

REUTILIZACIÓN DE DISPOSITIVOS INFORMÁTICOS: EL IMPACTO SOCIAL Y LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EN UN ENFOQUE CIRCULAR

eReuse, LaKalle and Pangea

Mireia Roura Salietti, Juan Flores Morcillo, David Franquesa Griso y Leandro Navarro Moldes

<https://www.ereuse.org>, <https://www.lakalle.org>, <https://pangea.org>

Introducción

En todo el mundo hay muchos más dispositivos informáticos utilizándose -incluyendo portátiles, ordenadores de sobremesa y móviles- que ciudadanos; pero todavía algunos ciudadanos (3.700 millones mil millones, según la ITU¹) siguen sin poder participar en la sociedad debido a la falta de acceso, uso y apropiación de las telecomunicaciones y de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Esta situación se ha visto agravada por la irrupción de la COVID-19, cuando la tasa de escolarización descendió hasta los niveles de 1985². Paralelamente, en 2019, se desecharon 57.000 millones de dólares en metales como el oro, la plata, el cobre y el platino incluidos en dispositivos electrónicos³. Esta cifra es ciertamente desagradable si tenemos en cuenta las conocidas violaciones medioambientales y sociales que se cometen en la extracción, ensamblaje y tratamiento de las citadas materias primas.

Fabricar más dispositivos es parte del problema. La producción y el consumo de dispositivos no circular no es sostenible ni para el planeta ni para las personas. Conciliar los límites planetarios de la Tierra con las necesidades humanas de las TIC basadas en un estilo de vida digno, justo y sustentable pueden lograrse a través de una perspectiva holística de la denominada economía circular⁴. Compartir, reparar y reutilizar los dispositivos que ya no usamos -incluso reutilizando componentes reciclados o materias primas - es parte de la solución. La gestión colectiva de un *pool* de dispositivos y componentes da lugar a un ecosistema electrónico circular, un recurso común para satisfacer las necesidades de los ciudadanos implicados. De este modo, podemos alinear el dispositivo adecuado con la necesidad adecuada, con un mínimo de impacto ambiental, ya que los dispositivos pueden durar mucho más tiempo a través de la reutilización (remanufacturación, reparación y actualización). Este enfoque también ayuda a garantizar la apropiación de bienes y servicios TIC, a la vez que crea empleos locales.

La sostenibilidad social y medioambiental está directamente vinculada a alimentar, conservar y mantener este *pool* de dispositivos compartidos y a las personas que participan en su mantenimiento, a la vez que evita cualquier desperdicio; de otra manera, podríamos llamar a este concepto "circularidad".

Reutilización de dispositivos: + computación, + reutilización, + impacto social, - impacto ambiental

Hay muchos individuos y grupos que trabajan en la recogida de productos electrónicos usados y en el desarrollo de programas informáticos y herramientas circulares. Algunos de ellos están motivados por el beneficio económico privado, mientras que otros, incluidos nosotros, se mueven bajo criterios de justicia social y tienen en cuenta los impactos sociales y ambientales de la tecnología.

¹ ITU. (2020). *Measuring digital development: Facts and figures 2020*. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/FactsFigures2020.pdf>

² PNUD. (2020). *COVID-19 y Desarrollo Humano: Assessing the Crisis, Envisioning the Recovery*. https://hdr.undp.org/sites/default/files/covid-19_and_human_development_0.pdf

³ <https://www.itu.int/en/ITU-D/Environment/Pages/Spotlight/Global-E-waste-Monitor-2020.aspx>

⁴ Raworth, K. (2018). *Doughnut Economics: Seven Ways to Think Like a 21st-Century Economist*. Chelsea Green Publishing.

Tras años de trabajo voluntario y de reacondicionamiento de un volumen creciente de ordenadores descartados tras su primer uso por la Universidad Politécnica de Catalunya (UPC), en 2015 pusimos en marcha eReuse.org. Nuestro objetivo era el de promover oportunidades económicas, a la vez que generar impacto ambiental y social. La iniciativa fue impulsada bajo la visión de reutilizar la electrónica y garantizar su correcto reciclaje final, así como la transferencia del conocimiento a los centros de reutilización y a sus técnicos; en definitiva, contribuir a la transición hacia un consumo colaborativo y circular de la electrónica promoviendo plataformas locales colaborativas y descentralizadas que reutilizaran productos electrónicos.

