

# Efectos colaterales de la obsolescencia tecnológica

## The technological obsolescence's collateral effects

Fecha de recepción: 2 de mayo de 2012  
Fecha de aprobación: 29 de junio de 2012

Omar Antonio Vega\*

### Resumen

La obsolescencia tecnológica es un fenómeno creciente en la Sociedad de la Información y el Conocimiento, la cual, además de originar un inconveniente ambiental con sus monumentales basureros, pone en peligro la información, ante la incompatibilidad de dispositivos de almacenamiento nuevos y precedentes. Este documento hace un recorrido por tales temáticas, para terminar con unas conclusiones y reflexiones, a través de las cuales se plantean interrogantes acerca de su incidencia en algunas iniciativas de inclusión digital.

**Palabras clave:** Almacenamiento de información, Basura electrónica, Inclusión digital, Obsolescencia programada, Obsolescencia tecnológica, Reciclaje tecnológico.

### Abstract

The technological obsolescence is an increasing phenomenon in the information and knowledge society, which besides originating an environmental disadvantage with his monumental garbage dumps, puts in danger the information, due to the new and previous storage devices' incompatibility. This document takes a tour through such matters, to end with some conclusions and reflections, through which the questions assumed, bring over their incidence on some digital inclusion's initiatives.

**Keywords:** Information Storage, E-waste, Digital Inclusion, Programmed Obsolescence, Technological Obsolescence, Technological Recycling.

\* Ingeniero Agrónomo, Universidad de Caldas. Especialista en Informática y Computación, Universidad de Manizales. Magíster en Educación Docencia, Universidad de Manizales. Magíster en Orientación y Asesoría Educativa, Universidad Externado de Colombia – Universidad Católica de Manizales. Ph. D. (c) en Ingeniería Informática: Sociedad de la Información y el Conocimiento, Universidad Pontificia de Salamanca. Líder del grupo de investigación 'Sociedad de la Información, Gestión e Innovación del Conocimiento'. Profesor, Universidad de Manizales. Manizales, Colombia. Correos electrónicos: oavega@umanizales.edu.co, omarantonio.vega@gmail.com

## I. INTRODUCCIÓN

El proceso de consolidación de la Sociedad de la Información y el Conocimiento implica la creciente oferta de servicios y dispositivos electrónicos, la cual ha traído consigo una diversidad de situaciones impensadas hasta hace poco tiempo, como: afloramiento y nacimiento de brechas, clasificaciones con base en la riqueza tecnológica, proliferación de basura electrónica, iniciativas de reciclaje e inclusión digital.

Adicional a ello, el comportamiento consumista, potenciado en la sociedad actual, ha sido aprovechado mediante la implementación de estrategias asociadas a la obsolescencia artificial, de manera que productos y servicios se conviertan en altamente perecederos, aunque funcionalmente puedan tener mayor vida útil.

Como respuesta a la obsolescencia tecnológica han aparecido algunos protocolos e iniciativas para aprovechar aquellos desechos, mediante el reciclaje y la reutilización. Es común, especialmente en los denominados países info-pobres, que muchos proyectos de inclusión digital se realicen con equipos de segunda mano, donados y repotenciados.

Un aspecto relacionado con el fuerte desarrollo tecnológico y su correspondiente obsolescencia es el riesgo de pérdida de información, originado en la rápida evolución de los dispositivos de almacenamiento y en la incompatibilidad de sus mecanismos de recuperación, al punto de que la Unesco haya mostrado su preocupación por la pérdida de patrimonio digital del mundo.

Sin desconocer la importancia de las realizaciones para intentar la disminución de los efectos ecológicos de la e-basura y enfrentar la brecha digital, es preocupante el incentivo al consumismo generalizado, así como el riesgo permanente de pérdida de la información digital y la diferenciación en las oportunidades de acceso y uso de las TIC, debido a

las características de tecnología y equipos utilizados en diversos proyectos de inclusión digital.

