

ALGUNAS OBSERVACIONES ESPORÁDICAS SOBRE LAS CONSECUENCIAS AMBIENTALES DE LOS DISPOSITIVOS INTELIGENTES

SOME SPORADIC OBSERVATIONS ABOUT THE ENVIRONMENTAL CONSEQUENCES OF SMART DEVICES

José Anazagasty Rodríguez
Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de
Mayagüez
jose.anazagasty@upr.edu

Resumen: El creciente número y popularidad de los dispositivos inteligentes es asombroso. La mayoría de las personas, a pesar de algunas preocupaciones respecto a la privacidad, acogen estos dispositivos. La creencia en el valor positivo de la innovación tecnológica impulsa la bienvenida y consumo de tecnologías inteligentes, junto con una visión idealizada del futuro en la que delegamos muchas actividades a estas tecnologías. Estos dispositivos son pensados y vendidos como contribuyentes a una mejor calidad de vida, al crecimiento económico y al progreso. Empero, estas tecnologías también son impulsadas por el imperativo capitalista: la acumulación de capital. Pero la impresión de que estos dispositivos son inteligentes y positivos oscurece estos imperativos y sus impactos negativos, incluidas sus consecuencias ambientales. En este artículo, llamo la atención sobre las consecuencias medioambientales de los dispositivos inteligentes, señalando la creciente extracción de materiales y la contaminación que conlleva su producción y consumo. También comento las desigualdades ambientales vinculadas a los dispositivos inteligentes.

Palabras clave: tecnología, tecnología inteligente, ambiente, imperativo tecnológico, capitalismo

Abstract: The growing number and popularity of smart devices is astonishing. Most people, despite some concerns regarding

privacy, welcome these devices. A belief in the positive value of technological innovation drives the welcoming and consumption of smart technologies, together with an idealized view of a future in which we delegate many activities to these technologies. These devices are thought of and sold as contributors to a better quality of life, economic growth, and progress. However, these technologies are also driven by the capitalist imperative: the accumulation of capital. But the impression of these devices being smart and positive obscures these imperatives and their negative impacts, including their environmental consequences. In this paper, I draw attention to the environmental consequences of smart devices, pointing to the increasing extraction of materials and the pollution that their production and consumption entail. I also comment on their environmental inequalities tied to smart devices.

Keywords: technology, smart technology, environment, technological imperative, capitalism

Introducción: La Tecnología Inteligente y su Colonización de la Cotidianidad

La tecnología inteligente solía referirse a una tecnología capaz de analizar y reportar datos, así como de auto monitorearse. Efectivamente, en inglés *smarter* es el acrónimo de *self-monitoring, analysis and reporting technology*. Pero hoy es mucho más que eso. La tecnología inteligente es capaz de adaptarse automáticamente al entorno, detectar cosas y movimientos con diversos sensores, sugerir cursos de acción, y mejorar sus funciones y rendimiento, sirviendo a sus usuarios de muchas formas. Un creciente número de estos artefactos inteligentes, relativamente autónomos y con los que podemos interactuar y colaborar, están además conectados a otros artefactos y a la Internet mediante redes inalámbricas. Son parte de la llamada Internet de las Cosas. Estos dispositivos dependen, por supuesto, de diversos *softwares* o aplicaciones y de alguna interfaz que les permiten a sus usuarios mayor control sobre estos. Esta tecnología está transformando la producción y el trabajo, contribuyendo a su digitalización. Pero, la

tecnología inteligente también transforma la reproducción social, la que Cindi Katz describe como esa cosa pulposa, desordenada, e indeterminada que conocemos como la cotidianidad (7II). Esta tecnología coloniza y altera activa e intensamente nuestro diario vivir, particularmente nuestro espacio doméstico. Es en ese ámbito en el que el repertorio de aparatos inteligentes es abrumador e incluye teléfonos, televisores, timbres, bombillas, relojes, refrigeradores, hornos, lavadoras, secadoras, altavoces, tostadoras, inodoros, sombreros, calzoncillos, pantaletas, vibradores y masturbadores, entre muchísimos otros. En los “hogares inteligentes” estas tecnologías proveen diversos servicios. Estas sirven como herramientas, ayudan con la limpieza y el mantenimiento del espacio doméstico, proveen información para tomar cursos de acción, y proveen servicios de comunicación y entretenimiento (Crowley y Coutaz 8-II). En nuestros hogares estamos crecientemente rodeados de artefactos y enseres inteligentes.

