

# Basura electrónica

Juguetes y artilugios se transforman en residuos tóxicos, gracias a la placa de circuitos.

por Elisabeth Jeffries

Charlie, un operador en las páginas de subasta de eBay, ofrece un “*Roboraptor*, un regalo no solicitado, usado sólo una vez”. Lanza un precio de partida muy rebajado, alrededor de un tercio del coste de este juguete de alta robótica en la temporada de ventas de las pasadas navidades. Los predecesores de *Roboraptor*—*Robosapien*, *Robosapien V2*, y *RoboPet*, todos puestos a la venta entre 2003 y 2004— componen el resto de los cerca de 100 objetos puestos a subasta para entusiastas coleccionistas.

Este tipo de transacción se realiza innumerables veces al año. Los artefactos robóticos son lo último en un mercado de juguetes que movió 25.000 millones de euros en EE UU, sólo en el año 2005, según la empresa de investigación *NPD Group*. Las generaciones de juguetes crecen y se desarrollan rápidamente —y se ‘extinguen’ aún más rápido. El pasado verano, se fabricaron alrededor de 1 millón de *Roboraptors* en Dongguang, China, comercializados por *Juguetes Wowwee* en Hong Kong, y transportados a las cuatro esquinas del globo a principios de otoño. Este año *Roboreptile* será la nueva maravilla de *Wowwee* y sobrepasará a sus poco atléticos antecesores en su capacidad de brincar, saltar, rugir, morder e incluso arrancar cosas.

Esta serie de robots comercializada para niños y jóvenes varones, apenas es una de las líneas del inmenso sector de manufactura de juguetes electrónicos que abarca también las consolas de juegos electrónicos, artefactos y figuras de acción. Decenas o centenas de millones de niños altamente duchos en tecnología se hartarán rápidamente de ellos, pero no de los ciber juguetes en general. Y, dentro de uno o dos años, pasaran a los móviles, iPods, ordenadores y portátiles; asistentes digitales personales y a una gran variedad de novedades electrónicas.

Pero cada vez que un objeto electrónico se hace obsoleto, o que su propietario se cansa de sus triquiñuelas (o de su ausencia): ¿qué se hace con esa horda de *animatrones* y artefactos?

