sostenible y regionalmente balanceado del Perú y su convergencia hacia estándares internacionales de buena gobernanza económica, a fin de crear oportunidades para todos.

Para ello, centra sus esfuerzos en tres objetivos de medidas económicas. Primero, apoyar a las instituciones y políticas económicas inclusivas a nivel nacional y subnacional. Segundo, sus medidas están orientadas hacia un sector privado internacionalmente competitivo y responsable que genere más y mejores empleos. Tercero, busca fortalecer un desarrollo urbano sostenible y resiliente al cambio climático que contribuya al crecimiento verde. Para cumplir su mandato en Perú, la SECO invertirá 70 millones de francos suizos en forma de cooperación no reembolsable, en convenio con una contraparte gubernamental y en alianza con instituciones locales, que a su vez se fortalecen en el proceso<sup>357</sup>.

Suiza también coopera con otros países en desarrollo, como parte del "Programa de correo Residuos suizo", Suiza ha apoyado a la India, China, África del Sur, así como a Colombia y Perú, en sus esfuerzos para mejorar sus sistemas de gestión de residuos electrónicos. mientras tanto, regulaciones apropiadas se han promulgado en prácticamente todos los países socios<sup>358</sup>.

En estos países en desarrollo, la recuperación de materiales procedentes de residuos se lleva a cabo principalmente por los miles de trabajadores individuales en lo que se conoce como el sector "informal", que conlleva numerosos riesgos, como la contaminación ambiental, peligros para la salud y la contaminación de sustancias peligrosas. La SECO ha desarrollado asociaciones de conocimiento en el área de los desechos electrónicos desde 2003.

Estos resultados han llevado al desarrollo de un enfoque integral en la forma de las "industrias sostenibles de reciclaje" (SRI), programa de seguimiento. El objetivo de desarrollo de la ISR es la integración y participación de las pequeñas y medianas empresas de países en desarrollo y en transición en el reciclaje global de recursos secundarios. El Programa incluye expertos en el campo y construye fuertes asociaciones con organizaciones gubernamentales locales, la industria y la sociedad civil.

El SRI, pretende eliminar plástico crítico del plástico secundario a granel mediante un enfoque basado en el mercado. Plástico y recicladores de desechos

---

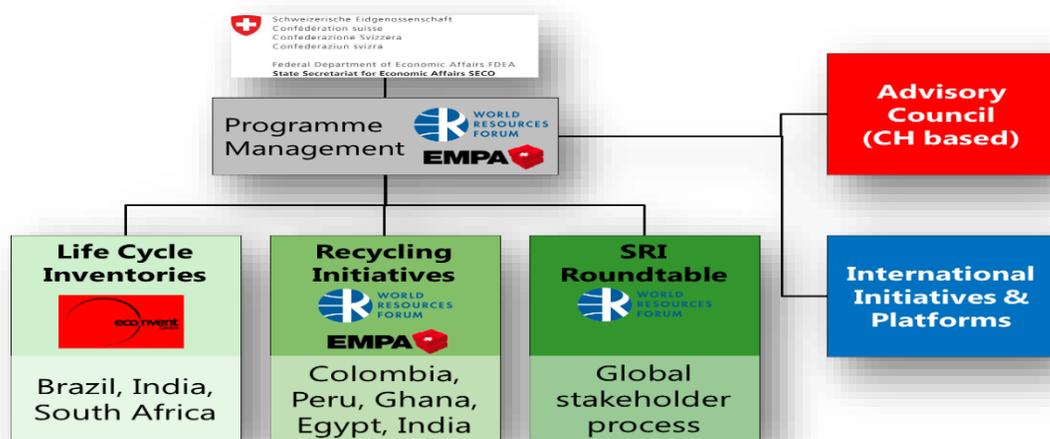
357 "La cooperación Suiza en el Perú", SECO, (26.mar.17), disponible en: [www.cooperacionsuizaenperu.org.pe/seco-nosotros](http://www.cooperacionsuizaenperu.org.pe/seco-nosotros)

358 "SRI construye capacidad para el reciclaje sostenible en los países en desarrollo", 2017, disponible en: [sustainable-recycling.org/about-sri/?lang=es](http://sustainable-recycling.org/about-sri/?lang=es)

electrónicos se apoyará mediante la capacitación y apoyo a la tecnología para reconocer y separar este plástico crítico. Se establecerán canales y rutas para recoger el plástico que contienen aditivos peligrosos y luego se destruirá el material utilizando tecnologías ecológicamente racionales. Normas técnicas proporcionarán reglas claras para el manejo, transporte y destrucción de los críticos plásticos que luego puede ser monitoreado de forma independiente.

El proyecto es implementado por la CII-Sohrabji centro de negocios de Godrej verde, Hyderabad y apoyado por la Asociación SwissPlastics y de la Centro de tecnología y educación plástica Suiza (KATZ).<sup>359</sup>

**Fig. 4.14 Programa Suizo para mejorar sus sistemas de gestión de residuos plásticos y e-waste**



Fuente: [sustainable-recycling.org/about-sri/?lang=es](http://sustainable-recycling.org/about-sri/?lang=es)

En este Suiza cada vez que una persona compra un ordenador asume el costo de reciclarlo a través de una tasa transparente. De esta forma, cuando el aparato queda obsoleto se puede devolver a la tienda y de allí se deriva al importador, cerrando el ciclo<sup>360</sup>, responsabilidad compartida.

#### 4.4.1 CASO SUIZA-COLOMBIA

Las relaciones económicas bilaterales entre estos dos Estados se pueden describir como excelentes y bastante formalizadas por medio de una serie de acuerdos bilaterales iniciados a comienzos del siglo pasado con el Tratado de Amistad,

359 „SRI construye capacidad para el reciclaje sostenible en los países en desarrollo”, 2017, disponible en: [sustainable-recycling.org/about-sri/?lang=es](http://sustainable-recycling.org/about-sri/?lang=es)

360 “Suiza exporta su modelo de reciclaje electrónico”, 2007, disponible en: [www.swissinfo.ch/spa/suiza-exporta-su-modelo-de-reciclaje-electr%C3%B3nico/6249312](http://www.swissinfo.ch/spa/suiza-exporta-su-modelo-de-reciclaje-electr%C3%B3nico/6249312)

Establecimiento y Comercio, seguido por un acuerdo de cooperación técnica y científica en 1967.

Ampliando así esta buena relación los gobiernos han establecido en los últimos años otro tipo de cooperación, por el lado del Gobierno colombiano, a través del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y su Programa Computadores para Educar, y del lado europeo el Instituto Federal Suizo de la Prueba e Investigación en Materiales y Tecnologías (EMPA), firmaron en 2012 un memorando de entendimiento para trabajar conjuntamente en el desarrollo de proyectos relacionados con la gestión de residuos eléctricos y electrónicos<sup>361</sup>, este convenio pretende reducir el impacto sobre el medio ambiente que tienen los desechos de aparatos y equipos eléctricos y electrónicos.

El acuerdo también es firmado por el Centro Nacional de Producción más Limpia y Tecnologías Ambientales (CNPMLTA), una entidad resultado de la cooperación de grupos de instituciones públicas, empresas privadas, gremios, asociaciones, universidades, autoridades ambientales y el propio Gobierno Suizo, que busca consolidarse como centro de referencia colombiano para transferencia de conocimiento y tecnología sobre ecoeficiencia, producción más limpia y tecnologías ambientales. Este busca promover el conocimiento científico y tecnológico, la creación de una cultura sobre la gestión y aprovechamiento de los RAEE, fomentar la inclusión del reacondicionamiento y promover proyectos donde se privilegie la participación de expertos y pasantes en este tipo de temas.

De esta manera, Colombia se mantiene en la lista de los países beneficiarios de la cooperación al desarrollo económico otorgada por Suiza, representada por la SECO a 8 países en desarrollo que se caracterizan por ser de ingresos medios y tener un potencial regional de crecimiento, como es el caso además de Perú, África del Sur, Ghana, Egipto, Túnez, Vietnam e Indonesia. La SECO tiene como uno de sus objetivos principales la integración de los países socios en la economía mundial y el fomento de su crecimiento económico sostenible.<sup>362</sup>

Al igual que la mayoría de los países en Colombia, los centros urbanos han crecido de forma extremadamente rápida y de forma no sistemática, durante las últimas décadas, propiciando también debido al conflicto interno. Hoy en día, entre el 70 y el 75% de la población vive en áreas urbanas, lo que pone a prueba el suministro de buenos servicios públicos, especialmente en el área de manejo de basuras.

Programas globales relevantes para Colombia financiados por Suiza, establecidas por la SECO (se mencionan todos para tener una idea más amplia de todos los campos de cooperación bilateral):

---

361 "Colombia firma acuerdo con Suiza sobre residuos electrónicos", 2012, disponible en: [www.eluniversal.com.co/blogs/colombia-firma-acuerdo-con-suiza-sobre-residuos-electronicos](http://www.eluniversal.com.co/blogs/colombia-firma-acuerdo-con-suiza-sobre-residuos-electronicos)

362 "Colombia se mantiene en la lista de los países beneficiarios de la cooperación al desarrollo económico otorgada por Suiza y recibirá hasta 60 millones de dólares", 2013, disponible en: [www.eda.admin.ch/content/dam/countries/countries-content/colombia/es/APC%20-%20Boletin%20de%20Prensa%20Evento%20Junio%2021%20de.pdf](http://www.eda.admin.ch/content/dam/countries/countries-content/colombia/es/APC%20-%20Boletin%20de%20Prensa%20Evento%20Junio%2021%20de.pdf), 2013

**“Sustainable Recycling Industries (SRI).** Fomentar la integración y la participación sostenible de las PYMES, en los países en desarrollo y en transición, en el reciclaje global de recursos no renovables. Programa de 4 años (2013-2016) implementado por EMPA (*el cual interesa en este caso*).

**IDB Aquafund.** Facilitar la inversión en las áreas de agua y saneamiento, recursos hídricos, residuos sólidos y aguas residuales. El fondo contribuye al acceso a estos servicios para los pobres. Programa apoyado desde 2010 e implementado por el BID.

**Public Private Infrastructure Advisory Facility (PPIAF).** Crear un entorno favorable para la provisión de servicios básicos de infraestructura a través de alianzas entre el sector privado y público. Fondo apoyado desde su creación en 1999 y administrado por el Banco Mundial.

**Partnership for Market Readiness (PMR).** Favorecer un entorno de mercado bien preparado mediante el fomento del intercambio de experiencias y la implementación de nuevas e innovadoras herramientas de mercado con el fin aumentar los flujos financieros para sostener los esfuerzos de los países en la mitigación al cambio climático. Plataforma apoyada desde su creación, 2011, e implementada por el BM.

**Carbon Finance Assist (CFA).** Implementar actividades de fortalecimiento de las capacidades, desarrollar los marcos normativos y la infraestructura necesaria, manejar los activos en sectores de mitigación, favorecer el acceso al mercado y ofrecer una ayuda complementaria a la de los fondos de carbón del BM especialmente con los siguientes programas: Financiación del Carbón y Ciudades y Cambio Climático. Fondo apoyado desde 2006 y administrado por el BM.

**Forest Carbon Partnership Facility (FCPF).** Apoyar los países en la reducción de las emisiones causadas por la deforestación y la degradación forestal, el manejo sostenible de los bosques, la conservación de los inventarios de carbono forestal y el incremento de dichos inventarios (REDD+) mediante el desarrollo de sistemas y políticas conducentes para REDD+ y la proporción de pagos según el desempeño en la reducción de emisiones. Fondo administrado por el BM.

**Wealth Accounting and the Valuation of Ecosystem Services (WAVES).** Incluir dentro de las cuentas macroeconómicas nacionales el valor de los recursos naturales, su aporte y el costo que puede implicar la degradación que estos tienen, para que este valor sea tomado en cuenta en la planeación del crecimiento económico. Colombia es un país piloto de esta iniciativa implementada por el BM.

**Emerging Sustainable Cities Initiative (ESCI).** Formular planes de acción con intervenciones estructuradas y priorizadas para ciudades latinoamericanas emergentes con el fin de fomentar su desarrollo sostenible e impactar positivamente la calidad de vida de sus habitantes. Iniciativa apoyada desde 2013 e implementada por el BID. En Colombia, será implementada en colaboración con Findeter y contará con el acompañamiento de la Universidad Politécnica de Zürich (ETH)<sup>363</sup>.

Las medidas previstas por la SECO para la implementación de la estrategia 2013-2016 son las siguientes:

- Apoyar a Colombia en el mejoramiento de su capacidad en cuanto al análisis ambiental, permitiéndole recoger y evaluar datos ambientales y climáticos de una manera actualizada.

---

363 “Programa Suizo de Cooperación al Desarrollo Económico en Colombia”, SECO pdf, 2013, disponible en: [www.eda.admin.ch/content/dam/countries/countriescontent/colombia/es/Folleto%20SECO%202013%20Final%20Version](http://www.eda.admin.ch/content/dam/countries/countriescontent/colombia/es/Folleto%20SECO%202013%20Final%20Version).

- Facilitar la preparación de Colombia para los nuevos esquemas de mercado de carbono.
- Mejorar la capacidad de gestión de las empresas de servicios públicos, para habilitar operaciones financieramente sostenibles y una mejor oferta de servicios públicos.
- Apoyar el establecimiento de regulaciones ambientales específicas para hacer existentes motores de crecimiento sostenibles.
- Apoyar el desarrollo urbano y la planeación sostenible, incluyendo los enfoques de agua y saneamiento.

Esta Estrategia de Cooperación al Desarrollo Económico en Colombia, por parte de Suiza periodo 2013-2016, denota aportes no-reembolsables por más de 60 millones de dólares para proyectos de asistencia técnica<sup>364</sup>.

La mayoría de estos proyectos están enfocados a un desarrollo sostenible del país como se puede ver. Se tienen datos concisos sobre el resultado del reciclaje de electrónicos hasta 2012, año en el que se firmó memorándum entre ambos países, como se ve en la siguiente tabla:

**Fig. 4.15 RAEE en Colombia por años**

**Datos históricos sobre RAEE en Colombia**  
Fuente: EMPA, CNPML

	2009	2010	2011	2012
Toneladas generadas de todos los RAEE	120 mil	140 mil	160 mil	180 mil
Kg/hab	2,7	3,1	3,5	3,9
Toneladas generadas de residuos de computadores y periféricos	8 mil 500	10 mil	12 mil	15 mil
Kg/hab	0,18	0,22	0,26	0,33
Número de empresas formales de reciclaje	5	8	11	18
Toneladas de residuos de computadores reciclados por las empresas formales	Mil 200	2 mil	3 mil	4 mil
Porcentaje de residuos de computadores reciclado formalmente	14%	20 %	25%	27%
Empleos asociados con el reciclaje y reacondicionamiento formal	300	450	600	600

Fuente: [repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/8902/53166329-2014.pdf](http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/8902/53166329-2014.pdf)

364 "Colombia se mantiene en la lista de los países beneficiarios de la cooperación al desarrollo económico otorgada por Suiza y recibirá hasta 60 millones de dólares", 2013, disponible en: [www.eda.admin.ch/content/dam/countries/countries-content/colombia/es/APC%20-%20Boletin%20de%20Prensa%20Evento%20Junio%2021%20de.pdf](http://www.eda.admin.ch/content/dam/countries/countries-content/colombia/es/APC%20-%20Boletin%20de%20Prensa%20Evento%20Junio%2021%20de.pdf).

En 2015 en Colombia se calcula se produjeron alrededor de 252.000 toneladas al año de desperdicios de este tipo entre los que se cuentan refrigeradores, lavadoras, televisores, hornos microondas, equipos de sonido, de video, planchas, secadores, cafeteras, licuadoras, computadores, celulares y todos sus accesorios<sup>365</sup>. Con los datos arrojados y este más reciente, se ve que aún falta mucho camino que recorrer, pero la intención y el “know how” se han puesto sobre la mesa, falta aplicarlos adecuadamente.

#### **4.5 INDUSTRIA DE PRODUCTOS BIODEGRADABLES: POSIBLE SOLUCIÓN**

En los últimos años, al ir al supermercado, y ver los diferentes productos y lo que ofrecen, se nota que en algunos, aún muy pocos en comparación con el resto, esta insertada una leyenda en su empaque biodegradable, pañales, toallitas para bebe, detergente, jabón de manos, suavizante de telas, bolsas para basura, las mismas bolsas que puedes comprar en el súper para tu despensa o las bolsas del mismo supermercado, limpiador de baños, jabón para quitar el cochambre, las bolsas del pan de marca internacional, etc. Cosa que alegra, pero que al compararlo con el resto de los productos que la oferta hace, es minúscula; cabe decir que obviamente esta oferta actual es porque el consumidor la sigue pidiendo, en el momento en que en el hogar empiece a haber o a crecer una conciencia verde y de ayuda no solo para nosotros mismos, si no para la flora y fauna, las que son más perjudicadas y muertas por nuestros desechos, en ese momento crecerá la oferta de estos nuevos productos, esta nueva industria.

Para entender un poco más expliquemos que es esto de biodegradabilidad, es la facultad que poseen algunas sustancias de descomponerse en otros componentes químicos en un periodo corto y reintegrarse en la tierra, con las condiciones ambientales adecuadas<sup>366</sup>, en resumen el concepto de biodegradabilidad se apoya en la sólida base de que es cualquier sustancia que se descomponga de manera natural y es menos nociva para el medio ambiente que otro tipo de sustancia. En la parte contraria nos encontremos con los productos no biodegradables, los cuales no se descomponen y son un riesgo para el medio ambiente.

En lo que refiere a plásticos, una práctica innovadora que se está generando e introduciendo recientemente son los bioplásticos (ver anexo 8), pues buscando una solución a los plásticos derivados del petróleo, científicos e ingenieros vienen desarrollando plásticos biodegradables obtenidos a partir de fuentes renovables, como las plantas, es el caso de cascara de maíz, o del jitomate, donde por ejemplo científicos del Centro de Nanociencias y Micro y Nanotecnologías (CNMN)

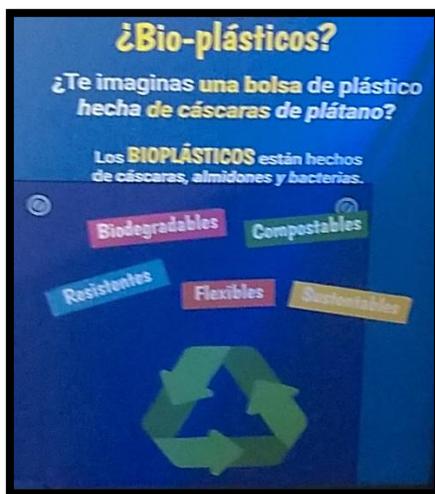
---

365 “¿A dónde llevar la basura electrónica?”, 2013, disponible en: [www.eltiempo.com/estilo-de-vida/ciencia/a-donde-llevar-la-basura](http://www.eltiempo.com/estilo-de-vida/ciencia/a-donde-llevar-la-basura).

366 “Biodegradabilidad: ejemplos de productos biodegradables”, disponible en: [www.ecologiaverde.com/biodegradabilidad-ejemplos-de-productos-biodegradables/](http://www.ecologiaverde.com/biodegradabilidad-ejemplos-de-productos-biodegradables/)

del IPN, tratan de crear polímeros para crear materiales biodegradables que tengan diversas aplicaciones en los sectores medico, alimenticio y cosmético<sup>367</sup>.

Fig. 4.16 Bio-plásticos



Fuente: Propia, 2017 (Foto: Laboratorio Submarino Blau Life)

La razón por la cual los plásticos tradicionales no son biodegradables es porque son polímeros demasiado largos y compactos como para ser atacados y degradados por los organismos descomponedores. Pero los plásticos basados en polímeros de plantas tienen una estructura que puede ser destruida por los microorganismos, estos bioplásticos se han introducido a gran escala en industrias transnacionales de países desarrollados para la empaquetación de sus productos.

Nuevas industrias están apostando por dar esta nueva oferta, por ejemplo en Veracruz-México, la empresa Industrias Biodegradables del Sureste, S.A de C.V, tienen en su gama de productos desengrasantes y limpiadores biodegradables<sup>368</sup>.

Otro ejemplo de industria mexicana, situada en el Estado de México, está apostando a desechables biodegradables, Entequinta, la cual anuncia sus productos con estos beneficios:

Son seguros al usar en microondas ya que no generan sustancias dañinas ni cambian el sabor de tus alimentos.

Son amigables con el medio ambiente pues se reintegran a la naturaleza en un máximo de 240 días.