Muchas de nuestras actividades diarias, hasta las más íntimas, incluyendo nuestras prácticas sexuales, son crecientemente mediadas por la tecnología inteligente (Anazagasty, “Los Imperativos”). El i-Con Smart Condom, un anillo ajustable e impermeable que se coloca alrededor de la base del pene monitorea y registra, mientras el usuario tiene sexo, su “velocidad de empuje,” temperatura y las calorías quemadas, entre otras cosas. Le permite además compartir los datos con otros usuarios de iCon. Es algo así como un Fitbit del sexo. Varios vibradores, masturbadores y masajeadores prostáticos inteligentes ya circulan los mercados capitalistas. Sus sensuales usuarios, mediante aplicaciones y conexiones inalámbricas, pueden controlar estos juguetes sexuales a distancia, cederle remotamente el control de estos a sus parejas, y usarlos mientras interactúan con novelas eróticas o películas pornográficas. Algunos de estos juguetes inteligentes les permiten a sus usuarios compartir información de sus actividades sexuales en la Internet.

En fin, la tecnología inteligente coloniza progresivamente la cotidianidad, esa región o frontera donde intersecan los aspectos dominados y no dominados de la vida. Allí la tecnología inteligente, contradictoria, nos libera de muchas tareas a la vez que nos domina, colonizando y

regulando muchas de nuestras actividades diarias (Goonewardena 130).

La Tecnología Inteligente: ¿necesaria o excesiva?

Muchos dispositivos inteligentes son muy útiles, cumplen muchas funciones y tienen numerosas aplicaciones. Puesto de otra manera, sus valores de uso son muchos. Pero para algunos críticos, muchos aparatos inteligentes contienen funciones superfluas y son inclusive ostentosos y extravagantes (Anazagasty, “Los Imperativos”). Para estos últimos, muchos de estos aparatos no son sólo innecesarios sino además llanamente ridículos. Para Joel Hruska la tostadora inteligente de Griffin Technology es un indicador de que la Internet de las Cosas ha llegado al pico de la estupidez. Un usuario, conectado a la Internet, puede, mediante el uso de una aplicación, controlar o ajustar la temperatura de la tostadora para obtener, según sus creadores y mercaderes, la mítica rebanada perfecta de pan tostado, inclusive usando distintos tipos de panes. Pero Hruska se equivocó. Otros aparatos ya compiten por el puesto de lo que él llamaría el más estúpido o ridículo de los aparatos inteligentes.

Uno de estos le permite al usuario, vía el ciberespacio, y desde su teléfono, repartirle galletitas a su perro. Un bote de basura inteligente puede recordarles a sus dueños cuando pasarán a recoger sus desechos, cuando deben vaciarlo y cuando deben volver a comprar bolsas de basura. El Quirky Egg Minder, usado para guardar huevos, puede notificarles a sus usuarios cuando estos se les están acabando. El tenedor inteligente Otohiko puede detectar el sonido comúnmente hecho mientras una persona come o absorbe fideos. Este, cuando detecta el ruido, transfiere una señal a la aplicación de teléfono inteligente para que este emita un sonido de audio que esencialmente “encubre” el inapropiado sonido (“The Most Unusual”). Y también existe un tenedor inteligente que le comunica a su dueño si está comiendo demasiado rápido. El Smartress, un colchón inteligente, equipado con sensores de movimiento y vibración integrados en sus muelles, alerta a su dueño cuando su cama está en movimiento, esto a través de una aplicación en su teléfono. Entre otras cosas le permitirá al usuario saber si su pareja le es infiel. Aparte de informarle de

posibles infidelidades el colchón les envía a sus dueños informes detallados del movimiento en el colchón, incluidos los puntos de velocidad y presión (“The Most Unusual”). El sensor de humedad portátil Opro 9 para pañales para bebés ayuda a prevenir la dermatitis del pañal. Este detecta cuando un bebé orina y envía una alerta por teléfono cuando el pañal necesita cambiarse. El pañal también registra cuándo y con qué frecuencia un bebé orina y defeca (Kral). El SMALT es un salero inteligente, un agitador que dispensa sal cuando el teléfono es sacudido, además de reproducir música y servir de lámpara (“10 Weird”). El ClickStick es un recipiente de desodorante inteligente eco amigable que dispensa el desodorante cuando el usuario oprime un botón. Este se conecta a una aplicación para seleccionar preferencias y para ordenar más desodorante (Yin). Un cepillo de dientes inteligente, de unos \$400.00, manejado con una aplicación, le permite a su usuario fotografiar o grabar videos de su boca con una cámara integrada a este. El usufructuario puede, si lo desea, compartir las fotos o videos de su boca en la Internet. Los consumidores pueden ahora vestir calzoncillos o pantaletas inteligentes que contienen biosensores electrónicos que en constante contacto con su piel pueden medir su presión arterial, ritmo cardiaco y otros signos vitales.