En eReuse.org, sus miembros y colaboradores reúnen las competencias, la formación y las tecnologías abiertas necesarias para ayudar a sostener y hacer crecer plataformas que optimizan la reutilización. Bajo una gobernanza de los bienes comunes, estos ecosistemas son capaces de garantizar la calidad de los productos electrónicos de segunda mano, gestionar y trazar la cadena de suministro inversa; y garantizar la rendición de cuentas -impacto ambiental y social- y el correcto reciclaje al final de su vida útil. La localidad es una de las claves para ser eficiente: apropiación y soberanía tecnológica que permite la reutilización, reparación y mantenimiento en el mismo barrio. A estos ecosistemas los denominamos circuitos.

En España existen varios circuitos eReuse, en los que administraciones públicas, universidades y empresas crean un *pool* común de dispositivos que han sido desechados tras su primer uso, y que son preparados para otras vidas y, finalmente, reciclados cuando llega su momento. Empresas sociales -o centros de reutilización, recogen, reacondicionan, reparan, actualizan y mantienen dispositivos para después entregárselos a receptores. En estas comunidades, estos receptores finales sólo deben abonar el coste que ha sido necesario para poner el dispositivo en circulación, no el coste del producto en sí, ya que al ser la propiedad compartida, también lo es la responsabilidad de maximizar su valor de uso y reciclarlo. Todas las partes interesadas confían en las herramientas y servicios de software de código abierto de eReuse.org, que permiten optimizar el reacondicionamiento, extraer y compartir datos de trazabilidad, certificar la calidad, promover la reutilización y garantizar el reciclaje en los puntos adecuados. Esta tecnología permite contabilizar el impacto ambiental y social. Los autores de este informe trabajan en Pangea.org, entidad promotora de los circuitos de eReuse en Catalunya, y de LaKalle.org, que coordina un circuito de reutilización en Madrid. Ambos circuitos integran la colecta de dispositivos donados de instituciones públicas y privadas, empresas sociales que los reacondicionan y entidades sin ánimo de lucro que apoyan a las familias afectadas por la desigualdad digital.

A mediados de marzo de 2020, la COVID-19 confinó a la gente a sus hogares. La mayor parte de la interacción social se trasladó al seguro medio digital, incluyendo las actividades económicas, sociales y educativas. Como resultado, en Cataluña y Madrid el 15% y el 12% de las familias, respectivamente, no tenían acceso a un dispositivo en casa (tableta, PC o portátil)⁵, por lo que se quedaron aislados y no pudieron continuar con su trabajo en línea. Muchos escenarios aparecieron: una familia tenía un móvil pero no un ordenador; todos los miembros de la familia debían compartir un mismo dispositivo, datos móviles para una interacción ligera, pero no para garantizar las actividades en línea, etcétera. Pero no sólo se trata de falta de recursos materiales, sino también de la falta de habilidades para configurar y usar la tecnología de forma eficiente. La incertidumbre, el aislamiento y la ansiedad de la crisis sanitaria se vieron agravadas por las dificultades económicas y laborales que muchos experimentaron.

La reutilización bajo una presión social y ambiental

⁵ Instituto Nacional de Estadística. (2019). Resumen de datos de Viviendas por Comunidades y Ciudades Autónomas, tamaño del hogar, tipo de hogar, hábitat, ingresos mensuales netos del hogar y tipo de equipamiento. https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t25/p450/base_2011/a2019/i0/&file=09001.px#itabs-tabla

La respuesta inmediata del sector público para mitigar la situación de las familias que necesitaban ayuda urgente fue seguir el modelo de compra y consumo lineal; un gasto público desproporcionado que benefició a los proveedores habituales. Por ejemplo, el gobierno catalán decidió gastarse varios millones de euros en la adquisición de 300.000 aparatos; aparatos que debían fabricarse en China para ser transportados y entregados con la máxima celeridad posible. En diciembre de 2020, nueve meses después de que se declarase el Estado de Alarma español, el 93% de los dispositivos no habían llegado. No sólo era una cuestión económica, sino una cuestión inviable en el marco de una crisis global en la que se rompieron los stocks. Curiosamente, sólo la Generalitat de Catalunya cuenta con más de 196.000 puestos de trabajo con computadoras que son renovadas periódicamente.