367 Aranda, Rusian, 2017, "Crean materiales biodegradables con jitomate", Gaceta Politécnica, nº 1312, p.6.

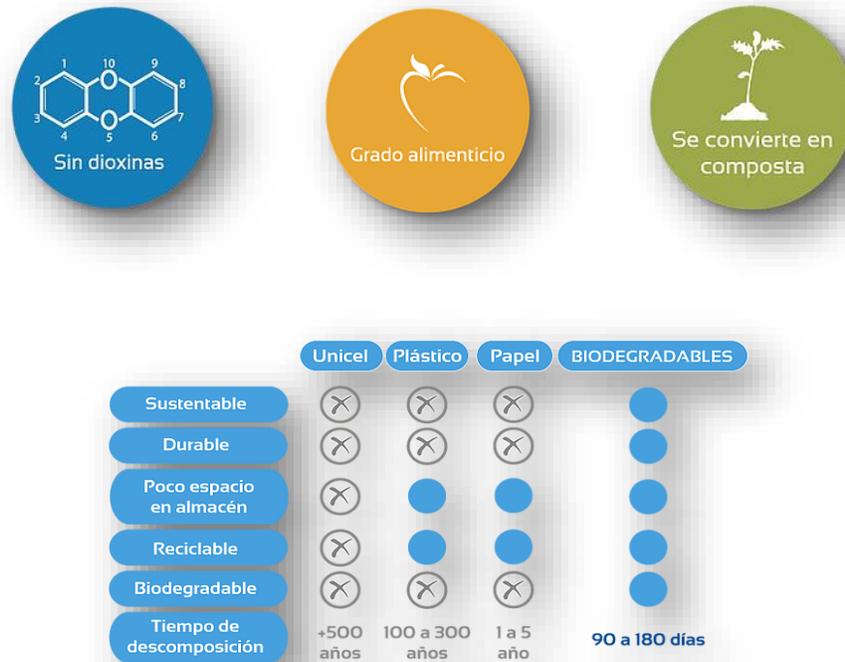
368 "Productos para la limpieza industrial", 2017, disponible en: [paginas.seccionamarilla.com.mx/industrias-biodegradables-del-sureste-sa-de-cv/productos-quimicos-de-limpieza/veracruz/coatzacoalcos/-/](http://paginas.seccionamarilla.com.mx/industrias-biodegradables-del-sureste-sa-de-cv/productos-quimicos-de-limpieza/veracruz/coatzacoalcos/-/)

[/?utm\\_source=SeccionAmarilla&utm\\_medium=Listado-de-Resultados&utm\\_campaign=995340220&utm\\_term=industrias-biodegradables-del-sureste-sa-de-cv](http://?utm_source=SeccionAmarilla&utm_medium=Listado-de-Resultados&utm_campaign=995340220&utm_term=industrias-biodegradables-del-sureste-sa-de-cv)

Pueden estar en contacto con tu alimentos sin ningún riesgo a tu salud, son Flexibles, Resistentes y seguros al estar hecho con fibras naturales.

Los Desechables Entelequia pueden estar contacto con tu alimentos sin ningún riesgo a tu salud.<sup>369</sup>

**Fig. 4.17 Desechables Entelequia**



*Fuente: [www.desechablesbiodegradables.com/beneficios](http://www.desechablesbiodegradables.com/beneficios), 2017*

Esta industria verde se abre paso, crea nuevos mercados y nuevos consumidores, demostrando así, que se puede lograr un negocio sustentable y funcional a la vez, incluso en una país en vías de desarrollo, como lo es México.

En el caso brasileño, una investigación de la Universidad de São Paulo, la química Bianca Chierogato Maniglia ha desarrollado películas plásticas biodegradables a partir de los residuos agroindustriales de la cúrcuma, aceite de babasú y achiote. Este nuevo material esta completamente desarrollado con residuos agroindustriales, siendo una materia prima procede de material producido con fuentes renovables, además se puede cultivar en cualquier parte del mundo, además otra cualidad más de este producto es, la materia prima barata, que no compite en el mercado de alimentos y también contiene una interesante composición con la presencia de activos antioxidantes. Esta fórmula con compuestos antioxidantes puede ser aún más interesante en el desarrollo de envases activos, como embalaje que interactúa con el producto, siendo capaz de

<sup>369</sup> "Entequienta-Beneficios", 2017, disponible en: [www.desechablesbiodegradables.com/](http://www.desechablesbiodegradables.com/)

mejorar la calidad de almacenamiento para el envasado de frutas y verduras frescas<sup>370</sup>.

**Fig. 4.18 Película plástica biodegradable a partir de los residuos agroindustriales de la cúrcuma, aceite de babasú y achiote**



*Fuente:ecoinventos.com/plastico-biodegradable-residuos-agroindustriales-curcuma/2017*

Otro caso de uso de materiales biodegradables es el del estudiante de diseño islandés Ari Jónsson que decidió crear una alternativa al plástico. El producto usa algas como materia prima principal. El polvo de Agar, una sustancia hecha a base de algas. Cuando este polvo se añade al agua, se convierte en un material gelatinoso, con las proporciones correctas, el material se pone en un molde en forma de botella, después de envolver el molde, se sumerge en un balde de agua helada hasta que lo que antes era líquido, ahora es una botella, figura 4.19. Se necesita solo ponerlo en el refrigerador unos minutos hasta que se podría extraer del molde, manteniendo las características de una botella<sup>371</sup>. Este material es totalmente seguro para el almacenamiento de bebidas consumidas por los seres humanos.

**Fig.4.19 Botella hecha con algas**



*Fuente: ecoinventos.com/estudiante-islandes-utiliza-algas-crear-la-botella-biodegradable/ 2016*

---

370 "Investigadora brasileña crea plástico 100% biodegradable con residuos agroindustriales de la cúrcuma", 2017, disponible en: [ecoinventos.com/plastico-biodegradable-residuos-agroindustriales-curcuma/](http://ecoinventos.com/plastico-biodegradable-residuos-agroindustriales-curcuma/)

371 "Un estudiante islandés utiliza algas para crear una botella biodegradable", 2016, disponible en: [ecoinventos.com/estudiante-islandes-utiliza-algas-crear-la-botella-biodegradable/](http://ecoinventos.com/estudiante-islandes-utiliza-algas-crear-la-botella-biodegradable/)

Otra propuesta desarrollada por un grupo de investigadores de la Universidad de Naresuan, en Tailandia, son platos desechables hechos de hojas de árboles, que podrían sustituir a la espuma de poliestireno sin pérdida de calidad para el mismo uso. Las hojas ideales para este proyecto proceden de tres tipos de árboles: Petchara Chaowarat, Tectona grandis y Ficus benghalensis, la recolección de sus hojas no daña al árbol<sup>372</sup>.

En lugar de barniz, por ejemplo, usaron almidón para darle más consistencia y brillo a estos utensilios. Además, al contrario de lo que sucede con la espuma de poliestireno, son biodegradables, se descomponen en cualquier lugar, preferiblemente donde haya vegetación, no afectando su descomposición negativamente al suelo ni a otros organismos.

Se asegura que su resistencia es equivalente a otros materiales plásticos desechables, pudiéndose utilizar tanto para alimentos sólidos o líquidos, ya sean calientes o fríos.

**Fig. 4.20 Platos desechables hechos con hojas**



*Fuente: [ecoinventos.com/platos-desechables-hechos-de-hojas](http://ecoinventos.com/platos-desechables-hechos-de-hojas), 2016*

Con todos estos ejemplos claros y reales, vemos que las alternativas son múltiples, fáciles, baratas y posibles, la preocupación por la degradación tan lenta del unicel y del plástico han hecho que se realicen estas alternativas, falta disposición, inversión y acción por parte de los gobiernos y empresas para su utilización, así como la demanda de los consumidores, que somos todos, para forzar a su

---

<sup>372</sup> "Investigadores tailandeses crean platos desechables hechos de hojas", 2016, disponible en: [ecoinventos.com/platos-desechables-hechos-de-hojas](http://ecoinventos.com/platos-desechables-hechos-de-hojas)

utilización lo mas pronto posible, como en el caso Frances que ya se ha mencionado.

#### **4.6 INVENTOS MEXICANOS INNOVADORES PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA DE LA BASURA**

En nuestro país pese la falta de estimulación, apoyo y financiación, por parte del gobierno y de la mayoría de las empresas con injerencia a nivel Nacional, se han dado a la tarea de investigación las casas de estudio, como en este caso la UNAM, y particulares para la creación de nueva tecnología y métodos para un manejo sustentable a la basura.

Como país en vías de desarrollo, aunque pertenezcamos a la OCDE, requerimos de interés e inversión para poner en marcha, y con fuerza, estos inventos que podrían ayudar sin duda alguna a la implantación de una nueva industria y para realizar cambios en las políticas medio ambientales Nacionales, que ayudaran en el avance en los acuerdos internacionales que se han contraído sobre producción verde, como lo son los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU (2015). Apostando así a nuevas industrias sustentables y amigables con el medio ambiente, ayudando de esta manera a la generación de nuevos empleos (verdes), por dar un ejemplo. Estos objetivos son:

1. Fin de la pobreza
2. Hambre cero
3. Salud y bienestar
4. Educación de calidad
5. Igualdad de género
6. Agua limpia y saneamiento
7. Energía esequible y no contaminante
8. Trabajo descente y crecimiento económico
9. Industria, Innovación e infraestructura
- 10.Reducción de las desigualdades
- 11.Ciudades y comunidades sostenibles
- 12.Producción y consumo responsables
- 13.Acción por el clima
- 14.Vida submarina
- 15.Vida de ecosistemas terrestres
- 16.Paz, justicia e instituciones sólidas
- 17.Alianzas para lograr los objetivos

Fig. 4.21 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ONU)



Fuente: Naciones Unidas

Hagamos un paréntesis en este punto, con referencia al tema actual que es la pérdida de sanidad de nuestro mundo y la controversia que alrededor de este tema se tiene, sobretudo con la reciente salida de EE.UU., segundo país en emisiones y contaminación a nivel mundial después de China, con su actual presidente, Donald Trump (2017), del Acuerdo de París, el cual establece una vía para avanzar

hacia la limitación del aumento de la temperatura a menos de 2 °C, quizá incluso a 1,5 °C, y contempla un mecanismo para incrementar el grado de aspiraciones al respecto, constituye un acuerdo ambicioso, dinámico y universal que abarca a todos los países y todo tipo de emisiones. La existencia de este acuerdo sobre el clima sólido y respaldado por la aplicación de medidas sobre el terreno nos ayudará a lograr los recién mencionados Objetivos de Desarrollo Sostenible para erradicar la pobreza y construir economías más sólidas y sociedades más seguras, saludables y habitables en todo el mundo.<sup>373</sup> De estos 17 ODS, 12 se refieren directamente a la acción en la esfera del cambio climático.

Los países que conforman este Acuerdo (195 naciones), lo tendrán a disposición para ser firmado durante un año a partir del 22 de abril de 2016, el Día de la Madre Tierra. El acuerdo entrará en vigor cuando 55 países que representen al menos el 55% de las emisiones mundiales hayan depositado sus instrumentos de ratificación<sup>374</sup>.

Este asumen la responsabilidad de adoptar medidas tanto de mitigación como de adaptación. Los países presentaron oficialmente sus propias medidas de lucha contra el cambio climático establecidas a escala nacional. Asimismo, tienen la obligación de aplicar estos planes, lo que, en tal caso, contribuirá al descenso de la curva de aumento previsto de la temperatura mundial.

Mientras tanto Trump dijo que “abandonar el Acuerdo de París ayudará a las industrias de petróleo y carbón de su país y a la generación de empleos”<sup>375</sup>, siendo prioridad el lado económico que la salud, y bienestar de nuestro planeta y vida en él. Junto con EE.UU., Nicaragua y Siria no respaldan el tratado.

Con el fin de empezar a ejecutar los planes de lucha contra el cambio climático después de 2020, los países tendrán que movilizar recursos, incluidos los 100.000 millones de dólares prometidos por los países desarrollados, y realizar inversiones orientadas a la reducción de las emisiones de carbono. Los países acordaron en París la adopción de medidas firmes para promover las iniciativas de lucha contra el cambio climático, aumentar la financiación e iniciar la ejecución de sus planes al respecto, y tendrán la oportunidad de actualizar esos planes en el marco de un examen colectivo en 2018.

Contrario a todo esto, existen diversos intereses a favor del cambio climático, por cuestión del deshielamiento y los beneficios económicos que este produce, pues “la Ruta Marítima del Norte y el Paso del Noroeste son las rutas marítimas a lo largo de los bordes del océano Ártico (más exactamente a lo largo de las costas del norte de Canadá y Rusia)... [sumada a esto] la capacidad de proporcionar un medio para el transporte de los recursos naturales (petróleo y gas) extraídos en el

---

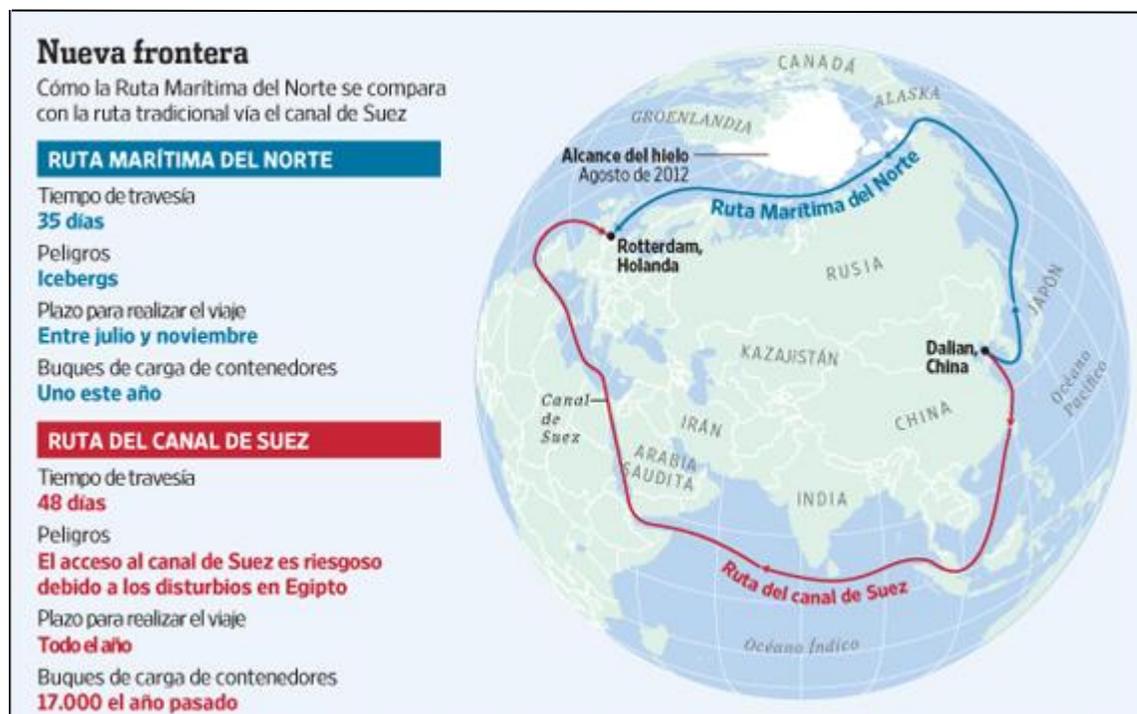
373 “Acuerdo de París sobre el cambio climático”, ONU, 2017, 11/jul/2017, disponible en: [www.un.org/sustainabledevelopment/es/combater-el-cambio-climatico/](http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/combater-el-cambio-climatico/)

374 “El acuerdo engloba todos los elementos para impulsar la acción climática”, 02/jul/2017, 2017, disponible en: [newsroom.unfccc.int/es/noticias/final-cop21/](http://newsroom.unfccc.int/es/noticias/final-cop21/)

375 “Donald Trump anuncia que Estados Unidos abandonará el Acuerdo de París sobre cambio climático” BBC, 2017, 11/JUL/17, disponible en: [www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-40124921](http://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-40124921)

Ártico amén de una reducción notable de la duración del trayecto de los envíos de mercancías desde el Pacífico hasta las costas atlánticas de Europa y América del Norte ( con esta nueva ruta se ahorrarían 7.400 millas náuticas de las 11.500 que actualmente hay que emplear para unir Hamburgo y Yokohama)<sup>376</sup>, dicha ruta es de unas 8.100 millas náuticas, alrededor de 2.400 millas náuticas más corta que el trayecto a través del canal de Suez para los buques que van de Shanghai a Rotterdam<sup>377</sup>, siendo considerada una alternativa al canal de Suez (figura 4.22) y al de Panamá, lo que podría convertirla en uno de los corredores comerciales más importantes del mundo, la cual no será económica y comercialmente competitiva hasta 2040<sup>378</sup>, ejercicio en el que está previsto que desaparezcan las grandes masas de hielo del Ártico.

**Fig. 4.22 Ruta marítima canal de Suez VS Ruta Marítima del Norte**



Fuente: [si.wsj.net/public/resources/images/OA-BB252\\_wsjamd\\_NS\\_20130822163256.jpg](http://si.wsj.net/public/resources/images/OA-BB252_wsjamd_NS_20130822163256.jpg)

Tomando la delantera EEUU y Rusia han comenzado la carrera por el control del tráfico marítimo y las vastos recursos del Ártico, pues sus reservas energéticas

376 Gorraiz López, Germán, El Ártico como nuevo escenario de la Guerra Fría EE.UU. – Rusia, 2017, (10.oct.17), disponible en: [www.telesurtv.net/bloggers/El-Artico-como-nuevo-escenario-de-la-Guerra-Fria-EE.UU.-Rusia-20170104-0003.html](http://www.telesurtv.net/bloggers/El-Artico-como-nuevo-escenario-de-la-Guerra-Fria-EE.UU.-Rusia-20170104-0003.html)

377 "El Ártico, una ruta dorada para las navieras", (10.oct.17), disponible en: [www.nuestromar.org/noticias/categorias/26-08-13/%C3%A1rtico-una-ruta-dorada-para-navieras-0](http://www.nuestromar.org/noticias/categorias/26-08-13/%C3%A1rtico-una-ruta-dorada-para-navieras-0)

378 Guerrero, Alberto, "El comercio a través de la ruta marítima del Norte será viable hasta 2040", 2016, (10.oct.17), disponible en: [elvigia.com/especiales/el-comercio-a-traves-de-la-ruta-maritima-del-norte-no-sera-viable-hasta-2040/](http://elvigia.com/especiales/el-comercio-a-traves-de-la-ruta-maritima-del-norte-no-sera-viable-hasta-2040/)

bajo un mar helado albergan aproximadamente el 25% de las reservas de gas y petróleo a nivel mundial y según varias fuentes, en los mares del océano Ártico se habrían encontrado más de 62 billones de metros cúbicos de gas y más de 9.000 millones de toneladas de petróleo y en la orilla unos 3.500 millones de toneladas de petróleo<sup>379</sup>.

Por su lado China, también tiene especial atención en dicho territorio y su evolución, pues el progresivo “deshielo del Ártico está abriendo nuevas oportunidades para su comercio marítimo, el cual se ha convertido en el segundo país, por detrás de Rusia, que más aprovecha la ruta marítima del Norte en la actualidad. Teniendo en cuenta que el 90% del comercio exterior chino se realiza por mar, calculando que entre un 5% y un 15% de sus flujos comerciales (valorados aproximadamente en más de 500.000 millones de dólares) se moverán por el Ártico en 2020. Además, los analistas chinos aseguran que esta vía (con una distancia de 5.500 kilómetros que permite acortar alrededor de un 30% la duración entre China y Europa), siendo la solución más económica para los envíos de China a Europa, por ende supondrá también un importante cambio en el escenario industrial de sus provincias costeras y ofrecerá, por tanto, un gran impulso a su industria naviera”<sup>380</sup>.

En teoría la soberanía nacional se detiene a las 200 millas acuáticas de las propias costas, pero la Convención de Derecho marítimo de la ONU otorga derechos en la plataforma continental ártica a quien pueda demostrar su propiedad. Dando esto otra posible perspectiva del por que los EE.UU. salieron del Acuerdo de París, y porque se dice que Rusia tubo injerencias en las elecciones de EE.UU., teniendo ahora como presidente a un hombre que esta a favor de la industrialización y que no cree en el ámbito ecológico, teniendo visiblemente preferencias económicas que de sustentabilidad, pero esto hay que aclararlo solo es una hipótesis.

Con esto vemos que las Instituciones Internacionales, en este caso la ONU, y su proyecto de ODS, no son sino buenas intenciones para las grandes economías del Centro, donde sus intereses obedecen a sus ganancias individuales, dejando de lado a la sustentabilidad planetaria. No por ello, dejan de ser una excelente oportunidad para economías en vías de desarrollo como México para encaminarse a una economía y bienestar verde.

La reivindicación de un nuevo modelo de Economía Verde renació en el 2009, cuando el PNUMA trabajo sobre una investigación titulada “El Nuevo Acuerdo Global” (Global Green New Deal). Este documento interpreta este término como un desarrollo del concepto de Economía Sostenible, manteniendo las tres dimensiones del desarrollo sostenible: económica, social y ambiental. De esta forma, el PNUMA define la economía verde como “una economía que resulta en

---

379 Gorraiz López, Germán, El Ártico como nuevo escenario de la Guerra Fría EE.UU. – Rusia, 2017, (10.oct.17), disponible en: [www.telesurtv.net/bloggers/El-Artico-como-nuevo-escenario-de-la-Guerra-Fria-EE.UU.-Rusia-20170104-0003.html](http://www.telesurtv.net/bloggers/El-Artico-como-nuevo-escenario-de-la-Guerra-Fria-EE.UU.-Rusia-20170104-0003.html)

380 Guerrero, Alberto, “El comercio a través de la ruta marítima del Norte será viable hasta 2040”, 2016, (10.oct.17), disponible en: [elvigia.com/especiales/el-comercio-a-traves-de-la-ruta-maritima-del-norte-no-sera-viable-hasta-2040/](http://elvigia.com/especiales/el-comercio-a-traves-de-la-ruta-maritima-del-norte-no-sera-viable-hasta-2040/)

mayor bienestar humano y equidad social, al mismo tiempo que reduce significativamente los riesgos medioambientales y la escasez ecológica”.<sup>381</sup>

Podemos señalar características comúnmente aceptadas sobre este término:

- Es respetuosa con el medio ambiente
- Se basa en energías renovables y en la utilización de combustibles “limpios”
  - Las infraestructuras de transporte y los edificios, así como los métodos de producción, construcción y distribución, hacen un uso eficiente de la energía y el agua, limitando la producción de desechos y las emisiones, y haciendo uso del reciclaje.