Los artefactos mencionados, como muchos otros dispositivos inteligentes, podrían parecerle extravagantes a algunas personas, hasta triviales e innecesarios. Sin embargo, muchos de estos aparatos son recibidos con gran entusiasmo por los consumidores, muchos de ellos inclusive dispuestos a pagar mucho dinero por estos. Los artefactos inteligentes, incluyendo los más excéntricos, son usualmente valorados positivamente, pues sirven numerosas funciones y son muy útiles, como demuestran particularmente los teléfonos, tabletas, televisores y altavoces inteligentes. La mayoría de las personas, inclusive si están preocupadas por su privacidad, su seguridad y el uso comercial de la gran cantidad de datos e información que muchos de estos aparatos producen sobre ellos, consienten su desarrollo y consumo. En efecto, la mayoría de las personas rechazarían la apreciación de muchos de los aparatos inteligentes mencionados como excéntricos, innecesarios, disparatados, ridículos e inauditos, afirmando que son, por el contrario, racionales, útiles e incluso geniales.

Los Imperativos de la Tecnología Inteligente

La confianza bastante generalizada en el valor positivo de la innovación tecnológica, un valor que se asume parte de su esencia, impulsa la creciente acogida de la tecnología inteligente entre los consumidores. Muchos de aquellos que la acogen comparten una visión idealizada y optimista del futuro, un porvenir en el que se le delegan muchas actividades cotidianas a los artefactos inteligentes. La actitud positiva hacia esos aparatos se debe en gran medida a que estos son mercadeados y comercializados precisamente como contribuyentes al progreso, el crecimiento económico, y a una mejor calidad de vida. Para muchos, el desarrollo de las nuevas tecnologías inteligentes es inclusive inevitable e indispensable, por lo que según estos debemos aceptarlas y seguir la ruta del progreso. Desde esta perspectiva, la innovación y el desarrollo de la tecnología inteligente posee la cualidad de ser una obligación, una exigencia apremiante de la naturaleza humana. Desde esta perspectiva, innovaciones como las vinculadas a la tecnología inteligente son un signo de avance. La influencia de la vieja idea del progreso en la gran acogida de los aparatos inteligentes es innegable. Esta idea, como explica Gary Chapman, nutre el imperativo tecnológico:

The prosaic description of this concept would be that technological innovations carry the “seed,” so to speak, of further innovations along a trajectory that reveals itself only in hindsight. Moreover, the aggregate of these incremental improvements in technology is an arrow that points forward in time, in a process that appears to be accelerating, piling more and more technologies on top of one another, accumulating over time to build an increasingly uniform and adaptive global civilization. (446)

La noción del imperativo tecnológico, atada a la ideología del progreso y al determinismo tecnológico, implica que la innovación tecnológica, es la meta social principal, y que la sociedad debe adaptarse o acomodarse al cambio tecnológico. Detrás de la creciente popularidad de la tecnología inteligente encontramos entonces una enorme fe en el imperativo tecnológico. Pero detrás de ambos, de la

popularidad de la tecnología inteligente y del propio imperativo tecnológico, opera otro poderoso e invasivo imperativo que los subsume: la acumulación de capital.

Con el capitalismo la búsqueda competitiva de ganancias significa que las corporaciones siempre están buscando crear nuevos mercados, desarrollar y mercadear nuevos productos y diseñar tecnologías que reduzcan los costos de producción. La tecnología inteligente es, por un lado, un nuevo e innovador producto que ha abierto mercados enormemente lucrativos. Por otro lado, la tecnología inteligente también ha transformado la producción, distribución y circulación de bienes en los circuitos del capital. Esta es consecuentemente configurada, producida, distribuida y consumida de acuerdo con la lógica del capital. En la actualidad, su subsunción por el capital circunscribe no sólo su diseño, producción, difusión, uso y desecho, sino también su reúso y reciclaje. Esto implica, por supuesto, que la tecnología inteligente, como cualquier otra tecnología, no es neutral. La tecnología es ideología, lo que nos devuelve a la cuestión del imperativo tecnológico. Como explica Robert B. Pippin:

To see technology as an ideology is to see an extensive reliance on technology and the extensive “mediating” influence of technology in daily life as already embodying some sort of “false consciousness”; again, a way of looking at things not characterizable as simply a matter of false or problematic or narrow beliefs. And this means: such reliance reaches a point where what ought to be understood as contingent, an option among others, open to political discussion, is instead falsely understood as necessary (i.e., the relevant options are not rejected; they are not noted as credible options; hence the “false consciousness”); what serves particular interests is seen, without reflection, as of universal interest; what is contingent, historical experience is regarded as natural; what ought to be a part is experienced as the whole, and so on. (46)