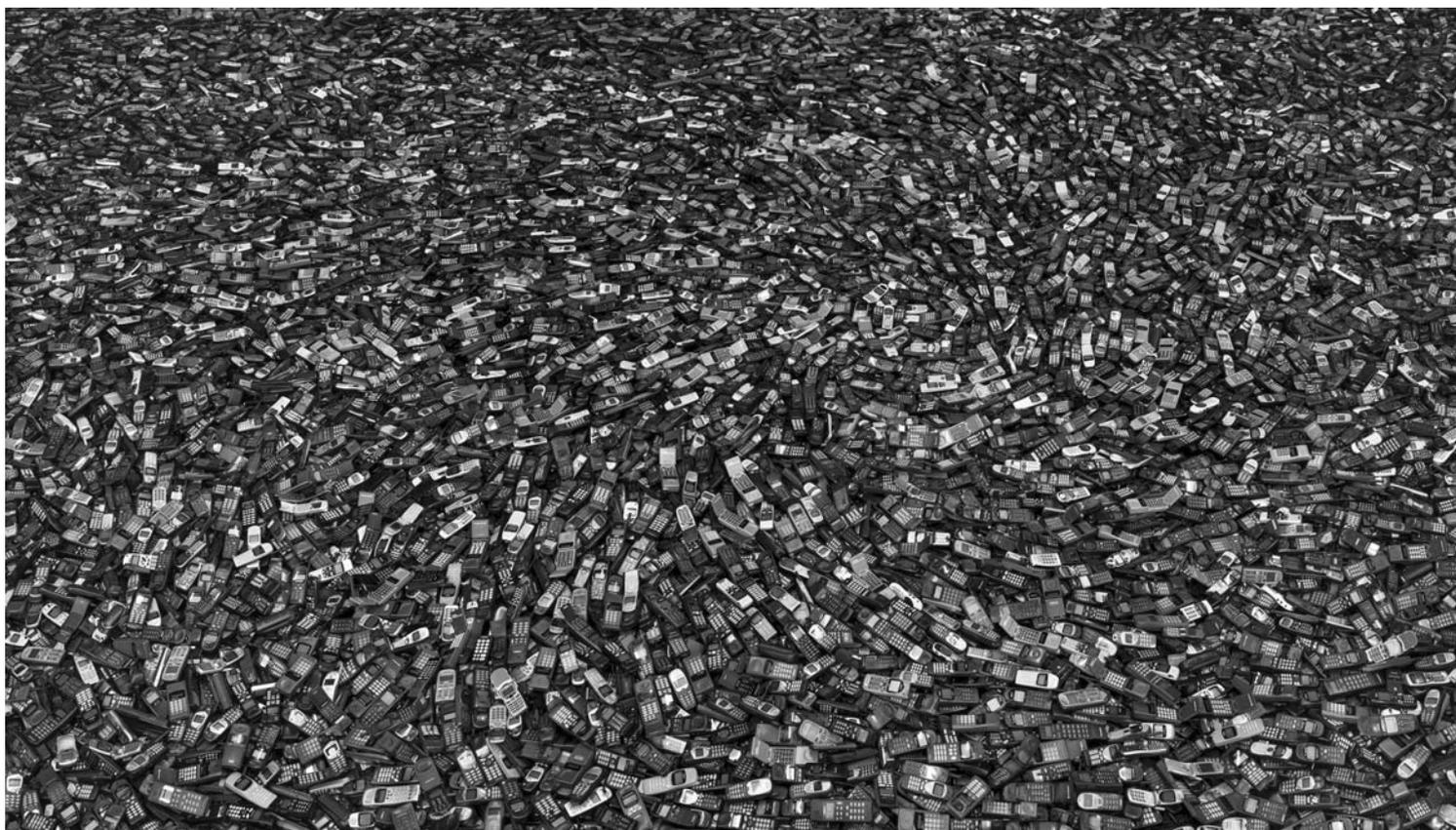
Una asombrosa cantidad de ellos va simplemente a la basura. El volumen de productos electrónicos es ingente y las tasas siguen aumentando. El comité *National Safety Council* de EE UU predijo en 1999 que 100 millones de ordenadores y monitores quedarían obsoletos en 2003; 3 veces más que en 1997. Hace tres años, la *International Association of Electronics Recyclers* informó de que cada año en Estados Unidos se desechaban unos 20 millones de televisores. En un memorando del 2001 acerca de la Directiva sobre Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), la Comisión europea afirmaba que “en 1998 se generaron 6 millones de toneladas de residuos

de equipos eléctricos y electrónicos (4% del flujo total de residuos municipales). Se prevé que el volumen de los RAEE se incremente entre 3-5 por ciento al año. Esto significa que, en cinco años, se habrá generado un 16-28 por ciento más de RAEE; y en 12 años, esta cantidad se habrá duplicado. El crecimiento de los RAEE es aproximadamente 3 veces superior al crecimiento de la media los deshechos municipales.”

Además, los mercados emergentes están comenzando a imitar estas pautas. K.S. Sudhakar de la asociación sin ánimo de lucro hindú *Toxics Link* dice que “el consumo de productos eléctricos y electrónicos está creciendo exponencialmente en India. Dado el alza en el sector IT, más el creciente poder adquisitivo de un ciudadano medio hindú, más la caída de los [precios unitarios] eléctricos y electrónicos, más la decisión del gobierno de informatizar sus servicios y la penetración de la industria electrónica en el ámbito rural, las pautas de consumo no parecen próximas a estabilizarse y, mucho menos, a caer en los años venideros”. Un estudio llevado a cabo por *IRG Systems South Asia* ha estimado el total de la ‘ciber basura’ en India en 146.180 toneladas anuales, basándose en un grupo de productos seleccionados, y excluyendo la importación de RAEE. Mumbai encabeza actualmente la lista de grandes ciudades, con 11.017 toneladas de basura electrónica por año. Esto, según la empresa de reciclaje *London Remade*, emula ya la tasa de generación de basura electrónica de Londres (150.000 toneladas anuales).