## II. OBSOLESCENCIA TECNOLÓGICA

La obsolescencia es un término que se refiere a la vida útil, o valor de uso, de un artefacto o servicio en función del tiempo, y en el contexto económico se asocia con la depreciación. El concepto de costo del empobrecimiento de la calidad de la mercancía se ha adoptado rápidamente con la intención de lograr una mayor ganancia, y se ha impuesto como medida de la vida útil de un artículo, agregando que la obsolescencia puede ser sentida por el consumidor como un problema o una garantía de calidad [1]. La obsolescencia técnica o funcional implica que la tecnología cumpla con su servicio, asociado a un producto y a sus variables cruciales (como el buen diseño industrial, la sencillez, la comodidad, etc.) [2].

Las empresas buscan la circulación de sus mercancías mediante tres conceptos: [1]:

- Obsolescencia de función: según la cual un producto se convierte en pasado de moda cuando aparece otro con mejor rendimiento de función;
- Obsolescencia de calidad: cuando un producto, de manera planeada, se gasta en un tiempo determinado, generalmente corto;
- Obsolescencia de conveniencia: cuando un producto sólido, en términos de rendimiento o calidad, se gasta en la mente del consumidor debido a la aparición de una modificación de estilo u otra mejora.

Es de anotar que la vida útil de los equipos de cómputo se acorta con el aumento acelerado de la oferta de nuevos equipos, y se relaciona con la Ley de Moore<sup>1</sup>, aunque haya perdido su efecto original con la evolución tecnológica [3]. Entonces, puede notarse que no siempre se considera la vida útil verdadera, debido a que la denominada obsolescencia artificial lleva a considerar un dispositivo obsoleto aún

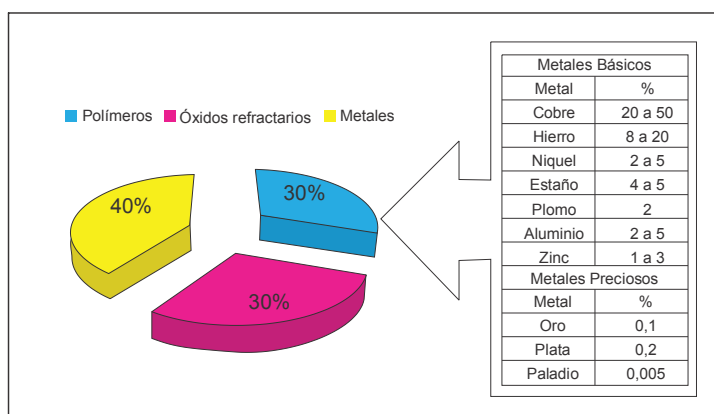
<sup>1</sup> Promulgada en 1965, debe su nombre a Gordon Moore (cofundador de Intel), considera que la densidad de transistores en un chip se duplica cada 18 meses.

sin serlo. Tal obsolescencia se relaciona también con las garantías para los equipos, al ser más fácil y barato garantizar que un dispositivo funcionará a la perfección durante un corto periodo, aunque sea posible su funcionamiento por muchos años más [4].

La Sociedad de la Información y el Conocimiento se afianza con las estrategias dirigidas a la masificación del acceso a las TIC, mediante la creciente oferta de equipos y servicios centrados en el consumismo y la premisa de la tecnología como fundamento de desarrollo. Sin embargo, «lo que no incluyeron estas propuestas del primer momento fue una política de responsabilidad frente a los residuos de los aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), que generan los computadores al final de su vida útil. Estos equipos contienen elementos tóxicos, tales como el cadmio, plomo y mercurio, que requieren una corriente de tratamiento específica y diferenciada al final de su vida útil, que asegure una correcta disposición final de esos elementos para evitar un impacto negativo

en el medio ambiente y la salud de las personas» [5]. La Figura 1 presenta la composición porcentual aproximada de los desechos electrónicos [6].

