

**XI Reunión de Antropología del Mercosur, 30 de noviembre al 4 de diciembre de 2015, Montevideo, Uruguay.**

**GT 16. ANTROPOLOGÍA DE LA BASURA: DETRITUS DEL CONSUMO E INSUMOS INDUSTRIALES**

Coordinadores:

Dr. Schamber Pablo J. Antropólogo (UNaM-UBA), Docente-Investigador de la Universidad Nacional de Lanús e investigador de la Universidad Nacional de Quilmes; [pschamber@hotmail.com](mailto:pschamber@hotmail.com)

[schamber@unla.edu.ar](mailto:schamber@unla.edu.ar)

Mg. Daniela Gomes Metello. Universidad Federal de Río de Janeiro. Asesora y coordinadora del Comité Interministerial para la Inclusión Social y Económica de Recolectores de Materiales Reciclable de Brasil

[danielametello@gmail.com](mailto:danielametello@gmail.com)

Mg. Lucía Fernández. Universidad Nacional de la República. Coordinadora Global de Recicladores de WIEGO y responsable de la coordinación internacional de la Alianza Global de Recicladores

[lucia.fruy@gmail.com](mailto:lucia.fruy@gmail.com)

**Relevamiento de estudios sobre Residuos de Aparatos Electrónicos (RE), las experiencias Latinoamericanas.**

Diseñadora Industrial Greta Liz Clinckspoor  
CIC (Centro de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, Argentina),  
Instituto del Hábitat y del Ambiente-Faud-UNMDP.  
[glclinckspoor@gmail.com](mailto:glclinckspoor@gmail.com)  
Dr. Francisco Suárez  
Universidad Nacional de General Sarmiento,  
Los Polvorines, Buenos Aires, Argentina.  
[franciscopanchosuarez@gmail.com](mailto:franciscopanchosuarez@gmail.com)

**Resumen:** Los RE son considerados el residuo urbano de mayor generación actualmente, significando una nueva problemática a abordar a nivel mundial para la cual, si bien existen experiencias realizadas en diferentes contextos del Sur Global, su Gestión Integral no se presenta en ninguna ámbito de América Latina. Las singularidades legislativas, culturales, económicas y del contexto en general resultan puntos cruciales para colaborar y compartir en los abordajes académicos, para la completa comprensión de las complejidades que enfrenta la gestión de este tipo particular de residuos, no reconocido aún como tal.

Por estas cuestiones y por las características contrapuestas propias de los RE; ya que suponen por un lado desafíos en cuanto al tratamiento de sus componentes y sustancias altamente peligrosas para la salud humana y el medio ambiente, y por otro, son considerados factibles de ser revalorizados (en un alto porcentaje) con diferentes opciones de tratamiento; resulta fundamental asumir los conocimientos desarrollados en contextos latinoamericanos con la finalidad de elaborar procedimientos sustentables.

El presente trabajo tiene como objetivo relevar las experiencias más notables en estudios de RE que se han desarrollado para América Latina. La ponencia en su carácter exploratorio sistematizará los saberes y experiencias relacionadas al tema, efectuando especial hincapié en los criterios desarrollados, ya sean puntos comunes o los propios de cada contexto analizado.

Palabras clave: Gestión - Residuos Electrónicos – Latinoamérica.

## **Introducción**

De acuerdo a la definición de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos<sup>1</sup> (OCDE), se considera Residuo Electrónico (RE) “*todo aparato que utiliza un suministro de energía eléctrica y que ha llegado al fin de su vida útil*” (OCDE, 2001). Aunque los RE incluyan una amplia y creciente gama de aparatos electrónicos, la presente ponencia se dirigirá específicamente hacia los residuos provenientes de aparatos utilitarios en las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), por lo cual se dará énfasis en esta categoría y a sus singularidades.

Simultáneamente al progreso tecnológico a escala mundial, la corriente de todos los tipos de RE se acrecientan. La problemática que esconden este tipo de residuos radica en que, si bien un alto porcentaje es reutilizable, contienen igualmente una pequeña porción de sustancias altamente contaminantes y tóxicas causantes de daño a la salud y al medioambiente, Conama (2009)<sup>2</sup>. Si

---

<sup>1</sup> Agrupa a 34 países miembros y la OCDE ofrece un foro donde los gobiernos pueden trabajar conjuntamente para compartir experiencias y buscar soluciones a los problemas comunes.

<sup>2</sup> Aproximadamente el 72 % de los RE son materiales reciclables: plásticos, metales ferrosos,

bien resulta una pequeñísima parte de los componentes, en general este % es el que define a los RE legal y normativamente.

Por esta razón, en los contextos Latinoamericanos se requiere dar solución a una apropiada gestión de tratamiento para dichos residuos. Por último, se destaca el desconocimiento y la falta de información disponible sobre los RE, que dependen de diferentes escalas yuxtapuestas y de ciclos de renovación cada vez más cortos.

A continuación se desarrollaran los avances en la temática a nivel Latinoamericano, sus políticas y legislaciones, cuestiones devenidas de la disminución de la brecha digital, la organización de las cadenas de valor para el reaprovechamiento de los residuos, así como se destacará la participación y los obstáculos que enfrentan los recuperadores urbanos.

## **Metodología**

A través de bibliografía académica e institucional concerniente a los RE en América Latina, se busca conocer su escenario vigente, los principales conflictos y obstáculos que se presentan en la región, así como sus tendencias. Asimismo se ha recopilado legislación pertinente en la temática. Se destacarán las interacciones entre los actores locales, gubernamentales y organismos especializados en el tema, teniendo en cuenta consideraciones cualitativas.

## **Contexto latinoamericano**

América Latina cuenta con una alta tasa de urbanización (alcanzando el 75%), donde la penetración de equipos tecnológicos y el grado del uso de internet superan altamente a las otras regiones del sur global (países en vías de desarrollo).