El corazón de la mayoría de los aparatos electrónicos consiste en una Placa de Circuito Impreso (PCI) que resulta tan ingeniosa como tóxica. El tóxico a menudo se esparce por fuera, una vez que se ha acabado el producto (los tubos de rayos catódicos de televisión y ordenadores han sido objeto también de considerable atención, pero los estudios han demostrado que su contenido no se filtra tan fácilmente como el de las PCI). La inquietud respecto a los RAEE está justificada, no sólo por su tasa de crecimiento, sino también por la carga medioambiental que crea su producción, que excede ampliamente la de muchos otros tipos de residuos.

Seth Heine, un experto en teléfonos móviles, se ha interesado especialmente por la sobrecarga a esta ya enorme montaña de polución que generará la boyante industria de los móviles. Los celulares viejos se abandonan normalmente en los cajones de casa durante unos cuantos años antes de ser desechados. Una de las misiones de Heine es rescatarlos. Es un reto: “Porque, incluso cuando haces fácil y gratuito [el reciclaje y la reutilización], la gente no responde”, y ello es debido —no



“Teléfonos móviles #2, Atlanta 2005” © por Chris Jordan, fotografiado en *CollectiveGood*.

explica Heines—, a que perciben sus viejos teléfonos como una “mercancía valiosa”, al haber pagado un montón por un pequeño artículo con múltiples funciones, tales como la grabación de videos o el acceso a Internet.

Pero aunque sea un producto muy inteligente, envejece rápidamente. En uno o dos años desde su adquisición, la mayoría de los móviles carecen esencialmente de cualquier valor. Así pues Heines, que dirige una operación de reciclado de móviles llamada *CollectiveGood* (Bien colectivo) en Atlanta, intenta hacerse con esos teléfonos antes de que sean arrojados a la basura. Él estima que unos 130 millones de móviles estadounidenses son ‘jubilados’ cada año y el 20% se echan directamente a la basura. Todos los meses su organización recoge 15.000 de estos aparatos en todo el país pero, además, a diferencia de gran parte de las compañías recicladoras de teléfonos móviles, verifican si todavía funcionan. Posteriormente envían el 80% a Bélgica, desde donde son re-exportados a países en desarrollo para su reutilización. El resto se desmonta en la planta de recuperación de *CollectiveGood*.

#### Des-hecho a mano

En la otra parte del mundo, en Silampur, India, los trabajadores están extrayendo componentes electrónicos con sus propias manos, según el grupo *Basel Action Network* (BAN), que supervisa el tráfico internacional de residuos peligrosos. El destino de gran número de móviles que parten de los puertos estadounidenses sin que se haya verificado su funcionalidad es desconocido. Gran parte de ellos son etiquetados inexactamente como objetos de segunda mano y, desde luego, muchos caen en las manos de los chatarreros de India. Pero como han sido excluidos del “flujo de residuos”, se convierten en basura electrónica

amalgamada y son codiciados por sus preciosos metales (la mayoría tóxicos), incluyendo antimonio, arsénico, berilio, cadmio, cobre, plomo, níquel y zinc.

Una compleja madeja de comercio electrónico envuelve al planeta. Los metales se envían a empresas en Asia que hacen los componentes para fabricantes electrónicos, que exportan productos acabados a clientes en las naciones industrializadas. Unos años después, muchos de esos productos hacen el camino de regreso a Asia en forma de basura. India, China y África reciben grandes cantidades de importaciones ilegales de ordenadores, móviles y otros aparatos abandonados en forma de residuos electrónicos mezclados, parte de los cuales se reutilizan, pero cuya mayor parte se vierte en un cúmulo incesante de tóxicos. “En términos simples, se trata de contrabando,” dice K.S. Sudhakar. “Nosotros hemos rastreado las formas de importación, que se realizan bajo el nombre de ‘desguace de metales’ o de ‘desguace de cables’, para poder ser importados legalmente.