La principal fuente de desechos tecnológicos (llamada también basura electrónica o *e-waste*) son las computadoras (incluyendo sus baterías y periféricos), sin ignorar los que se generan con el reciente auge de los equipos de telefonía celular. Es claro que los países desarrollados tienen algunas estrategias frente a la obsolescencia, entre ellas la venta o exportación de equipos usados o de segunda mano, como lo muestra un estudio realizado por *Check Point* en 329 compañías estadounidenses con una media de más de 200 empleados; los resultados muestran que menos de la mitad de las mayores corporaciones contratan compañías profesionales para la destrucción de sus viejos PC, ya que el resto opta por venderlos a empresas de *remarketing* o a su propio personal, y solo el 17% los destruye internamente [7].



**Figura 1.** Composición porcentual aproximada de los residuos electrónicos [6]

En este aspecto, es importante indicar que «el sector del reciclaje en Colombia es un negocio que está generando oportunidades de crecimiento a nivel nacional, y una oportunidad para el mercado externo, ya que por un lado se estaría implementando en el país un manejo adecuado de las basuras que genera empleo y por otra parte se fomenta la creación de negocios, pues el reciclaje representa más del 50%

de la materia prima que se utiliza en la producción industrial. Actualmente en materia de recolección, Colombia genera 27.000 toneladas de residuos al día, de las cuales solo un 10 por ciento son aprovechadas por los denominados recicladores informales. El 90 por ciento restante de los residuos son dispuestos en botaderos a cielo abierto, enterramientos o rellenos sanitarios. En los últimos años Colombia ha

desarrollado iniciativas de aprovechamiento de residuos orgánicos, que representan en promedio el 65% del total de los residuos generados en el país, y son utilizados en la producción de insumos agrícolas» [8].

En este punto del documento es pertinente un acercamiento a una temática relacionada con este asunto, como es la que se refiere a la brecha/inclusión digital, ya que las desigualdades en el uso de las TIC tienden a establecer un círculo vicioso: quienes usan intensivamente Internet, tienen mayores posibilidades de formación, acceso a información, entrenamiento y familiaridad con tales tecnologías, lo que les permite adaptarse con mayor rapidez a los cambios, en tanto que aquellos que no tienen la posibilidad de hacer ese uso intensivo son más frágiles frente a cambios tecnológicos que pueden transformar sus puestos de trabajo [9].

Las iniciativas de inclusión digital para los países info-pobres se focalizan, especialmente, en los centros urbanos, mientras las dirigidas a regiones alejadas

(por topografía, infraestructura, dispersión de los habitantes), generalmente se asocian con la utilización de equipos y tecnologías obsoletas o de menores requerimientos técnicos, a partir de importaciones y donaciones de países info-ricos o del reciclaje tecnológico interno.

Entre las diferentes experiencias en el reciclaje tecnológico (Figura 2) y en el aprovechamiento de equipos obsoletos en procesos de inclusión digital, se tienen:

- Computadores para Educar en Colombia
- Edulinux en Chile
- Comité para la Democratización de la informática (CDI) en Brasil, Argentina, Chile, Uruguay, México, Ecuador y Colombia
- Sociedad Comercial Degraf Ltda., en Chile
- Red Operadores del Mercado de Residuos y Subproductos de la Argentina, Escrap
- Fundación Compañía Social Equidad, en Argentina
- Tecnología para Educar (TPE), en Guatemala
- Fundación Todochilenter de Chile



Figura 2. Reutilización de equipos de cómputo [10, 11]

### III. CONSERVACIÓN DE INFORMACIÓN DIGITAL

Para la humanidad, la información siempre ha sido muy importante, y, en consecuencia, no puede permitir que se pierda; por ello ha buscado mecanismos y estrategias que faciliten su conservación:quipus,

petroglifos, tablas de arcilla, papiros, pergaminos, imprenta, libro, cilindro de cera, discos de carbón, discos de vinilo, cintas magnéticas, tarjetas perforadas, discos duros, discos flexibles, discos ópticos, discos en estado sólido, memoria flash y almacenamiento virtual muestran la evolución de la mencionada condición.