La tecnología inteligente es entendida por muchos como necesaria y hasta imprescindible, por lo que su carácter ideológico es raras veces admitido. Pero, la tecnología inteligente, aun aquella que implica cierta responsabilidad

ecológica y social, sigue atada a la racionalización hegemónica, una racionalización instrumental en la que la tecnología es un medio para el fin del poder y la acumulación de capital. Por ejemplo, el giro hacia una red de energía eléctrica inteligente es, aparte de una construcción ideológica, una racionalización tecnológica que facilita la estandarización y control de las prácticas sociales dentro y fuera del hogar, a favor de la acumulación de capital (Lavenda, et al. 631). La estandarización es lograda a través de la recopilación y análisis de datos, la segmentación de los consumidores y el desarrollo de diversos esquemas de precios variables de la electricidad. Todo esto facilita, por supuesto, la acumulación de capital. Anthony Lavenda Dillon Mahmoudi, y Gerald Sussman, basándose en la teoría crítica de Andrew Feenberg, plantean que la tecnología, constituida por diversos procesos sociales pero inscrita en la hegemonía, está cargada de valor, entañando en su diseño mismo una racionalidad instrumental (618). Esta racionalidad es normalizada y aprobada por la sociedad sobre la base de tres principios: el intercambio de equivalentes en el mercado; la clasificación y aplicación de normas en organizaciones burocráticas; y la optimización del esfuerzo y cálculo de resultados en las tecnologías. La tecnología inteligente no es la excepción. Al mismo tiempo, el desarrollo de la tecnología inteligente, lejos de ser democrático, es como el desarrollo de otras tantas tecnologías, profundamente tecnocrático.

Esta tecnología es moldeada y controlada por las relaciones sociales capitalistas, desde su diseño hasta su implementación, uso, desecho y reciclaje. Nuevamente, la tecnológica inteligente bajo el capitalismo se introduce abrumadoramente con el fin primordial de acumular más y más capital mientras suscita ciertas formas de reproducción social y reafirma las relaciones de poder existentes. Por ejemplo, muchas de estas tecnologías reproducen las desigualdades de clase, al reforzar la brecha digital, y porque muchas de estas no son accesibles para las clases pobres. En adición, muchas tecnologías inteligentes reproducen las relaciones de raza y género dominantes, reproduciendo el racismo y el sexismo, entre otras cosas. Por ejemplo, en las llamadas “ciudades inteligentes” el uso de las tecnologías de reconocimiento facial ya es vista como una tecnología que reproduce y reafirma

diversos prejuicios y estereotipos racistas y sexistas (O'Flaherty). La relación entre el sexismo y el desarrollo de los hogares inteligentes ya ha sido examinada antes. Este constructo socio-tecnológico, la casa inteligente, refleja los ideales masculinos del hogar y responde a las actividades masculinas allí, obviando su principal usuario, las mujeres, quienes realizan la mayor cantidad de trabajo allí (Berg 311-12). La tecnología inteligente, en particular las hogareñas, reflejan todas las intersecciones entre cultura, género y tecnología identificadas por Patrick D. Hopkins: está enmarcada por el género y refuerza el sistema patriarcal y el régimen de desigualdad de género que este sistema implica, aunque a veces puede retarlo y hasta alterar las relaciones de género (198-200).

Las innovaciones tecnológicas bajo el capitalismo también vienen a costa del medio ambiente, incluso cuando algunas hacen posible una reducción en las adiciones y extracciones al ambiente, como las tecnologías energéticamente eficientes (Anazagasty, "Crisis Ambiental"). Algunas de estas tecnologías internalizan algunas externalidades del capital, pero los mecanismos para regular los efectos de esas externalidades siguen siendo escasos. Pero, la valorización positiva de la tecnología inteligente, atada a una enorme confianza en los imperativos tecnológicos y capitalistas, previene su evaluación en términos ecológicos.

Las Consecuencias Ambientales de la Tecnología Inteligente

La tecnología inteligente bajo el capitalismo se introduce abrumadoramente con el objetivo fundamental de aumentar las ganancias y la acumulación de capital, aparte de estimular la reproducción social y reproducir las relaciones de poder existentes. Su producción, como la de cualesquiera otros bienes capitales o de consumo resulta, a medida que su oferta y demanda aumenta, en un aumento en la extracción y uso de recursos naturales, así como en un aumento de desechos y contaminantes. Así, la tecnología inteligente se produce y consume a costa del medio ambiente, incluso si algunas de estas tecnologías hacen posible enfrentar y solventar algunos problemas ambientales (Anazagasty, "Crisis Ambiental"). Además, estas tecnologías, generan o reproducen injusticias y desigualdades ambientales en los varios momentos de su ciclo de vida.