Cuando no es contrabando, se importa como chatarra electrónica mezclada, o como donaciones (exentas de control aduanero), o como ordenadores de segunda mano, que se pueden importar si tienen menos de 10 años. Sin embargo, la organización de Sudhakar ha contabilizado que entre julio de 2002 y enero de 2004, alrededor de 1.620 toneladas de importaciones “subrepticias” en residuos de ordenadores entraron por el puerto de Chennai. También entran a través de Mumbai, Kandla y Cochin. En China, varios de los principales puertos reciben residuos procedentes de Europa y EE UU. En Hong Kong, en 2004, se interceptaron 40, 28 y 2 cargas de residuos de tubos de rayos catódicos de televisión provenientes de Norteamérica, de Asia/Oceanía y Europa, respectivamente. India y China ejercen ambas de cunas de la industria de la



manufactura eléctrica y electrónica (el sector de producción de electrónica de consumo de India creció un 10% entre 2004 y 2005) y de destino de parte de sus desechos.

Se sabe muy poco sobre la implicación de algún continente. Ha habido pocos estudios sobre la importación de residuos electrónicos en Suramérica. Y en África, la mayor parte de la investigación se ha concentrado alrededor de las importaciones de Nigeria y su puerto de Lagos, el mayor del continente. Allí, el 75% de los residuos electrónicos importados como productos de segunda mano resultan ser no operativos, según BAN. En el año 2005, BAN fue testigo de como llegaban a Lagos todos los meses 200 contenedores estándar de 12 metros de transporte de residuos electrónicos. La mayor parte de estos desechos se vierten (lo que puede lixiviar productos tóxicos a las aguas subterráneas) o se incineran (lo que contamina el aire). En Nigeria, como en otros países que procesan residuos, se usa mano de obra barata y desprotegida para hacer el trabajo sucio.

### Medidas Tóxicas

El problema principal de exportar basura eléctrica y electrónica es la toxicidad de sus componentes, causante de más daño medioambiental que los volúmenes de basura, aunque éstos resulten desagradables. Poner fin a la creación y propagación de esta toxicidad requeriría romper el vínculo entre consumo y exportaciones, y ese es el objetivo de la Convención de Basilea sobre el Control de Movimientos Transfronterizos de Residuos Peligrosos y su Eliminación, que entró en vigor en 1992. Este tratado intenta prevenir el transporte de residuos peligrosos, especialmente de países desarrollados a los menos desarrollados. También está diseñado para reducir el volumen y toxicidad de los residuos, y asegurarse de que su gestión se lleva a cabo de forma respetuosa con el medioambiente y lo más cerca posible de su lugar de origen. Aunque técnicamente en vigor, la Convención sigue sin haber sido ratificada por EE UU, como tampoco lo ha sido la última enmienda que prohíbe (no la simple reducción) la exportación de residuos peligrosos desde países desarrollados a los menos desarrollados. No obstante, la Unión Europea (UE) ha adoptado la convención en su totalidad.

Los esfuerzos legales como éste han impulsado a algunos fabricantes electrónicos a explorar formas de hacer sus productos sin componentes peligrosos. En Reino Unido, por ejemplo, el fabricante de componentes *Crawford, Hansford, and Kimber* comenzó a desarrollar alternativas más seguras a partir de 2001, alterando sus placas de circuitos para usar aleaciones sin plomo tales como la de plata/estaño. Esta empresa es excepcional, al haber actuado con mucha antelación a la entrada en vigor de la *Directiva sobre la Restricción del uso de ciertas Sustancias Peligrosas* (Directiva RoHS), que entró en vigor en la Unión Europea el 1 de julio de 2006. La directiva minimiza el uso de plomo, cadmio, mercurio, cromo hexavalente y 2 tipos de retardantes bromados del fuego en una

amplia gama de productos eléctricos y electrónicos, de cualquier origen geográfico, comercializados a partir de esa fecha.

Entre los países en desarrollo, China prevé introducir su propia versión de una ley de RoHS, cuya primera fase (para determinar el marcado de los productos) entrará en vigor en marzo de 2007. Las restricciones de materiales se harán más tarde. También Corea del Sur está planificando una ley de RoHS.