Similar a la Economía Verde, el Crecimiento Verde atrajo un nivel de atención considerable como una forma de superar los problemas económicos relacionados con la crisis financiera de 2008. La OCDE propone la siguiente definición: “El crecimiento verde implica el crecimiento económico y el desarrollo, al mismo tiempo que se asegura que los bienes naturales continúan prestando los recursos y servicios medioambientales en los que se basa nuestro bienestar. Para ello debe catalizar la inversión y la innovación que aseguran el crecimiento sostenido, y dar lugar a nuevas oportunidades económicas”.<sup>382</sup>

Como vemos necesitamos este cambio para seguir viviendo, literalmente, y como Nación, renovarnos, incentivando s transición con mayor rapidez, exigiendo que el gobierno y las empresas, chicas, medianas, grandes o Trasnacionales ocupen nuevas tecnologías y métodos sustentables para lograr alcanzar estas metas.

#### **4.6.1 ROBOT RECOLECTA BASURA**

En 2016, un alumno de ingeniería en sistemas computacionales en Oaxaca del Instituto de Estudios Superiores del Istmo de Tehuantepec (IESIT), Dalí López López, creo un robot con el nombre Xtuxhu stinu, que en zapoteco significa “nuestro resplandor”, el objetivo del proyecto fue crear un prototipo capaz de recolectar desechos, a partir de materiales reciclados y que sirviera como un modelo para manufacturar robots a mayor escala. El robot funciona a través de una aplicación móvil compatible con el sistema operativo Android que permite con un celular o tableta enviar órdenes de movimiento al aparato.

Los materiales que usó el estudiante para desarrollar la máquina fueron tarjetas madre de computadoras dañadas, placas fenólicas de circuitos quemados,

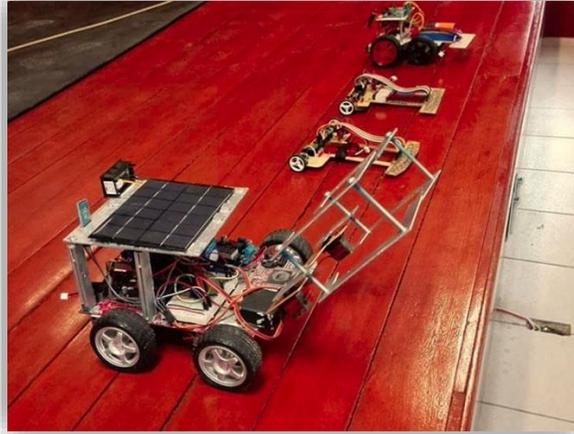
---

381 Cervera-Ferri, José L. y Luz Ureña Mónica, “Indicadores de producción verde”, (13.mar.17), p. 11, [repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40967/1/S1700065\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40967/1/S1700065_es.pdf)

382 Cervera-Ferri, José L. y Luz Ureña Mónica, “Indicadores de producción verde”, (13.mar.17), p. 12, [repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40967/1/S1700065\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40967/1/S1700065_es.pdf)

servomotores y motorreductores<sup>383</sup> reutilizados, de lo inservible creo algo servible. Busca que este realice otras tareas como barrer, empujar y cortar objetos.

**Fig. 4.23 Robot Xtuxhu stinu**



*Fuente: excelsior.com.mx*

Y aunque existen otros drones y robots capaces de levantar mucho peso, en otros países (Suecia y EE.UU.), que quieren reemplazar los recolectores de basura, aun están en prototipos también. Estos están enfocados a que el dron detecte las coordenadas exactas de los contenedores de basura, haciendo que el robot cargue con ellos y los lleve hasta el camión que tampoco tienen conductor.<sup>384</sup>

**Fig. 4.24 Robots estadounidenses para contenedores de basura**



*Fuente: clipset.20minutos.es*

383 "Estudiante mexicano desarrolla robot para recolectar basura", 2016, (13.mar.17), disponible en: [www.excelsior.com.mx/nacional/2016/06/08/1097594](http://www.excelsior.com.mx/nacional/2016/06/08/1097594)

384 Contreras, Manu, "Estos robots y drones quieren reemplazar los recolectores de basura", 2016, (13.mar.17), [clipset.20minutos.es/estos-robots-y-drones-quieren-reemplazar-los-recolectores-de-basura/](http://clipset.20minutos.es/estos-robots-y-drones-quieren-reemplazar-los-recolectores-de-basura/)

Con esto vemos que México esta en igualdad de potencial para la creación de nuevas tecnologías y métodos que los grandes monstruos desarrollados (Estados), lo que falta es apoyo e incentivo a estos chispazos de ingenio, así como intención del gobierno local y Nacional para su apoyo y puesta en marcha.

#### **4.6.2 MAQUINA RECICLA UNICEL**

Uno de los mayores riesgos del uncel son los volúmenes de rellenos sanitarios que ocupa, además del hecho de que a nivel mundial no existen muchas iniciativas proambiente ante la ausencia de una tecnología efectiva en costo-beneficio.

Aunque existe tecnología que permitía procesar el material, no ofrecía un producto de consumo final, los pellets (pequeñas porciones del material comprimido).por lo tanto como los recicladores no obtenían un beneficio económico, no se arriesgaban a realizar este tipo de proyectos

El origen de este desarrollo surgió como una respuesta ecológica al problema de basura del país, pues actualmente en México se producen 60 mil toneladas de uncel al año<sup>385</sup>, por ello reciclar este material representa una fuente de insumos bastante accesible. Nace también debido a dos factores, que las tecnologías que había para transformarlo eran procesos químicos que no eran amigables con el medio ambiente, y no eran efectivos desde el punto de vista económico, por lo tanto los pepenadores no se llevan dicho uncel para reciclar<sup>386</sup>.

El uncel tiene un potencial de reciclaje muy alto, pero el problema es la falta de prácticas formales para su acopio, así como de la falta de una tecnología mexicana para este propósito.

Diseñando por ello, Héctor Ortiz y Jorge Luis Hinojosa la primera máquina nacional capaz de reciclar uncel (poliestireno expandido) y transformarlo en un material prima utilizada en la fabricación de productos de plástico duro transparente, como juegos geométricos, cuerpo de plumas, ganchos o cajas.

Cada hora la máquina de reciclaje Reps-01 transforma 100 kilogramos de uncel en 97 de pequeñas perlas de plástico, mejor conocidas como pellets, las cuales son utilizadas para crear otros artículos de plástico rígido, lo reciclado de uncel, jamás vuelve a serlo.

---

385 "Reutilizando el uncel", (11.nov.16), disponible en: [ecofest2015-20.boletia.com/](http://ecofest2015-20.boletia.com/)

386 "Dos mexicanos tienen el remedio para la contaminación por uncel", 2014, (13.mar.17), [www.forbes.com.mx/dos-mexicanos-tienen-el-remedio-para-la-contaminacion-por-uncel/#gs.kioMl6w](http://www.forbes.com.mx/dos-mexicanos-tienen-el-remedio-para-la-contaminacion-por-uncel/#gs.kioMl6w)

En cuanto al capital recibieron ayuda de inversionistas y del capital propio, finalmente el producto desarrollado tiene valor aproximado de 25 mil dólares.<sup>387</sup> Esta empresa es reconocida como Rennueva, y es nacida en la UNAM.

**Fig. 4.25 Héctor Ortiz y Jorge Luis Hinojosa la primera máquina nacional capaz de reciclar unice1**



Fuente: [www.jornada.unam.mx/41703998](http://www.jornada.unam.mx/41703998)

Ahora (2016) la UNAM y la Delegación Cuauhtémoc han abierto el primer centro de acopio de este material en la CDMX, y la puesta en marcha para un plan de reciclaje de manera local y próximamente federal, su capacidad de acopio será de 4 toneladas mensual.<sup>388</sup>

La máquina posee una capacidad de procesamiento de 100 kilogramos de unice1 por hora. Del 100% de unice1 que entra en Reps01, sale aproximadamente el 99% de poliestireno. El 92% de dicho material está conformado por aire.<sup>389</sup>

#### 4.6.3 LAVADORA ECOAMIGABLE

Los detergentes no biodegradables (desechos químicos) y el desperdicio de agua es algo que afecta a toda la esfera mundial, en México se creó una lavadora ecoamigable ÖKO3, sin necesidad de detergentes químicos contaminantes, con sólo 30 litros de agua por ciclo y con gas de ozono (O<sub>3</sub>) que no deja residuos, es

387 "Diseñan mexicanos máquina que recicla unice1", 2014, (13.mar.17), disponible en: [www.jornada.unam.mx/ultimas/2014/10/31/empresa-mexicana-disena-maquina-que-transforma-el-unice1-en-plastico-rigido-9780.html](http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2014/10/31/empresa-mexicana-disena-maquina-que-transforma-el-unice1-en-plastico-rigido-9780.html)

388 "Crean en la UNAM maquina que recicla unice1 y abren centro de acopio", 2016, (13.mar.17), [deliciasprehispanicas.com/2016/12/05/crean-en-la-unam-maquina-que-recicla-unice1-y-abren-centro-de-acopio/](http://deliciasprehispanicas.com/2016/12/05/crean-en-la-unam-maquina-que-recicla-unice1-y-abren-centro-de-acopio/)

389 "Dos mexicanos tienen el remedio para la contaminación por unice1", 2014, (13.mar.17), disponible en: [www.forbes.com.mx/dos-mexicanos-tienen-el-remedio-para-la-contaminacion-por-unice1/#gs.kioMl6w](http://www.forbes.com.mx/dos-mexicanos-tienen-el-remedio-para-la-contaminacion-por-unice1/#gs.kioMl6w)

capaz de limpiar y desinfectar ropa en sólo 15 minutos, creada por Edali Yareni Murillo Gómez, diseñadora industrial egresada de la Facultad de Arquitectura (FA) de la UNAM.

**Fig. 4.26 Lavadora ecoamigable**



*Fuente: [www.dgcs.unam.mx](http://www.dgcs.unam.mx)*

Mide 100 cm de alto por 60 de ancho. Posee contenedores transparentes, una pantalla led táctil, un anillo rotatorio de montaje donde se ubica la canasta para depositar las vestimentas, un difusor de O3 y una cubeta en la que cae el agua.

Entre sus ventajas, y diferencias de una lavadora común, es que durante un ciclo normal de lavado de 45 minutos emplea dos cargas de entre 100 a 200 litros para enjabonar y enjuagar, esta invención sólo requiere 15 minutos en la desinfección y otro tanto para centrifugar<sup>390</sup>. Aun le falta perfeccionarse, lo que espera su creadora hacerlo en tiempo venidero.

<sup>390</sup> "Crea egresada de la UNAM lavadora ecoamigable", 2016, (14.mar.17), disponible en: [www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2016\\_125.html](http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2016_125.html)

## **CONCLUSIONES**

A lo largo del trabajo hemos visto como los recursos económicos, los métodos, la industrialización, las Universidades (educación), las técnicas, las políticas y las Instituciones de gobierno, son el todo para que un Estado logre el desarrollo tan anhelado, el que se busca “tan preocupadamente” por medio de Programas Internacionales y Objetivos.

Lamentablemente la Industrialización que es parte de este desarrollo ha sido mal encaminada, mal enfocada, sus técnicas no han sido las mas sanas, las mas pensadas, las mas sustentables, ¿acosta de que hemos vendido nuestro bienestar como población mundial que somos?

La falta de conciencia y empatía, con los otros ha podido menos que un gran negocio lucrativo, los Estados, los reguladores Nacionales y sus Instituciones no han podido y/o querido controlar adecuadamente las practicas que hay dentro y fuera de sus fronteras, los países industrializados, con su doble discurso, de regulación, de sustentabilidad, producción verde, vigilancia, y ayuda no son suficientes para solucionar este problema, que en su gran mayoría han propiciado ellos mismos, el deterioro ambiental, el empobrecimiento de países y su población, la enfermedad y la muerte. Sumado a esto, el miedo de afrontar al mecanismo, y a los poderosos (empresas, países, intereses).

El que entierren sus desechos tóxicos en los fondos oceánicos, en playas alejadas de sus fronteras, en tiraderos clandestinos, no hace que desaparezcan las problemáticas y daños medio-ambientales.

El empobrecimiento de la Periferia beneficia sin lugar a dudas a los países del Centro, son sus tiraderos particulares, agradecen la falta de fortaleza institucional y leyes que castiguen estos actos ilícitos.

Si un país y población dentro de su frontera castiga fuertemente la contaminación a sus recursos y tierra, como los miembros de la Unión Europea, es difícil el comprender porque no hacerlo cuando uno de sus grandes monstruos Transnacionales, lo hace en un Estado vulnerable y empobrecido. La UE castiga y condena la contaminación, es líder mundial en reciclaje, en métodos de aprovechamiento de RSU, pero que al no poder en ocasiones tratar adecuadamente sus desechos o por que le es muy costoso, los países que la conforman y empresas deciden mandarlo a Asia, África o América Latina, sin consentimiento, obviamente, del receptor.

La llamada ayuda y puente tecnológico, que hace el Centro hacia la Periferia, es el caso de Estados Unidos, mandando aparatos electrónicos a países Africanos o Asiáticos, no es ningún beneficio, al contrario, no es mas que basura; buscan una solución fácil, rápida y económica al no tratar estos agentes tóxicos de la manera correcta, contaminan a la niñez y a las familias, que buscan un refugio y solución a su pobreza en estos tiraderos clandestinos en los que terminan estas computadoras y televisores. Reciclar es lo que ellos hacen, el trabajo de manera

menudista que deberían hacer estos países, empresas y población (aunque hay que decir que muchas veces no lo saben), dentro de sus fronteras, lamentablemente acosta de su salud y vida.

Esto claramente es un factor de poder entre el Centro sobre la Periferia, pues obviamente lo saben los Estados y las Instituciones Internacionales como la ONU. Estamos lejos de un mundo y sistema equitativo y de cooperación interestatal verdadera. Las pautas de desarrollo de la periferia están controladas por el centro con el fin de lograr sus objetivos económicos, políticos y sociales. Si los Estados pobres o en vías de desarrollo acceden y alcanzan el mismo estatus que los países industrializados, entonces habría que cuestionarse de donde van a sacar recursos naturales (materia prima barata), a donde van a poder llegar sus Empresas Transnacionales a explotar sus bienes y servicios, a donde van a poder tirar sus desechos y basura, a quien van a poder controlar y disuadir a su conveniencia.

Como se dijo, aún estamos demasiado lejos de que algo así pase por más que en el discurso se reitere y se hagan acuerdos, instancias y Organizaciones con este fin, que además estos muchas veces solo sirven de careta, para hacer pensar a los países pobres que están protegidos en contra de los mismos que en dichas instituciones los apoyan y vigilan, los industrializados.

Pues dichos acuerdos y tratados son violados y manipulados a conveniencia de los fuertes, pues saben que realmente no hay alguien que se los haga cumplir y/o que las legislaciones de la Periferia son carentes y faltas de acción y de medios para hacerles restituir el daño que les causen, o en los últimos de los casos, si no es que el mejor, pagando al gobierno de la periferia para que no haga nada.

La educación debe ser tomada como la base fundamental para el desarrollo sustentable de un Estado, pues de nada sirve un “desarrollo” sin cuidado al medio ambiente, pues a mediano plazo las consecuencias de un desarrollo solo basado en la industrialización sin control, ni cuidado va a acarrear deterioro y problemas difíciles de revertir.

Aquellos que tienen los medios, las técnicas y los conocimientos, para aprovechar los tesoros inmensos que hay en la basura, toman nuevamente la delantera en innovaciones, industrias, nuevos mercados, nuevas ofertas y nuevas demandas, además de mejoras en la calidad de vida de su población y en la calidad de sus recursos, nuevamente el Centro goza de los beneficios y de adelantos.

El caso Chino es muy particular e interesante, es el reciclador del mundo, de la basura y desechos que los países “desarrollados” no quieren o son costosos para ellos reutilizar o reciclar, ha tomado delantera en patentes al respecto a nivel mundial, en técnicas, es un ejemplo claro de saber aprovechar al máximo los desperdicios de otros, de innovar y de abrir un nuevo mercado, lamentablemente sus técnicas no son de ninguna manera las mas sustentables, las mas amigables con el planeta ni para con su población, que sufre grandes porcentajes de contaminación, causado también por la necesidad de energía barata, a menudo provista por fuentes sucias como el carbón. Sin lugar a dudas si China hiciera lo que hace de una manera verde seria la Nación ejemplo y líder, el que marcaría la pauta para una nueva forma de producción Nacional, la cual permearía a toda la esfera internacional sin duda alguna.

El agotamiento de los recursos energéticos (el caso del petróleo y derivados) a corto y mediano plazo, obliga a que se busquen nuevas alternativas, sobre todo en aquellos recursos que son inagotables, hasta donde se ve, como el caso de los desechos, que además es barata y se encuentra al alcance de cualquier bote de basura.

Pues nuestra sociedad se ha vuelto dependiente de los energéticos para casi toda actividad que realizamos, es por ello que aquel actor, sea Estado, industria o individuo, que encuentre las formas para la creación y producción de estos, tendrá un papel primordial en la esfera internacional, será puntero en un nuevo mercado, y las opciones del país que tenga esto crecerán y serán incontables. Lamentablemente los más perjudicados son aquellos países de la periferia que abastecieron y acabaron sus recursos.

Al no preocuparse estos países periféricos por su abastecimiento energético futuro padecerán su desabasto, y seguramente caerá aún más su economía, y comercio nacional y obviamente internacional, es por ello la importancia y otro factor de poder que se encuentra inmerso en la basura.

Los desechos han llegado a donde el hombre esta, sea también el espacio, y nuevamente son aquellos países poderosos los que la producen, los que tienen los medios para tener satélites y estaciones espaciales, pero que estos afectan a todas las naciones, la basura es compañera del hombre desde sus inicios, la diferencia es el tipo de basura que producimos, antes se degradaba con facilidad, ahora pasan siglos y siglos para que suceda esto, o simplemente el hombre no vea su desintegración, perdurando más lo que desecha que probablemente la raza humana.

La lógica sería que el que la produce pague su tratamiento, y así cerrar el ciclo de creación-producción-consumo-reciclaje, pero los intereses y el coste no siempre conviene a las industrias y a los consumidores, sin embargo hay que reflexionar si hay costo suficiente para salvaguardar la salud, medio ambiental y poblacional.

Ha surgido una nueva tendencia en los últimos años de empresas que se preocupan desde su surgimiento en tener y ofrecer una producción verde, de ser responsables de lo que crean y de los que desechan al crearlo, pero eso, el surgimiento de este tipo de empresas, en su mayoría se verán alentadas y forzadas a cambiar su forma de producción por lo que los consumidores exijamos, lo que los consumidores demanden, no solo de las políticas o leyes que los gobiernos hagan, pues muchas veces no sanean estas por la manipulación de las grandes ETN's y sus intereses y los intereses de las cabezas que están al frente del Estado.

También depende de nuestra forma y cantidad de consumo, desaprender demandas dañinas, comprar inteligentemente, reciclar en hogares, aprender el cómo y enseñar, va a hacer el cambio verdadero, y forzara a que los que no quieran cambiar lo hagan o mueran en el mercado o gobierno.

Asi mismo, el fortalecimiento y vigilancia, para unas instituciones verídicas y incorruptibles, que hagan valer la ley pactada, será clave para pasar a un desarrollo sustentable, sobre todo en los países en vías de desarrollo.

En el caso de México a pesar de tener industrias, no tiene el desarrollo deseado, así como la vigilancia y acción del Estado correcta, sin embargo las instituciones educativas han jugado un papel clave en dar impulso y guía a nuevos agentes (personas) interesadas en dar posibles soluciones viables a la problemática que es la basura, de esta manera las Universidades nacionales han impulsado la creación de mecanismos que en un futuro cercano podrían incentivar o formar industrias verdes.

Siendo fuentes de innovaciones, preocupaciones y ocupaciones, nuestra UNAM por supuesto no se queda atrás, ha visto nacer de ella individuos con interés en producir, pero de una manera inteligente, sustentable, como se dijo, la educación debe ser la fuente primaria para el desarrollo, se debe de educar con afán de beneficiar, no perjudicar, beneficio-beneficio, no beneficio-perjudicio, pues es como hasta ahora se ha estado haciendo.

El derecho a saber es algo primordial que cambiara la situación actual, cuando una sociedad sabe los porque de su situación es mas fácil que quiera y cambie su estatus, esta educación es la que se ha dado en Europa, lamentablemente en la mayoría de la esfera mundial, la ceguera muchas veces es propiciada y alentada, para que no existan cuestionamientos de ciertas actividades ilícitas, como la contaminación de desechos toxicos.

Cuando un Estado cambie su visión, en su totalidad, en la forma en que ve al desarrollo, en ese momento crecerá y se desarrollara plenamente, en todos los campos, como enumera Naciones Unidas en sus ODS: fin a la pobreza, hambre cero, salud y bienestar, educación de calidad, agua limpia y saneamiento, energía asequible y no contaminante, trabajo decente y crecimiento económico, industria, innovación e infraestructura, reducción de las desigualdades, ciudades y comunidades sostenibles, producción y consumo responsable, acción por el clima, vida submarina, paz, justicia e instituciones sólidas y alianzas para lograr los objetivos.

Claro esto sucederá cuando, en el caso de la Periferia, sea pensado reducir primero sus necesidades básicas de alimento, salud y techo, pues muchas veces, si no es que la mayoría, las personas llegan a trasgredir las leyes naturales para la sustentabilidad de sus territorios por el afán de conseguir su alimento y necesidades básicas, cada Estado debe de pensar y definir, según sus necesidades particulares, la mejor forma de llevar estos dos campos de la mano, para que hallan resultados tangibles y no solo buenas intenciones.

