

Deteniendo la Crisis del Desperdicio Electrónico (e-waste): Involucrando a la Generación Tecnológica



Trabajadores migrantes en Guiyu, China triturando pilas de componentes quemados de aparatos de computo para remover el cobre. ©2008 Red de Acción de Basilea (BAN)

Por **Kenji O'Brien**
Traducido por Michelle Bortoni

El cuarto estaba plagado de cientos de lápidas, todas portando nombre conocidos: Sony, Apple, Dell y Nokia. Sus vidas habían sido tan cortas que ya habían sido olvidadas. No se derramaron lágrimas sobre ellas, pues, como dice el viejo dicho, *fuera con lo viejo dentro con lo nuevo*.

En el 2004, más de 183 millones de computadoras y 674 millones de teléfonos móviles se vendieron alrededor del mundo. Actualmente, en los Estados Unidos, existen más de 500 millones de equipos de cómputo obsoletos. Equipo electrónico continúa proliferando – quedando obsoleto – a un nivel cada vez mayor: el promedio de vida de una computadora en 1997 era de seis años, y para el 2005 era de tan solo dos años.¹ Lidar con desperdicio electrónico, o e-waste, se está convirtiendo rápidamente en uno de los mayores retos medioambientales de nuestra generación tecnológica.

Mientras que la escala pura del problema del e-waste puede parecer de enormes proporciones, es un asunto único que provee a los alumnos una oportunidad para el análisis crítico de un gran problema medioambiental. Mientras que los estudiantes crecen como ciudadanos en esta era de alta tecnología, es vital para ellos que estén conscientes de los grandes costos medioambientales que vienen con las comodidades electrónicas. Solo a través de un profundo entendimiento de las dimensiones y la complejidad de esta crisis de desperdicio electrónico, las futuras generaciones se motivaran para rediseñar los electrónicos de manera que se reduzcan sus legados tóxicos. La lección presentada en este artículo pretende aumentar la conciencia del desperdicio electrónico como un problema global. Está diseñada para estudiantes de preparatoria o la clase de ciencia de secundaria avanzada.

¿Por qué debemos de preocuparnos por el desperdicio electrónico?



Arriba: Montones de monitores y otros componentes electrónicos esperan ser reciclados en un almacén de desecho electrónico en Michigan.



Derecha: Mujer en Guiyu, China, a punto de aplastar un tubo de rayos catódicos de un monitor de computadora para poder remover el cobre al final del embudo. El vidrio contiene plomo y una cubierta de fosforo altamente toxico en su interior. Posteriormente, el vidrio de los monitores es desechado en canales de irrigación y en ríos donde el plomo se filtra con el agua de la ciudad. El agua en Guiyu está sumamente contaminada, tanto que el agua fresca debe ser transportada en camiones para ser consumida.

Izquierda: George Hotelling Right: ©2006 Red de Acción de Basilea (BAN)

La creciente ola de desperdicio electrónico es una preocupación seria, pues los aparatos electrónicos contienen grandes niveles de carcinógenos, como plomo, mercurio, arsénico y cromo. La Agencia de Protección al Medio Ambiente de Estados Unidos (EPA, *United States Environmental Protection Agency*) estima que el 70% de los metales pesados y el 40% del plomo que se encuentra actualmente en vertederos en los Estados Unidos son originados de equipo electrónico.²

Los monitores de computadoras y televisiones contienen en promedio de 4 a 6 libras (2 a 4 kilogramos) de plomo. En los últimos años, el desperdicio electrónico ha comenzado a adentrarse en la conciencia pública, debido a una serie de descubrimientos con respecto a un intercambio global de desperdicio electrónico de contrabando. Organizaciones no gubernamentales, como Greenpeace y la Red de Acción de Basilea (BAN), han documentado la transportación de miles de

toneladas de aparatos electrónicos desde Norte América, Europa, Japón y Corea del Sur hasta China, India, Nigeria y muchos otros países en donde sus materiales peligrosos son desmantelados bajo condiciones de explotación. Con el hambre por aparatos más rápidos y sofisticados, estamos, involuntariamente, abasteciendo una degradación medioambiental y problemas de salud en el mundo en desarrollo a largo plazo.

Enseñando sobre el desperdicio electrónico

El desperdicio electrónico es un problema medioambiental fascinante que puede ser analizado desde un gran abanico de perspectivas (por ejemplo, el consumismo, el manejo de desperdicio, la química, la toxicología, la política gubernamental y la ética) y puede ser adaptado a muchas áreas del plan de estudios.

Su naturaleza interdisciplinaria permite una gran variedad de prácticas pedagógicas y flexibilidad basada en los intereses y conocimientos del profesor(a) y estudiante.