Es pertinente afirmar que la obsolescencia tecnológica no solo implica la acumulación de desechos electrónicos con un importante efecto adverso ambiental, sino que también origina pérdida de información al desaparecer abruptamente dispositivos de almacenamiento o de lectura. «Al digitalizar información y mantenerla en un dispositivo magnético, estamos dándole una vida útil que no llega más allá de 10 años (...), pero hay tecnologías que están tardando en ser aceptadas por la sociedad en un periodo menor a los 4 años, por lo tanto este rango con toda seguridad se acortará» [12].

El permanente avance tecnológico implica también una constante evolución en los sistemas de almacenamiento digital de datos (Figura 3), lo que lleva, en muchas

ocasiones, a que se pierda gran cantidad de información. La obsolescencia de medios y la posibilidad de perder la información digital almacenada son temas de interés antes para estudiar, ya que la presión de la industria con constantes lanzamientos de nuevos formatos, así como el costo de traspaso de la información al nuevo medio, pueden hacer que gran parte del conocimiento adquirido a lo largo de los siglos, pueda perderse por el camino [9]. «El patrimonio digital del mundo corre el peligro de perderse para la posteridad. Contribuyen a ello, entre otros factores, la rápida obsolescencia de los equipos y programas informáticos que le dan vida, las incertidumbres existentes en torno a los recursos, la responsabilidad y los métodos para su mantenimiento y conservación, y la falta de legislación que ampare estos procesos» [13].



**Figura 3.** Diferentes dispositivos de almacenamiento de información digital [14]

Los archivos tienen tres enemigos principales: –la desactualización (es casi imposible mantener verificados y actualizados los datos de millones de registros, lo que lleva a la obsolescencia de los archivos por baja confiabilidad), –el deterioro físico y el cambio de tecnología (que hace imposible recuperar datos de medios que ya pasaron a la historia, ya que toda tecnología termina por ser incompatible con las nuevas generaciones.), y –el vandalismo (acceso indebido a los datos) [15]. Ante

la común pérdida de información por causas como golpes en el equipo, archivos infectados por un virus informático, oxidación del disco duro, cambios drásticos en la temperatura, obsolescencia del disco duro, corto circuito en la placa electrónica, defecto de fabricación del disco duro, corte del suministro eléctrico, siniestros (inundación, incendio, rayos) y error humano (formateo o borrado accidental), se han desarrollado algunas técnicas para recuperarla [16].

Aunque la digitalización brinda la posibilidad de almacenar, gestionar y difundir un gran volumen de información, la recuperación rápida de la información precisa y el acceso en línea son funciones con una tecnología relativamente nueva, y falta por resolver algunos aspectos que constituyen desafíos que deben solucionarse en un futuro próximo, tales como:

- Alta inversión inicial.
- La tecnología que se utiliza para el almacenamiento y recuperación de la información se vuelve obsoleta con relativa rapidez y con frecuencia la compatibilidad hacia atrás es limitada.
- Es necesario el refrescamiento o migración de los datos almacenados a un nuevo soporte y la renovación de la tecnología en periodos de tiempo relativamente cortos.
- Por la necesidad de la renovación de las tecnologías utilizadas el proyecto de digitalización se encarece.
- La invulnerabilidad ante determinados factores de deterioro no está del todo demostrada [17].

«La evolución de la gestión de la información también ha incluido la seguridad, la continuidad y la preservación histórica de los datos. La nube puede convertirse en un valioso instrumento para este proceso, pero su maduración y puesta a punto aún tardará algunos años. De hecho, la nube puede ser el peor enemigo de los sistemas de almacenamiento convencional» [18]. La computación en la nube es un nuevo paradigma que pretende transformar la computación en un servicio, que permite a los usuarios contratar recursos bajo demanda y de manera flexible, en lugar de tener estos recursos instalados en sus propios ordenadores o servidores. Por otro lado, este nuevo modelo también cuenta actualmente y en forma potencial con algunas desventajas, como las relacionadas con la alta variabilidad en el rendimiento de los servicios [19], la mayor dependencia de proveedores de internet y la posibilidad de que delincuentes cibernéticos revienten la seguridad del servicio y se apropien de datos privados [20].