Y por el otro lado, en el caso de los países del llamado Centro, se lograra este empate entre sustentabilidad y desarrollo, cuando entiendan realmente que todos somos uno, que lo que le afecte a uno, le afecta a todos, el llamado “efecto mariposa”<sup>391</sup>, no es solamente problema del que contamina o al que le van a tirar sus desechos tóxicos y/o aparatos electrónicos, es problema que afecta a todo el

---

391 La idea es que, dadas unas condiciones iniciales de un determinado sistema dinámico caótico, cualquier pequeña discrepancia entre dos situaciones con una variación pequeña en los datos iniciales, acabará dando lugar a situaciones donde ambos sistemas evolucionan en ciertos aspectos de forma completamente diferente. Eso implica que si en un sistema se produce una pequeña perturbación inicial, mediante un proceso de amplificación, podrá generar un efecto considerablemente grande a corto o medio plazo.

mundo y todos somos parte de este mundo. Cuando el poder y el dinero no sean la base primaria de las relaciones entre Estados (suena muy utópico y fantasioso por lo que para muchos solo queda en eso, pues el realismo<sup>392</sup> es lo que impera, pero también esta latente la cooperación-desarrollo), si no el bien común, cambiara la situación, solo falta interés, preocupación y acción.

Mientras esta transición de cambio de perspectiva y acciones sucede, se deben de homologar los procedimientos de intercambio de información e implementar los mecanismos de este intercambio de información entre los Estados, sobre todo de la Periferia, para que los Acuerdos y Tratados Internacionales a los que pertenezcan los protejan lo mejor posible, coordinar bien el convenio y sus instancias nacionales de cada Estado, tener una nomenclatura arancelaria específica para los desechos peligrosos y leyes que castiguen a la exportación ilícita de estos desechos por parte de otros Estados a sus territorios, y mostrar interés y tener seguimiento de las instancias nacionales que implementen lo dicho.

Además, no solo debemos exigir respeto, como países en vías de desarrollo, de nuestro territorio por parte de otros Estados, si no respetan nosotros mismos nuestros territorios, población y recursos, poner en práctica las políticas y leyes que cada nación tenga con respecto a sus desechos, seguir los acuerdos que se firman Internacionalmente, a los que pertenece y se comprometió cada País.

Las Organizaciones No Gubernamentales también juegan un papel clave en el arbitraje y denuncia de abusos del Centro hacia la Periferia, al dar a conocer a nivel internacional casos y consecuencias de la relación desigual entre ambos, es el caso de la ONG Green Peace, la cual es un actor respetable y referencia en este ámbito. La extinción y muerte de especies marinas a causa de la contaminación por desechos tóxicos y cambio de su hábitat es problema y preocupación que debe estar presente en las agendas de los Estados. El apoyo y cooperación de otros Estados es clave, el intercambio de información y conocimiento para poder revertir lo mayor posible es indispensable, el tener aliados que te apoyen y respalden es algo necesario, lamentablemente estos bloques de apoyo generalmente es entre Estados Desarrollados, donde se protegen porque saben que defienden los mismos intereses y aspiraciones, tanto para lo bueno, como para lo malo.

Retomando a lo que decía Prebisch, es necesario rebelarse contra el esquema, que ha impuesto el Centro sobre la Periferia, para resolver el problema del desarrollo y responder con eficacia a los desafíos del crecimiento en un mundo global, donde solo se ha concebido una organización del sistema en que los países de la periferia son apenas segmentos del mercado mundial y no sistemas nacionales capaces de conformar dentro de sus fronteras, e integrados a un mundo globalizado, estrategias para desplegar su potencial de desarrollo económico y social e incorporar los avances de la ciencia y la tecnología. Pues la

---

392 Establece que todos los países en el mundo coexisten en un esenario a menudo denominado sistema internacional, donde la principal característica la localizamos en la eterna lucha por el poder. Los países van a actuar según sus propios intereses; lo que mas les concierne es la posición de poder, para asi ser capaces de sobrevivir como entidades autónomas y satisfacer las necesidades de su poblacion.

transformación es posible, sobre la base de una visión realista de los problemas se puede transformar la realidad, desplegar el potencial y lograr, con el resto del mundo una relación simétrica no subordinada.

Sabiendo que no se puede dar esto, en un país especializado en la explotación de los recursos naturales sin desplegar, simultáneamente, un entramado complejo de industrias y de cadenas de valor agregado en la frontera del conocimiento. A partir de allí es posible generar empleo, bienestar, inclusión social y una relación simétrica no subordinada al sistema internacional.

Para esto se requieren estrategias de crecimiento coordinadas por el Estado, porque las condiciones de las fuerzas de mercado por sí solas no bastan para hacer viable el crecimiento, pero para lograr esto, el Estado debe de estar a favor de proteger los intereses del País, no los intereses comerciales y de crecimiento de las ETN's, o del propio de las cabezas de dicho Estado.

Pues ha de saberse que la globalización coexiste con el hecho de que los mercados internos de los países siguen siendo el espacio fundamental de las transacciones y de la actividad económica y social. La producción mundial que traspone las fronteras no representa mucho más del 20% del producto global y la inversión de las corporaciones transnacionales no aporta más que un 15% de la formación de capital en el mundo. Por lo tanto, los mercados y ahorro internos constituyen los componentes principales de la demanda y de la acumulación de capital<sup>393</sup>.

Como Internacionalista la tarea es “analizar el contexto político tanto nacional como internacional; así como proponer soluciones para construir estrategias de desarrollo, frente a las problemáticas de la sociedad. Para ello [se] mostrará una actitud de responsabilidad y compromiso social, respetando el derecho a la diferencia (...) fomentando la crítica y el liderazgo”<sup>394</sup>, es por ello que se hace toda esta crítica y deseos de cambio en la forma como hasta ahora se ha llevado la industrialización y consumo desmedido.

Este trabajo no solo es pensado con el afán de conseguir un título, es con el afán de expresar lo que muchos pensamos, lo que a muchos nos preocupa, es un trabajo que busca sembrar una reflexión, una idea, una acción, un cambio.

---

393 Ferrer, Aldo, “Raúl Prebisch y el dilema del desarrollo en el mundo global”, 2010, Revista CEPAL N° 10, p.18, (19.nov.13), disponible en: [repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11403/101007015.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11403/101007015.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

394 “Licenciatura en Relaciones Internacionales”, FES Aragón, (15.mar.17), disponible en: [www.aragon.unam.mx/oferta\\_educativa/licenciaturas/rel\\_inter/pdf/RRII\\_2010.pdf](http://www.aragon.unam.mx/oferta_educativa/licenciaturas/rel_inter/pdf/RRII_2010.pdf)

## ANEXO 1

Listado para la clasificación de los estados según su PIB, población, inscripción escolar, emisiones CO<sub>2</sub>, esperanza de vida, esto para comprender que Estados son centro y cuales periferia. (BM 2016):

### Ingreso bajo

- AFGANISTÁN
- BENIN
- BURKINA FASO
- BURUNDI
- CHAD
- COMORAS
- CONGO, REPÚBLICA DEMOCRÁTICA DEL
- COREA, REPÚBLICA POPULAR DEMOCRÁTICA DE
- ERITREA
- ETIOPIÁ
- GAMBIA
- GUINEA
- GUINEA-BISSAU
- HAITÍ
- LIBERIA
- MADAGASCAR
- MALAWI
- MALÍ
- MOZAMBIQUE
- NEPAL
- NÍGER
- REPÚBLICA CENTROAFRICANA
- RUANDA
- SENEGAL
- SIERRA LEONA
- SOMALIA
- SUDÁN DEL SUR
- TANZANIA
- TOGO
- UGANDA
- ZIMBABUE

### Ingreso mediano bajo

- ARMENIA
- BANGLADESH
- BHUTÁN
- BOLIVIA
- CABO VERDE
- CAMBOYA
- CAMERÚN
- CONGO, REPÚBLICA DEL
- COSTA DE MARFIL
- DJIBOUTI
- EGIPTO, REPÚBLICA ÁRABE DE
- EL SALVADOR
- FILIPINAS
- GHANA
- GUATEMALA
- HONDURAS
- INDIA
- INDONESIA
- ISLAS SALOMÓN
- KENIA
- KIRGUISTÁN
- KIRIBATI
- KOSOVO
- LESOTO
- MARRUECOS
- MAURITANIA
- MICRONESIA (ESTADOS FEDERADOS DE)
- MONGOLIA
- MYANMAR
- NICARAGUA
- NIGERIA
- PAKISTÁN
- PAPÚA NUEVA GUINEA
- REPÚBLICA DEMOCRÁTICA POPULAR LAO
- REPÚBLICA DE MOLDOVA
- REPÚBLICA ÁRABE SIRIA
- RIBERA OCCIDENTAL Y GAZA
- SAMOA
- SANTO TOMÉ Y PRÍNCIPE
- SRI LANKA
- SUDÁN
- SWAZILANDIA
- TAYIKISTÁN
- TIMOR ORIENTAL
- TONGA
- TÚNEZ
- UCRANIA
- UZBEKISTÁN
- VANUATU
- VIETNAM
- YEMEN, REP. DEL
- ZAMBIA

### Ingreso mediano alto

- BELARÚS
- BELICE
- BOSNIA Y HERZEGOVINA
- BOTSWANA
- BRASIL
- BULGARIA
- CHINA
- COLOMBIA
- COSTA RICA
- CUBA
- DOMINICA
- ECUADOR
- EX REPÚBLICA YUGOSLAVA DE MACEDONIA
- FEDERACIÓN DE RUSIA
- FIJI
- GABÓN
- GEORGIA
- GRANADA
- GUINEA ECUATORIAL
- GUYANA
- IRAQ
- IRÁN, REPÚBLICA ISLÁMICA DEL
- ISLAS MARSHALL
- JAMAICA
- JORDANIA
- KAZAJSTÁN
- LIBIA
- LÍBANO
- MALASIA
- MALDIVAS
- MAURICIO
- MONTENEGRO
- **MÉXICO**
- NAMIBIA
- PALAU
- PANAMÁ
- PARAGUAY
- PERÚ
- REPÚBLICA DOMINICANA
- RUMANIA
- SAMOA AMERICANA
- SAN VICENTE Y LAS GRANADINAS
- SANTA LUCÍA
- SERBIA
- SUDÁFRICA
- SURINAME
- TAILANDIA
- TURKMENISTÁN
- TURQUÍA
- TUVALU
- VENEZUELA
- ALBANIA
- ANGOLA
- ARGELIA
- ARGENTINA
- AZERBAIY

### Ingreso alto

- ALEMANIA
- ANDORRA
- ANTIGUA Y BARBUDA
- ARABIA SAUDITA
- ARUBA
- AUSTRALIA
- AUSTRIA
- BAHAMAS
- BAHRÉIN
- BARBADOS
- BERMUDAS
- BRUNEI DARUSSALAM
- BÉLGICA
- CANADÁ
- CHILE
- CHIPRE
- COREA, REPÚBLICA DE
- CROACIA
- CURAZAO
- DINAMARCA
- EMIRATOS ÁRABES UNIDOS
- ESLOVENIA
- ESPAÑA
- ESTADOS UNIDOS
- ESTONIA
- FINLANDIA
- FRANCIA
- GIBRALTAR
- GRECIA
- GROENLANDIA
- GUAM
- HONG KONG, REGIÓN ADMINISTRATIVA ESPECIAL
- HUNGRÍA
- IRLANDA
- ISLA DE MAN
- ISLA DE SAN MARTÍN (PARTE FRANCESA)
- ISLANDIA
- ISLAS CAIMÁN
- ISLAS FEROE
- ISLAS TURCAS Y CAICOS
- ISLAS VÍRGENES (EE.UU.)
- ISLAS VÍRGENES BRITÁNICAS
- ISLAS DEL CANAL
- ISRAEL
- ITALIA
- JAPÓN
- KUWAIT
- LETONIA
- LIECHTENSTEIN
- LITUANIA
- LUXEMBURGO
- MALTA
- MARIANA
- MÓNACO
  - NAURU

- NORUEGA
- NUEVA CALEDONIA
- NUEVA ZELANDIA
- OMÁN
- PAÍSES BAJOS
- POLINESIA FRANCESA
- POLONIA
- PORTUGAL
- PUERTO RICO
- KATAR
- REGIÓN ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE MACAO, CHINA
- REINO UNIDO
- REPÚBLICA CHECA
- REPÚBLICA ESLOVACA
- SAN CRISTÓBAL Y NIEVES
- SAN MARINO
- SEYCHELLES
- SINGAPUR
- SINT MAARTEN (PARTE NEERLANDESA)
- SUECIA
- SUIZA
- TRINIDAD Y TOBAGO
- URUGUAY

## ANEXO 2

### Terminología empleada en ingeniería ambiental para el manejo de residuos sólidos urbanos.

Recuperación	Proceso para extraer materiales: papel, cartón, plástico, vidrio, metales ferrosos y no- ferrosos, textiles y orgánicos del flujo de desperdicios sólidos para reintegrarse a la cadena de uso.
Reciclaje	Proceso por el que un material previamente recuperado del flujo de desperdicios sólidos se reintegra a la cadena de uso.
Reutilización	Utilizar un producto para un fin distinto al que tuvo originalmente.

*Fuente: Glosario de ingeniería ambiental, disponible en: [ecoporv2.rednetargentina.com/glosario/r.htm](http://ecoporv2.rednetargentina.com/glosario/r.htm)*

### ANEXO 3

En el caso de la OCDE, los países que la conforman:

- Austria
- Bélgica
- Canadá
- Chile
- República Checa
- Dinamarca
- Estonia
- Finlandia
- Francia
- Alemania
- Grecia
- Hungría
- Islandia
- Irlanda
- Israel
- Italia
- Japón
- Corea
- Luxemburgo
- Letonia
- **México**
- Países Bajos
- Nueva Zelanda
- Noruega
- Estados Unidos
- Polonia
- Portugal
- República Eslovaca
- Eslovenia
- España
- Suecia
- Suiza
- Turquía
- Reino Unido
- Estados Unidos
- Australia
- Austria
- Bélgica
- Canadá
- Chile
- República Checa
- Dinamarca
- Estonia
- Finlandia
- Francia
- Alemania
- Grecia
- Hungría
- Islandia
- Irlanda
- Israel
- Italia
- Japón
- Corea
- Luxemburgo
- Letonia
- México
- Países Bajos
- Nueva Zelanda
- Noruega
- Polonia
- Portugal
- República Eslovaca
- Eslovenia
- España
- Suecia
- Suiza
- Turquía
- Reino Unido

## ANEXO 4

Se considera tráfico ilícito de desechos tóxicos, todo movimiento transfronterizo de desechos peligrosos o de otros desechos realizado:

- a) sin notificación a todos los Estados interesados conforme a las disposiciones del presente Convenio; o
- b) sin el consentimiento de un Estado interesado conforme a las disposiciones del presente Convenio; o
- c) con el consentimiento obtenido de los Estados interesados mediante falsificación, falsas declaraciones o fraude; o
- d) de manera que no corresponda a los documentos en un aspecto esencial;
- e) que entrañe la eliminación deliberada de los desechos peligrosos o de otros desechos en contravención de este Convenio y de los principios generales del derecho internacional.<sup>395</sup>

---

<sup>395</sup> "El tráfico ilícito en el marco del convenio de basilea " , PNUMA y Convenio de Basilea, p.2, (10.mar.17), [www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/pub/leaflets/leaflet-illegtraf-2010-sp.pdf](http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/pub/leaflets/leaflet-illegtraf-2010-sp.pdf)

**ANEXO 5**  
**Anexo A**  
**ELIMINACIÓN**  
**Parte I**

Producto químico	Actividad	Exención específica
Aldrina* No. de CAS: 309-00-2	Producción	Ninguna
	Uso	Ectoparasiticida local Insecticida
Clordano* No. de CAS: 57-74-9	Producción	La permitida para las Partes incluidas en el Registro
	Uso	Ectoparasiticida local Insecticida Termiticida: Termiticida en edificios y presas Termiticida en carreteras Aditivo para adhesivos de contrachapado
Dieldrina* No. de CAS: 60-57-1	Producción	Ninguna
	Uso	En actividades agrícolas
Endrina* No. de CAS: 72-20-8	Producción	Ninguna
	Uso	Ninguno
Heptacloro* No. de CAS: 76-44-8	Producción	Ninguna
	Uso	Termiticida Termiticida en estructuras de casas Termiticida (subterráneo) Tratamiento de la madera Cajas de cableado subterráneo
Hexaclorobenceno No. de CAS: 118-74-1	Producción	La permitida para las Partes incluidas en el Registro
	Uso	Intermediario Solvente en plaguicidas Intermediario en un sistema cerrado limitado a un emplazamiento
Mirex* No. de CAS: 2385-85-5	Producción	La permitida para las Partes incluidas en el Registro
	Uso	Termiticida
Toxafeno* No. de CAS: 8001-35-2	Producción	Ninguna
	Uso	Ninguno
Bifenilos policlorados (BPC)*	Producción	Ninguna
	Uso	Artículos en uso con arreglo a las disposiciones de la parte II del presente anexo

*Anexo B*  
**RESTRICCIÓN**  
*Parte I*

Producto químico	Actividad	Finalidad aceptable o exención específica
DDT (1,1,1-tricloro-2,2-bis (4-clorofenil) etano) No. de CAS: 50-29-3	Producción	<i>Finalidad aceptable:</i> Uso en la lucha contra los vectores de enfermedades de acuerdo con la parte II del presente anexo  <i>Exención específica:</i> Intermediario en la producción de dicofol Intermediario
	Uso	<i>Finalidad aceptable:</i> Uso en la lucha contra los vectores de enfermedades con arreglo a la parte II del presente anexo  <i>Exención específica:</i> Producción de dicofol Intermediario

Fuente:  
[www.conanp.gob.mx/contenido/pdf/Convenio%20de%20Estocolmo%20sobre%20Contaminantes%20Organicos%20Persiste.pdf](http://www.conanp.gob.mx/contenido/pdf/Convenio%20de%20Estocolmo%20sobre%20Contaminantes%20Organicos%20Persiste.pdf)

## ANEXO 6

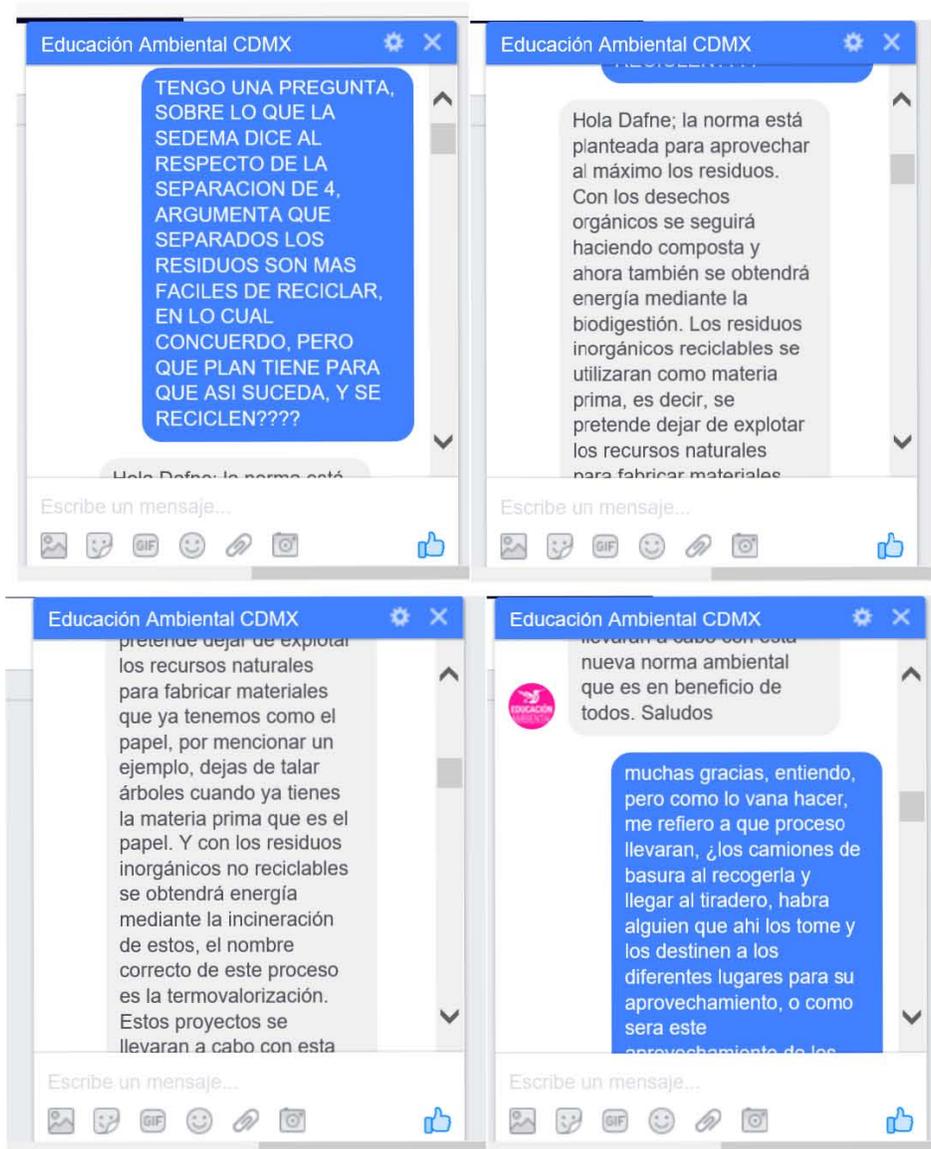
CATEGORIA	EQUIPOS
Electrónicos categoría A	CPU Laptop Servidor Impresoras Escaner Multifuncional Faxes Proyectoras Mouse Nobreaks Teléfonos (fijos) Radios Planchas Secadoras de cabello Microondas DVD's/VHS/Beta Consolas de juego Minicomponentes Cámaras foto/video Autoestéreos Mezcladores de sonido Amplificadores Bocinas Licuadoras Relojes eléctricos Electrodomésticos Aspiradoras
Categoría B Cableado	Cargadores Extensiones Audífonos Cables RCA Cables de audio/video Cables de teléfono Cables varios
Categoría C Dispositivos móviles	Celulares Radios Ipod Ipad