La tecnología inteligente, como cualquier otra tecnología y bien comercial, está imbricada en el cambio ambiental o la transformación del ambiente. Esta contribuye a la formación y reproducción de la segunda naturaleza, a la producción capitalista de la naturaleza o a la formación de la ecología-mundo capitalista (Smith, “Uneven Development” 47-60; Smith, “Nature as Accumulation” 21-27; Moore 954-1028). Como afirma Jason Moore, el capitalismo no actúa sobre la naturaleza, sino que se desarrolla a través de la red de la vida produciendo su propia ecología (1052). Desde esta perspectiva, el sistema mundo es una ecología mundial capitalista, acoplando la acumulación de capital, la búsqueda del poder y la producción de la naturaleza en una unidad dialéctica. La tecnología, aparte de transformar la naturaleza, media nuestras relaciones con esta, participa de ese acoplamiento y de la producción y reproducción constante de la ecología-mundo capitalista. Curiosamente, y si bien la tecnología se hace cada vez más presente en nuestra vida cotidiana, las tecnologías digitales que se desarrollan actualmente, muchas de ellas inteligentes, se pierden de vista. Las tecnologías inteligentes, como la Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) en general, no sólo están integradas en los dispositivos que utilizamos explícitamente, sino que se convierten cada vez más en una parte intrínseca del entorno material en el que vivimos (Aydin, et al. 323). Algunos, refiriéndose ya a “ambientes tecnológicamente activos”, plantean que, aunque una gran parte de la red que constituye la era informática actual ya es relativamente “invisible” para nosotros (cables, estaciones base, servidores, antenas, satélites, etc.), en un futuro no muy distante, se espera que las computadoras tal como las conocemos desempeñen un papel menos visible en nuestras vidas. Es decir, una nueva generación de tecnologías se moverá de nuestros escritorios y bolsillos a nuestro entorno, fusionándose en todo tipo de objetos e infraestructuras materiales. Para Ciano Aydin, Margoth Gonzalez y Peter-Paul Verbeek, el impulso de la ecología digital, una transformación tecnológica de nuestra cultura material está alcanzando un nuevo nivel, moviéndonos inclusive hacia una nueva fase histórica, una en la que nuestro carácter tecno-orgánico será moldeado progresivamente por el embate de nuevas

tecnologías poderosas, pero disimulas, muchas de ellas inteligentes (337).

La tecnología inteligente, aparte de transformar la naturaleza, la ecología y los paisajes está imbricada al complejo flujo de recursos naturales o materia prima que implica el capitalismo. Su producción, distribución, circulación y consumo, implica extracciones de recurso, contribuyendo al agotamiento de estos, incluyendo algunos minerales raros y críticos. La producción creciente de esta tecnología ocurre en momentos en que ya hemos rebasado algunos límites ecológicos planetarios. No pretendo con este argumento un regreso al malthusianismo. Como señala Michael Friedman, el concepto de “límites planetarios” no está vinculado a ningún modelo particular de crecimiento (2). Este es más bien un descriptor de los límites físicos y los puntos de inflexión para la biosfera. Aunque muchos ambientalistas vinculan la idea de los límites planetarios al malthusianismo, yo prefiero, como él, afirmar que las perturbaciones y rupturas en los ciclos y los flujos naturales, incluyendo el agotamiento de los recursos naturales, resultan principalmente de una dinámica intrínseca al modo capitalista de producción. Por supuesto, otros modos también pueden ser y son dañinos para el medioambiente. Pero hoy los efectos sociales y ambientales de la tecnología inteligente resultan primordialmente de esa dinámica interior del capital, efectos que, sin embargo, el capital interpreta como externalidades.

Una parte importante del agotamiento de recursos que la tecnología inteligente implica está vinculado a un aumento en el consumo de energía. Primero, la creciente producción de estas tecnologías implica un mayor consumo de la energía provista por el capitalismo fósil o dependiente de las fuentes no renovables de energía. Segundo, y a pesar de que muchas de las tecnologías inteligentes son eco modernas y energéticamente eficientes, estas irónicamente aportan a un aumento en el consumo de energía. Están atrapadas, como muchas otras tecnologías, en la paradoja de Jevons. La paradoja de Jevons señala que a menudo, cuando una tecnología conduce a una mayor eficiencia en el uso de un recurso dado, su uso aumenta. Como resultado, la eficiencia y conservación de energía es negada mientras que el uso general del recurso aumenta a niveles más altos que los niveles antes de la llegada de la nueva

tecnología. Algo así ocurre con la tecnología inteligente, la que tenemos que recargar constantemente, lo que irónicamente impide la conservación de energía. Por ejemplo, los teléfonos inteligentes consumen más energía que los teléfonos móviles no inteligentes, aun cuando no se utilicen sus aplicaciones inteligentes y a pesar de usar baterías de litio o ser energéticamente eficientes. Además, para recargarlos es necesario conectarlos a la red de electricidad, la que en muchos lugares depende todavía de combustibles fósiles como el petróleo. En la actualidad hay más de 3 billones de usuarios de teléfonos inteligentes en el mundo y se espera que se acerque a los 4 billones el próximo año. Un solo teléfono inteligente no consume mucha energía. Pero, más de 3 billones de teléfono inteligentes recargándose continuamente es otra historia (Statista). A estos debemos añadirles las tabletas, computadoras y demás artefactos inteligentes, todos requiriendo recargarse. Finalmente, muchas tecnologías inteligentes promueven un mayor consumo de energía simplemente porque reemplazan tecnologías que antes no usaban energía. Por ejemplo, los inodoros inteligentes consumen energía que los inodoros tradicionales no consumían. Las hueveras tradicionales, contrario al Quiriky Egg Minder, tampoco consumen energía. Los calzoncillos y pantaletas tradicionales, contrario a sus contrapartes inteligentes, tampoco requieren recargas.