---

aluminio, cobre, oro, níquel y estaño de las placas, etc; un 25 % son partes recuperables o reparables y sólo un 3 % son residuos contaminantes: plomo, mercurio, berilio, selenio, cadmio, cromo, sustancias halogenadas, CFC clorofluocarbonos, PCB bifenilos policlorados, PVC policloruro de vinilo, ignífugos (arsénico y amianto).

Si bien el consumo de aparatos electrónicos (AE) en relación al de los países industrializados es menor, estudios demuestran que la región ha experimentado casi el 600% de aumento de uso de internet entre los años 2000 y 2007, tendencia que continúa de forma creciente hasta la actualidad (Boeni y otros, 2009).

## **1.- Antecedentes**

Primeramente se destacarán las dificultades asociadas a la obtención de datos sobre RE, por ende la búsqueda de metodologías aplicables para estimar su generación resulta objeto de diversas obras publicadas en el ámbito internacional. Para países latinoamericanos cobra especial utilidad, ya que los países no cuentan con un sistema de medición equivalente o un indicador acordado sobre la basura tecnológica que generan. Según la Agencia Europea de Medio Ambiente<sup>3</sup>, la dificultad de establecer un balance de flujo de materiales para equipos electrónicos envuelve a la complejidad del sistema y a la falta de datos fiables (AEMA, 2003).

Sin embargo, se ha comenzado a recopilar información importante relacionada con estadísticas y tendencias sobre desechos electrónicos.

La Universidad de las Naciones Unidas (UNU) ha anunciado un marco propuesto por la Alianza para la Medición de la Tecnología de la Información y las Comunicaciones (TIC) para el Desarrollo, con el objetivo de establecer cierta uniformidad, fuentes de datos no estadísticos y normas compatibles para efectuar comparaciones entre diferentes países. Para dicho cometido se han asociado: la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) y el Grupo Banco Mundial. Según el artículo de Balde y y Kuehr (2015)<sup>4</sup>, “El marco recoge los elementos más importantes de los escenarios relacionados con la eliminación de la basura tecnológica en todo el mundo. Los parámetros (...) sirven como columna vertebral de la recopilación de datos y, por lo tanto, permiten la medición de estos flujos.”

---

<sup>3</sup> Es un organismo de la Unión europea cuya labor es ofrecer información sólida e independiente sobre el medio ambiente y aspira a promover el uso compartido de dichos datos.

<sup>4</sup> Publicado en el foro de debate del Banco Mundial sobre los asuntos relacionados con datos sobre el desarrollo y el acceso libre a la información.

Diferentes organizaciones se han consolidado para producir conocimientos específicos para nuestra región, las cifras más certeras han sido las difundidas a partir de la Plataforma Regional de Residuos Electrónicos en Latinoamérica y el Caribe (RELAC), quienes indican que *el mayor problema continúa siendo la falta de números oficiales al respecto* (RELAC, 2010). Desde el año 2004 se han presentado los primeros proyectos relacionados a los RE, sentando los precedentes más reconocidos a nivel regional porque atienden de forma completa dimensiones conceptuales, metodológicas, técnicas, económicas y políticas sobre la problemática.

De la plataforma citada se han generado documentos y publicaciones sugeridos como base de consulta para introducirse en la cuestión, producidos por sus organizadores como: *Los residuos electrónicos: Un desafío para la Sociedad del Conocimiento en América Latina y el Caribe*, editado por Silva y Cyranek (2010) y *La cadena de valor de los RAEE Estudio sobre los circuitos formales e informales de gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en Argentina. Perspectivas del Mercado Latinoamericano de e-Scrap* de Fernández Protomastro (2009), entre otros.

En ese contexto, también podemos destacar el primer proyecto de la corporación pública canadiense, el International Development Research Centre (IDRC), que se instaló en Sur Corporación (Chile), como antesala de RELAC.

En la revisión de la literatura sobre la estimación de los RE, se destaca (entre otros) un artículo de Guimarães Araújo y otros (2012), el cual propone un modelo alternativo para el cálculo de los flujos de residuos para los dispositivos en mercados maduros e inmaduros, estableciendo la posibilidad de componer modelos de estimación y de generación, mediante metodologías adaptables y pensadas para el contexto latinoamericano.

Asimismo el artículo, *Residuos electrónicos en la Zona Conurbada de Guadalajara. La industria y el post-consumo*, de Clausen y Espinosa Reyna (Recicloscopio III, 2011), demuestra la elaboración de un diagnóstico conjuntamente a la construcción de un Plan de Manejo, derivado del estudio empírico en el post-consumo.



## **2.- Aspectos legales y políticos**

Distintas conferencias y acuerdos internacionales han abordado directa e indirectamente la gestión, el manejo y la disposición final de los RE. Como instrumentos generales se destacan la Agenda 21 y el Convención de Basilea, Rotterdam, Estocolmo, y como legislación más específica se cita la creación de la Directiva Europea relativa a los residuos electrónicos y eléctricos que entró en vigencia el año 2003.

### Agenda 21

Elaborada en 1992 en la Cumbre de la Tierra, realizada en Río de Janeiro, incorporó en el capítulo 19 el siguiente párrafo: *“Para alcanzar los objetivos sociales y económicos de la comunidad mundial es indispensable utilizar una gran cantidad de productos químicos, y las mejores prácticas modernas demuestran que esos productos pueden utilizarse ampliamente, con eficacia económica y con un alto grado de seguridad. Sin embargo, todavía queda mucho por hacer para difundir la Gestión ecológicamente racional de los productos químicos tóxicos, por vía de los principios del desarrollo sostenible y el mejoramiento de la calidad de vida para la humanidad”.*

### Convenio de Basilea

Entró en vigencia en 1992, ha sostenido el objetivo de reducir y controlar los flujos transfronterizos de residuos peligrosos. Su aplicación en las normativas de los países latinoamericanos ha sido fundamental en su aporte por delimitar a los residuos electrónicos, definiendo las concentraciones o niveles de corrientes de contaminación presentes en la chatarra electrónica y el impacto de éstos en la salud o el ambiente, ya que cada país ha tomado sus lineamientos en sus definiciones legislativas nacionales respecto a Residuos Peligrosos. Asimismo, demanda la sustitución de sustancias peligrosas en la producción y la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) desde el diseño y la producción del producto hasta el tratamiento de los residuos.