Mientras tanto, ¿qué hacer con todos esos productos tóxicos que ya están en los canales de distribución? La introducción de “filtros” en los puertos para apartar los elementos peligrosos escondidos en los contenedores de residuos amalgamados ayudará a tratar con los productos comercializados antes del 1 de julio. Como se ha señalado, una gran cantidad de basura no operativa es ilegalmente exportada como artículos reutilizables de segunda mano. Sin embargo, existen iniciativas como la del Ministerio de Medio Ambiente alemán y otras instituciones europeas (que a su vez emulan otras medidas pioneras similares en Australia) para capacitar a los inspectores de aduanas a que puedan verificar la funcionalidad de estas mercancías. Estos esfuerzos tratan de compensar la vaga y excesivamente simplificada definición de ‘desecho’ y que ha embrollado tanta legislación sobre residuos. En Europa, el objetivo es asegurarse de que las pruebas de funcionalidad rigen la distinción entre residuo y no residuo en los reglamentos sobre transporte de desechos. La ausencia de dicha distinción en este momento tiene atadas de manos a los inspectores portuarios. “Identificar los contenedores a revisar [en busca de productos no operativos] es un grave problema y resulta casi imposible,” dice Joachim Wuttke, un funcionario del Ministerio de Medio Ambiente alemán. “Los códigos aduaneros no dan ninguna pista sobre que contenedores encierran chatarra electrónica camuflada. Los funcionarios tienen que hacer uso de su intuición, basándose en su experiencia”. Actualmente, los inspectores sólo pueden actuar si casualmente aciertan con el contenedor apropiado y encuentran basura de contrabando, en lugar de productos de segunda mano. Wuttke ha estado presionando para que se ejerzan medidas, tanto a nivel de la Unión Europea, como en las reuniones de la Convención de Basilea, tratando de materializar su visión y ahora sólo espera a que las nuevas leyes entren en vigor a finales de año.

### ¡Retira eso!

Estos problemas podrían evitarse fácilmente si las consideraciones del eco-diseño (construcción con eficiencia energética, con componentes de baja o nula toxicidad, desmantelamiento fácil) fuesen parte integrante de la planificación de los productos. En Europa, varios productores están haciendo campaña en pro de la inclusión de un sello de *Responsabilidad Extendida del Productor (REP)* en el núcleo de la Directiva sobre los RAEE, que ha pasado los procedimientos parlamentarios europeos y se encuentra en diversa fases de aplicación por los gobiernos nacionales. La REP garantizaría que los productores controlen el destino de sus productos y que empleen empresas preparadas para reciclar apropiadamente esos productos al final de su vida útil, creando con ello poderosos incentivos para un diseño cuidadoso y “eco-amigable”. No obstante, la REP ha sido difícil de vender hasta el momento. Algunos culpan a gobiernos individuales, que a menudo designan varios departamentos para supervisar la legislación sobre los RAEE, así como a las divergencias entre

## ¿Qué puede hacer el consumidor?

BAN tiene una lista de 34 organizaciones estadounidenses dedicadas al reciclaje responsable (véase [www.ban.org/pledge/Locations.html](http://www.ban.org/pledge/Locations.html)). *Advanced Recycling Technology* es uno de los más grandes recicladores de EE UU, gestiona emplazamientos de entrega en casi la mitad de los estados, y trata con todo tipo de residuos. Esta compañía ofrece la posibilidad de recogidas a domicilio y también diseña planes de gestión de residuos para las empresas. *Scientific Recycling* mantiene sus servicios en 28 estados, y se concentra en grandes electrodomésticos de cocina, ordenadores y otra electrónica de consumo, así como en productos comerciales. Muchas organizaciones benéficas estadounidenses también se hacen cargo de aparatos eléctricos y electrónicos, aunque los donantes deberían vigilar como se manipulan los objetos entregados. *Earth911* es una fuente segura para identificar centros locales de reciclado electrónico y reutilización ([www.earth911.org/master.asp?s=lib&a=electronics/elec\\_index.asp](http://www.earth911.org/master.asp?s=lib&a=electronics/elec_index.asp)). El funcionamiento del programa *RIPMobile* está detallado en [www.ripmobile.com](http://www.ripmobile.com).