La escasez de materiales usados en diversos componentes clave de la tecnología inteligente ya representa una barrera potencial para el despliegue a gran escala de esta tecnología, un problema también enfrentado por la tecnología vinculada, por ejemplo, a las placas fotovoltaicas (Pongrácz). Esto se debe a que estas tecnologías dependen considerablemente de recursos escasos, incluyendo metales críticos, como el indio. El litio, un material muy usado por la tecnología inteligente y digital, podría escasear en un futuro cercano. Aparte del litio y el indio, otros dos ingredientes clave, el cobalto y el níquel, serán crecientemente extraídos para la producción de tecnologías digitales e inteligentes, lo que promete acelerar su agotamiento (Katwala). En algunos lugares la extracción de estos materiales agota otros recursos. Por ejemplo, en el Salar de Atacama de Chile, de donde se

extrae litio, las actividades mineras consumieron el 65 por ciento del agua de la región (Katwala).

La producción, distribución, circulación y consumo de la tecnología inteligente implica además adiciones al medioambiente en la forma de contaminantes y desechos. Un problema creciente es la cuestión de cómo lidiar con las baterías y otras partes de la tecnología inteligente al final de su vida útil, así como con sus residuos tóxicos. Asimismo, la extracción de la materia prima necesaria para la producción de los dispositivos inteligentes implica serias adiciones y consecuencias ambientales. Su extracción y minería contamina el agua, aire y suelos. La extracción de indio es un buen ejemplo. El óxido de indio se aplica a las pantallas de los teléfonos inteligentes como un revestimiento delgado, transparente y conductor que proporciona funcionalidad a las pantallas táctiles. Los mares que rodean las Islas Bangka y Belitung de Indonesia proveen una gran parte del suministro mundial de indio y estaño. Sin embargo, el dragado a gran escala del fondo marino para la arena rica en estaño ha destruido el coral y el ecosistema de la región (Hodal, Ismi). Su extracción tierra adentro, y no sólo en el mar, también ha sido destructiva (Hodal).

La extracción de litio, que ha tenido un aumento significativo desde principios de la década de los noventa, también tiene impactos ambientales significativos, como la contaminación y agotamiento del agua. El procesamiento del litio requiere de diversos químicos cuya liberación a través de la lixiviación, derrames o emisiones atmosféricas puede perjudicar a las comunidades, los ecosistemas y la producción de alimentos. En el Salar de Atacama de Chile, las actividades mineras, como se mencionó antes, consumieron el 65 por ciento del agua de la región (Katwala). Además, la extracción de litio daña inevitablemente el suelo y también causa contaminación del aire. Su extracción también ha tenido efectos ambientales adversos en el Tíbet, donde la contaminación afecta el lugar y ha causado protestas (Katwala). En Salar de Hombre Muerto en Argentina, los habitantes han advertido que la extracción de litio ha contaminado los cuerpos de agua usados por estos, y que son vitales para la agricultura y la ganadería (Katwala).

La tecnología inteligente está entonces montada en lo que Allan Schnaiberg llamó “the treadmill of production” (208-

209). Esto implica que la aceleración de su producción, la aceleración de la rueda de andar aumenta e intensifica tanto la extracción de recursos y materiales, como los contaminantes y desperdicios liberados al medioambiente. Tanto la extracción de los recursos como la contaminación ambiental están vinculadas a diversas formaciones de desigualdad ambiental. En efecto, la tecnología inteligente, precisamente por estar atada el flujo desigual de recursos y contaminantes produce y reproduce desigualdades e injusticias ambientales, no sólo entre grupos sociales sino también entre países y regiones del sistema mundo capitalista. Los mencionados casos de las comunidades cercanas a los salares Atacama en Chile y Hombre Muerto en Argentina, y en el Tíbet, son ejemplo de estas desigualdades. Allí son los pobres, los marginados y las minorías étnicas las más afectados por la extracción de materia prima para la tecnología inteligente y digital. La extracción de litio en el Salar de Atacama de Chile, las actividades mineras y el agotamiento del agua que produce ha limitado el acceso de las comunidades a este preciado líquido. Esto está teniendo un gran impacto entre los agricultores locales, que cultivan quinua y manejan rebaños de llamas, en un área donde algunas comunidades ya tienen que obtener agua expulsada desde otros lugares (Katwala). Asimismo, la extracción del litio también ha tenido efectos ambientales adversos en el Tíbet, donde la contaminación afecta el lugar y ha causado protestas (Katwala). En Salar de Hombre Muerto en Argentina, lo habitantes han advertido que la extracción de litio ha contaminado los cuerpos de agua usados por estos, vitales para la agricultura y la ganadería (Katwala). El dragado a gran escala del fondo marino para la arena rica en estaño y que rodean las Isla Bangka y Belitung no sólo ha destruido el coral y el ecosistema marino, sino que ha afectado adversamente a los pescadores y otros sectores pobres de la región (Hodal, Ismi). En fin, el desecho, contaminación y degradación ambiental producto de la manufactura, distribución y consumo de la tecnología inteligente también está vinculada a diversas formaciones de desigualdad ambiental y social. Pero, estas injusticias y desigualdades, así como la destrucción ambiental vinculada a la tecnología inteligente, son pocas veces contendidas.