### El Convenio de Rotterdam

El Convenio entró en vigor el 24 de febrero de 2004. El Convenio permitirá al mundo supervisar y controlar el comercio de sustancias sumamente peligrosas. Dará a los países importadores la posibilidad de decidir qué productos químicos quieren recibir y de excluir los que no puedan manejar en condiciones de seguridad. La dirección del sitio web del Convenio es [www.pic.int](http://www.pic.int)

### El Convenio de Estocolmo

Trata sobre productos químicos sumamente tóxicos, persistentes, bioacumulables y que se propagan a grandes distancias en el medio ambiente. El Convenio procura eliminar o restringir la producción y utilización de todos los contaminantes orgánicos persistentes producidos intencionalmente (es decir, los productos químicos y los plaguicidas de fabricación industrial). También se propone la reducción continua y, cuando sea factible, la eliminación de las liberaciones de contaminantes orgánicos persistentes producidos involuntariamente, como las dioxinas y los furanos. El Convenio entró en vigor el 17 de mayo de 2004. La dirección del sitio web del Convenio es [www.pops.int](http://www.pops.int)

### Normativa relacionada con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)

La organización de cooperación internacional, en el ámbito del transporte transfronterizo de residuos, ha servido de marco regulatorio a los países miembros para controlar los movimientos transfronterizos de los residuos recuperables. En comparación con el Convenio de Basilea, presenta de forma simplificada y explícita el control para los movimientos de este tipo de materiales.

### Acuerdo de Gestión Ambiental de Residuos Especiales y Responsabilidad Post Consumo

Cabe destacar, como menciona en su publicación Protomastro (2007), el acuerdo citado, firmado en 2005 durante la “IV Reunión Extraordinaria de Ministros de Medio Ambiente del MERCOSUR”<sup>5</sup>, cuando los países miembros

---

<sup>5</sup> MERCOSUR IV Reunión de Ministros de Medio Ambiente del MERCOSUR ANEXO III MERCOSUR/IV CMC/ P.DEC N° 02/05. Propuesta de Acuerdo sobre Política de Gestión de Residuos y Responsabilidad Post-Consumo.



se comprometieron a "*incorporar patrones de producción y consumo sustentables con el fin de minimizar la cantidad y peligrosidad de los residuos generados*", con el objetivo de definir el problema y plantear una estrategia conjunta sudamericana para armonizar criterios y fortalecer la capacidad de gestión de los RE y la responsabilidad Post-consumo.

Si bien ningún país latinoamericano cuenta con un sistema de gestión de residuos electrónicos aplicado de forma integral, la región (en distintos grados y formas) visualiza directrices favorables hacia la institucionalización del manejo de los RE, como respuesta al acelerado desarrollo tecnológico y a lapsos de obsolescencia cada vez más cortos de los AE.

En general, por la falta de legislaciones sistémicas y específicas, los RE se operan dentro de las *leyes nacionales de residuos peligrosos*. Lo cual, manifiesta distancia en la comprensión de la problemática sobre este tipo de residuos, ya que únicamente el 3% <sup>6</sup> de cada AE al final de su ciclo de vida se convierte en residuo peligroso, sin embargo se rigen bajo esa única categorización, mientras que los otros componentes del aparato son factibles a ser reciclados o recuperados.

De los 22 países latinoamericanos los que cuentan con regulaciones relacionadas al tratamiento de los RE son México, Costa Rica, Colombia, Brasil, Chile, Perú y Ecuador, resultando menos del 30% del conjunto. En Argentina se manifiesta esta voluntad sólo parcialmente en algunas provincias.

## **2.1.- Responsabilidad Extendida del Productor.**

La aplicación de la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) como legislación nacional, resulta una de las medidas mayormente promocionadas en las banderas de solución a los problemas de los RE. En América Latina, los responsables de la producción de los AE operan en un campo altamente difuso y por ende, muy difícil de identificar. Principalmente, por la enorme cantidad de equipos clonados, los cuales se componen de mecanismos que se ensamblan

---

<sup>6</sup> Reciclado de Residuos de Artefactos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) Brindar un acceso a la informática a escuelas de bajos recursos y un tratamiento ecológico de los RAEE. Consultado en [http://poloit.org.ar/wp-content/uploads/2012/07/Reciclado\\_Desechos\\_Electronicos.pdf](http://poloit.org.ar/wp-content/uploads/2012/07/Reciclado_Desechos_Electronicos.pdf)

en diferentes puntos de América Latina y no poseen marca ni nombre de fabricación asignada.

El estudio de Steubing (2007) sobre Chile, señala que en el año 2006 cerca de un cuarto de computadoras nuevas vendidas estuvo compuesto por clones. Si bien en los últimos cuatro años se ha notado una tendencia hacia la adquisición de equipos de marcas reconocidas, el número acumulado de equipos clonados sigue siendo mayor.

Otra cuestión, referida a las dificultades de rastrear productores de AE, resulta de los equipos que se trasladaban de los países del Norte Global a través de donaciones internacionales hacia América Latina, devenidos de los programas internacionales que prometían la inclusión digital a la región. En su momento se consideró, que por la falta de controles o regulaciones en este ámbito, se debía prevenir una situación similar a la de los países asiáticos y africanos, los cuales se habían convertido en reales basureros de RE, especialmente de Estados Unidos y Europa. Aparece así, la figura del donante internacional, en muchos casos donde no existe una clara política de retorno, las donaciones internacionales pueden causar daños medioambientales (Silva, 2009). La solución en este caso se visualiza si los países originarios traspasaran el monto necesario para el tratamiento final de los equipos a los países en desarrollo, lo cual en general no sucede. Sin embargo, podemos señalar dos casos de buenas prácticas en Colombia y Chile, bajo los programas: “Computadores para Educar”<sup>7</sup> de Colombia y “Chilenter”, las cuales son responsables de fomentar la educación digital y ambiental bajo los slogans: “tecnologías sustentables para comunidades digitales, transformando lo desechado en apreciado, entre otras”<sup>8</sup>.