La siguiente es una lección condensada de 90 minutos que ejemplifica las actividades en “Deteniendo la Crisis del Desperdicio Electrónico: Involucrando Nuestra Generación Tecnológica”, un plan de estudios desarrollado por varios maestros de la The Met School, una innovadora escuela en Providence, Rhode Island. El plan de estudios utiliza



*Ex granjero en Taizhou, China, “cocinando” tablas de circuitos en fuego para remover los chips.
©2006 Red de Acción de Basilea (BAN)*

múltiples medios de comunicación para analizar la crisis del desperdicio electrónico desde la perspectiva de la justicia ambiental, toxicología, compromiso cívico y la química “verde”.

Elevando la Conciencia: Desperdicio Electrónico y Tú

Tiempo: una clase de 90 minutos o dos de 45 minutos.

Grado escolar: 7-12

Pregunta esencial: ¿Qué es el desperdicio electrónico y porque debemos preocuparnos?

Esta lección introduce el problema del desperdicio electrónico, invita a los alumnos al pensamiento crítico acerca de sus aparatos electrónicos, y los ayuda a comprender la magnitud del problema. La lección está compuesta de una discusión inicial acerca del ciclo de vida de los aparatos electrónicos, un breve documental (disponible de manera electrónica) seguido por discusiones, una clase corta para conocer el trasfondo y una actividad que muestra la carga colectiva de desperdicio electrónico del salón de clases. La lección concluye con una lluvia de ideas con soluciones potenciales, y una tarea final en donde los estudiantes crean un plan para el desecho de los electrónicos en sus hogares.

Objetivos:

Los alumnos serán capaces de:

- Describir que es el desperdicio electrónico y su impacto al medio ambiente
- Reflejar su comprensión previa acerca del origen de sus aparatos electrónicos y de cómo son desechados.
- Describir como, de manera individual, contribuir con el problema del desperdicio electrónico.

Materiales: Proyector y bocinas para los documentales, acceso a internet, dos o más fotografías de aparatos electrónicos (ver página XX) para cada alumno, rollo de hojas de gran formato o varias hojas de rota folio, varios rollos de cinta adhesiva, 12 pares de tijeras.

Nota: El autor ha preparado una presentación Power Point para acompañar esta lección, la cual está publicada en Google Docs. Para acceso e información, email: kenji.obrien@gmail.com.

Actividad previa: Asignar las siguientes preguntas como tarea un día antes de la lección. Estas preguntas ayudarán al estudiante a empezar a pensar acerca del problema del desperdicio electrónico.

1. ¿De dónde provienen los aparatos electrónicos y en dónde se desechan? Dibuja un diagrama.
2. ¿Qué es lo que te hace pensar el término desperdicio electrónico o “e-waste”? ¿Habías escuchado el término antes?
3. ¿Consideras que los aparatos electrónicos son un lujo o una necesidad? ¿Por qué? En tu respuesta, intenta exponer desde tu propia experiencia.

- hojas.
2. En el papel de gran formato o rotafolio, dibuje una escena en un cementerio. Este será el “fondo” en donde los alumnos agregaran sus “tumbas”.

Procedimiento:

1. Reparta a los alumnos imágenes de aparatos electrónicos. Para cada teléfono móvil, computadora o aparato electrónico portable que hayan adquirido nuevo, haga que recorten alrededor de alguna de las imágenes de manera que el recorte quede en forma de tumba. Invite a los alumnos a crear tumbas adicionales para aparatos diferentes, además de los antes mencionados, por ejemplo televisiones, reproductores de discos compactos o de DVD, calculadoras, etc. Cada tumba deberá tener el nombre del alumno, el nombre de la marca y el año en que se tuvo el aparato. Los alumnos no deberán crear tumbas para aquellos aparatos que hayan adquirido de segunda mano.
2. Haga que los alumnos peguen sus “tumbas electrónicas” frente a la clase. Asegúrese que usted, el instructor, declare su propio consumo de electrónicos también.
3. Al final de la actividad, haga que los alumnos levanten su mano si desecharon dos o más teléfonos móviles. Después, haga que la mantengan alzada si desecharon cuatro o más. Continúe hasta que no haya manos alzadas. Repita con computadores, aparatos electrónicos portables y cualquier otro aparato que aparezca en el cementerio.
4. Pregunte y discuta las respuestas de los alumnos en la actividad. Después transfiera a una discusión de solución: “Ahora que tenemos una mejor idea de la seriedad y el alcance del problema, analizaremos algunas soluciones”.

Soluciones para el Desperdicio Electrónico

Mientras que el problema del e-waste puede parecer abrumador, existen muchas innovadoras y prácticas maneras de enfrentarlo. Los siguientes son puntos clave para la discusión.