Conclusión

La comercialización, mercadeo y consumo de la tecnología inteligente como entes intuitivos e intrínsecamente positivos, como signos de estatus y progreso, y como garantías de una mejor calidad de vida, son impulsados por el imperativo tecnológico, el que simultáneamente reproducen. Pero, el imperativo capitalista les subsume. Aclararlo es el primer paso en rescatar la tecnología inteligente, y la tecnología en general, de la subsunción que sufre como instante del sistema de valorización capitalista. Así, la meta sería, no la producción y consumo infinito de más y más artefactos inteligentes, sino la producción y uso de la tecnología inteligente cualitativamente necesaria, apropiada y suficiente. Esta debe ajustarse a imperativos sociales y ecológicos que justos y liberadores salvaguardarían además la calidad de nuestras vidas y del medioambiente, así como la justicia ambiental y social.

Como propone Enrique Dussel, es necesario desligar la tecnología de la plusvalía (400-02). Se trata de evitar que la tecnología continúe siendo un componente del aumento de plusvalor, de convertirla más bien en un componente del aumento de satisfactores para las necesidades y bienestar de las mayorías, sin que esto amenace el medioambiente y otros organismos. Para Dussel, una vez demolida la relación formal de la tecnología con el capital la tecnología dejaría de ser un momento del proceso de valorización de capital, producida para la acumulación de capital, y se convertiría en otra cosa, una guiada por sus valores de uso. Me temo, sin embargo, que ese desligamiento o demolición tomará un largo tiempo. Mientras tanto, podemos al menos demandar e insistir en que las decisiones tecnológicas, así como el desarrollo tecnológico, aun el de las tecnologías eco amigables, estén basadas, como recomienda Paul Burkett (en Foster 7), en el principio de la precaución, que dice que, si una acción puede causar daños graves, entonces hay razones para tomar medidas que los contrarresten o eviten que se realice la acción. Para él, este principio de la precaución debe ir acompañado de otros principios. Uno es el principio de la inversión de la carga de la prueba, en virtud del cual es responsabilidad de quienes apoyan una acción, la adopción de una tecnología inteligente, por ejemplo, demostrar que no es gravemente perjudicial. Otro es

el principio de evaluación alternativa, que estipula que no se emprenderán acciones potencialmente perjudiciales si se dispone de acciones alternativas que alcancen de forma segura los mismos objetivos que la acción propuesta. Por ejemplo, algunas tecnologías no digitales, que no consuman energía, podrían cumplir las mismas funciones que la digitales, por lo que deberían ser favorecidas. El último principio plantea que todas las deliberaciones sociales que se basen en la aplicación de los principios anteriores deben ser abiertas, informadas y democráticas, y que deben incluir a todas las partes afectadas. Es entonces fundamental exigir la democratización radical de las decisiones tecnológicas, incluyendo aquellas relacionadas a la tecnología inteligente.

Obras citadas

Anazagasty, José. “Crisis ambiental y soluciones tecnológicas: invitación a la cautela.” *8ogrados*, 16 de Octubre de 2020, <<https://www.8ogrados.net/crisis-ambiental-y-soluciones-tecnologicas-invitecion-a-la-cautela/>>.

— — —. “Los Imperativos de la Tecnología Inteligente”. *8ogrados*, 2 de Agosto 2020, <<https://www.8ogrados.net/los-imperativos-de-la-tecnologia-inteligente/>>.

Aydin, Ciano, et al. “Technological Environmentalty: Ceonceptualizing Technology as Mediating Technology.” *Philosophy and Technology* 2017: 321-338. <https://doi.org/10.1007/s13347-018-0309-3>.

Berg, A. J. “A Gendered Socio-Technical Construction: The Smart House.” *The Social Shaping of Technology*. Ed. D. MacKenzie & J. Wacman. Philadelphia: Open University Press, 1999. 301-313.

Boddenberg, Sophia. y Nikolaj Houmann. Mortensen. “Lithium extraction for e-mobility robs Chilean communities of water.” *Danwatch*, January 23, 2020. <<https://www.dw.com/en/lithium-extraction-for-e-mobility-robs-chilean-communities-of-water/a-51844854>>.

Chapman, Gary. “Shaping Technology for the 'Good Life': The Technological Imperative versus the Social Imperative.”