## **2.2- Políticas nacionales para la disminución de la brecha digital.**

Según Silva (2010) *“la inclusión digital se define como la política pública que promueve la equidad de acceso a los aparatos electrónicos.”*

Desde las últimas décadas del siglo pasado, se ha producido una revolución tecnológica a escala mundial que ha dado paso a una *sociedad informacional*, definida por la generación, la gestión y el uso de datos. La revolución actual gira

---

<sup>7</sup> <http://www.computadoresparaeducar.gov.co/PaginaWeb/index.php/en/>

<sup>8</sup> <http://www.chilenter.com/>

en torno a las tecnologías del procesamiento de la información y la comunicación que, cada vez más, se usan en la mayoría de ámbitos de nuestra vida (Castells, 2003).

Según Giones-Valls (2004), la información y la comunicación (...) forman parte de la *cultura tecnológica* latinoamericana y en ella se alojan las expectativas y requerimientos para el avance del desarrollo social y económico de la sociedad. Como consecuencia de dicha revolución, orientada desde los países industrializados pero con un alto impacto y consecuencias compartidas a nivel global como nunca antes, y a partir de las Cumbres Mundiales sobre la Sociedad de la Información (CMSI) realizadas en Ginebra (en 2003) y Túnez (en 2005), algunos países latinoamericanos han impulsado diferentes proyectos, programas y colectivos con el objetivo de disminuir la brecha digital en sus países.

El concepto ampliado sobre brecha digital estimula políticas que no se limitan a cortar las diferencias en el acceso a los AE, sino también reducen las enormes brechas entre países industrializados y Latinoamérica en relación a la gestión de RE. (Silva, 2009).

De esta manera, distintos gobiernos de la región han establecido en sus políticas estratégicas como primer principio el acceso universal a las PC, como el aparato indispensable de la sociedad de la información. Se ha instituido de esa forma, el principio de la capacidad universal de acceder y contribuir a una sociedad de la información integradora, que amplíe el acceso a la infraestructura y a las TIC. Con el correr de pocos años y el imperante desarrollo tecnológico, acceder a la información y a la comunicación globalizada resulta, no sólo posible sino cotidiano, desde prácticamente cualquier dispositivo con alcance de conexión a la red global: televisores Smart, teléfonos celulares, tablets, entre otros.

Si bien el afán político se ha posado sobre la falta de acceso a los AE, como indicador de desigualdad y exclusión de los grupos con menores recursos de la región, los discursos pujan tan fuertemente sobre los beneficios del desarrollo de las TIC que no han sido acompañados por iniciativas necesarias para asumir las externalidades propias de los AE, sus impactos en el medioambiente y la salud de los recuperadores.

### 3.- Cuantificación de RE y su composición

El avance tecnológico y la acelerada dinámica de consumo actual, ha proliferado en las últimas décadas el uso de aparatos electrónicos y la saturación de sus mercados, simultáneamente con el aumento acelerado del flujo de sus desechos. Se calcula que el volumen de la chatarra electrónica está creciendo entre un 16% y un 28% cada cinco años (Duery, 2007), lo que convierte a este desperdicio en el de mayor crecimiento en los últimos años. Según Protomastro (2007), en la Argentina, respecto a las tendencias del mercado, en términos de peso, y considerando la evolución de la tecnología hacia equipos más livianos, la cifra simplemente se triplicará de 7.000 toneladas en 2007 a 20.000 toneladas en 2020.

Los residuos electrónicos incluyen una amplia y creciente gama de aparatos de uso cotidiano en hogares, industrias e instituciones; los cuales contienen componentes tóxicos y altamente peligrosos (más de 1000 sustancias diferentes como plomo, mercurio, cromo hexavalente y retardantes de flama) conjuntamente con un alto porcentaje de componentes recuperables (tales como metales preciosos, semipreciosos, plásticos y vidrios), como se observa en el grafico a continuación:

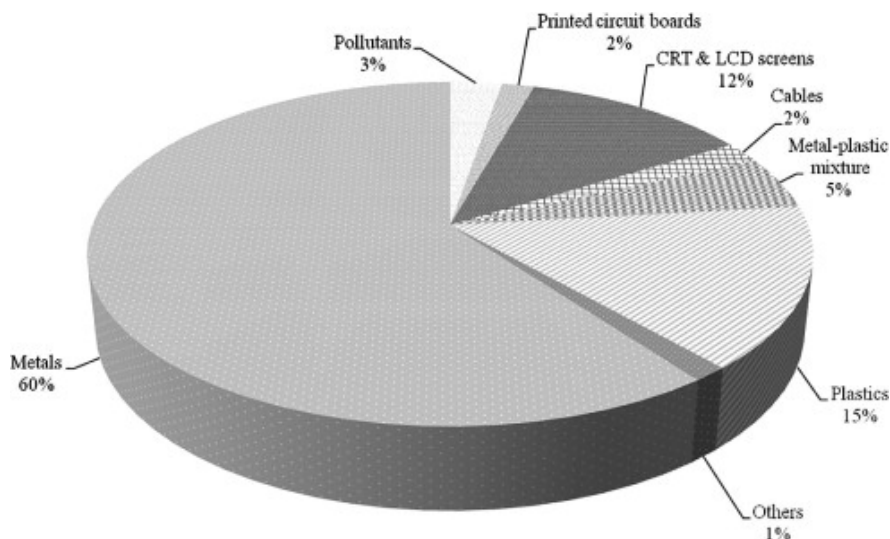


Figura 1: Fracciones materiales típicos en los RE. Adecuado de Widmer y otros (2005) .