- Las soluciones políticas/legislativas públicas incluyen:
 - Cuota de Reciclaje Avanzado: Cuando el consumidor compra un aparato electrónico, ellos pagan una pequeña cuota que cubre el proceso de recolección y reciclaje de terceros. La responsabilidad recae con el consumidor.

- Modelo de Responsabilidad del Productor: Los productores de electrónicos son requeridos a recoger sus productos. Al caer la responsabilidad en el productor, este modelo puede fomentar el crear diseños que sean amables con el medio ambiente.
- Las soluciones del lado del consumidor incluyen el comprar menos aparatos o de segunda mano, utilizándolos por más tiempo, reparándolos en lugar de reemplazándolos, considerando rankings EPEAT al comprar computadoras (EPEAT es un sistema para calificar los atributos medioambientales de los productos electrónicos).
- Las soluciones de diseño incluyen el uso del biomimetismo y química “verde” en el diseño de los componentes del producto de manera que sean menos tóxicos para el medio ambiente: por ejemplo, soldadura libre de plomo, cables libres de PVC, bio plásticos hechos a base de maíz y papa, materiales resistentes al fuego hechos de productos de agricultura. Recientemente la Corporación Apple rediseño sus MacBooks para que fueran menos tóxicas. De ser posible, muestre la publicidad de la compañía (disponible en línea, ver lista de recursos).

Si el tiempo lo permite, haga que los alumnos presenten infomerciales o parodias de 2 minutos acerca de soluciones para el desperdicio electrónico. Cada alumno o grupo se le puede asignar una solución diferente (cuotas de reciclaje avanzado, investigación del consumidor utilizando EPEAT, biomimetismo, etc.). De manera similar, los equipos de alumnos podrán debatir méritos de diferentes soluciones para el e-waste y posteriormente escribir una *Declaración para el Desperdicio Electrónico* para el salón de clases basado en los puntos hechos durante el debate.

Finalicen leyendo el pasaje a continuación del libro de Janine M. Benyus, *Biomimetismo*, y discutan como el pasaje se relaciona con el asunto del desperdicio electrónico.

...todos nuestros inventos han aparecido en la naturaleza en una forma más elegante y a un costo mucho menor para el planeta. Nuestros más listos y puntuales aspectos arquitectónicos están ya en hojas de lirios y palos de bambú. Nuestros sistemas de calentamiento y de aire acondicionado están vencidos por los constantes 86 grados Fahrenheit. Nuestro más cauteloso radar es difícil de escuchar comparado con las transmisiones de multi frecuencias de murciélagos. Y nuestros nuevos “materiales inteligentes” no pueden detener una vela para la piel del delfín o la probóscide de la mariposa.

Aun la rueda, que siempre la tomamos como una creación humana única, ha sido encontrada en el diminuto motor rotatorio que propulsa el flagelo de la bacteria más Antigua del mundo.

Estos logros individuales palidecen, sin embargo, cuando consideramos el intrincado inter-vivir que caracteriza a los sistemas completos, comunidades como mareas de pantanos o bosques de saguaros. En ensamble, los seres vivos mantienen una estabilidad dinámica, como bailarines arabescos, en un malabarismo continuo de recursos sin desperdicio.

Un inventario personal de desperdicio electrónico y un plan de desecho

Un inventario personal de desperdicio electrónico y un plan de desecho para motivar al alumno a tomar acción en el problema del e-waste, que los conduzca a un inventario de sus propios electrónicos en casa e investigar la mejor manera de desecharlos (ver hoja de datos de Plan de Desecho e Inventario Electrónico)

Al crear un plan de desecho, los alumnos sabrán que hacer cuando se necesite tirar los aparatos. En una discusión de seguimiento, pregunte a sus alumnos: ¿Fue difícil encontrar la manera de deshacerse de sus electrónicos? ¿Todos en el salón enfrentaron los mismos problemas? ¿Qué marcas indican proceso de desecho y desperdicio electrónico en sus páginas web?

Comentarios para cerrar

Esta lección solo abarca la superficie del problema. Existen muchas otras facetas que merecen ser examinadas, como el desarrollo de una política pública para el manejo del desecho electrónico, investigar la toxicidad de las sustancias en los electrónicos, e investigar innovaciones recientes que pretenden hacer los electrónicos menos tóxicos.

Considerando la expansión exponencial de la industria electrónica, se debe tomar acción inmediata en el tema del desecho electrónico. Recae en nuestra generación y la que sigue el continuar analizando este problema y colaborar con posibles soluciones creativas. El educar a la juventud sobre estos problemas contemporáneos del medioambiente no solamente nos ayudará a encontrar soluciones, sino que también los preparará a ellos las habilidades y las perspectivas necesarias para analizar los



Glosario

Red de Acción de Basilea: Esta organización no gubernamental se enfoca en confrontar la injusticia global del medioambiente y la ineficiencia económica del intercambio tóxico (desechos tóxicos, productos y tecnologías) y sus devastadores impactos.