- Technology and Society*. Ed. D. G. Johnson y J. M. Wetmore. Cambridge: The MIT Press, 2009, 445-458.
- Crowley, James L. y Joelle Coutaz. "An Ecological View of Smart Home Technologies." *European Conference on Ambient Intelligence*. Athens: AMI, 2015. <https://hal.inria.fr/hal-01211137/document>.
- Dussel, Enrique. *16 Tesis de Economía Política*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno, 2014.
- Foster, Jonh B. "Making War on the Planet: Geoengineering and Capitalism's Creative Destruction of the Earth." *Monthly Review* no.8 vol.1 2018.
- Friedman, M. "Carrying capacity, Technology, and Ecomodernist Confusion." August 29, 2018. *Climate and Capitalism*.
<<https://climateandcapitalism.com/2018/08/29/carrying-capacity-technology-and-ecomodernist-confusion/>>.
- Goonewardena, Kanishka. "Marxism and Everyday Life: On Henri Lefevbre, Guy Debord and some Others." *Space, Difference, Everyday Life*. Ed. K. Goonewardena, et al. Routledge, 2008. 117-133.
- Hodal, Kate. "Death Metal: Tin Mining in indonesia." *The Guardian*, November 23, 2012.
<<https://www.theguardian.com/environment/2012/nov/23/tin-mining-indonesia-bangka>>. Recuperado 15 December 2020.
- Hopkins, Patrick D. "The Intersection of Culture, Gender and Technology." *Technology and Society*. Ed. D. G. Johnson & J.M. Wetmore. The MIT Press, 2009, 195-203.
- Hruska, Joel. "The Internet of Things has officially hit peak stupid, courtesy of this smart toaster." *Extreme Tech*, January 5, 2017 <<https://www.extremetech.com/electronics/242169-internet-things-officially-hit-peak-stupid-courtesy-smart-toaster-griffin-technology>>. Recuperado marzo 2020.
- Ismi, Nopri. "Indonesian fishers who fought off tin miners prepare to battle all over again." *Mongabay*, August 6, 2020.
<<https://news.mongabay.com/2020/08/indonesian-fishers-who-fought-off-tin-miners-prepare-to-battle-all-over-again/>>. Recuperado 15 de diciembre de 2020.

Katwala, A. "The spiralling environmental cost of our lithium battery addiction." *Wired*, 5 August 2018.

<<https://www.wired.co.uk/article/lithium-batteries-environment-impact>>. Recuperado 28 de julio de 2021.

Katz, Condi. "Vagabond Capitalism and the Necessity of Social Reproduction." *Antipode*. vol.33, no.4, 2001, 709-728.

Kral, Harrison. "Weird Smart Home Gadgets You Didn't Know Existed." *Family Handyman*, August 5, 2020.

<<https://www.familyhandyman.com/list/weird-smart-home-gadgets-you-didnt-know-existed/>>. Recuperado 28 de julio de 2021.

Levenda, Anthony, et al.. "The Neoliberal Politics of "Smart": Electricity Consumption, Household Monitoring, and the Enterprise Form." *Canadian Journal of Communication* vol.40, no.4, 2015 615-636.

<https://doi:10.22230/cjc.2015v40n4a2928>.

Moore, Jason W. *Capitalism in the Web of Life*. Verso, 2015.

"Number of smartphone users from 2016 to 2021." *Statista*, August 20, 2020.

<<https://www.statista.com/statistics/330695/number-of-smartphone-users-worldwide/>>.

OFlaherty, Kate. "The future of facial recognition: the impact on smart cities". *Smart Cities World*, August 10, 2020,

<<https://www.smartcitiesworld.net/special-reports/special-reports/the-future-of-facial-recognition-the-impact-on-smart-cities>>. Recuperado 28 de julio de 2021.

Pippin, Robert B. "On the Notion of Technology as Ideology." *Technology and the Politics of Knowledge*. Ed. A. Feenberg y A. Hannay. Indiana University Press, 1995, 43-61.

Pongrácz, Eva. "Critical Minerals: Recycling Vs. Dissipative Loses-The Case of Indium." Bergamo: Second Symposium of Urban Mining, 2014.

Schnaiberg, Alan. *The Environment: From Surplus to Scarcity*. Oxford University Press, 1980.

Smith, Neil. "Nature as Accumulation Strategy." *Coming to Terms with Nature (Socialist Register 2007)*. Ed. Leo

Panitch y Colin Leys. Monmouth: The Merlin Press, 2006, 16-36.

— — —. *Uneven Development: Nature, Capital, and the Production of Space*. The University of Georgia Press, 2008.

“The Most Unusual Smart Devices Ever Invented.” *Southern Phone*, June 6, 2019.

<<https://www.southernphone.com.au/Blog/2019/June/most-unusual-smart-devices>>.

Yin, D. “8 weirdest “Smart” devices.” n.d.

<<https://channeldailynews.com/slideshows/8-weirdest-smart-devices>>.

“10 weird smart home gadgets you don't need.” *USA Today*, October 16, 2019. <<https://www.usatoday.com/picture-gallery/tech/reviewedcom/2019/10/16/10-smart-home-gadgets-nobody-asked/3988571002/>>.