### 4.- Cadena de valor.

Se presenta el modelo conceptual presentado por Heinz Boeni, Director Sustec Instituto Federal Suizo de Tecnologías y Ciencia de Materiales St. Gallen en el

Tercer Taller Internacional: “Del reacondicionamiento al reciclaje de PC, una oportunidad para LAC”. San José, Costa Rica, 13-15 en noviembre 2006, para explicar dicha cadena de valor a partir del Postconsumo de los equipos eléctricos y electrónicos y los procesos de recolección, recupero y disposición final. (Fernandez Protomastro, 2007).

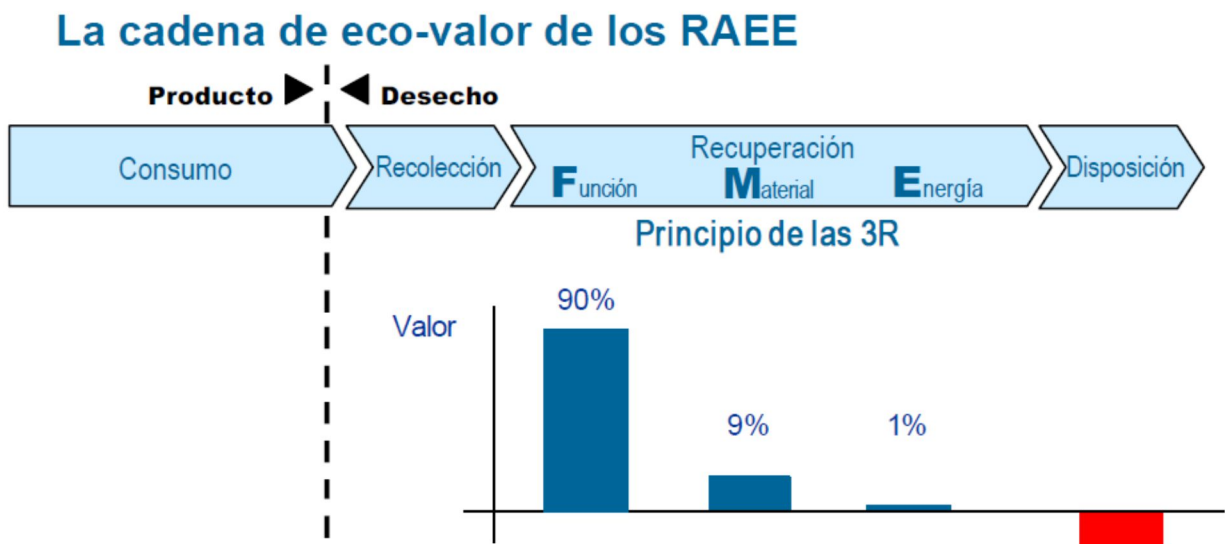


Figura N°2: Cadena de valor de la gestión de RE.

Se describirá brevemente las etapas del ciclo de vida de los aparatos electrónicos, a partir de su consumo, en el contexto citado.

#### Consumo

Como resultado del abaratamiento de los costos, la velocidad del recambio tecnológico y el diseño productivo que apunta a ciclos acortados de recambio de equipos, periféricos o componentes, es que se entiende el exacerbado consumo de aparatos electrónicos y por ende, la enorme tasa de generación de sus residuos. Así como, la creciente tendencia a “usar y desechar” y el abaratamiento de los costos globales de los electrodomésticos y equipos TIC.

## **Recuperación de Funciones**

La cadena de valor de los residuos electrónicos, en Latinoamérica se caracteriza por manifestar importantes mercados de valor asociados a la reparación y extensión del ciclo de vida de los Equipos o Aparatos Usados al final de su ciclo de vida útil.

En este punto los actores intervinientes son desde multinacionales de re-manufactura o los servicios técnicos, hasta las ONGs de re-uso social, centros de educación técnica y los propios gobiernos. Los valores presentados en la figura 2 demuestran que la recuperación y reacondicionamiento de los equipos vale 90 veces más que el recupero energético de las fracciones (Fernandez Protomastro, 2007).

## **Recupero Social**

Como se mencionó anteriormente, son muchas las iniciativas en los países Latinoamericanos que se dedican al reacondicionamiento de computadoras para acortar la distancia digital, si bien estas iniciativas están logrando democratizar la informática, las instituciones que lo hacen deben tener mucho cuidado con la calidad y estado de los componentes que compran o importan, ya que pueden generar grandes cantidades de residuos electrónicos, razón por la cual sería recomendable que se realicen alianzas estratégicas entre los centros de reacondicionamiento y reciclaje.

## **Recuperación de Materias Primas**

La demanda local como internacional de chatarra ferrosa y no ferrosa, así como distintos materiales tal como vidrios y plásticos, factores como el incesante aumento del precio del petróleo, influye en los plásticos como el ABS, HIPS, acrílicos, PP y PE que comienzan a tener un valor significativo de mercado y su demanda justifica el recupero de constituyentes o materias primas.

En la mayoría de los países latinoamericanos operan gran cantidad de empresas dedicadas a la compra/venta de chatarras ferrosas y no ferrosas. Más del 70 % del acero y del 60 % de cobre y el aluminio que usamos a diario en la región proviene del recupero de chatarras, que son mezclados con materiales virgen. Por ejemplo, países como Argentina, Brasil, Chile, Venezuela y Perú, generan

cada año una importante demanda de chatarras como insumos de hornos de fundición. (Fernández Protomastro, 2007).

### **Recuperación de energía**

Se entiende que por los bajos costos de disponer residuos en rellenos sanitarios (debido a grandes extensiones de tierra disponible en Latinoamérica), falta de adecuadas normativas y políticas de controles industriales y publicidad en contra de grupos ecologistas, el recupero por incineración no resulta un medio viable en este contexto, a diferencia de la situación en Europa. Según Fernández Protomastro (2007), resulta conveniente dejar los plásticos como sustrato (en reemplazo del coque) para los procesos de fundición en arco plasma y posterior refinado electrolítico. Entonces, muchas de las empresas del sector, están triturando o mandando sin más procesamiento las plaquetas desmontadas de los equipos luego de su consumo.