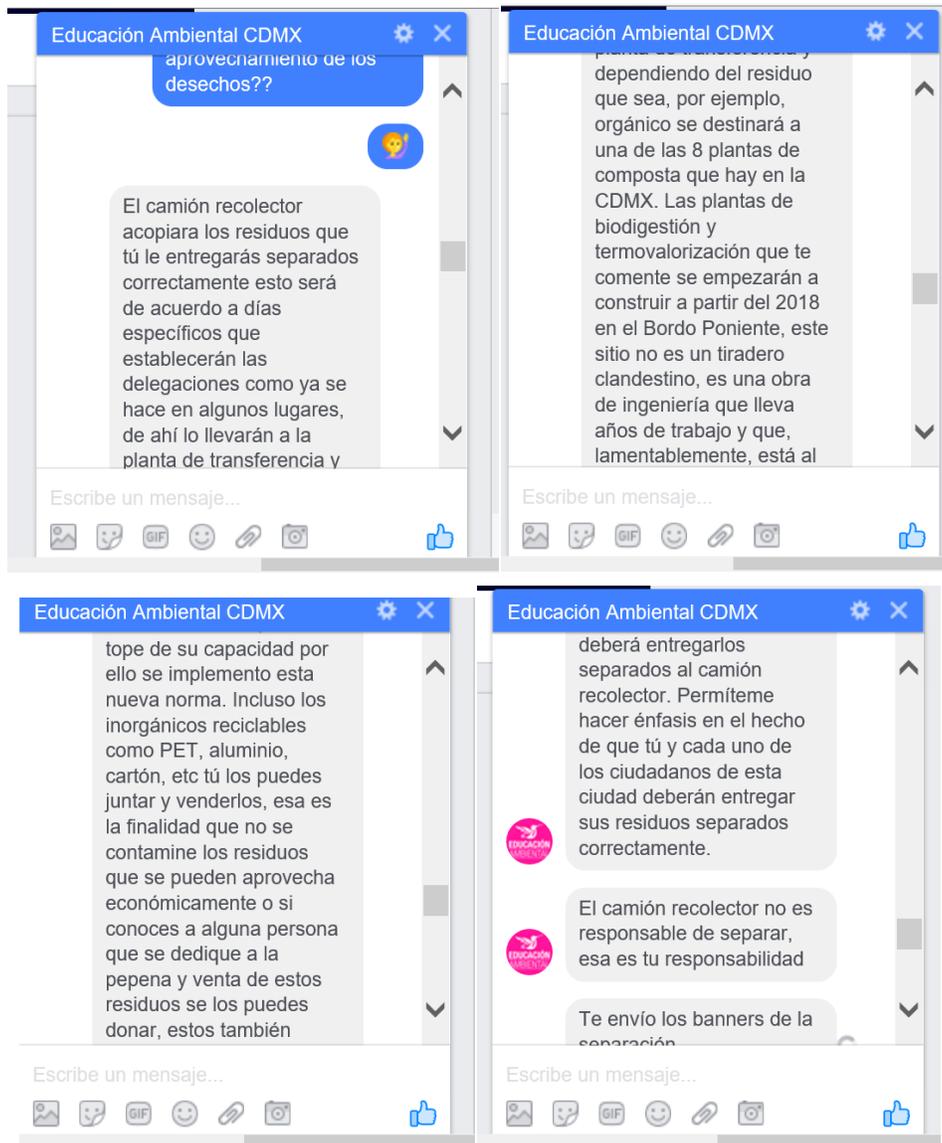
NO se recibirán: monitores, televisiones, pilas alcalinas y focos de ningún tipo.

*Fuente: SEDEMA, 2017*

## ANEXO 7

### CONVERSACIÓN EDUCACIÓN AMBIENTAL VS DAFNE LUGO





Fuente: Propia, Facebook conversación Dafne Lugo y Educación Ambiental CDMX

## ANEXO 8

### **Los envases biodegradables son aquellos que cumplen con dos características:**

Son bio-envases, esto es, se fabrican a partir de fuentes renovables, de origen animal o vegetal, bien extraídos directamente de la naturaleza, como la celulosa o el almidón, o bien producidos por microorganismos como los polihidroxicanoatos (PHA). Los de uso más común proceden de monómeros naturales que se han polimerizado sintéticamente.

Son envases degradables, y cumplen con la norma de biodegradación y compostaje (UNE EN 13432). Los bioplásticos o plásticos biodegradables son envases que cuentan con las dos características anteriores y se utilizan para la fabricación de bandejas, botellas y bolsas flexibles, entre otros productos.

*Fuente: [repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40967/S1700065\\_es.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40967/S1700065_es.pdf?sequence=4&isAllowed=y), 2017.*

## ANEXO 9

Los 10 países más desarrollados de los antes mencionados según Forbes en 2014 midiendo el PIB, el ingreso per cápita, el nivel de industrialización, la alfabetización, la esperanza y nivel de vida<sup>396</sup>, son:

- NORUEGA
- AUSTRALIA
- SUIZA
- PAISES BAJOS
- EE.UU.
- ALEMANIA
- NUEVA ZELANDA
- CANADA
- SINGAPOUR
- DINAMARCA

---

<sup>396</sup> Martín, Raquel, "Los 10 países más desarrollados del mundo", 2014, disponible en: [www.forbes.es/actualizacion/2327/los-10-paises-mas-desarrollados-del-mundo](http://www.forbes.es/actualizacion/2327/los-10-paises-mas-desarrollados-del-mundo)

## ANEXO 10

### Diversos contaminantes por industria

<b>Sector industrial</b>	<b>Substancias contaminantes principales</b>
Construcción	Sólidos en suspensión, metales, pH.
Minería	Sólidos en suspensión, metales pesados, materia orgánica, pH, cianuros.
Energía	Calor, hidrocarburos y productos químicos.
Textil y piel	Cromo, taninos, tensoactivos, sulfuros, colorantes, grasas, disolventes orgánicos, ácidos acético y fórmico, sólidos en suspensión.
Automoción	Aceites lubricantes, pinturas y aguas residuales.
Navales	Petróleo, productos químicos, disolventes y pigmentos.
Siderurgia	Cascarillas, aceites, metales disueltos, emulsiones, sosas y ácidos.
Química inorgánica	Hg, P, fluoruros, cianuros, amoníaco, nitritos, ácido sulfhídrico, F, Mn, Mo, Pb, Ag, Se, Zn, etc. y los compuestos de todos ellos.
Química orgánica	Organohalogenados, organosilícicos, compuestos cancerígenos y otros que afectan al balance de oxígeno.
Fertilizantes	Nitratos y fosfatos.
Pasta y papel	Sólidos en suspensión y otros que afectan al balance de oxígeno.
Plaguicidas	Organohalogenados, organofosforados, compuestos cancerígenos, biocidas, etc.
Fibras químicas	Aceites minerales y otros que afectan al balance de oxígeno.
Pinturas, barnices y tintas	Compuestos organoestámicos, compuestos de Zn, Cr, Se, Mo, Ti, Sn, Ba, Co, etc.

## BIBLIOGRAFÍA

- Amin, Samir, 1974, **La acumulación a escala global**, Barcelona, Siglo XXI de España.
- Boron, Atilio A. (comp.), 2004, **Nueva Hegemonía Mundial. Alternativas de cambio y movimientos sociales**, Buenos Aires, CLACSO.
- Chalchy Garcia, Alejandro, 2008, **Estudio para la fabricación de tabiques de plástico**, Tesis. Instituto Politecnico Nacional, México.
- Commoner, Barry, 1992, **En paz con el planeta**, Barcelona, Crítica.
- Daddow, Oliver, 2009, **International Relation Theory**, Londres, SAGE Publications Ltd.
- De Val, Alfonso, 1997, **El libro del reciclaje**, Barcelona, Integral.
- Godínez Enciso, Juan Andrés, 1995, “Desarrollo Económico y Deterioro Ambiental: una visión de conjunto y aproximaciones al caso mexicano” *Gestión y Estrategia*, n° 7.
- Guerra Millán, Francisco José, Cecilia Mallén Wiechers, Adelwart Struck Garza, Tamara Varela Vega, 2008, **Producción de Bioetanol**, Proyecto Final Universidad Iberoamericana, México.
- Guerrero, Guerrero, Noemi, 2010, **Análisis de la situación de la gestión de residuos en países en vías de desarrollo**, Tesina, Universitat Politècnica de Catalunya.
- Hernández Martínez, Andrés Manuel, 2000, **Obtención de gas metano a partir de la basura de la Central de Abastos Capitalina**, Tesis, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

- Humes, Edward, 2013, **Garbology: Nuestra historia de amor sucio con basura**, Penguin Publishing Group.
- Lopez Rivera, Natalia, 2009, **Propuesta de un programa para el manejo de Residuos Sólidos en la Plaza de Mercado de Cerete-Cordoba**, Tesis, Universidad Pontificia Javeriana.
- “Madre Tierra”, Abril 2017, Vogue México, n° 208.
- Martínez, Alejandro José, Raquel, O. Bielsa, Silvia, Llopart García, Betty Cecilia, Herrera, Fernando, Lambarry, María Eugenia, Rinaudo, Luis Arturo, Rivas, María del Pilar, Rodríguez, Andrew Y., Torres, María Maricela, Trujillo, Natividad, Yasares, 2015, **Residuos en Hispanoamérica de lo ambiental a lo social**, Ediciones EAN (Universidad EAN), Colombia.
- Patron Noches, Alejandro José, Alfonso Andres, Rodriguez Bermejo, 2014, **Diseño de un bioreactor para la producción de bioetanol a partir de desechos orgánicos a escala de laboratorio**, Tesis, Universidad Autonoma del Caribe Barranquilla.
- Rocha Zavaleta, Oscar Yair, 2014, **De la obsolescencia programada a la logística como ventaja competitiva**, Tesina, Universidad Veracruzana.
- Rodríguez Campos Víctor Samuel, 2009, **La basura un problema mundial su aprovechamiento para la generación de recursos energéticos**, Tesis, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Rusian, Aranda, 2017, “Crean materiales biodegradables con jitomate”, Gaceta Politécnica, n° 1312.
- Scott Burchill, 1996, **Theories of International Relations**, China, Library of Congress Cataloging-in-Publication Data.
- Vargas Alvarez, Benito E., José A, Martínez S., 2012, “El reciclaje de PET en México”, Ciencia y Tecnología del Ejercito, n° 2.
- Villalobos, Claudia, 2017, “Optimizar rutas para traslado de residuos urbanos en la CDMX”, Gaceta Politécnica, n° 1312.

## MESOGRAFÍA

- ❖ Acuerdo de París sobre el cambio climático”, ONU, 2017, disponible en: [www.un.org/sustainabledevelopment/es/combater-el-cambio-climatico/](http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/combater-el-cambio-climatico/)
- ❖ “Acerca de la bioenergía”, 2017, Agencia Internacional de Energía”, disponible en: [www.iea.org/topics/renewables/subtopics/bioenergy/](http://www.iea.org/topics/renewables/subtopics/bioenergy/)
- ❖ “Adolescente turca premiada por producir plástico con cáscaras de plátano”, 2013, disponible en: [www.elmundo.com.ve/noticias/estilo-de-vida/ciencia/adolescente-turca--premiada-por-producir-plastico.aspx](http://www.elmundo.com.ve/noticias/estilo-de-vida/ciencia/adolescente-turca--premiada-por-producir-plastico.aspx)
- ❖ “¿A dónde llevar la basura electrónica?”, 2013, disponible en: [www.eltiempo.com/estilo-de-vida/ciencia/a-donde-llevar-la-basura](http://www.eltiempo.com/estilo-de-vida/ciencia/a-donde-llevar-la-basura).
- ❖ “Alumnos Ibero elaboran edulcorante con olote y residuos de la Central de Abasto”, 2013, disponible en: [www.investigacion.ibero.mx/blog/alumnos-ibero-elaboran-edulcorante-con-olote-y-residuos-de-la-central-de-abasto](http://www.investigacion.ibero.mx/blog/alumnos-ibero-elaboran-edulcorante-con-olote-y-residuos-de-la-central-de-abasto)
- ❖ Alvarez, Francisco, “Incineradoras de residuos: ¿fuente de energía o amenaza ecológica?”, 2013, Disponible en: [www.elmundo.es/comunidad-valenciana/2013/11/17/52865dda61fd3d38558b457b.html](http://www.elmundo.es/comunidad-valenciana/2013/11/17/52865dda61fd3d38558b457b.html)
- ❖ “Aprovechamiento potencial de los residuos de madera para la producción de energía”, disponible en: [www.fao.org/docrep/t0269s/t0269S10.htm](http://www.fao.org/docrep/t0269s/t0269S10.htm)
- ❖ Artigas Carmen, “Dos desafíos para la aplicación del Convenio de Basilea en la región: el borrador de acuerdo regional y la cooperación con otros acuerdos multilaterales “, CEPAL, 1v, Series Medio Ambiente y Desarrollo, Sección o parte de un documento, 1998, disponible en: [repositorio.cepal.org/handle/11362/5640](http://repositorio.cepal.org/handle/11362/5640)
- ❖ Arvizu Fernandez, Jose Luis, 2010, “La basura como recurso energético, la situación actual y prospectiva de México” disponible en: [www.ineel.mx/docu/Guia-RSU.pdf](http://www.ineel.mx/docu/Guia-RSU.pdf)
- ❖ “Asegura PROFEPA contenedor con mas de 15 toneladas de desechos electrónicos en Veracruz”, PROFEPA, 2015, disponible en: [www.gob.mx/profepa/prensa/asegura-profepa-contenedor-con-mas-de-15-toneladas-de-desechos-electronicos-en-veracruz](http://www.gob.mx/profepa/prensa/asegura-profepa-contenedor-con-mas-de-15-toneladas-de-desechos-electronicos-en-veracruz)
- ❖ “Atlas geográfico digital de la Provincia Constitucional del Callao”, 2008, disponible en: [www.regioncallao.gob.pe/contenidos/contenidosGRC/ATLAS/img/atlas-callao.pdf](http://www.regioncallao.gob.pe/contenidos/contenidosGRC/ATLAS/img/atlas-callao.pdf).
- ❖ Ayala, Ommar, “Basura fuera de control”, 2006, disponible en: [www.hidalgo.contralinea.com.mx/archivo/2006/agosto/htm/basura\\_sin\\_control.htm](http://www.hidalgo.contralinea.com.mx/archivo/2006/agosto/htm/basura_sin_control.htm),
- ❖ “BAN ensures ships are recycled properly instead of being dismantled on beaches or sunk in the oceans”, disponible en: [www.ban.org/green-ship-recycling](http://www.ban.org/green-ship-recycling)
- ❖ “BAN es el partidario más firme del Convenio de Basilea de las Naciones Unidas, que restringe el comercio internacional de residuos peligrosos “, BAN, disponible en: [www.ban.org/advocacy](http://www.ban.org/advocacy)
- ❖ Barbui, Sergio Alejandro, “El reciclado como herramienta de uso industrial y beneficio social”, 2012, disponible en: [www.dgsc.go.cr/dgsc/documentos/cladxvii/barbuser.pdf](http://www.dgsc.go.cr/dgsc/documentos/cladxvii/barbuser.pdf)
- ❖ Baselga Leticia, “Comercio de residuos toxicos”, 2009, disponible en: [www.ecologistasenaccion.org/article17810.html](http://www.ecologistasenaccion.org/article17810.html).
- ❖ Bastida, Maricela, “PET: plástico que México acumula y no aprovecha”, 2016, disponible en: [www.capitalmexico.com.mx/especial/pet-plastico-que-mexico-acumula-y-no-aprovecha/2016](http://www.capitalmexico.com.mx/especial/pet-plastico-que-mexico-acumula-y-no-aprovecha/2016)
- ❖ “Basura Cero - Los residuos sólidos en el epicentro del Desarrollo Sostenible”, 2016, disponible en: [www.bancomundial.org/es/news/feature/2016/03/03/waste-not-want-not---solid-waste-at-the-heart-of-sustainable-development](http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2016/03/03/waste-not-want-not---solid-waste-at-the-heart-of-sustainable-development).
- ❖ “Basura electrónica, riesgo ecológico”, 2010, disponible en: [archivo.eluniversal.com.mx/articulos/57622.html](http://archivo.eluniversal.com.mx/articulos/57622.html).
- ❖ Bejarano González, Fernando, “Los residuos peligrosos “, 2000, disponible en: [www.rachel.org/](http://www.rachel.org/)
- ❖ Bellver, Elena, “Los diez países mas contaminantes del mundo”, 2016, disponible en: [tendencias.com/eco/los-10-paises-mas-contaminantes/](http://tendencias.com/eco/los-10-paises-mas-contaminantes/)

- ❖ Beteta, Hugo, Juan Carlos, Moreno-Brid, "El desarrollo en las ideas de la CEPAL", disponible en: [www.economia.unam.mx/publicaciones/nueva/econunam/27/04morenobridbeteta.pdf](http://www.economia.unam.mx/publicaciones/nueva/econunam/27/04morenobridbeteta.pdf)
- ❖ Bielschowsky, Ricardo, "Vigencia de los aportes de Celso Furtado al estructuralismo", 2006, disponible en: [repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11100/088007015\\_es.pdf.txt](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11100/088007015_es.pdf.txt).
- ❖ "Biodegradabilidad: ejemplos de productos biodegradables", disponible en: [www.ecologiaverde.com/biodegradabilidad-ejemplos-de-productos-biodegradables/](http://www.ecologiaverde.com/biodegradabilidad-ejemplos-de-productos-biodegradables/)
- ❖ Boix, Leonardo, "Delta del Nige: Las mentiras de Shell", 2016, disponible en: [www.proceso.com.mx/420185/delta-del-niger-las-mentiras-de-shell#](http://www.proceso.com.mx/420185/delta-del-niger-las-mentiras-de-shell#)
- ❖ Bolaños, Federico, "Dimensiones del problema ambiental contemporáneo", disponible en: [www.posgrado.unam.mx/sites/default/files/2016/05/2302.pdf](http://www.posgrado.unam.mx/sites/default/files/2016/05/2302.pdf)
- ❖ Boletín UNAM, "Desarrollan en la UNAM estrategias para reducir la basura", Mexico, 2013, disponible en: [www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2013\\_129.html](http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2013_129.html)
- ❖ "Brasil, Argentina y Colombia lideran producción de biocombustibles en la región », 2011, disponible en : [www.cepal.org/fr/node/9483](http://www.cepal.org/fr/node/9483)
- ❖ "Brasil: devolverán basura tóxica", BBC Mundo, 2009, disponible en: [www.bbc.com/](http://www.bbc.com/).
- ❖ "Cada año se generan entre 7.000 y 10.000 millones de toneladas de residuos en el mundo, ¿problema u oportunidad?", 2015, disponible en: [myonu.com/NoticiasVer.asp?noticia=&ide](http://myonu.com/NoticiasVer.asp?noticia=&ide)
- ❖ Calderon Saenz, Felipe, "Produccion de Combustibles vehiculares a partir de plásticos de desechos", 2016, disponible en: [www.drcaideronlabs.com/Procesos/Pirolisis/Proceso%20de%20Pirolisis.pdf](http://www.drcaideronlabs.com/Procesos/Pirolisis/Proceso%20de%20Pirolisis.pdf)
- ❖ Calzada , Julio , "Firme consumo mundial de aceites vegetales 2014/2015", 2014, disponible en: [www.bcr.com.ar/Pages/Publicaciones/infoboletinsemanal.aspx?IdArticulo=1084](http://www.bcr.com.ar/Pages/Publicaciones/infoboletinsemanal.aspx?IdArticulo=1084)
- ❖ Camacho, Carlos, "Embarga ayuntamiento el basurero tóxico de Zimapán", 2011, disponible en: [www.jornada.unam.mx/2011/12/19/estados/032n2est](http://www.jornada.unam.mx/2011/12/19/estados/032n2est)
- ❖ "Canadá condenado por Haciendo caso omiso de las obligaciones legales en caso de dumping Filipinas Residuos", 2015, disponible en: [www.ban.org/news/2015/03/31/canada-condemned-for-ignoring-legal-obligations-in-philippines-waste-dumping-case](http://www.ban.org/news/2015/03/31/canada-condemned-for-ignoring-legal-obligations-in-philippines-waste-dumping-case)
- ❖ Capítulo 20 de la Agenda21 - Río92", "Capítulo 21 de la Agenda21 - Río92", disponible en: [www2.medioambiente.gov.ar/acuerdos/convenciones/rio92/agenda21/age21](http://www2.medioambiente.gov.ar/acuerdos/convenciones/rio92/agenda21/age21)
- ❖ Cerrillo, Antonio, "La moda incorpora plástico PET reciclado par confeccionar ropa", 2015, disponible en: [www.lavanguardia.com/natural/20150224/54427561102/plastico-pet-reciclado-confeccionar-ropa](http://www.lavanguardia.com/natural/20150224/54427561102/plastico-pet-reciclado-confeccionar-ropa)
- ❖ "Casi 900 millones de personas viven en condiciones de miseria en el Mundo", 2016, disponible en: [www.carasycaretas.com.uy/casi-900-millones-personas-viven-condiciones-miseria-mundo/](http://www.carasycaretas.com.uy/casi-900-millones-personas-viven-condiciones-miseria-mundo/).
- ❖ Castro, Sara Marcela, "América Latina muestra avances en reciclaje de plásticos recuperados", 2013, disponible en: [www.plastico.com/temas/America-Latina-muestra-avances-en-reciclaje-de-plasticos-recuperados+3091892](http://www.plastico.com/temas/America-Latina-muestra-avances-en-reciclaje-de-plasticos-recuperados+3091892)
- ❖ Cerda, Emilio, "Energía obtenida de la biomasa", disponible en: [www.revistasice.com/.../CICE\\_83\\_117-140\\_\\_78E2E154C2BB213409D09C0830139](http://www.revistasice.com/.../CICE_83_117-140__78E2E154C2BB213409D09C0830139)
- ❖ Cervera-Ferri, José L., Mónica Luz, Ureña , "Indicadores de producción verde Una guía para avanzar hacia el desarrollo sostenible", CEPAL, disponible en: [repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40967/S1700065\\_es.pdf?sequence=4&isAllowed=y](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40967/S1700065_es.pdf?sequence=4&isAllowed=y).
- ❖ "CDMX anuncia fallo de licitación para planta de termovalorización", 2017, disponible en: [www.24-horas.mx/cdmx-anuncia-fallo-de-licitacion-para-construir-planta-de-termovalorizacion](http://www.24-horas.mx/cdmx-anuncia-fallo-de-licitacion-para-construir-planta-de-termovalorizacion)
- ❖ "Chatarra espacial en la mira ", Universidad Nacional de Cordoba, 2011, disponible en: [argentinainvestiga.edu.ar/noticia.php?titulo=chatarra\\_espacial\\_en\\_la\\_mira&id=1288](http://argentinainvestiga.edu.ar/noticia.php?titulo=chatarra_espacial_en_la_mira&id=1288)
- ❖ Chiffel, Valdez, Florencia y Clara, Dalmasso, " Capitalismo y medio ambiente: La mercantilizacion de la naturaleza y el desplazamiento poblacional", disponible en:

www.academia.edu/4864560/CAPITALISMO\_Y\_MEDIO\_AMBIENTE\_LA\_MERCANTILIZACION\_DE\_LA\_NATURAL  
EZA\_Y\_EL\_DESPLAZAMIENTO\_POBLACIONAL