Hay más preguntas que respuestas. ¿Por qué tuvo el gobierno esta respuesta para resolver la desigualdad digital? ¿Qué impacto tuvo en las finanzas públicas y en el medio ambiente? ¿Cuáles son las causas que originan el problema de un modelo de consumo de dispositivos que no es circular, ni inclusivo ni sostenible para el planeta? Existen algunas causas profundas, como los *lobbies* específicos de la industria y los roles intermediarios de la distribución, ya que en España no contamos con fabricantes nacionales. Otras causas tienen que ver con la cultura empresarial. Pero cuando hablamos de desarrollo sostenible e inclusivo estamos hablando de ir más allá de la simple acción de proporcionar un dispositivo. Las familias, entidades sociales y comunidades educativas deben ser orientadas en la elección de dispositivos, conectividad y tipos de servicios existentes; y debe existir un compromiso de reparación antes del descarte prematuro. Este compromiso se debe adquirir con familias especialmente vulnerables, a las que se les debe ofrecer la mejor opción posible para abordar las múltiples dimensiones de la desigualdad digital (instrumentos, competencias y estrategias para el buen uso y apropiación de los bienes TIC). Si una familia cuenta con escasos ingresos económicos, tampoco podrá asumir el coste imprevisto de asumir competencias o hacer funcionar el dispositivo.

Esto es algo a tener en cuenta cuando un equipo de segunda mano es donado a una familia, pues existe una barrera de usos que puede dificultar que estas familias cubran sus necesidades o utilicen los recursos TIC de forma estratégica. A veces el equipo viene preconfigurado con software propietario, lo que genera problemas de licencia de software, o el equipo viene con problemas de hardware, baterías deterioradas o discos duros lentos o dañados. Estos son sólo dos ejemplos. Para estas familias, puede generarse una dependencia que antes no tenían y, por lo tanto, después de sufrir problemas no solucionados, pueden ser empujados a comprar otro dispositivo, en muchos casos, sin el conocimiento suficiente de lo que están realmente comprando. Es importante tener en cuenta las variables que influyen en la correcta apropiación de los bienes TIC para contar con un impacto social real.

Proponemos que las entidades sociales, especializadas en el reacondicionamiento, recojan y reacondicionen los aparatos que ya no son utilizados por los donantes públicos y privados, para que sean destinados a familias vulnerables. Esta actividad contribuye a crear ecosistemas de reparación resilientes que alimentan una economía de reutilización, que genera un gran ahorro para las finanzas públicas y erosiona las barreras creadas por los grupos de presión de la industria manufacturera contra el derecho a la reparación.

De hecho, pueden coexistir dos modelos de reutilización: i) el modelo voluntario, en los que grupos de personas deciden reacondicionar sus dispositivos en su tiempo libre para entregárselos a otros (véase, por ejemplo, Labdoo.org); ii) el modelo colectivo y profesionalizado, en el que una empresa social o sin ánimo de lucro genera empleo con la recogida, reacondicionamiento y distribución de dispositivos para personas en situación de

vulnerabilidad (por ejemplo, eReuse.org). En el primer modelo, un dispositivo va de persona a persona sin coste económico, con aportaciones personales voluntarias. En el segundo, se gestionan grandes volúmenes de dispositivos proporcionando seguridad y garantía de calidad durante el uso. Esta actividad genera puestos de trabajo en la medida en que alguien tiene que pagar los costes de procesamiento (los dispositivos son donados, pero el procesamiento está profesionalizado).