Justicia Medioambiental: El trato justo de personas de todas las razas, culturas, nivel socioeconómico y nivel de educación con respecto al desarrollo, implementación y refuerzo de leyes medioambientales, regulaciones y políticas.

Desecho Electrónico (E-Waste): Aparatos eléctricos sobrantes, obsoletos, rotos o descartados frecuentemente relacionados con el dumping de electrónicos en los países en desarrollo.

Herramienta para el Asesoramiento Medioambiental de Productos Electrónicos (EPEAT): Sistema similar al Energy Star desarrollado por la Agencia de Protección al Medio Ambiente de los Estados Unidos para ayudar al consumidor en el sector público y privado a evaluar, comparar y seleccionar las computadoras, laptops y monitores basándose en atributos medioambientales.

Química "Verde": También Química Sustentable, una filosofía que fomenta el diseño de productos y procesos que reduzcan o eliminen el uso y la generación de sustancias peligrosas.

Greenpeace: Una organización no gubernamental que se compromete en acción directa, concilia e investiga para proteger y conservar el medio ambiente.

Toxicología: El estudio de la naturaleza, efectos y detección de venenos en los organismos vivos.

siguientes problemas mayores medioambientales de los años venideros.

Kenji O'Brien es graduado de la Universidad Brown en el 2009 y actualmente se encuentra adquiriendo certificación para la enseñanza en la Universidad de Stanford. El agradece a Daniel Bisaccio y a Mary Hixon por su apoyo y orientación para el desarrollo de este plan de estudios.

Para más información acerca del curso de dos semanas "Deteniendo la Crisis del Desperdicio Electrónico (e-waste): Involucrando a la Generación Tecnológica" y las presentaciones Power Point, enviar un correo a kenji.obrien@gmail.com.

Notas

1. Greenpeace, "The E-waste Problem." <www.greenpeace.org/international/campaigns/toxics/electronics/the-e-waste-problem>
2. Grossman, Elizabeth. "The Underside of High Tech" in High Tech Trash: Digital Devices, Hidden Toxics, and Human Health, Shearwater Press, 2007.
Resources

Red de Acción de Basilea (*Basel Action Network*), <www.ban.org>. Esta organización no gubernamental se enfoca en los impactos sociales, económicos, de salud y medioambiente del intercambio tóxico (desechos tóxicos, productos y tecnología). La página web es una buena fuente para información base y cuenta con excelentes documentales completos acerca del desecho electrónico en China y Nigeria.

Columbia Broadcasting System (CBS), La Tierra de la Basura Electrónica (*The Electronic Wasteland*) (documental de 13 minutos de duración),

<www.cbsnews.com/video/watch/?id=4586903n>.

Coalición para la Recolección de Electrónicos (*Electronics TakeBack Coalition*), <www.electronicstakeback.com> Esta página web contiene información práctica acerca de la disposición del desecho electrónico, y vasta información base en problemas y soluciones de e-waste.

Herramienta para el Asesoramiento Medioambiental de Productos Electrónicos (*Electronic Product Environmental Assessment Tool, EPEAT*), <www.epeat.net>. Más de 1,000 computadoras están registradas y evaluadas por EPEAT.

Revista GOOD, Desecho electrónico PSA: Basura de Alta Tecnología (*E-waste PSA: High-tech Trash*), 1:47mins. <www.good.is/post/e-waste-psa-high-tech-trash/>. Este video público de corta duración se enfoca en los peligros para la salud y el ambiente del desecho electrónico.

Publicidad de la MacBook Verde (*Green MacBook advertisement*) 0:30 mins., <www.youtube.com/watch?v=DnUn6vI4dHo>. GreenPeace, Electrónicos Más Verdes (*Greener Electronics*) <www.greenpeace.org/international/campaigns/toxics/electronics>

Coalición de Tóxicos de Silicón Valley (*Silicon Valley Toxics Coalition*), <www.svtc.org>. Una buena fuente para descargar reportes acerca del problema del desecho electrónico e información sobre tecnología sustentable, compra y reciclaje de electrónicos, regulaciones del e-waste en los Estados Unidos.

[Nota del Editor: Si presenta dificultades para navegar en el sitio, vaya directamente a

<www.svtc.org/site/PageServer?pagename=svtc_sustainable_technology>.]

Wikia Green, Toxinas en los Electrónicos (Toxins in Electronics) <http://green.wikia.com/wiki/Toxins_in_Electronics>. Tabla con información regulatoria, ejemplos de uso y niveles de exposición a una gran variedad de sustancias tóxicas encontradas en los electrónicos y otros productos.