### **Disposición final de los RAEE**

Actualmente, el gran problema que tienen los países de América latina es la disposición final de sus residuos<sup>9</sup>, ya que en general, los enterramientos en los rellenos sanitarios no se tratan debidamente, en tal sentido, según un estudio realizado por la consultora Prince & Cooke (2006) sobre diversos países de Latinoamérica, el ciclo actual estimado del manejo de los residuos electrónicos y eléctricos en la región es el siguiente:

- Entre 57 y 80 % va a parar a los sitios de disposición final (basureros) o se acumula en hogares y empresas sin procesar;
- Entre 5 y 15 % se recuperan y se reutilizan partes y equipos en empresas usuarias y/o de servicios técnicos de PyMEs y hogares. Los remanentes de estas actividades van a parar también a los basureros sin tratar;
- Entre 10 y 20 % es recuperado para el reciclado de los plásticos y metales ferrosos que contienen. Los restos van sin tratar a los basureros;
- Entre 0 y 2 % es recuperado y reutilizado por organizaciones con fines sociales;
- Sólo alrededor del 0,1 % es recuperado, aislado y tratado adecuadamente y con

---

<sup>9</sup> La Disposición Final de RSU como parte del Saneamiento Básico. Ing. Brion, J presentación 3 y 4 de julio de 2006. Salta. ARGENTINA. Asoc. Argentina de Residuos Sólidos –ARS- Miembro de ISWA.

certificación.<sup>10</sup>

En la disposición final, intervienen desde empresas de recolección de residuos municipales, que retiran gran parte de los rezagos que son desechados en la actualidad para enviarlos a rellenos sanitarios o basurales municipales, mezclados con residuos domésticos, hasta empresas operadoras de residuos peligrosos que procesan, reciclan o recuperan partes como insumos de nuevos procesos, especialmente chatarras metálicas o plásticos.

Como resumen de la figura 2 , en relación a la información obtenida de Fernández Protomastro 2007, se puede decir que la recuperación de funciones es altamente redituable, y ofrece puestos de trabajo con menores riesgos de exposición a sustancias nocivas, la recuperación de materiales resulta lucrativa al precio de kilaje por material pero implica muchos riesgos por la falta de tecnología disponible y trabajo manual muy cuidadoso, la recuperación de energía por incineración no sólo no está aprobada cultural ni técnicamente sino que es útil sólo en la medida que el material deba ser destruido. Por estas razones, disponer los RE en un relleno sanitario no parece una opción viable, ya que tiene un costo negativo tanto en lo económico como en lo ambiental.

## **5.- El rol de los recuperadores urbanos**

Según el informe del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, entre un 60 y un 90% de los **RE** que se generan anualmente en todo el mundo son tratados de forma ilegal o directamente depositados en vertederos (PNUMA).

En América Latina, no resultan menores estos porcentajes, representando un importante eslabón en la cadena de reciclaje de RE. Este sector se constituye por una amplia gama de actores, entre ellos cartoneros, chatarreros, intermediarios y empresas de reciclaje informales que tienen redes organizadas de recolección y sistemas de recuperación.

Si bien, como se mencionó antes, el objetivo de este actor es generar ganancia inmediata sobre los componentes que comercializan, mediante lo cual ofrecen múltiples beneficios para la sociedad en general, ya que reduce el volumen de

---

<sup>10</sup> Datos obtenidos de Fernandez Protomastro, 2007.



los RE en los rellenos sanitarios y en los vertederos ilegales e incrementa el material que entra al ciclo de reciclaje y al reacondicionamiento de equipos obsoletos, asimismo, contribuye a la reducción de la pobreza urbana. (Wolfensberger, 2009)<sup>11</sup>

Por estas razones, se puntualiza esta cuestión a tomar en cuenta dentro de la planificación del tratamiento de los RE. Los recuperadores informales operan en mercados altamente competitivos y sin regulación lo cual los empuja, no sólo a los riesgos sanitarios y perjudiciales para su salud por contacto con tóxicos en los residuos sino también a estar siempre lejos de la normativas, ya que no son generalmente considerados en políticas que planteen modelos de inclusión y reconocimiento para su labor y servicio.

Hoy en día no se registra un concepto claro de abordaje para el residuo: con la culminación de ciclo útil de los electrodomésticos, su decadencia crea un problema para sus propietarios que los someten a un circuito de mano en mano, ventas de usados o abandono en vía pública.

Latinoamérica dispone mínimos programas de estado para recolección de RE. Por lo cual, en muchos países existen “circuitos informales de chatarreros, cartoneros, fierreros o sucateiros (Brasil) que colectan, transportan, desmontan y valorizan los RAEE, pero en gran parte, con un gran impacto ambiental y para salud de los que participan de éstas actividades, por los contaminantes o elementos cortantes presentes en la chatarra electrónica y eléctrica” y condicionado por el escaso precio de los insumos reciclables. Las formas en la que se desempeñan los recuperadores se diferencian por estratos desde el recolector peatonal o a tracción a sangre hasta los "brokers" de la chatarra que compran y venden los materiales recuperados, obteniendo buenos márgenes. (Fernandez Protomastro, 2007)

La extracción de componentes de reventa por parte de recuperadores urbanos se orienta a equipos de bajo valor atento su peso que incluye carcasas. La ganancia surge en base al volumen de material según la capacidad de acopio de los recuperadores. No cuentan con la posibilidad de comercializar elementos de mayor valor, como oro, plata y cobre, al no poseer capacidad técnica para su

---

<sup>11</sup> Manejo de residuos electrónicos a través del sector informal en Santiago de Chile Versión final, 7 de octubre de 2009(Plataforma RELAC/ EMPA St. Gallen)

remoción, en su proceso de desguace de los RE. Por lo cual también descartan los componentes tóxicos. Ello hace que a los rellenos sanitarios van tanto las sustancias peligrosas como los materiales de mayor valor.

Se ha verificado que los mercados de los circuitos informales en América Latina, no alcanzan niveles aptos de eficiencia por las pérdidas de material en los procesos de reciclado, resultan contaminantes al no cumplir con estándares de protección ambiental, seguridad o higiene laboral y económicamente insostenibles, porque se explota al recolector urbano.