En Europa, la *Plataforma Europea de Reciclaje* (ERP) ([www.erp-recycling.org/134.html](http://www.erp-recycling.org/134.html)) es una organización de recogida y verificación de requisitos creada por cuatro grandes productores eléctricos y electrónicos para responder a las nuevas demandas sobre los residuos electrónicos, en línea con la nueva Directiva sobre los RAEE. Subcontrata con terceros el desarrollo de planes de reciclado y recuperación y las redes de recogida, tanto para los particulares como para las empresas, en varios países europeos. *RREuse*, una red europea de organizaciones de reutilización y reciclado, proporciona una lista, país por país, de asociaciones a las que pueden dirigirse los particulares (<http://rreuse.org/32>). Las autoridades locales son también, claramente, un primera puerta a la que llamar para los consumidores que tengan dudas sobre la eliminación segura de sus desechos. La *China National Resources Recycling Association* (sitio Web sólo en chino) se ocupa del reciclaje a nivel nacional, aunque la mayor parte es reciclaje industrial.

la Comisión Europea y los ministerios nacionales. Esta batalla, junto a la complejidad de la ley, puede retrasar un sistema integral de REP durante varios años.

En Japón, la legislación recicladora fue consagrada ya en la Ley de Reciclaje de Electrodomésticos de 2001, que se aplica a los grandes aparatos como cocinas, televisores y aires acondicionados. Su entrada en vigor generó ciclos completos de retroalimentación para marcas individuales. Japón también aplicó una Ley de Reciclaje de Ordenadores en 2003; ambas leyes están financiadas por tasas al consumidor. No existe una ley de recogida (recuperación) de basura electrónica que abarque todos los productos eléctricos, sino un reglamento que promueve su reciclaje y eco-diseño. Corea del Sur y Taiwán tienen leyes de residuos electrónicos con sello REP, y en Tailandia el gobierno presentó un borrador de ley REP para electrónicas en 2005. China preparó un borrador de ley RoHS en 2005, pero no se han producido más novedades desde entonces.

En Europa como en Estados Unidos, la *Hewlett-Packard* (HP) es una de las empresas más activas en la promoción del REP, junto a *Electrolux*, *Samsung*, *Sony*, *LG Electronics*, *Nokia*, y *Motorola*. Todas están convencidas de que el eco-diseño será un nuevo factor en la matriz de la competencia cuando se introduzca la REP. El grupo *Computer Takeback Campaign* estima que dentro de poco habrá, sólo en EE UU, entre 315 y 600 millones de ordenadores de sobremesa y portátiles obsoletos. HP se ha comprometido a reciclar 455 millones de kilogramos de productos y componentes electrónicos en 2007 y a introducir un plan de sustitución a finales de año para los componentes peligrosos, lo que ya va más allá de la actual legislación. También ha puesto en marcha un programa de recuperación de ordenadores, periféricos y cartuchos de impresoras para consumidores y empresas, dis-

ponibles para cualquier marca a un coste para el cliente de entre 10 y 27 euros por pieza.

Cerrar este enorme circuito, que comprende millones de toneladas de productos, y prevenir las exportaciones ilegales de basura electrónica, es un gran reto, tanto para las empresas como para los legisladores. “Si no te preocupas de las cuestiones medioambientales y no pagas costos laborales, puedes extraer un montón de plusvalía a costa del mundo en desarrollo”, explica Jim Puckett de *BAN*, en referencia al atractivo comercial de la exportación ilegal de residuos. También asegura que éste es el caso precisamente de la Costa Oeste norteamericana: debido al desequilibrio en la balanza comercial entre EE UU y China, un excedente de contenedores vacíos terminan en los puertos costeros, haciendo el transporte marítimo mucho más rentable que el reciclaje.

La *Computer Takeback Campaign*, la *Basel Action Network* y la Coalición *Silicon Valley Toxics* en California, forman un núcleo de actores muy activos en la presión al gobierno federal de EE UU y al mundo empresarial para que reaccionen ante la falta de legislación de reciclaje en Estados Unidos. También ejercen una vigilancia permanente sobre el comercio internacional de residuos, y las cuestiones nacionales de contaminación generadas por la basura electrónica. *Greenpeace*

jugó un importante papel al presionar a la Unión Europea a favor de la legislación de los años 1990 y ha denunciado con relativo éxito a multinacionales para que se tomen más en serio el REP. La organización también coordina sus acciones con ONG locales tales como *Toxics Link* para desarrollar estrategias en los países en vías de desarrollo.

