

## CAPÍTULO V

# Apropiación de tecnologías electrónicas en la novena de Bogotá

— *Appropriation of Electronic Technologies  
in the 9th Street of Bogota*

Francisco Thaine

### **Cómo citar en APA** — *How to cite in APA*

Thaine, F. (2023). Apropiación de tecnologías electrónicas en la novena de Bogotá. En C. Ramírez-Ajiaco y Y. J. Gómez-Morales (Eds.), *Ensamblando límites: informalidad, fraude e innovación* (pp. 139-174). Editorial Uniagustiniana. doi: <https://doi.org/10.28970/9789585498969.05>

**Sobre el autor** — *About the author*

**Francisco Thaine**

fthaine@cerlalc.org; franth@gmail.com

Profesional en Estudios Literarios y magíster en Estudios Culturales de la Universidad Nacional de Colombia. Actualmente es el gerente estratégico del Centro Regional para el Fomento del Libro en América y el Caribe (Cerlalc-Unesco).

## Resumen

El capítulo analiza la apropiación de tecnologías electrónicas en prácticas de alteración, reparación y descomposición de tecnologías electrónicas en actores de talleres y deshuesaderos de electrónica en la zona del centro de Bogotá conocida como la novena, la principal área de la ciudad para la comercialización, reparación y creación de este tipo de tecnologías. La comprensión de las prácticas —que ponen en acción valores locales de consumo y reutilización de tecnologías— se vincula con los procesos industriales y comerciales que durante la segunda mitad del siglo xx auparon el desarrollo de la *cajanegrización* y la obsolescencia como estrategias regulares en la producción de artefactos electrónicos.

**Palabras clave:** apropiación de tecnologías, obsolescencia, cajanegrización, reutilización.

— *Abstract*

The chapter analyzes the appropriation of electronic technologies for alteration practices, repair, and decomposition among actors in electronic workshops and junkyards in the downtown area of Bogota known as "la novena", the main area of the city for the commercialization, repair, and creation of this type of technologies. Understanding these practices, which put into action local values of consumption and reuse, is linked to the industrial and commercial processes that during the second half of the 20th century, boosted the development of blackboxing and obsolescence as regular strategies in the production of artifacts.

**Keywords:** appropriation of technologies, obsolescence, blackboxing, reuse.

## Introducción

Este capítulo inicia con una descripción de la calle novena en el centro de Bogotá como espacio local de reutilización y reparación electrónica, para luego pasar a la descripción detallada de los resultados del trabajo de campo y las entrevistas con los actores del desguace y el taller. En un segundo momento, doy cuenta del contexto general de la producción y consumo de artefactos electrónicos a través de tres determinantes: cajanegrización, obsolescencia tecnológica y algunos desarrollos de la producción y comercialización de la electrónica en la segunda mitad del siglo xx. Más adelante, ahondo en el análisis de las prácticas revisadas a la luz de las consecuencias de los procesos de apropiación de tecnologías que resultan evidentes en la novena, para lo cual describo las expresiones de dicha apropiación manifiestas en las prácticas de descomposición, recirculación y desplazamiento de funciones que tienen lugar en los casos analizados.

Al ahondar en el análisis de las operaciones materiales y simbólicas desarrolladas por los actores estudiados, propongo que estas prácticas pueden ser entendidas como momentos de apertura y rematerialización de los procesos tecnológicos, invisibilizados por varias características de la circulación de artefactos en el presente. Empleando conceptos de los estudios culturales y de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, el capítulo recorre de manera general una ruta que permite identificar las fuerzas culturales y económicas de carácter global que se entretajan en las prácticas electrónicas locales, a la vez que aporta elementos para

la ampliación de los estudios de usuarios y de apropiación de tecnologías, y propone elementos para una comprensión cultural de prácticas tecnológicas. Por último, el análisis de las entrevistas arroja una percepción valiosa de los actores respecto al progresivo debilitamiento de la actual configuración económica de la novena, del desvanecimiento de sus prácticas y de la desaparición de un modo tradicional del quehacer electrónico en la ciudad.

## La novena

La novena es la principal zona de Bogotá dedicada a la comercialización, reparación y creación de electrónica, ubicada en el centro de la ciudad, sobre la carrera 9, entre las calles 19 y 23. Aunque la mayoría de locales y centros comerciales especializados están justo sobre la carrera principal, es posible encontrar negocios de diverso tipo a lo largo de las ocho manzanas que conforman la zona. Estudiantes, técnicos, artistas, talleristas, comerciantes, músicos, entre otros, acuden a la zona para suplir necesidades específicas para la creación, reparación y reventa de artefactos electrónicos.