- ❖ “Cierra el basurero más grande de Estados Unidos”, 2013, disponible en: [laopinion.com/2013/10/31/cierra-el-basurero-mas-grande-de-estados-unidos/](http://laopinion.com/2013/10/31/cierra-el-basurero-mas-grande-de-estados-unidos/)
- ❖ “Ciudades producen hasta 10,000 millones de toneladas de basura”, 2015, El Economista, disponible en: [eleconomista.com.mx/internacional/2015/09/07/ciudades-producen-hasta-10000-millones-toneladas-basura](http://eleconomista.com.mx/internacional/2015/09/07/ciudades-producen-hasta-10000-millones-toneladas-basura)
- ❖ “Cinco toneladas de electrónicos y electrodomésticos son recolectadas con el Reciclón”, 2016, disponible en: [edomexinforma.com/2016/07/recolectan-cinco-toneladas-de-electronicos/](http://edomexinforma.com/2016/07/recolectan-cinco-toneladas-de-electronicos/).
- ❖ “Colombia: Estrategia País 2013-2016”, SECO, disponible en: [www.eda.admin.ch/content/dam/countries/countries-content/colombia/es/Kolumbien-Einzelseiten\\_es.pdf](http://www.eda.admin.ch/content/dam/countries/countries-content/colombia/es/Kolumbien-Einzelseiten_es.pdf)
- ❖ “Colombia se mantiene en la lista de los países beneficiarios de la cooperación al desarrollo económico otorgada por Suiza y recibirá hasta 60 millones de dólares”, 2013, disponible en: [www.eda.admin.ch/content/dam/countries/countries-content/colombia/es/APC%20-%20Boletin%20de%20Prensa%20Evento%20Junio%202011%20de.pdf](http://www.eda.admin.ch/content/dam/countries/countries-content/colombia/es/APC%20-%20Boletin%20de%20Prensa%20Evento%20Junio%202011%20de.pdf)
- ❖ “Compendio de Estadísticas Ambientales 2012”, disponible en: [apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe\\_12/compendio/dgeiawf.semarnat.gob.mx\\_8080/ibi\\_apps/WFServletb420.html](http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_12/compendio/dgeiawf.semarnat.gob.mx_8080/ibi_apps/WFServletb420.html).
- ❖ “Colombia firma acuerdo con Suiza sobre residuos electrónicos”, 2012, disponible en: [www.eluniversal.com.co/blogs/colombia-firma-acuerdo-con-suiza-sobre-residuos-electronicos](http://www.eluniversal.com.co/blogs/colombia-firma-acuerdo-con-suiza-sobre-residuos-electronicos)
- ❖ “Colombia se mantiene en la lista de los países beneficiarios de la cooperación al desarrollo económico otorgada por Suiza y recibirá hasta 60 millones de dólares”, 2013, disponible en: [www.eda.admin.ch/content/dam/countries/countries-content/colombia/es/APC%20-%20Boletin%20de%20Prensa%20Evento%20Junio%202011%20de.pdf](http://www.eda.admin.ch/content/dam/countries/countries-content/colombia/es/APC%20-%20Boletin%20de%20Prensa%20Evento%20Junio%202011%20de.pdf).
- ❖ “Comision para la cooperacion ambiental, Tres paises unidos en la proteccion del medio ambiente que compartimos”, 2016, disponible en: [www.cec.org/es/acerca-de/ACCAN](http://www.cec.org/es/acerca-de/ACCAN)
- ❖ “Componentes Tóxicos”, 2010, disponible en: [www.greenpeace.org/argentina/es/campanas/contaminacion/basura-electronica/Componentes-Toxicos/](http://www.greenpeace.org/argentina/es/campanas/contaminacion/basura-electronica/Componentes-Toxicos/)
- ❖ Contreras, Manu, “Estos robots y drones quieren reemplazar los recolectores de basura”, 2016, [clipset.20minutos.es/estos-robots-y-drones-quieren-reemplazar-los-recolectores-de-basura/](http://clipset.20minutos.es/estos-robots-y-drones-quieren-reemplazar-los-recolectores-de-basura/)
- ❖ “Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronteris de los desechos peligrosos y su eliminación”, PNUMA-Convenio de Basilea, disponible en: [www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/text/BaselConventionText-s.pdf](http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/text/BaselConventionText-s.pdf).
- ❖ “Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos”, disponible en: [www.conanp.gob.mx/contenido/pdf/Convenio%20de%20Estocolmo%20sobre%20Contaminantes%20Organicos%20Persiste.pdf](http://www.conanp.gob.mx/contenido/pdf/Convenio%20de%20Estocolmo%20sobre%20Contaminantes%20Organicos%20Persiste.pdf)
- ❖ Convenio de Estocolmo sobre contaminantes organicos (COP) “, 2009, disponible en: [w2ww.wipo.int/edocs/trtdocs/es/unep-pop/trt\\_unep\\_pop\\_2.pdf](http://w2ww.wipo.int/edocs/trtdocs/es/unep-pop/trt_unep_pop_2.pdf)
- ❖ “Convenio de Londres y Protocolo su función y contribución para laproteccion del medio marino”, Organización Marítima Internacional, disponible en: [www.dicapi.mil.pe/taller/archivos/Confention%20on%20the%20Prevention%20of%20Marine%20Pollution%20\(Spanish\).pdf](http://www.dicapi.mil.pe/taller/archivos/Confention%20on%20the%20Prevention%20of%20Marine%20Pollution%20(Spanish).pdf).
- ❖ “Convenio De RotteRdam, Responsabilidad compartida”, 2008, ONU-FAO-PNUMA, disponible en: [www.fao.org/docrep/014/i0783s/i0783s00.pdf](http://www.fao.org/docrep/014/i0783s/i0783s00.pdf).
- ❖ Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, de 2 de Noviembre de 1973 Convenio de Marpol (con el Protocolo de Londres de 17 de febrero de 1978 y enmiendas, ver enlaces para 2010-2012)”, disponible en: [www.cetmar.org/documentacion/MARPOL.pdf](http://www.cetmar.org/documentacion/MARPOL.pdf)
- ❖ Correa,Pablo, “Reciclado de basura electrónica, negocio aún por explotar”, 2015, disponible en: [www.scidev.net/america-latina/contaminacion/noticias/reciclado-de-basura-electronica-negocio-aun-por-explotar.html](http://www.scidev.net/america-latina/contaminacion/noticias/reciclado-de-basura-electronica-negocio-aun-por-explotar.html)

- ❖ “Corona y Parley for the Oceans anuncian alianza global para hacer frente a la contaminación marina por plástico”, 2017, disponible en: [www.multivu.com/players/Spanish/8095652-corona-parley-for-the-oceans/](http://www.multivu.com/players/Spanish/8095652-corona-parley-for-the-oceans/)
- ❖ “Crea egresada de la UNAM lavadora ecoamigable”, 2016, disponible en: [www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2016\\_125.html](http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2016_125.html)
- ❖ “Crean en la UNAM maquina que recicla unicelel y abren centro de acopio”, 2016, [deliciasprehispanicas.com/2016/12/05/crean-en-la-unam-maquina-que-recicla-unicelel-y-abren-centro-de-acopio/](http://deliciasprehispanicas.com/2016/12/05/crean-en-la-unam-maquina-que-recicla-unicelel-y-abren-centro-de-acopio/)
- ❖ Crece China... entre basureros “, 2011, disponible en: [m.terra.com.mx/noticia?n=1225540](http://m.terra.com.mx/noticia?n=1225540)
- ❖ “¿Cuáles son los países de América Latina que más basura electrónica producen?”, 2015, BBC, disponible en: [www.bbc.com/mundo/noticias/2015/04/150420\\_tecnologia\\_record\\_basura\\_electronica\\_ig](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/04/150420_tecnologia_record_basura_electronica_ig)
- ❖ “¿Cuánta basura produce México al año?”, 2016, disponible en: [mundoejecutivoexpress.mx/nacional/2016/07/20/cuanta-basura-produce-mexico-ano](http://mundoejecutivoexpress.mx/nacional/2016/07/20/cuanta-basura-produce-mexico-ano)
- ❖ “¿Cuántos habitantes tendrá el planeta en 2050? ¿Y en 2300?”, 2012, disponible en: [www.bbc.com/mundo/noticias/2012/10/121014\\_poblacion\\_futuro\\_habitantes\\_dp](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2012/10/121014_poblacion_futuro_habitantes_dp)
- ❖ ¿Cuánto durara la era del petróleo?”, 2015, Disponible en: [www.vestifinance.ru/articles/57175](http://www.vestifinance.ru/articles/57175)
- ❖ “Cumbre para la Tierra +5”, 1997, ONU, disponible en: [www.un.org/spanish/conferences/cumbre&5.htm](http://www.un.org/spanish/conferences/cumbre&5.htm)
- ❖ Custodio, Luis, “La basura electrónica que se genera en el mundo crecerá 33% hacia 2017”, disponible en: [www.elpais.com.uy/economia-y-mercado/basura-electronica-crecera-mundo.html](http://www.elpais.com.uy/economia-y-mercado/basura-electronica-crecera-mundo.html)
- ❖ Dávila Nader, Esteban, “Colombianos construyen casas con plástico reciclado”, 2016, [www.elespectador.com/noticias/actualidad/colombianosconstruyen-casas-plastico](http://www.elespectador.com/noticias/actualidad/colombianosconstruyen-casas-plastico)
- ❖ Delgado Angela, “Rusia Construye Una Nave Nuclear para Destruir la Basura Espacial”, 2012, disponible en: [www.abc.es/20101129/ciencia/rusia-construye-nave-nuclear-201011291046.html](http://www.abc.es/20101129/ciencia/rusia-construye-nave-nuclear-201011291046.html)
- ❖ Del Pozo, Elvira, “Basura espacial”, 2014, disponible en: [www.pressreader.com/spain/muy-interesante/20141223/282475707181860](http://www.pressreader.com/spain/muy-interesante/20141223/282475707181860)
- ❖ Demers, Paul, Kay Teschke, “Industria de la madera”, disponible en: [www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/.../tomo3/71.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/.../tomo3/71.pdf)
- ❖ Deterioro Ambiental”, Campus Virtual, disponible en: [www.uovirtual.com.mx/licenciatura/lecturas/dessus/15.pdf](http://www.uovirtual.com.mx/licenciatura/lecturas/dessus/15.pdf).
- ❖ De Val, Alfonso, “La basura puede ser un tesoro: ha llegado la hora del reciclaje y de la producción limpia “, disponible en: [www.ehu.eus/documents/2201416/2366777/01\\_Basura\\_Tesoro\\_AlfonsodelVal.pdf](http://www.ehu.eus/documents/2201416/2366777/01_Basura_Tesoro_AlfonsodelVal.pdf).
- ❖ Diario Oficial de la Federación, “Decreto por el que se promulga el Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y otras Materias, firmando en las ciudades de México, Distrito Federal, Londres Moscú y Washington, el 29 de diciembre de 1972”, 1975, disponible en: [dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4784739&fecha=16/07/1975](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4784739&fecha=16/07/1975)
- ❖ Di Filippo, Armando, “La visión centro-periferia hoy”, CEPAL, disponible en: [www.cepal.org/publicaciones/xml/1/19381/difil.htm](http://www.cepal.org/publicaciones/xml/1/19381/difil.htm)
- ❖ “Diseñan mexicanos máquina que recicla unicelel “, 2014, disponible en: [www.jornada.unam.mx/ultimas/2014/10/31/empresa-mexicana-disena-maquina-que-transforma-el-unicelel-en-plastico-rigido-9780.html](http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2014/10/31/empresa-mexicana-disena-maquina-que-transforma-el-unicelel-en-plastico-rigido-9780.html)
- ❖ Disponible en: [www.eclac.org/publicaciones/xml/3/11173/lcmexl543eCap5c.pdf](http://www.eclac.org/publicaciones/xml/3/11173/lcmexl543eCap5c.pdf)
- ❖ Disponible en: [www.ecoce.com.mx](http://www.ecoce.com.mx),
- ❖ “Documentos, Programa 21”, disponible en: [www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/index.htm](http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/index.htm),
- ❖ “Donald Trump anuncia que Estados Unidos abandonará el Acuerdo de París sobre cambio climático” BBC, 2017, , disponible en: [www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-40124921](http://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-40124921)

- ❖ “Dos mexicanos tienen el remedio para la contaminación por unicel”, 2014, [www.forbes.com.mx/dos-mexicanos-tienen-el-remedio-para-la-contaminacion-por-unicel/#gs.kioMl6w](http://www.forbes.com.mx/dos-mexicanos-tienen-el-remedio-para-la-contaminacion-por-unicel/#gs.kioMl6w)
- ❖ Dugin, Alexander, “Una revisión de las teorías básicas en las Relaciones Internacionales (I)”, 2016, disponible en: [paginatransversal.wordpress.com/2016/01/22/una-revision-de-las-teorias-basicas-en-las-relaciones-internacionales-i/](http://paginatransversal.wordpress.com/2016/01/22/una-revision-de-las-teorias-basicas-en-las-relaciones-internacionales-i/)
- ❖ Durán de la Fuente, Hernán, “Políticas ambientales y desarrollo”, en revista de la CEPAL, disponible en: [www.cepal.org/publicaciones/xml/6/4496/duran.htm](http://www.cepal.org/publicaciones/xml/6/4496/duran.htm)
- ❖ Dufey, Annie, Stange, Daniela, “Estudio regional sobre la economía de los biocombustibles en 2010: temas clave para los países de América Latina y el Caribe”, UN-CEPAL, 2010, disponible en: [repositorio.cepal.org/handle/11362/3906](http://repositorio.cepal.org/handle/11362/3906)
- ❖ “Each person in the EU generated 481 kg of municipal waste in 2013”, 2015, Eurostat, disponible en: [ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/6757479/8-26032015-AP-EN.pdf](http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/6757479/8-26032015-AP-EN.pdf)
- ❖ Eastaugh, Sophie, “Francia, el primer país que prohíbe los platos y vasos de plástico”, 2016, disponible en: [cnnespanol.cnn.com/2016/09/20/francia-se-convierte-en-el-primer-pais-que-prohibe-los-platos-y-vasos-de-plastico/](http://cnnespanol.cnn.com/2016/09/20/francia-se-convierte-en-el-primer-pais-que-prohibe-los-platos-y-vasos-de-plastico/)
- ❖ Echarri, Luis, “Tema 8 Contaminación del agua”, 2007, disponible en: [www.unav.es/ocw/.../Tema%208%20Contaminacion%20del%20agua%202007.pdf](http://www.unav.es/ocw/.../Tema%208%20Contaminacion%20del%20agua%202007.pdf)
- ❖ “Ecoinova: Diesel y Gasolina a partir de plásticos de basura”, 2015, disponible en: [twenergy.com/mx/a/ecoinova-diesel-y-gasolina-a-partir-de-plasticos-de-la-basura-1638](http://twenergy.com/mx/a/ecoinova-diesel-y-gasolina-a-partir-de-plasticos-de-la-basura-1638)
- ❖ “El acuerdo engloba todos los elementos para impulsar la acción climática”, 2017, disponible en: [newsroom.unfccc.int/es/noticias/final-cop21/](http://newsroom.unfccc.int/es/noticias/final-cop21/)
- ❖ “En Alemania: Diversos sistemas de recolección y reciclaje marcan el rumbo del plástico en la agricultura”, 2015, disponible en: [www.sustenta.org.mx/3/noviembre-17-2015/](http://www.sustenta.org.mx/3/noviembre-17-2015/)
- ❖ “En el año 2050 habrá más plástico que peces en el océano”, 2016, disponible en: [cnnespanol.cnn.com/2016/01/20/en-el-ano-2050-habra-mas-plastico-que-peces-en-el-oceano/](http://cnnespanol.cnn.com/2016/01/20/en-el-ano-2050-habra-mas-plastico-que-peces-en-el-oceano/)
- ❖ “Energía de la biomasa”, 2007, p.12, disponible en: [www.aperca.org/temp/pdf/Biomasa.pdf](http://www.aperca.org/temp/pdf/Biomasa.pdf)
- ❖ “Energy Technology Perspectives 2015”, 2015, OCDE-AIE, disponible en: [www.iea.org/.../EnergyTechnologyPerspectives2015ExecutiveSummarySpanishvers](http://www.iea.org/.../EnergyTechnologyPerspectives2015ExecutiveSummarySpanishvers)
- ❖ “Enfoque Estratégico para la gestión de productos químicos a nivel internacional”, PNUMA, 2007, disponible en: [old.saicm.org/images/saicm\\_documents/saicm%20texts/SAICM\\_publication\\_SPA.pdf](http://old.saicm.org/images/saicm_documents/saicm%20texts/SAICM_publication_SPA.pdf)
- ❖ “Entequienta-Beneficios”, 2017, disponible en: [www.desechablesbiodegradables.com/](http://www.desechablesbiodegradables.com/)
- ❖ “Entre Ríos producirá energía alternativa a partir de desechos de la madera”, 2015, disponible en: [www.unoentrieros.com.ar/entre-rios-producira-energia-alternativa-partir-desechos-la-madera-n946760.html](http://www.unoentrieros.com.ar/entre-rios-producira-energia-alternativa-partir-desechos-la-madera-n946760.html)
- ❖ “El Ártico, una ruta dorada para las navieras”, disponible en: [www.nuestromar.org/noticias/categorias/26-08-13/%C3%A1rtico-una-ruta-dorada-para-navieras-0](http://www.nuestromar.org/noticias/categorias/26-08-13/%C3%A1rtico-una-ruta-dorada-para-navieras-0)
- ❖ “El drama de la basura electrónica que los países ricos envían a los pobres”, 2011, disponible en: [www.elmundo.es/elmundo/2011/10/31/navegante/1320049320.html](http://www.elmundo.es/elmundo/2011/10/31/navegante/1320049320.html)
- ❖ “El negocio global del reciclaje: China saca partido a la chatarra que Occidente desprecia”, 2014, disponible en: [www.elconfidencial.com/mundo/2014-02-04/el-negocio-global-del-reciclaje-china-saca-partido-a-la-chatarra-que-occidente-desprecia\\_84693/](http://www.elconfidencial.com/mundo/2014-02-04/el-negocio-global-del-reciclaje-china-saca-partido-a-la-chatarra-que-occidente-desprecia_84693/)
- ❖ “El sistema-mundo moderno. Immanuel Wallerstein”, 2016, disponible en: [www.nocierreslosojos.com/sistema-mundo-wallerstein/](http://www.nocierreslosojos.com/sistema-mundo-wallerstein/)
- ❖ “El tráfico ilícito en el marco del convenio de basilea”, PNUMA y Convenio de Basilea [www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/pub/leaflets/leaflet-illegtraf-2010-sp.pdf](http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/pub/leaflets/leaflet-illegtraf-2010-sp.pdf)
- ❖ “El tratamiento de los residuos.” disponible en: [www2.uned.es/biblioteca/rsu/pagina4.htm](http://www2.uned.es/biblioteca/rsu/pagina4.htm)
- ❖ “En el Sena transforman el plástico en combustible”, 2014, disponible en: [www.lapatria.com/descubriendo/en-el-sena-transforman-el-plastico-en-combustible-120976](http://www.lapatria.com/descubriendo/en-el-sena-transforman-el-plastico-en-combustible-120976)