## **6.- Aspectos pendientes de investigación**

Principalmente se destaca una falta importante de estudio sobre los canales de recolección, así como mapeos territoriales de los circuitos que recorren los residuos electrónicos en el pos consumo y de esta forma, establecer la trazabilidad de los flujos de sus materiales y componentes principales.

Se promueven criterios inclusivos e interdisciplinarios para generar una interrelación mejor articulada de conocimiento y aplicación entre las estructuras gubernamentales que manejan información estadística y cualitativa con las empresas Productoras de AE y los Recicladores/de RE, a fin de poder tener una verdadera dimensión de los volúmenes acumulados, reciclados y/o enviados a disposición final. A modo de insumo para establecer lineamientos en políticas públicas que optimicen esos procesos hacia la sustentabilidad de los sistemas.

Por otro lado, resulta relevante estudiar modelos que incluyan dentro la planificación y los marcos legislativos de los servicios que brindan los recuperadores urbanos, con el objetivo de establecer su inclusión social a los mercados sustentables de comercialización.

## Conclusiones

Como se observara precedentemente, en el marco Latinoamericano, la falta de datos ciertos sobre la realidad local de ciclo de vida así como sobre la cuantificación de aparatos comercializados dificultan el conocimiento sobre la generación y procesamiento de los RE.

Sin embargo, es urgente en la región, determinar el tratamiento seguro y sustentable de los mismos a fin de atenuar el impacto ambiental que produce la disposición de residuos domésticos peligrosos, chatarra electrónica, u otros, por sus procesos extractivos y de reciclaje a través de una normativa de gestión integral.

Para ello, es menester la identificación de los RE en base a los diversos modos de procesado como desmontaje, separación, despiece, a fin de establecer en qué caso ser tratados como "residuos peligrosos y cuáles como residuos, cuando se consideran procesos de valorización, reciclaje, refinado de metales o reuso en proceso de remanufactura o "*refurbishing*" de equipos o aparatos"

Comparando la situación de países desarrollados con Latinoamérica, a pesar de que en los primeros, el ciclo de vida de Aparatos Electrónicos de Consumo Masivo es mayor, al final del mismo, no aparecen sistemas de gestión sustentables e igualmente se procesan por empresas o individuos de menor posibilidad tecnológica y alto impacto ambiental.

Una oportunidad para Latinoamérica reside en desarrollar sistemas de bajo costo para recolectar los RE, involucrando personas, estructuras de gobierno y empresariales que propicien la articulación de venta de material valorizado a gran escala en el mercado internacional, tutelando la seguridad y sustentabilidad ambiental de los procedimientos extractivos.

### En síntesis considerar:

Normativas e incentivos económicos para la recolección diferenciada, acopio temporal, desmontaje, valorización y comercialización de la chatarra electrónica.  
Normativas ambientales con procedimientos que regulen la actividad desde el punto de vista ambiental, social y de seguridad e higiene laboral.

Compromiso corporativo, gubernamental y de los ciudadanos para ser partes de estos procesos compartiendo la responsabilidad extendida del productor con el del generador de los Residuos Universales Electrónicos.

Tratar las corrientes de RE como flujos separados de los RSU, con el objetivo de maximizar la recuperación del material valioso. Ofrecer capacitaciones para tratamiento de sustancias tóxicas para la salud e incorporar los circuitos actuales, contemplando su impacto social, a fin de apoyar modelos de mercados sostenibles y equilibrados.

Por último, cabe destacar que respecto al análisis de los proyectos y perspectivas que se promueven desde las esferas públicas, priman las consignas de Re-Uso. Cuestión que desde una perspectiva antropológica como la que sostienen Appadurai (1986) y Kopytoff (1991), se puede interpretar a las valoraciones otorgadas a la transacción de los residuos en los países de América Latina, con una perspectiva de la *cultura latinoamericana* en relación al consumo de aparatos TIC, retención de los aparatos en des-uso en las esferas privadas y los circuitos de recuperación y/o reciclado de los RE. Ello, para el aporte de una visión multidisciplinar de conductas adecuadas y específicas para la región.

## **Referencias Bibliográficas**

Appadurai, A. (1986). La vida social de las cosas. University of Pennsylvania. Cambridge Uni Press.

Balde, K y Kuehr, R (2015) Embarcarse en un nuevo tipo de datos: Los desechos de los equipos electrónicos y eléctricos. Blog electrónico del Banco Mundial. Consultado en: <http://blogs.worldbank.org/opendata/es/embarcarse-en-un-nuevo-tipo-de-datos-los-desechos-de-los-equipos-electr-nicos-y-el-ctricos>

Boeni, H., Silva, U. y D. Ott (2009). Reciclaje de residuos electrónicos en América Latina. Panorama general, desafíos y potencial. In: Silva U., editor. "Gestión de residuos electrónicos en América Latina". Plataforma Regional de Residuos Electrónicos en América Latina y el Caribe SUR/IDRC. Chile. p. 51-66.

Cepal (2011) Newsletter eLAC2015 TIC y medio ambiente. Consultado en: <http://www.cepal.org/socinfo/noticias/paginas/9/30389/newsletter14.pdf>

Carrier y Asociados (2011) Residuos de PC y celulares en Argentina.

Castells, Manuel (2003). "La revolució de la tecnologia de la informació". En: *La societat xarxa*. Barcelona: UOC, p. 61–113.

Clausen, J, Espinosa Reyna, J (2011) Residuos electrónicos en la zona Conurbada de Guadalajara. La industria y el post-consumo.(pág. 267-296). Recicloscopio III. Miradas sobre recuperadores urbanos, formas organizativas y circuitos de valorización de residuos en América Latina. Segunda parte Schamber, P. et Suárez, F. Recopiladores (2011). Ed. CICCUS. Universidad Nacional Sarmiento los Polvorines, Buenos Aires, Argentina.