El mayor número de locales está dedicado a la venta al por menor de componentes para la creación de proyectos electrónicos. Más allá de las referencias básicas en componentes (resistencias, condensadores, cables y alambres, LED, etc.), parece existir cierto tipo de especialización en los repertorios de venta de cada lugar (ver figura 1). Así, por ejemplo, en el Centro Comercial El Desvare Electrónico (uno de los principales puntos de la novena y de los más concurridos), se encuentran locales especializados en la venta de baterías de diverso tipo pero donde no es posible encontrar circuitos integrados; otros más parecen estar enfocados en la venta de productos de electrónica didáctica y de prototipado, con placas de Arduino y adiciones para esta tecnología de prototipado para aficionados. Esta especialización parcial se aúna con mecanismos de apoyo entre los comerciantes, quienes constantemente redirigen a los clientes a otros locales, de acuerdo a las necesidades de cada caso. En locales de

larga trayectoria, como el afamado Castillo Electrónico, se pueden comprar referencias muy específicas de una gran variedad de componentes, pero no se consiguen, por ejemplo, *shields* para Arduino o referencias más especializadas de baterías.



**FIGURA 1.** Artefactos apilados

Fuente: fotografía del autor.

Nota: A lado y lado del pasillo que conecta los talleres del pasaje se apilan cientos de artefactos de todo tipo y de varias décadas.

Existen también numerosos talleres dedicados a la reparación de todo tipo de artefactos electrónicos. Si bien muchos de ellos tienen el porte de los talleres de reparación de barrios tradicionales bogotanos, otros tantos parecen más especializados, y en sus vitrinas y muebles pueden verse apiladas y abiertas decenas de placas desinstaladas de televisores de pantalla plana, de los que es fácil encontrar muchos ejemplares en la zona, señal de que se trata de uno de los artefactos que más frecuentemente son llevados a reparación por los clientes. Pocos de estos locales se encuentran aislados, como espacios independientes sobre la carrera o en alguna de las calles. Por el contrario, la mayoría están

ubicados en uno de varios pasajes comerciales de la zona, donde puede haber hasta quince pequeños talleres. Uno de tales pasajes, Miscelánea Electrónica, está a la altura de la calle 21 y en cada uno de los locales se ofrecen repuestos y reparaciones para licuadoras, equipos de sonido y televisores, entre otros. Apilados por montones en el pasillo principal, decenas de equipos de sonido dan cuenta, a modo de fósiles, de la historia del cambio tecnológico.

Si bien en su origen la novena estaba ocupada principalmente por el tipo de negocios que he descrito hasta el momento, de lo cual dan testimonio los relatos de Renata (entrevista personal en Bogotá, 22 de noviembre, 2018) y Mario (entrevista personal en Bogotá, 23 de febrero, 2019), en los últimos años han crecido en número los locales dedicados a tecnologías de audio, instrumentos musicales y cámaras de seguridad. Se trata de un tipo de comercio que, si bien es tecnológicamente cercano a las prácticas analizadas en este capítulo, se expresa de formas muy diferentes y, en particular, no pasa directamente ni por procesos de reutilización ni de descomposición, salvo en el caso de la venta de instrumentos musicales de segunda. No obstante, el cambio de focos en los negocios del sector es de importancia en su transformación y resulta, además, estar conectado con procesos económicos y culturales que serán revisados más adelante.

### *El Desguace*

*El Desguace*<sup>1</sup> es uno de los negocios más reconocidos y visitados de la novena, dedicado a vender componentes electrónicos, eléctricos y mecánicos que han sido desguazados de aparatos electrónicos más complejos, como radios, neveras, lavadoras, televisores, entre otros (ver figura 2). Vale la pena indicar que, si bien la mayor parte del flujo de clientes llega al local atraído por tal especialización en componentes reutilizados, la tienda ofrece también componentes y herramientas nuevas de trabajo

---

<sup>1</sup> Por petición de los actores entrevistados, no se emplea aquí el nombre real del local.



electrónico (como multímetros y caudines), así como pequeñas selecciones de engranajes y piezas para experimentos básicos de robótica, entre otros elementos que no surgen del procesamiento de artefactos descartados.



**FIGURA 2.** Estantería de El Desguace

Fuente: fotografía del autor.

Nota: En uno de los espacios de El Desguace se apilan, como es común encontrar en otros negocios del sector, miles de piezas y artefactos de todo tipo.