A lo anterior, en cuanto a la computación en nube, se suman algunas dificultades de disponibilidad y confiabilidad de la estructura, así como de su

seguridad, conocidas a través de la prensa desde 2011, a raíz de la caída de EC2 (*Elastic Cloud Computing*) de Amazon, con la afectación a diversas empresas, o la substracción de información de usuarios desde el portal de juegos de Play Station de Sony, además del anuncio de investigadores de la Universidad de California, San Diego y del MIT, que han demostrado la posibilidad de atacar a un servidor remoto entrando en su memoria compartida.

#### IV. CONCLUSIONES

El creciente desarrollo tecnológico, con su avasallante oferta de dispositivos y servicios, unido a la táctica de obsolescencia programada, necesariamente trae como consecuencia un volumen inusitado de basura tecnológica que en ocasiones no tiene un tratamiento adecuado, y conlleva un grave riesgo ecológico. Es valioso hacer un alto en el camino para reflexionar sobre este aspecto a partir de temas como el consumismo, el reciclaje y la reutilización.

Sin embargo, la obsolescencia tecnológica tiene una consecuencia igualmente peligrosa, relacionada con la pérdida de información, un recurso valioso e imprescindible a través de la historia. Esta situación obliga a establecer acciones serias y costosas para la preservación de contenidos a lo largo del tiempo, para las cuales gran parte de los usuarios no están preparados.

Además, las dos situaciones anteriores confluyen en una tercera: las iniciativas de inclusión digital a partir del reciclaje tecnológico. No se puede desvirtuar la importancia de tales iniciativas en la búsqueda de la universalización del acceso y uso de las TIC, pero es necesario analizar si este hecho permite una inclusión digital rezagada, en condiciones de desigualdad de oportunidades, y si, por consiguiente, alimenta la ampliación de la brecha digital en aspectos técnicos.

Para finalizar este documento, y a modo de invitación hacia la reflexión, se plantean algunas preguntas, además de las muchas que aparecerán a medida que se profundice en la temática:

- ¿Será que necesariamente la universalización de acceso y uso a las TIC tiene que realizarse de manera

diferencial, acorde con la sectorización –al parecer natural– de la humanidad?

- ¿Acaso la información de las grandes empresas y de las personas de estratos altos es más valiosa que la de las pequeñas empresas y las personas ubicadas en estratos sociales bajos o alejados de los grandes centros urbanos?

- ¿Cuál debe ser la posición de la academia, y especialmente de los centros que generan los programas relacionados con software y hardware, frente al desarrollo tecnológico?, ¿apuntarle a la tecnología de punta y al consumismo o, de manera amplia, considerar aspectos de responsabilidad social en su quehacer?