Uno de los factores clave es que las entidades agrupadas en circuitos puedan conservar la propiedad colectiva de los dispositivos, por lo que es la comunidad, y no el usuario final, quien decide cuándo un producto se convierte en residuo en función de su utilidad para algún otro usuario (lo que llamamos "valor de uso"). Según investigaciones⁶, el hecho de que el valor de uso de los aparatos se controle a lo largo de su ciclo de vida, junto con el hecho de que la decisión sobre el reciclaje se transfiera a la comunidad, aumenta la eficiencia de la economía circular.

En cuanto al modelo de negocio, las entidades realizan sus servicios a cambio de una compensación económica abonada por las entidades o familias receptoras a cambio del uso de los equipos que reciben y con una garantía de mantenimiento (comodato⁷ o préstamo de uso, denominado legalmente como "usufructo"). Se trata de un modelo de copropiedad⁸, o incluso de un modelo de servicio informático⁹, en el que el usuario contrata el servicio de un número de puestos informáticos y, por ello, tiene acceso a una serie de dispositivos y mantenimiento que garantiza la calidad del servicio. La contribución de los usuarios finales depende de los costes de circularidad. Las entidades que forman parte de los circuitos reciben pagos económicos por los servicios que han realizado de acuerdo con un sistema de compensación orientado a los costes. Éstos incluyen los costes por la gestión con los donantes (albaranes, cadena de custodia, cumplimiento de los compromisos), la distribución de los dispositivos recibidos entre las entidades del circuito, el transporte, el almacenamiento, el reacondicionamiento o remanufactura, la venta o el alquiler, el mantenimiento y la sustitución de los equipos en caso de avería, entre otros.

Durante el primer confinamiento domiciliario en España, los circuitos de Madrid y Barcelona consiguieron dar en usufructo cientos de ordenadores de segunda mano que habían sido donados por el Ayuntamiento de Barcelona y entidades públicas y privadas a familias afectadas por la desigualdad digital. Los servicios de puesta en marcha y recirculación se abonaron de múltiples maneras: fondos de cooperación al desarrollo de la UPC, crowdfunding, organizaciones sin ánimo de lucro e incluso administraciones a través de políticas de contratación pública. Sin embargo, la mayoría de las administraciones públicas están atrapadas en una lógica mercantilista y siguen descartando dispositivos funcionales que podrían aliviar el acceso a los bienes TIC entre las familias vulnerables y, al mismo tiempo, se gastan unos 300-400 euros (360-480 dólares) en la compra de dispositivos fabricados lejos que alimentan el modelo de consumo lineal. La alternativa es pagar por el reacondicionamiento de dispositivos locales a proveedores locales. Esta opción sólo costaría unos 50-100 euros, el 5-10% de lo que

⁶ Franquesa, D., & Navarro, L. (2018). Devices as a Commons: Limits to Premature Recycling. *Proceedings of the 2018 Workshop on Computing within Limits*. <https://computingwithlimits.org/2018/papers/limits18-franquesa.pdf>

⁷ <https://en.wikipedia.org/wiki/Commodate>

⁸ Schlager, E., & Ostrom, E. (1992). Property-Rights Regimes and Natural Resources: A Conceptual Analysis. *Land Economics*, 68(3), 249-262. <https://doi.org/10.2307/3146375>

⁹ World Economic Forum. (2019). *A New Circular Vision for Electronics: Time for a Global Reboot*. http://www3.weforum.org/docs/WEF_A_New_Circular_Vision_for_Electronics.pdf

cuesta la economía lineal (unos 60-120 dólares) y alimenta un ecosistema local de reparación y reutilización que nos beneficia a todos.

En general, los fabricantes y distribuidores promueven la recogida para, en muchos casos, proceder al reciclaje prematuro de los dispositivos con la intención de retirar del mercado los aparatos aún operativos. Eso beneficia a la demanda a costa de producir más residuos electrónicos. Los fabricantes también participan en el mercado de segunda mano con la refabricación, práctica mediante la que los dispositivos se devuelven a la fábrica para ser procesados y vendidos de nuevo. Esto puede dar lugar a un abuso de los derechos de los consumidores y bloquear la reparación local. Apple, por ejemplo, bloquea los dispositivos para que sólo ella pueda prepararlos para un nuevo uso. Por eso, dificulta el acceso a la información sobre reparaciones e impide a los usuarios obtener piezas de reparación. Se han dado casos en los que Amazon expulsa a los reparadores independientes o Google no muestra a los reparadores independientes que intentan anunciar sus servicios. En cambio, nuestra propuesta está en consonancia y forma parte del manifiesto de la campaña europea derecho a la reparación¹⁰.