- ❖ “Entra en vigor este jueves la ley que prohíbe el uso de bolsas de plástico”, 2010, disponible en: [expansion.mx/nacional/2010/08/19/entra-en-vigor-este-jueves-la-ley-que-prohibe-el-uso-de-bolsas-de-plastico](http://expansion.mx/nacional/2010/08/19/entra-en-vigor-este-jueves-la-ley-que-prohibe-el-uso-de-bolsas-de-plastico)
- ❖ “Estadística sobre residuos”, 2015, disponible en: [ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste\\_statistics/es](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste_statistics/es)
- ❖ “Estudiante mexicano desarrolla robot para recolectar basura”, 2016, disponible en: [www.excelsior.com.mx/nacional/2016/06/08/1097594](http://www.excelsior.com.mx/nacional/2016/06/08/1097594)
- ❖ “EU genera el doble de basura de lo que se creía”, 2015, disponible en: [www.informador.com.mx/tecnologia/2015/615652/6/eu-genera-el-doble-de-basura-de-lo-que-se-creia.htm](http://www.informador.com.mx/tecnologia/2015/615652/6/eu-genera-el-doble-de-basura-de-lo-que-se-creia.htm)
- ❖ Every Body, 2017, disponible en: [everybody.world/about/](http://everybody.world/about/)
- ❖ “Evitar y gestionar los residuos”, Comisión Europea, disponible en: [ec.europa.eu/environment/basics/green-economy/managing-waste/index\\_es.htm](http://ec.europa.eu/environment/basics/green-economy/managing-waste/index_es.htm)
- ❖ “FAO debate si Protocolo de Kyoto ofrece oportunidad para países pobres”, FAO, 2005, disponible en: [www.un.org/spanish/News/story.asp?newsID=4943#.WNQvB8\\_H\\_IU](http://www.un.org/spanish/News/story.asp?newsID=4943#.WNQvB8_H_IU)
- ❖ Ferrer, Aldo, “Raúl Prebisch y el dilema del desarrollo en el mundo global”, 2010, Revista CEPAL N° 101, disponible en: [repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11403/101007015.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11403/101007015.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- ❖ Fernández-Linares, Luis Carlos; Montiel-Montoya, Jorge; Millán-Oropeza, Aarón; Badillo-Corona, Jesús Agustín, “Producción de Biocombustibles a partir de”, 2012, p. 102, disponible en: [www.redalyc.org/pdf/461/46125177011.pdf](http://www.redalyc.org/pdf/461/46125177011.pdf)
- ❖ Franco, Katerin, Jimena, Barreiro, “Diseño de un plan de negocios para una empresa de reciclaje”, 2013, disponible en: [148.204.210.201/tesis/1389730043807TESISDISEODE.pdf](http://148.204.210.201/tesis/1389730043807TESISDISEODE.pdf)
- ❖ Generación de energía a partir de la basura ¿Energía 100% limpia?”, disponible en: [www.certificadosenergeticos.com/generacion-energia-basura-energia-100-limpia](http://www.certificadosenergeticos.com/generacion-energia-basura-energia-100-limpia)
- ❖ “Global Waste Management Outlook”, 2015, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y Asociación Internacional de Residuos Sólidos (ISWA), disponible en: [Global\\_Waste\\_Management\\_Outlook-2015Global\\_Waste\\_Management\\_Outlook.pdf.pdf](http://Global_Waste_Management_Outlook-2015Global_Waste_Management_Outlook.pdf.pdf)
- ❖ “Gran Parche de Basura del Pacífico”, disponible en: [www.nationalgeographic.org/encyclopedia/great-pacific-garbage-patch/](http://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/great-pacific-garbage-patch/)
- ❖ Griner, Allison, 2017, BAN, disponible en: [www.ban.org/news/2017/1/10/looks-are-deceiving-in-chinese-town-that-was-us-e-waste-dumping-site](http://www.ban.org/news/2017/1/10/looks-are-deceiving-in-chinese-town-that-was-us-e-waste-dumping-site)
- ❖ Gomez Vazquez, Angie Massiel, “Importancia de replicar buenas prácticas de sustentabilidad ambiental en empresas de consumo masivo (alimentos), en Colombia.”, 2014, disponible en: [docplayer.es/19673301-Importancia-de-replicar-buenas-practicas-de-sustentabilidad-ambiental-en-empresas-de-consumo-masivo-alimentos-en-colombia.html](http://docplayer.es/19673301-Importancia-de-replicar-buenas-practicas-de-sustentabilidad-ambiental-en-empresas-de-consumo-masivo-alimentos-en-colombia.html)
- ❖ Gonzales, Raúl, Tendencias del futuro según la agencia internacional de la energía” 2014, disponible en: [twenergy.com/a/tendencias-del-futuro-segun-la-agencia-internacional-de-la-energia-1123](http://twenergy.com/a/tendencias-del-futuro-segun-la-agencia-internacional-de-la-energia-1123),
- ❖ Gonzales, Valentina, “México exporta 62% del PET que recicla”, 2014, disponible en: [www.manufactura.mx/industria/2014/10/20/mexico-exporta-62-del-pet-que-recicla](http://www.manufactura.mx/industria/2014/10/20/mexico-exporta-62-del-pet-que-recicla)
- ❖ Gonzalez, Valentin, “Industria del reciclaje alcanza inversión de 262 mdd”, 2014, disponible en: [www.manufactura.mx/industria/2014/10/15/industria-del-reciclaje-alcanza-inversion-de-262-mdd](http://www.manufactura.mx/industria/2014/10/15/industria-del-reciclaje-alcanza-inversion-de-262-mdd)
- ❖ Gorraiz López, Germán, El Ártico como nuevo escenario de la Guerra Fría EE.UU. – Rusia, 2017, disponible en: [www.telesurtv.net/bloggers/El-Artico-como-nuevo-escenario-de-la-Guerra-Fria-EE.UU.-Rusia-20170104-0003.html](http://www.telesurtv.net/bloggers/El-Artico-como-nuevo-escenario-de-la-Guerra-Fria-EE.UU.-Rusia-20170104-0003.html)
- ❖ Guerrero, Alberto, “El comercio a través de la ruta marítima del Norte no será viable hasta 2040”, 2016, disponible en: [elvigia.com/especiales/el-comercio-a-traves-de-la-ruta-maritima-del-norte-no-sera-viable-hasta-2040/](http://elvigia.com/especiales/el-comercio-a-traves-de-la-ruta-maritima-del-norte-no-sera-viable-hasta-2040/)
- ❖ “Guía de usuario. Generación de electricidad mediante residuos sólidos urbanos”, CFE, 2012, disponible en: [www.ineel.mx/docu/Guia-RSU.pdf](http://www.ineel.mx/docu/Guia-RSU.pdf) · Archivo PDF
- ❖ “Guía para la Gestión integral de los Residuos Sólidos”, 2007, Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), disponible en: [www.unido.org/fileadmin/import/72852\\_Gua\\_Gestin\\_Integral\\_de\\_RSU.pdf](http://www.unido.org/fileadmin/import/72852_Gua_Gestin_Integral_de_RSU.pdf)

- ❖ Guijarro, Luis, “Los países que más basura generan y los que más reciclan del mundo”, 2016, disponible en: [mineriaurbana.org/2016/06/22/los-paises-que-mas-basura-generan-y-los-que-mas-reciclan-del-mundo/](http://mineriaurbana.org/2016/06/22/los-paises-que-mas-basura-generan-y-los-que-mas-reciclan-del-mundo/)
- ❖ Gutiérrez Avedoy, Víctor J., “Avances en la implementación de Esquemas de 3R’ s en México”, SEMARTAT, disponible en: [www.inecc.gob.mx/descargas/dgcenica/2012\\_taller\\_msr\\_pon\\_02\\_vgutierrez.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgcenica/2012_taller_msr_pon_02_vgutierrez.pdf)
- ❖ “Hacia un cambio en los patrones de producción: Segunda Reunión Regional para la Aplicación del Convenio de Basilea en América Latina y el Caribe”, NU. CEPAL. División de Medio Ambiente y Desarrollo, Serie Medio Ambiental y Desarrollo, nº 8, 2v, 1998, disponible en : [repositorio.cepal.org/handle/11362/5618](http://repositorio.cepal.org/handle/11362/5618)
- ❖ Hackenberg, Norbert, “Árboles y Los Biocombustibles de Segunda Generación”, disponible en: [www.arbolesymedioambiente.es/bios-segunda-generacion.html](http://www.arbolesymedioambiente.es/bios-segunda-generacion.html)
- ❖ “Hecha con basura del mar reciclada, la nueva y rara camiseta del Bayern”, 2016, disponible en: [www.univision.com/deportes/futbol/bundesliga/hecha-con-basura-del-mar-reciclada-la-nueva-y-rara-camiseta-del-bayern](http://www.univision.com/deportes/futbol/bundesliga/hecha-con-basura-del-mar-reciclada-la-nueva-y-rara-camiseta-del-bayern), 2016
- ❖ Hermosilla, Karen, 2012, “¡Increíble! Se acabó la basura en Suecia y ahora tiene que importarla”. disponible en: [www.veoverde.com/2012/11/increible-se-acabo-la-basura-en-suecia-y-ahora-tiene-que-importarla/](http://www.veoverde.com/2012/11/increible-se-acabo-la-basura-en-suecia-y-ahora-tiene-que-importarla/).
- ❖ “Holanda construirá carreteras con plástico”, 2016, disponible en: [/www.asipla.cl/holanda-construira-carreteras-con-plastico-reciclado/2016](http://www.asipla.cl/holanda-construira-carreteras-con-plastico-reciclado/2016)
- ❖ Hoornweg, Daniel, Bhada-Tata Perinaz, “What a waste a Global Review of Solid Waste Management”, 2012, disponible en: [siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What\\_a\\_Waste2012\\_Final.pdf2](http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What_a_Waste2012_Final.pdf2)
- ❖ Iglesias, Roberto H, “Satélite ARSAT-1: Cuando el Relato K va al espacio “, 2015, disponible en: [www.plazademayo.com/2015/03/satelite-arsat-1-cuando-el-relato-k-va-al-espacio/](http://www.plazademayo.com/2015/03/satelite-arsat-1-cuando-el-relato-k-va-al-espacio/)
- ❖ “Introducción conocimiento”, Fundacion ECOLEC, disponible en: [www.ecolec.es/index.php/component/content/article?id=99](http://www.ecolec.es/index.php/component/content/article?id=99)
- ❖ “Introducción general a las técnicas de eliminación”, FAO, disponible en: [www.fao.org/docrep/W1604S/w1604s07.htm](http://www.fao.org/docrep/W1604S/w1604s07.htm)
- ❖ “Investigadora brasileña crea plástico 100% biodegradable con residuos agroindustriales de la cúrcuma”, 2017, disponible en: [ecoinventos.com/plastico-biodegradable-residuos-agroindustriales-curcuma/](http://ecoinventos.com/plastico-biodegradable-residuos-agroindustriales-curcuma/)
- ❖ “Investigadores tailandeses crean platos desechables hechos de hojas”, 2016, disponible en: [ecoinventos.com/platos-desechables-hechos-de-hojas](http://ecoinventos.com/platos-desechables-hechos-de-hojas)
- ❖ “Japón: Colonias de residuos”, 2007, disponible en: [www.lainsignia.org/2007/febrero/eco\\_004.htm](http://www.lainsignia.org/2007/febrero/eco_004.htm)
- ❖ “Jornadas de acopio de residuos electrónicos y eléctricos”, 2017, disponible en: [data.sedema.cdmx.gob.mx/reciclatron/#.WL8Q\\_9I1-1s/](http://data.sedema.cdmx.gob.mx/reciclatron/#.WL8Q_9I1-1s/)
- ❖ Kitsara, Irene,” Los desechos electrónicos y la innovación: aprovechar su valor oculto”, OMPI, 2014, disponible en: [www.wipo.int/wipo\\_magazine/es/2014/03/article\\_0001.html](http://www.wipo.int/wipo_magazine/es/2014/03/article_0001.html)
- ❖ “La contaminación de las aguas”, disponible en: [www.proyectopv.org/1-verdad/contaminacionaguas.htm](http://www.proyectopv.org/1-verdad/contaminacionaguas.htm)
- ❖ “La cooperación internacional para el crecimiento verde “, OCDE, disponible en: [www.oecd.org/greengrowth/Rio-brochure-Spanish-part-2.pdf](http://www.oecd.org/greengrowth/Rio-brochure-Spanish-part-2.pdf)
- ❖ “La cooperación Suiza en el Peru”, SECO, disponible en: [www.cooperacionsuizaenperu.org.pe/seco-nosotros](http://www.cooperacionsuizaenperu.org.pe/seco-nosotros)
- ❖ “La incineración de Residuos y sus consecuencias para el medio ambiente”, 2008, disponible en: [www.lareserva.com/home/incineracion\\_residuos\\_consecuencias\\_medio\\_ambiente](http://www.lareserva.com/home/incineracion_residuos_consecuencias_medio_ambiente).
- ❖ “Las mayores tasas de reciclado se registran en Austria y Alemania, pero el Reino Unido e Irlanda muestran un aumento más rápido”, 2013, Agencia Europea del Medio Ambiente, disponible en: [www.eea.europa.eu/es/pressroom/newsreleases/las-mayores-tasas-de-reciclado](http://www.eea.europa.eu/es/pressroom/newsreleases/las-mayores-tasas-de-reciclado)

- ❖ “La OIM publica Informe sobre las Migraciones en el Mundo”, Organización Internacional para las Migraciones, 2015, (01.sep.16), disponible en: [www.iom.int/es/news/la-oim-publica-informe-sobre-las-migraciones-en-el-mundo](http://www.iom.int/es/news/la-oim-publica-informe-sobre-las-migraciones-en-el-mundo).
- ❖ “La ONU alerta del peligro de la basura espacial para las comunicaciones terrestres”, 2013, disponible en: [www.elmundo.es/elmundo/2013/06/29/ciencia/1372519746.html](http://www.elmundo.es/elmundo/2013/06/29/ciencia/1372519746.html)
- ❖ “La oportunidad está en la basura”, 2009, disponible en: [www.dinero.com/green/seccion-patrocinios/articulo/la-oportunidad-esta-basura/84440](http://www.dinero.com/green/seccion-patrocinios/articulo/la-oportunidad-esta-basura/84440)
- ❖ La reutilización de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos generará 7.400 empleos en España “, 2017, disponible en: [www.ciospain.es/industria-y-utilities/la-reutilizacion-de-residuos-de-aparatos-electricos-y-electronicos-generara-7400-empleos-en-espana](http://www.ciospain.es/industria-y-utilities/la-reutilizacion-de-residuos-de-aparatos-electricos-y-electronicos-generara-7400-empleos-en-espana)
- ❖ Leon, Isaias, “Este invento podría ayudar a 'darle la vuelta' al gasolinazo“, 2017, disponible en: [www.elfinanciero.com.mx/tech/este-invento-podria-ayudar-a-darle-la-vuelta-al-gasolinazo.html](http://www.elfinanciero.com.mx/tech/este-invento-podria-ayudar-a-darle-la-vuelta-al-gasolinazo.html)
- ❖ “Licenciatura en Relaciones Internacionales”, FES Aragón, disponible en: [www.aragon.unam.mx/oferta\\_educativa/licenciaturas/rel\\_inter/pdf/RRII\\_2010.pdf](http://www.aragon.unam.mx/oferta_educativa/licenciaturas/rel_inter/pdf/RRII_2010.pdf)
- ❖ Linares, Juan, “Residuos de aparatos Electricos y Electronicos”, disponible en: [es.slideshare.net/juanli/residuos-de-aparatos-elctricos-y-electronicos-3-32222049](http://es.slideshare.net/juanli/residuos-de-aparatos-elctricos-y-electronicos-3-32222049)
- ❖ Lira, Ivette, “México, entre países que más basura electrónica generan en América; urgen ley para regular a empresas“, 2016, disponible en: [www.sinembargo.mx/27-03-2016/1638962](http://www.sinembargo.mx/27-03-2016/1638962).
- ❖ “Manejo de Residuos en los Países Bajos Breve descripción”, disponible en: [www.b2match.eu/system/holanda/files/Brochure\\_pags\\_1\\_12.pdf?1367683323](http://www.b2match.eu/system/holanda/files/Brochure_pags_1_12.pdf?1367683323).
- ❖ “Mario versus Mario“, disponible en: [e-pistolas.org/debate/mario-versus-mario/](http://e-pistolas.org/debate/mario-versus-mario/)
- ❖ Martín, Raquel, “Los 10 paísesmas desarrollados del mundo“, 2014, disponible en: [www.forbes.es/actualizacion/2327/los-10-paises-mas-desarrollados-del-mundo](http://www.forbes.es/actualizacion/2327/los-10-paises-mas-desarrollados-del-mundo)
- ❖ Mayorga, Juan Pablo, “Opinión: felices 10 años al Smartphone de dejarnos un planeta más sucio“, 2017, disponible en: [expansion.mx/opinion/2017/03/10/opinion-felices-10-años-al-samrtphone-de-dejarnos-un-planeta-mas-sucio](http://expansion.mx/opinion/2017/03/10/opinion-felices-10-años-al-samrtphone-de-dejarnos-un-planeta-mas-sucio)
- ❖ Mendoza, Eva, “Mexico tiradero de basura electrónica“, 2015, disponible en: [www.contralinea.com.mx/archivo-revista/index.php/2015/06/21/mexico-tiradero-de-basura-electronica/](http://www.contralinea.com.mx/archivo-revista/index.php/2015/06/21/mexico-tiradero-de-basura-electronica/)
- ❖ “Metalclad Corp. v. Estados Unidos Mexicanos“, (11.oct.17) disponible en: [www.state.gov/s/l/c3752.htm](http://www.state.gov/s/l/c3752.htm)
- ❖ M., Marcelo, “La Basura Espacial, ¡Aquí en la Tierra como en el Cielo ¡“, disponible en: [www.naturamedioambiental.com/la-basura-espacial/](http://www.naturamedioambiental.com/la-basura-espacial/)
- ❖ Montes, Karla, “El negocio del reciclaje en Mexico“, 2014, disponible en: [mexpogdl.com/blog/el-negocio-del-reciclaje-en-mexico/](http://mexpogdl.com/blog/el-negocio-del-reciclaje-en-mexico/)
- ❖ Morales, Raúl, “Estados Unidos dispone de una industria que transforma la basura en petróleo“, 2003, disponible en: [www.tendencias21.net/Estados-Unidos-dispone-de-una-industria-que-transforma-la-basura-en-petroleo\\_a156.html](http://www.tendencias21.net/Estados-Unidos-dispone-de-una-industria-que-transforma-la-basura-en-petroleo_a156.html).
- ❖ Moratorio, Diego, Ignacio, Rocco, Marcelo, Castelli, “Conversión de Residuos Sólidos Urbanos en Energía “, 2012, p.115, disponible en: [www.um.edu.uy/docs/10\\_conversion\\_de\\_residuos\\_solidos\\_urbanos-en\\_energia.pdf](http://www.um.edu.uy/docs/10_conversion_de_residuos_solidos_urbanos-en_energia.pdf),
- ❖ “Nave japonesa de limpieza espacial presenta dificultades “, 2017, disponible en: [www.jornada.unam.mx/ultimas/2017/01/31/nave-japonesa-de-limpieza-espacial-presenta-dificultades](http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2017/01/31/nave-japonesa-de-limpieza-espacial-presenta-dificultades)
- ❖ “Nefasta política japonesa de residuos“, 2007, disponible en: [www.ecologistasenaccion.org/article7979.html](http://www.ecologistasenaccion.org/article7979.html)
- ❖ Nieto, Maite, “La basura es unamina“, 2014, disponible en: [elpais.com/elpais/2014/07/09/eps/1404901927\\_975654.html](http://elpais.com/elpais/2014/07/09/eps/1404901927_975654.html)
- ❖ “Nike produce uniformes de selecciones del Mundial Brasil 2014 con PET reciclado “, 2014, disponible en: [www.plastico.com/temas/Nike-produce-uniformes-de-selecciones-del-Mundial-Brasil-2014-con-PET-reciclado+96916](http://www.plastico.com/temas/Nike-produce-uniformes-de-selecciones-del-Mundial-Brasil-2014-con-PET-reciclado+96916), 2014
- ❖ “Nota obtenida de la fuente Tecnología del plástico“, 2017, disponible en: [www.expoplasticos.com.mx/2017](http://www.expoplasticos.com.mx/2017)
- ❖ “Opciones normativas y posibles medidas para acelerar las tareas de aplicación: gestión de desechos“, 2011, ONU, disponible en: [sustainabledevelopment.un.org/content/dsd/csd/csd\\_pdfs/csd-19/sg-reports/ecn6\\_spanish.pdf](http://sustainabledevelopment.un.org/content/dsd/csd/csd_pdfs/csd-19/sg-reports/ecn6_spanish.pdf)