#### REFERENCIAS

- [1] V. Batista de Andrade. *Estética da Mercadoria e Obsolescência: um estudo da indução ao consumo no capitalismo atual*. Araraquara, Brasil: Universidade Estadual Paulista (Dissertação de Mestrado em Sociologia), 2007.
- [2] V. Cavaller y E. Serradell. «Elementos de cienciometría y bibliometría de patentes para la estimación de la vida útil restante (VUR) de activos intangibles tecnológicos». En: *III Congrès ACCID (Congrès Català de Comptabilitat i Direcció)*. Barcelona, España, 2009.
- [3] C. Davies. «Moore's Law CPU scaling «is now dead» claims NVIDIA VP; GPU parallel computing is the future». Gilbert, AZ: Slashgear, Apr. 30, 2010. Disponible en: <http://www.slashgear.com/moores-law-cpu-scaling-is-now-dead-claims-nvidia-vp-gpu-parallel-computing-is-the-future-3083858/>, consult: jul., 2012.
- [4] D.V. González. «¿Cuándo comprar? Los tiempos de obsolescencia en electrónica e informática». Madrid: Telefónica de España, jun. 30, 2009. Disponible en: <http://www.terra.es/tecnologia/articulo/html/tec21333.htm>, consulta: jun., 2012.
- [5] U. Silva. «Los residuos electrónicos (RE) en la Sociedad de la Información en Latinoamérica». En: U. Silva (ed.): *Gestión de residuos electrónicos en América Latina*. Santiago de Chile: Ediciones Sur, pp. 19-41, 2009.
- [6] L. Hidalgo Aguilera. «La basura electrónica y la contaminación ambiental». *Enfoque* N.º 1, pp. 46-61, 2010. Disponible en: <http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/4424/1/Hidalgo.pdf>, consulta: jul., 2012.
- [7] A. Prince, «Residuos electrónicos en LAC: tamaño del problema y oportunidades para una gestión más eficiente». En: U. Silva (ed.), *Gestión de residuos electrónicos en América Latina*. Santiago de Chile: Ediciones Sur, pp. 77-98, 2009.
- [8] N. E. González Platero. «Reciclar para exportar ¿Un buen negocio?». Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada (Tesis Especialista en Gerencia en Comercio internacional), 2012.
- [9] O. A. Vega, «Inclusión digital: un filón para investigar», *Ventana Informática*, N.º 20, pp. 109-125. 2009, Manizales, Colombia, Universidad de Manizales.
- [10] PC Lagun, Reutilizar, País Vasco, España. Disponible en: <http://www.pclagun.org/es/content/11-reutilizar>. [Consulta: ago., 2012].
- [11] Educ.ar. «Proceso de reciclado», Buenos Aires, Argentina. Disponible en: [http://portal.educ.ar/reciclado/proceso\\_de\\_reciclado/](http://portal.educ.ar/reciclado/proceso_de_reciclado/), consulta: jul., 2012.
- [12] A. Jiménez León. «La digitalización de información es en realidad sinónimo de preservación y difusión». En: *I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e innovación CTS+I*, Ciudad de México, México, 2006.
- [13] UNESCO. «Carta sobre la preservación del patrimonio digital». París: UNESCO, oct., 15,

2003. Disponible en: [http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL\\_ID=17721&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=17721&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html). [Consulta: jul., 2012].
- [14] Ambimetrics, *Dispositivos de almacenamiento de información*. Castellón, España. Disponible en: <http://www.ambimetrics.com>. [Consulta: ago., 2012].
- [15] C. Villate Santander. «La seguridad y el almacenamiento, cuestión de estrategia». *Computerworld*, Vol. 21, N.º 404, p. 3, mar. 2011, Bogotá, Colombia, Computerworld Colombia. Disponible en: <http://www.computerworld.com.co/uploads/descargas/cw404.pdf>. [Consulta: jul. 2012].
- [16] Sistemas TGR, «Recuperación de Información», Cali, Colombia: Sistemas TGR S.A., 2012. Disponible en: [http://www.sistemastgr.com/web/servicio/servicios\\_rec\\_datos.php](http://www.sistemastgr.com/web/servicio/servicios_rec_datos.php). [consulta: jul. 2012].
- [17] M. Pascual Fernández. «Almacenamiento, conservación y preservación en el escenario informacional y las tecnologías». Santa Clara, Cuba: Archivo Histórico Provincial Villa Clara. Disponible en: <http://archivohistorico.villaclara.cu/conservacion/almacenamiento-conservacion-preservacion-de-las-nuevas-tecnologias>. [Consulta: jul. 2012].
- [18] Computerworld, «¿Los datos nunca duermen?». *Computerworld*, Vol. 21, N.º 404, pp. 26-27, mar. 2011, Bogotá, Colombia, Computerworld Colombia. Disponible en: <http://www.computerworld.com.co/uploads/descargas/cw404.pdf>. [Consulta: jul., 2012].
- [19] V. Delgado García. «Exploring the limits of cloud computing». Barcelona, Spain: Universitat Politècnica de Catalunya (Master thesis, Enginyeria de Telecomunicació), 2010.
- [20] J. E. Vázquez Reyna. «Cloud Computing». En: M. A. Cruz-Chávez y J. C. Zavala Díaz (Eds.): *CICos2009*. Cuernavaca, México, pp. 368-376, 2009. Disponible en: <http://campusv.uaem.mx/cicos/imagenes/memorias/7mocos2009/Articulos/p11%20%20Cloud%20Computing.pdf>, consulta: jul., 2012.