Conclusión

El acceso a las telecomunicaciones y a Internet ha sido reclamado por diversos foros y coaliciones como un derecho humano¹¹, considerándose que es un facilitador de los derechos económicos sociales y culturales de la humanidad¹². Sin embargo, la aparición de COVID-19 ha agravado y visualizado las desigualdades sociales, económicas y de género en las poblaciones afectadas por la desigualdad digital. Estar conectado o no puede haber sido la diferencia entre estar vivo o no; mantener un trabajo o estar en el paro (por la imposibilidad de teletrabajar, especialmente entre las mujeres). También puede haber mantenido a los niños conectados a su escuela o, por el contrario, desconectados totalmente de su futuro¹³.

Todo esto tiene lugar en un contexto desesperado para descarbonizar el planeta y hacer frente a la degradación del medio ambiente y cumplir con el objetivo de limitar el calentamiento global a 1,5 °C, tal y como recomienda el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de la ONU (IPCC)¹⁴. El reto global es enorme: es necesario una reducción drástica del impacto medioambiental de las TIC en al menos un 50% para 2030. Pero esta necesidad de descarbonización entra en conflicto con la expansión de las infraestructuras de comunicación y computación en las zonas más desfavorecidas y desatendidas, lo que sólo se puede abordar con un modelo local, circular y cooperativo.

Es más necesario que nunca tener ecosistemas e infraestructuras¹⁵ sostenibles, transversales, descentralizadas y reforzadas, gobernadas mediante modelos de gestión comunitaria que trabajen por el bien común¹⁶. Estas infraestructuras necesitan la capacidad de formar en una

¹⁰ <https://repair.eu>

¹¹ APC. (2006). *APC Internet Rights Charter*. <https://www.apc.org/en/node/12333>

¹² Finlay, A. (Ed.). (2016). *Global Information Society Watch 2016: Economic, social and cultural rights and the internet*. APC & IDRC. <https://www.giswatch.org/2016-economic-social-and-cultural-rights-esrcs-and-internet>

¹³ APC. (2020). *Closer than ever: Keeping our movements connected and inclusive – The Association for Progressive Communications' response to the COVID-19 pandemic*. <https://www.apc.org/en/node/36221>

¹⁴ ITU-T. (2020). *L.1470: Greenhouse gas emissions trajectories for the information and communication technology sector compatible with the UNFCCC Paris Agreement*. <https://www.itu.int/rec/T-REC-L.1470-202001-I/en>

¹⁵ Franquesa, D., & Navarro, L. (2017). Sustainability and Participation in the Digital Commons. *Interactions*, 24, 66-69. <https://interactions.acm.org/archive/view/may-june-2017/sustainability-and-participation-in-the-digital-commons>

¹⁶ Ostrom, E. (1990). *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge University Press. <https://www.cambridge.org/core/books/governing-the-commons/A8BB63BC4A1433A50A3FB92EDBBB97D5>

cultura digital crítica que facilite la apropiación tecnológica desde una perspectiva de igualdad social y de género.

La economía circular es un poderoso catalizador que ayuda a mermar la desigualdad digital de una comunidad desfavorecida de forma sostenible. Ayuda a reducir los riesgos medioambientales causados por la extracción de recursos naturales, los residuos electrónicos y la emisión de gases de efecto invernadero asociados a la fabricación de nuevos dispositivos. Además evita el asistencialismo, gracias a su capacidad de generar empleo y colaboración local, especialmente en grupos vulnerables, y es capaz de crear estrategias resilientes con efectos multiplicadores si se articula bajo una lógica participativa y transparente. Tras preparar más de 10.000 dispositivos (como detallados en el conjunto de datos de eReuse¹⁷) estamos esperanzados sobre el futuro.