- ❖ “La industria apoya un plan global para reciclar el 70 % de los envases de plástico”, 2017, disponible en: [www.efe.com/efe/espana/portada/la-industria-apoya-un-plan-global-para-reciclar-el-70-de-los-envases-plastico/10010-3150146](http://www.efe.com/efe/espana/portada/la-industria-apoya-un-plan-global-para-reciclar-el-70-de-los-envases-plastico/10010-3150146)
- ❖ “La producción española de plásticos cayó casi el 1% en 2013”, 2014, disponible en: [www.mundoplast.com/noticia/la-produccion-espanola-plasticos-cayo-casi-1-2013/75278](http://www.mundoplast.com/noticia/la-produccion-espanola-plasticos-cayo-casi-1-2013/75278)
- ❖ Leigh Allen, Bethany, “Elaboración de un documento integrado de la información generada de los proyectos nacionales y la experiencia en otros países en materia de residuos electrónicos, Intituto Nacional de Ecología, 2011, disponible en: [www.inecc.gob.mx/descargas/sqre/2011\\_proyectos\\_res\\_elec.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/sqre/2011_proyectos_res_elec.pdf)
- ❖ “Los países pobres de Asia y Africa en peligro por basura electrónica”, 2011, disponible en: [www.infobae.com/2011/11/01/614471-los-paises-pobres-asia-y-africa-peligro-la-basura-electronica/](http://www.infobae.com/2011/11/01/614471-los-paises-pobres-asia-y-africa-peligro-la-basura-electronica/)
- ❖ Osorio, Jaime, “El sistema-mundo de Wallerstein, y su transformación. Una lectura critica”, 2015, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, disponible en: [www.redalyc.org/pdf/595/59540679007.pdf](http://www.redalyc.org/pdf/595/59540679007.pdf)
- ❖ “Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales”, Naciones Unidas- Derechos Humanos, disponible en: [www.ohchr.org/SP/ProfessionalInterest/Pages/CESCR.aspx](http://www.ohchr.org/SP/ProfessionalInterest/Pages/CESCR.aspx)
- ❖ “Patent Landscape Report on E-Waste Recycling Technologies”, Basel Convetion, WIPO, 2013, disponible en: [www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=388&plang=ES](http://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=388&plang=ES)
- ❖ Pérez Caldente, Esteban, Osvaldo, Sunkel, Miguel, Torres Olivos, “Raúl Prebisch (1901-1986) Un recorrido por las etapas de su pensamiento sobre el desarrollo económico”, disponible en: [prebisch.cepal.org/sites/default/files/Etapas\\_pensamiento\\_Prebisch.pdf](http://prebisch.cepal.org/sites/default/files/Etapas_pensamiento_Prebisch.pdf)
- ❖ “Perspectivas Energéticas Mundiales 2016”, Agencia Inernacional de Energia”, disponible en: [www.iea.org/newsroom/news/2016/november/world-energy-outlook-2016.html](http://www.iea.org/newsroom/news/2016/november/world-energy-outlook-2016.html)
- ❖ “PET, el ciclo de crecimiento en la industria “, 2012, disponible en: [www.packaging.enfasis.com](http://www.packaging.enfasis.com)
- ❖ “Plan global busca reciclar el 70% de envases de plástico”, 2017, disponible en: [elcomercio.pe/ciencias/investigaciones/plan-global-busca-reciclar-70-envases-plastico-noticia-1961007?ref=flujo\\_tags\\_523253&ft=nota\\_1&e=titulo](http://elcomercio.pe/ciencias/investigaciones/plan-global-busca-reciclar-70-envases-plastico-noticia-1961007?ref=flujo_tags_523253&ft=nota_1&e=titulo)
- ❖ “Plásticos - Situación en 2011 Análisis de la producción, la demanda y la recuperación de plásticos en Europa en 2010”, 2011, disponible en: [www.plasticseurope.org/.../20111107102611-pe\\_factsfigures\\_es\\_2011\\_lr\\_final04111](http://www.plasticseurope.org/.../20111107102611-pe_factsfigures_es_2011_lr_final04111)
- ❖ “Política Nacional, Gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos”, 2016, p. 8, disponible en: [www.andi.com.co/Ambiental/SiteAssets/Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de%20Gesti%C3%B3n%20Integral%20de%20RAEE-19-%2009%202016-Proceso%20de%20consulta.pdf](http://www.andi.com.co/Ambiental/SiteAssets/Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de%20Gesti%C3%B3n%20Integral%20de%20RAEE-19-%2009%202016-Proceso%20de%20consulta.pdf)
- ❖ “Pongamos un alto a la contaminación”, 2016, disponible en: [www.partidoverde.org.mx/2016/residuos-solidos-2012-2016](http://www.partidoverde.org.mx/2016/residuos-solidos-2012-2016).
- ❖ “¿Por qué separar?”, SEDEMA, disponible en: [data.sedema.cdmx.gob.mx/nadf24/separar.html](http://data.sedema.cdmx.gob.mx/nadf24/separar.html), 2017
- ❖ Price, Matthew, “Cómo Noruega convierte basura en combustible ecológico “, 2013 disponible en: [www.bbc.com/mundo/noticias/2013/09/130923\\_ciencia\\_noruega\\_basura\\_energia\\_ng](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2013/09/130923_ciencia_noruega_basura_energia_ng).
- ❖ “Producción de biodiesel a partir de aceite comestible usado”, disponible en: [www.feriadelasciencias.unam.mx/.../feria252\\_01\\_produccion\\_de\\_biodiesel\\_a\\_partir\\_](http://www.feriadelasciencias.unam.mx/.../feria252_01_produccion_de_biodiesel_a_partir_)
- ❖ “Produccion de combustibles a partir de residuos, 2012, disponible en: [erenovable.com/produccion-de-combustibles-a-partir-de-residuos/2012](http://erenovable.com/produccion-de-combustibles-a-partir-de-residuos/2012)
- ❖ “Productos para la limpieza industrial”, 2017, disponible en: [paginas.seccionamarilla.com.mx/industrias-biodegradables-del-sureste-sa-de-cv/productos-quimicos-de-limpieza/veracruz/coatzacoalcos/-/?utm\\_source=SeccionAmarilla&utm\\_medium=Listado-de-Resultados&utm\\_campaign=995340220&utm\\_term=industrias-biodegradables-del-sureste-sa-de-cv](http://paginas.seccionamarilla.com.mx/industrias-biodegradables-del-sureste-sa-de-cv/productos-quimicos-de-limpieza/veracruz/coatzacoalcos/-/?utm_source=SeccionAmarilla&utm_medium=Listado-de-Resultados&utm_campaign=995340220&utm_term=industrias-biodegradables-del-sureste-sa-de-cv)
- ❖ “Programa frontera norte-introducción”, disponible en: [cursos.clavijero.edu.mx/cursos/170\\_is/modulo5/contenidos/documentos/pfn.pdf](http://cursos.clavijero.edu.mx/cursos/170_is/modulo5/contenidos/documentos/pfn.pdf)
- ❖ “Programa Frontera 2012”, 2017, disponible en: [www.cocef.org/programas-de-financiamiento/asistencia-tecnica/programa-frontera-2012](http://www.cocef.org/programas-de-financiamiento/asistencia-tecnica/programa-frontera-2012)

- ❖ “Programa Nacional para la prevención y gestión integral de los residuos 2009-2012”, 2009, disponible en: [dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5112600&fecha=02/10/2009](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5112600&fecha=02/10/2009).
- ❖ “Programa Suizo de Cooperación al Desarrollo Económico en Colombia”, SECO pdf, 2013, disponible en: [www.eda.admin.ch/content/dam/countries/countriescontent/colombia/es/Folleto%20SECO%202013%20Final%20Version](http://www.eda.admin.ch/content/dam/countries/countriescontent/colombia/es/Folleto%20SECO%202013%20Final%20Version).
- ❖ “Programa 21 - Tabla de contenidos”, ONU, disponible en: [www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21toc.htm](http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21toc.htm)
- ❖ “Prospectiva de Energías Renovables 2012-2026”, Secretaria de Energía, 2012, disponible en: [www.gob.mx/cms/.../file/.../Prospectiva\\_de\\_Energias\\_Renovables\\_2012-2026.pdf](http://www.gob.mx/cms/.../file/.../Prospectiva_de_Energias_Renovables_2012-2026.pdf)
- ❖ “Prospectiva Medioambiental de la OCDE para el 2030”, 2008, disponible en: [www.oecd.org/environment/indicators-modelling-outlooks/40224072.pdf](http://www.oecd.org/environment/indicators-modelling-outlooks/40224072.pdf).
- ❖ “¿Qué es el mercado de Trueque?”, disponible en: [data.sedema.cdmx.gob.mx/mercadodetrueque/index.php?option=com\\_content&view=article&id=50&Itemid=29](http://data.sedema.cdmx.gob.mx/mercadodetrueque/index.php?option=com_content&view=article&id=50&Itemid=29), 2017
- ❖ “¿Qué es el Reto-Acopia?”, ECOCE, 03/jul/2017, disponible en: [ecoce.mx/ecoreto-en-tu-escuela.php](http://ecoce.mx/ecoreto-en-tu-escuela.php)
- ❖ “¿Qué es la Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte?”, disponible en: [www.biodiversidad.gob.mx/planeta/internacional/cca.html](http://www.biodiversidad.gob.mx/planeta/internacional/cca.html)
- ❖ “¿Quiénes somos en REMSA?”, 2017, disponible en: [www.reciclaelectronicos.com/index.php](http://www.reciclaelectronicos.com/index.php)
- ❖ “Quiénes somos”, 2017, disponible en: [www.proambi.com/quienes.php](http://www.proambi.com/quienes.php)
- ❖ Quiroga Martínez, Rayén, serie de manuales, “Estadísticas del medio ambiente en América Latina y el Caribe: avances y perspectivas”, CEPAL serie de manuales, 2005, disponible en: [repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5609/S05629\\_es.pdf?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5609/S05629_es.pdf?sequence=1)
- ❖ Reciclado de basura electrónica, negocio aun por explotar”, 2015, disponible en: [www.scidev.net/america-latina/contaminacion/noticias/reciclado-de-basura-electronica-negocio-aun-por-explotar.html](http://www.scidev.net/america-latina/contaminacion/noticias/reciclado-de-basura-electronica-negocio-aun-por-explotar.html),
- ❖ “Reciclaje en América Latina y el Caribe”, 2015, disponible en: [hwww.fao.org/agronoticias/agro-editorial/detalle/es/c/285450/](http://hwww.fao.org/agronoticias/agro-editorial/detalle/es/c/285450/)
- ❖ Reina, Daniel Martín, “Basura Espacial”, disponible en: [comoves.unam.mx/numeros/articulo/170/basura-espacial](http://comoves.unam.mx/numeros/articulo/170/basura-espacial)
- ❖ Residuos en cifras”, 2015, disponible en: [www.recuperaresiduosencementerias.org/reportaje.asp?id\\_rep=86](http://www.recuperaresiduosencementerias.org/reportaje.asp?id_rep=86)
- ❖ Residuos Sólidos 2012 -2015”, 2016, disponible en: [www.partidoverde.org.mx/2016/programas/programas/residuos-solidos-2012-2015](http://www.partidoverde.org.mx/2016/programas/programas/residuos-solidos-2012-2015).
- ❖ “Residuos tóxicos: ¿negocio en alza?”, 2009, disponible en: [www.bbc.com/mundo/internacional/2009/09/090917\\_residuos\\_toxicos\\_pea.shtml](http://www.bbc.com/mundo/internacional/2009/09/090917_residuos_toxicos_pea.shtml)
- ❖ “Resumen del informe (The Toxic Truth)”, 2014, GREEN PEACE, disponible en: [www.greenpeace.org/espana/Global/espana/.../25\\_09\\_2012\\_resumen\\_toxicthetruth.p](http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/.../25_09_2012_resumen_toxicthetruth.p)
- ❖ “Reutilizando el unicef”, disponible en: [ecofest2015-20.boletia.com/](http://ecofest2015-20.boletia.com/)
- ❖ Ripa, Jaime, 2016,” ¿Cuántos kilos de basura generamos al segundo?”, disponible en: [economia.elpais.com/economia/2016/07/11/actualidad/1468245829\\_505496.html](http://economia.elpais.com/economia/2016/07/11/actualidad/1468245829_505496.html)
- ❖ Rivas Rodriguea, David, “Empresa española invertirá 150 millones en Nicaragua para producir energía”, 2013, disponible en: [www.lainformacion.com/economia-negocios-y-finanzas/macroeconomia/empresa-espanola-invertira-150-millones-en-nicaragua-para-producir-energia\\_1oPymqV8ggxx628QoKx9d1/](http://www.lainformacion.com/economia-negocios-y-finanzas/macroeconomia/empresa-espanola-invertira-150-millones-en-nicaragua-para-producir-energia_1oPymqV8ggxx628QoKx9d1/)
- ❖ Rivera, Eduardo, “Transforman botellas de plástico en gasolina”, 2016, [www.unocero.com/2016/01/23/transforman-botellas-de-plastico-en-gasolina](http://www.unocero.com/2016/01/23/transforman-botellas-de-plastico-en-gasolina)
- ❖ Roca A. Jose, “Las 10 mayores plantas de biomasa del mundo”, 2016, disponible en: [elperiodicodelaenergia.com/las-10-mayores-plantas-de-biomasa-del-mundo/](http://elperiodicodelaenergia.com/las-10-mayores-plantas-de-biomasa-del-mundo/)
- ❖ Rodriguez, Israel, “Industria del reciclaje vale 3 mil mdd en México”, 2015, disponible en: [www.jornada.unam.mx/ultimas/2015/09/14/industria-del-reciclaje-vale-3-mil-mdd-en-mexico-6637.html](http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2015/09/14/industria-del-reciclaje-vale-3-mil-mdd-en-mexico-6637.html)
- ❖ Rojas T., Juan Fernando, “Colombia entierra millones de pesos por no reciclar”, 2016, disponible en: [www.elcolombiano.com/especiales/que-hacer-con-la-basura/colombia-entierra-millones-de-pesos-por-no-reciclar-FD3410601](http://www.elcolombiano.com/especiales/que-hacer-con-la-basura/colombia-entierra-millones-de-pesos-por-no-reciclar-FD3410601)

- ❖ Romero, Alberto, Mary Analí Vera Colina, “Las empresas transnacionales y los países en desarrollo”, 2014, disponible en: [dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5015204.pdf](http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5015204.pdf)
- ❖ Romo Millares, Alfredo, “Aprovechamiento de Residuos Sólidos Urbanos”, 2015, disponible en: [www.ineel.mx/boletin022015/tenden02.pdf](http://www.ineel.mx/boletin022015/tenden02.pdf)
- ❖ Rondón Toro, Estefani, Marcel Szantó Narea “Ecoeficiencia y desarrollo de infraestructura urbana sostenible en Asia y América Latina”, CEPAL, disponible en: [archivo.cepal.org/pdfs/2012/S2012830.pdf](http://archivo.cepal.org/pdfs/2012/S2012830.pdf)
- ❖ Romero, Laura, 2016, “Genera el PUES soluciones a problemas del medio ambiente”, Gaceta UNAM, disponible en: [www.gaceta.unam.mx/20160428/genera-el-pues-soluciones-a-problemas-del-medio-ambiente/](http://www.gaceta.unam.mx/20160428/genera-el-pues-soluciones-a-problemas-del-medio-ambiente/)
- ❖ Rosa M., Tristán, “La basura electrónica europea 'envenena' los países en desarrollo”, 2008, disponible en: [www.elmundo.es/elmundo/2008/08/08/ciencia/1218210620.html](http://www.elmundo.es/elmundo/2008/08/08/ciencia/1218210620.html)
- ❖ Segrelles Serrano, José Antonio, “Intercambio desigual, desarrollo divergente y desequilibrios territoriales, la dicotomía centro periferia, el caso de América Latina”, disponible en: [rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/29223/1/Tema\\_7\\_ECO.pdf](http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/29223/1/Tema_7_ECO.pdf).
- ❖ “Semillas oleaginosas y sus productos”, FAO, disponible en: [www.fao.org/3/a-i4738s/i4738s04.pdf](http://www.fao.org/3/a-i4738s/i4738s04.pdf)
- ❖ Servicios”, NIGCOMSAT Ltd, 2017, disponible en: [www.nigcomsat.gov.ng/](http://www.nigcomsat.gov.ng/)
- ❖ Schluepa, Mathias, Christian, Hageluekenb, Ruediger, Kuehrc, Federico, Magalinic, Claudia, Maurerc, Christina, Meskersb, Esther, Muellera, Feng, Wangc, “Recycling-from e-waste to resources”, UNEP, 2009, disponible en: [www.ewasteguide.info/UNEP\\_2009\\_eW2R](http://www.ewasteguide.info/UNEP_2009_eW2R)
- ❖ “Sin reciclar 87% del plástico en México”, 2013, disponible en: [www.altonivel.com.mx/34292-sin-reciclar-87-del-plastico-en-mexico/](http://www.altonivel.com.mx/34292-sin-reciclar-87-del-plastico-en-mexico/)
- ❖ “Sobre nosotros”, 2015, disponible en: [www.ban.org/history](http://www.ban.org/history)
- ❖ “SRI construye capacidad para el reciclaje sostenible en los países en desarrollo”, 2017, disponible en: [sustainable-recycling.org/about-sri/?lang=es](http://sustainable-recycling.org/about-sri/?lang=es)
- ❖ “Suiza exporta su modelo de reciclaje electrónico”, 2007, disponible en: [www.swissinfo.ch/spa/suiza-exporta-su-modelo-de-reciclaje-electr%C3%B3nico/6249312](http://www.swissinfo.ch/spa/suiza-exporta-su-modelo-de-reciclaje-electr%C3%B3nico/6249312)
- ❖ “The Digital Dump: Exporting Reuse and Abuse to Africa”, BAN, 2005, disponible en: [archive.ban.org/library/TheDigitalDump.pdf](http://archive.ban.org/library/TheDigitalDump.pdf)
- ❖ “Un estudiante islandés utiliza algas para crear una botella biodegradable”, 2016, disponible en: [ecoinventos.com/estudiante-islandes-utiliza-algas-crear-la-botella-biodegradable/](http://ecoinventos.com/estudiante-islandes-utiliza-algas-crear-la-botella-biodegradable/)
- ❖ Un latinoamericano genera de media entre 1 y 14 Kgr/ de basura por día”, BM, 2013, disponible en: [www.bancomundial.org/es/news/feature/2013/12/18/basura-en-latinoamerica](http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2013/12/18/basura-en-latinoamerica)
- ❖ “Uso de las bolsas de plástico”, 2014, disponible en: [www.vidasostenible.org/informes/uso-de-las-bolsas-de-plastico/](http://www.vidasostenible.org/informes/uso-de-las-bolsas-de-plastico/)
- ❖ Vaidyanathan, Rajini, “Convertir la basura en oro negro”, 2012, disponible en: [www.bbc.com/mundo/noticias/2012/07/120627\\_tecnologia\\_basura\\_petroleo\\_aa.shtml](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2012/07/120627_tecnologia_basura_petroleo_aa.shtml)
- ❖ Valadez, Rodríguez Algreto, “Crece el repudio a basurero de desechos tóxicos en SLP”, 2015, disponible en: [www.jornada.unam.mx/2015/12/14/estados/036n1est](http://www.jornada.unam.mx/2015/12/14/estados/036n1est)
- ❖ Valencia Saiz, Angel, “El giro medioambiental en la teoría política: ¿Cabe una teoría política verde?”, Universidad de Málaga (UMA), disponible en: [www.aecpa.es/uploads/files/congresos/congreso\\_08/area1/GT-3/VALENCIA-ANGEL.pdf](http://www.aecpa.es/uploads/files/congresos/congreso_08/area1/GT-3/VALENCIA-ANGEL.pdf).
- ❖ “Vigencia de los aportes de Celso Furtado al estructuralismo Ricardo Bielschowsky”, 2006, Revista CEPAL N° 10, (19.nov.13), disponible en: [repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11100/088007015\\_es.pdf.txt](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11100/088007015_es.pdf.txt)
- ❖ Watson, Ivan, “China, el basurero electrónico del mundo que, ¿amenaza al planeta?”, 2013, [expansión.mx/planetacnn/2013/06/11/china-el-basurero-electronico-del-mundo-que-amenaza-al-planeta](http://expansión.mx/planetacnn/2013/06/11/china-el-basurero-electronico-del-mundo-que-amenaza-al-planeta)
- ❖ “50 contribuciones de las Naciones Unidas para un mundo mejor”, ONU, disponible en: [www.un.org/es/un60/60ways/environment.shtml](http://www.un.org/es/un60/60ways/environment.shtml).
- ❖ “IV Medio Ambiente y recursos Naturales”, SEMARTET-SEGOB, disponible en: [bva.colech.edu.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/.../ot023.pdf?sequence=3](http://bva.colech.edu.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/.../ot023.pdf?sequence=3)

## OTRAS FUENTES:

### DOCUMENTALES:

- Moreira, Paul, "Toxic Somalia, La VERDAD sobre el origen de la piratería de Somalía", Premieres Lignes-Arte.

### VIDEOS

- Mexico: con plástico reciclado fabrica materiales de construcción
- Plástico reciclado para construcción de muebles, pisos y tejados en Colombia
- Colombia, líder en el reacondicionamiento de residuos electrónicos

### INVESTIGACION ECOCE

- Contacto via telefonica y correo, con el coordinador técnico: Ing Alan Hernández, 16,21 y 22 de marzo 2017, teléfono: 52812264 y 75, 86, 93, ext: 112, correo: ahernandez@ecoce.mx
- Facebook Educación Ambiental CDMX, conversación, 03 de julio de 2017.

### FOTOS PROPIAS

- Laboratorio Submarino Blau Life, 2017, Varias.
- Ciudad Universitaria, 2017.
- Fibra- esponja, incluye PET reciclado, 2017.
- Recolección PET FES Aragón, 2017.
- Maquina recolecta latas WALMART-HERDEZ, 2017.
- Recolector latas y PET, Sam´s Club Tepeyac-Coca Cola, 2017.
- Conversación Educación Ambiental VS Dafne Lugo, 2017.