En Estados Unidos, la presión ejercida por esta organización y sus equivalentes ha producido una legislación de reciclaje en un puñado de estados. El gobernador del estado de Washington firmó la ley de responsabilidad del productor más rigurosa que se haya introducido hasta ahora en el país. El texto legal exige a los fabricantes electrónicos que costeen la recolección, transporte y reciclaje de ordenadores, monitores y televisores de los consumidores, pequeñas empresas, escuelas, pequeñas administraciones locales y asociaciones sin ánimo de lucro del Estado.

“Esto es un cambio dramático respecto a lo que antes era una carga financiera para el consumidor y el contribuyente”, dice Barbara Kyle de la campaña *Computer Takeback*. “La cruda realidad es que los empresarios no quieren pagar el reciclaje”. Los únicos otros estados que han conseguido imponer leyes son California, Maine y Maryland. La regulación de los residuos electrónicos se está debatiendo en otros 19 estados, así como en la ciudad de Nueva York, pero ninguna de las leyes aprobadas hasta ahora incluye objetivos de reciclaje. A nivel federal no existe ninguna acción pendiente. “Es un embrollo en EE UU, pero estamos empezando a obtener resultados”, señala Jim Puckett. La *Agencia para la Protección del Medio Ambiente* de EE UU otorgó en febrero pasado 300.000 euros a una organización basada en Portland (Oregón), *Green Electronics Council*, para ayudar a los responsables de suministros de las empresas a encontrar ordenadores y periféricos



“Placas de circuito #2, Nueva Orleáns 2005” © por Chris Jordan.

que reúnan estrictos requisitos ecológicos. Los fabricantes de ordenadores registran sus productos ante esta organización haciendo uso de la *Herramienta de Evaluación Ambiental de Productos Electrónicos* (EPEAT, en inglés), la cual asigna una puntuación a los equipos siguiendo criterios verdes. Iniciativas para adquirir suministros verdes proliferan ya en muchos sitios. En 2005, por ejemplo, la Red Japonesa de Compras Verdes, centrada en la electrónica, arraigó en otros países y se ha convertido en una organización internacional que trabaja con productores en mercados emergentes tales como India.

Los logros llegan por rachas. Incluso en Europa, donde ahora hay una legislación en vigor, se teme que la Directiva sobre los RAEE empuje aún más los residuos hacia ultramar, si algunas empresas que se debaten aún por cumplirla, se sienten tentadas de emplear subcontratistas poco escrupulosos que se deshagan de los productos que han llegado al final de su ciclo por vías no aprobadas. Mientras tanto, el sector electrónico continúa creciendo, y ya los iPods superan a los Walkman; los móviles son más sofisticados, y la clase de consumidores global se expande incesantemente. El lado bueno es tal vez que los instrumentos de recuperación han mejorado también mucho. Seth Heine, por ejemplo, cree que puede conseguir sacar los viejos móviles de sus cajones mediante un sistema de incentivos llamado *RIPMobile*, que permite a los propietarios intercambiar sus viejos aparatos por certificados canjeables en una gran variedad de comercios asociados. Como en el caso del dinosaurio

robótico de Charlie, incluso *eBay* puede ayudar, no sólo a encontrarle un nuevo hogar, sino también a informar a Charlie de que tiene otras alternativas a través del programa *Rethink*, creado en respuesta a la campaña de *BAN*.

Las compañías que anuncian sus esfuerzos por la sostenibilidad, aunque sólo sea en busca de nuevos mercados, pueden ayudar a educar a una generación de jóvenes en una conciencia más clara del ciclo de vida de los materiales –lo que generaría más apoyos para los esfuerzos legislativos que tratan de restringir el destructivo comercio de basura electrónica. En EE UU, donde el consumo per cápita es el más alto del mundo, harían falta muchas más acciones para incrementar la participación en la recuperación y el uso de los principios del eco-diseño. Bill Sheehan del *Product Policy Institute*, que planifica políticas ambientales enfocadas hacia las mercancías, asegura que “el cambio que tiene más potencial para influenciar en la mejora del diseño y del marketing en electrónica será la ampliación del mandato de los gobiernos locales (*Prohibición de Eliminación*) conjugada con requisitos REP impuestos por los gobiernos estatales”. Esta posibilidad, junto a una voluntad real por parte de las empresas globales de adoptar y difundir el REP, queda todavía muy lejos.

---

Elisabeth Jeffries es una periodista ambiental y escritora independiente de Londres, Reino Unido.