Pasos para la acción

Según nuestra experiencia, estas son las prioridades de acción:

- Contratación pública responsable: garantizar el derecho de acceso a los dispositivos desechados por la administración pública y adquiridos con dinero público. Estos dispositivos no pueden ser reciclados prematuramente o regalados a los fabricantes para evitar su reutilización. Una manera de hacerlo es mediante cláusulas en los contratos públicos y acuerdos para la creación de circuitos de reutilización sin ánimo de lucro que eviten la eliminación prematura al finalizar el uso. Una iniciativa en ese sentido son las recomendaciones de la Comisión Europea sobre contratación circular¹⁸ El Ayuntamiento de Barcelona es un buen ejemplo de institución que ha colaborado en los circuitos, aunque su importancia no está sólo en su *input* (donación de ordenadores) sino también en su *output* (demanda), promoviendo la demanda con la compra pública sostenible.
- Transparencia y responsabilidad: garantizar el derecho a conocer el impacto medioambiental y social de los dispositivos al final de su uso. Esto incluye lo que los compradores hacen con sus dispositivos, y lo que los fabricantes y recicladores recogen para su reciclaje (es decir, se necesitan sistemas integrados de gestión de residuos). Si se reciclan prematuramente, los fabricantes y recicladores deberían pagar los costes sociales, medioambientales y económicos (coste de oportunidad futuro) por tener que fabricar nuevos aparatos. Si se recicla mal (por ejemplo, debido a una inversión insuficiente), ello conlleva la no recuperación de muchos materiales que cuesta más extraer a través de la minería que el valor de los materias primas obtenidas (los datos abiertos son necesarios para rendir cuentas y auditar la durabilidad, circularidad, el impacto ambiental, crear un pasaporte de producto, etcétera)¹⁹. Además, los datos abiertos sobre la durabilidad real de los dispositivos ayudarán a los consumidores a tomar decisiones informadas y a comprar bienes más duraderos.
- Derecho a la reparación, como el derecho al mantenimiento y a realizar cambios en los dispositivos (alineado con la campaña repair.eu), incluyendo: buen diseño (para que funcione, para que dure, para que se pueda reparar, relacionado con la idea del

¹⁷ Distributed Systems Group. (2019). Public datasets about reuse of computing devices in eReuse, June 2019. <https://dsg.ac.upc.edu/ereuse-dataset>

¹⁸ European Commission. (2017). *Public procurement for a circular economy: Good practice and guidance*. https://ec.europa.eu/environment/gpp/circular_procurement_en.htm

¹⁹ European Commission. (2013, 8 July). European Resource Efficiency Platform pushes for 'product passports'. https://ec.europa.eu/environment/ecoap/about-eco-innovation/policies-matters/eu/20130708_european-resource-efficiency-platform-pushes-forproduct-passports_en

ecodiseño)²⁰, consumidores informados que puedan elegir con conocimiento de causa (por ejemplo, que los fabricantes indiquen el grado de reparabilidad con un sistema de puntuación, incluyendo una etiqueta energética, e información sobre la obsolescencia y la durabilidad), y un acceso justo a la reparación (por ejemplo, instrucciones para la reparación y un acceso justo a las piezas de recambio).

- Incentivos fiscales/tributarios para actividades que demuestren tener un impacto declarado para el bien común (socioambiental), como la donación de dispositivos (similares a las deducciones fiscales para organizaciones benéficas y para aquellas actividades que ayuden a prolongar la vida útil de los dispositivos (como los incentivos a la reparación y reutilización por parte de particulares y empresas). Estos incentivos deberían añadir valor y evitar la pérdida de dispositivos con valor de uso, y promover modelos compartidos en lugar del régimen de la propiedad individual con el objetivo de proteger a la sociedad y el medio ambiente. Por el momento, el impuesto sobre el valor añadido y los sistemas de depreciación no deberían penalizar los modelos circulares.

²⁰ https://ec.europa.eu/growth/industry/sustainability/ecodesign_en