Conama (2009) Informe final diagnóstico de producción, importación y distribución de productos electrónicos y manejo de los equipos fuera de uso. Gobierno de Chile.

Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación adoptado por la Conferencia de Plenipotenciarios del 22 de marzo 1989 Entró en vigor el 5 de mayo de 1992

Fernandez Protomastro, G. (2007) La cadena de valor de los RAEE Estudio sobre los circuitos formales e informales de gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en Argentina. Perspectivas del Mercado Latinoamericano de e-Scrap. Buenos Aires, Argentina.

Fernandez Protomastro, G. (2014) Buenas Prácticas para la Gestión Sostenible de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). Enonormas Mercosur. 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Grupo Uno.

Giones-Valls, A. (2004) La gestión de la identidad digital: una nueva habilidad informacional y digital. Revista digital: Textos universitaris de biblioteconomia i documentació número 24 juny de 2010 ISSN 1575-5886 DL B-19.675-1998 Facultat de Biblioteconomia i Documentació Universitat de Barcelona.

Greenpeace (2011). El lado tóxico de la telefonía móvil. Campaña de Residuos Eléctricos y Electrónicos Basura Cero Argentina.

Guimarães Araújo, M. Magrini, A. Mahler, C y Bilitewski, B (2012) Un modelo para la estimación del potencial de generación de residuos de aparatos eléctricos y equipos electrónicos en Brasil. Waste Management Volume 32, Issue 2. Pag 335–342 Consultado en

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X11004260>

ISWA – ARS; 1999: “Primera Jornada Internacional de Reciclado y Minimización de Residuos”, Argentina.

Kopytoff, I (1991) Bibliografía cultural de las cosas en La vida social de las cosas. Editorial Gribaljo, Mexico.

OCDE (2001) Responsabilidad Extendida del Productor: UnExtended Producer Responsibility: Un Manual Guía para gobiernos. Francia, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

OCDE (2005) Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos. CEPAL, Comisión Económica para América Latina y el Caribe. “Evaluación de Desempeño Ambiental Chile”. Bélgica,.

PNUD (2006) Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, Informe de Desarrollo Humano en Chile. “Las Nuevas Tecnologías: ¿un salto al futuro?”. Santiago de Chile.

Prince & Cooke (2006) Informes: Del reacondicionamiento al reciclaje de PC, una oportunidad para LAC.Tercer Taller Internacional. San José, Costa Rica, 13-15

Prince, A (2010). Residuos Electrónicos en LAC Los Residuos Electrónicos: un desafío para la sociedad del conocimiento en América Latina y el Caribe, UNESCO.

RELAC (2010) Los residuos electrónicos: Un desafío para la sociedad del Conocimiento en América Latina y el Caribe. Unesco Montevideo. Ed Günther Cyranek, Consejero de Comunicación e Información para el MERCOSUR y Chile Plataforma RELAC SUR/IDRC Uca Silva. Se puede consultar en: <http://www.unesco.org.uy/ci/fileadmin/comunicacion-informacion/LibroE-Basura-web.pdf>

RELAC y IDRS (2011) Lineamientos para la gestión de los Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en Latinoamérica: resultados de una mesa regional de trabajo público-privado. Consultado en: <http://www.residuoselectronicos.net/documents/110410-documento-lineamientos-para-la-gestion-de-raee-en-la-mesa-de-trabajo-publico-privada.pdf>

Silva, U. (2009) (editora) Gestión de residuos electrónicos en América Latina Santiago de Chile : Ediciones SUR - Plataforma Relac SUR / IDRC.

Silva, U. (2010). Los residuos electrónicos (RE) en la Sociedad de la Información en Latinoamérica. Los Residuos Electrónicos: un desafío para la sociedad del conocimiento en América Latina y el Caribe, UNESCO. Consultado en <http://www.unesco.org.uy/ci/fileadmin/comunicacion-informacion/LibroE-Basura-web.pdf>

StEP. (2214) Solving the e-waste problem: a synthetic approach. Draft Project Document. <http://www.step-initiative.org/step-e-waste-world-map.html>

Steubing, B. (2007): E-Waste Generation in Chile. Switzerland, Swiss Federal Institute of Technology at Lausanne EPFL and Federal Institute for Materials Science and Technology Research EMPA.

Törey, S. et Dayne, A. (2007) Residuos Electrónicos La Nueva Basura del Siglo XXI Una Amenaza Una Oportunidad. Publicado por RECYCLA Chile S.A. Fundación Casa de la Paz. Santiago de Chile.

Tufró, V. (2010). "Destino final de los equipos electrónicos obsoletos de usuarios corporativos de TIC en Argentina. Plataforma Regional de Residuos Electrónicos de PC en Latinoamérica y el Caribe. Plataforma RELAC IDRC/SUR. Casa de la Paz. Santiago de Chile.

UNEP (1989) Basel convention on the control of transboundary movements of hazardous wastes and their disposal, United Nations Environment Programme. <http://www.basel.int/text/documents.html>

Wildmer y otros (2005): Perspectivas Globales sobre desechos electrónicos. Environmental Impact Assessment Review (EIAR), Elsevier Inc.

Wolfensberger, M(2009) Manejo de residuos electrónicos a través del sector informal en Santiago de Chile Versión final. Plataforma RELAC/ EMPA St. Gallen

## **Referencias electrónicas**

AEMA. (2003) Políticas de datos de la Agencia Europea de Medio Ambiente. Consultado en: <http://www.eea.europa.eu/es/legal/politica-de-datos-de-la-aema/politica-de-datos-de-la-aema>

<http://www.chilenter.com/>

<http://www.computadoresparaeducar.gov.co>

[www.itu.int/home/index-es.html](http://www.itu.int/home/index-es.html). Sitio web de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, en español

RELAC Plataforma Regional de Residuos Electrónicos en Latinoamérica y el Caribe. <http://www.residuoselectronicos.net/>

<http://pulsosocial.com/2013/01/14/basura-electronica-un-negocio-desperdiciado-en-latinoamerica/>

<http://www.step-initiative.org/step-e-waste-world-map.html>