La principal fuente de la miríada de componentes exhibidos en El Desguace es la compra de saldos de empresas de manufactura electrónica con sede en Colombia, como Challenger o Panasonic, así como de algunas otras distribuidoras de artefactos electrónicos, especialmente de radios para carros, como Derco. Mientras que para estas empresas, por diversos motivos, tales tecnologías ya no tienen un valor comercial directo, para los deshuesaderos guardan aún un gran potencial de recuperación económica. “Aquí se manejan saldos de empresas, micrófonos, sistemas mecánicos, electromecánicos, sistema gasodoméstico, hidráulico, refrigeración, aires acondicionados, refrigerantes para vehículos”,

dice Roberto (entrevista personal en Bogotá, 23 de febrero, 2018), el técnico electrónico encargado de la recuperación de materiales y reparación de radios para carros de gama baja y media en la tienda.

Los saldos son adquiridos de las empresas arriba mencionadas, las cuales recurren a lugares como los de El Desguace al menos debido a dos circunstancias: o bien para deshacerse de tecnologías cuya venta no es ya elevada en el mercado principal, por la aparición de nuevas versiones del mismo artefacto —es decir, como resultado de un proceso de obsolescencia voluntaria (Guiltinan, 2009, pp. 20-21)—, o bien para vender componentes individuales en casos en los cuales las empresas han cesado por completo sus actividades de ensamblaje electrónico en el territorio nacional:

La empresa digamos, por ejemplo, Challenger, ya no está ensamblando. Tenían su línea de producción y les quedó mucho repuesto, mucha resistencia, mucho condensador. Y con eso buscan clientes que son los que compran esto. Ahí entra El Desguace. El dueño ya tiene contactos con todas las empresas [y le dicen:] “le tengo un poco de mercancía, pero le vale veinte millones”. Esos saldos se compran a lo que van. Puede ganarle o perderle. Puede llegar una mercancía sumamente buena, que con eso hice lo del lote. Que no importa que se me quede, que lo tenga que regalar, que se lo roben, porque aquí roban mucho. (Renata, 2018)

La apreciación del valor de mercado de tales saldos es de lejos una tarea compleja, pues depende de una correcta valoración de los intereses de los compradores, de una comprensión detallada de los componentes resultantes de la descomposición y del actual estado de la electrónica, en términos de qué tan probable resultará vender componentes de tecnologías quizás aún usables, quizás ya casi del todo inútiles. A pesar de que las personas encargadas de las compras de saldos llevan ya décadas en el negocio, cada nuevo lote representa una apuesta que puede resultar en algo lleno de “carne” o “puro hueso”:

Se compran saldos de millones para uno ir mirando a ver qué sirve. Que hay cosas que son como uno les dice ‘hueso’, que no sale, pero

detrás de eso viene la carne, que de pronto en el mismo lote viene algo muy bueno que paga todo lo que puede salir malo y que trae pérdida. (Renata, 2018)

Las características que definen el hueso y la carne son de gran interés, pues dependen, de nuevo, de procesos generales relativos a las transformaciones tecnológicas de la industria electrónica, a los procesos de obsolescencia, y la agencia de los usuarios en otras prácticas de reparación y reutilización. Por ejemplo, el hecho de que los técnicos de talleres no reparen ya cierta línea de televisores implica que los repuestos de tal línea tengan un valor nulo en la tienda, son “hueso”. Así describe Renata este proceso de valoración:

Hueso hoy en día, pues que le traigan de esos televisores [de tubos catódicos] y quién le va a comprar. O por ejemplo, integrados, hay integrados que yo puedo tener miles de integrados acá que ni regalados, que hay que mandarlos a chatarra y cobrarlos por peso, recuperar algo, porque ya no se vende. Motores pero ya muy obsoletos. Bueno, hay diferentes piezas, algunos conos para arreglar parlantes. [...] Hay cosas que uno ya dice no, esto mejor dicho ni regalado, los condensadores, pero algunos. Hay ciertas referencias que ya son obsoletas.

La puesta en valor de los componentes y artefactos obtenidos por la compra de saldos pasa también por un dedicado proceso de descomposición, que se realiza en las mismas instalaciones de la tienda, y que cuenta con varios espacios dentro del edificio que ocupa. Uno de tales espacios está dedicado al momento inicial de la tarea, cuando se abren los aparatos para clasificar los componentes de acuerdo a su posible uso y valor. El procesamiento de los componentes electrónicos básicos implica, además, un conocimiento experto de los posibles destinos de cada uno, la interoperabilidad de las familias de componentes y, en general, el desarrollo y estado actual de las tendencias de la industria electrónica. Así describe parte del proceso Roberto (2018):

Aquí se recuperan elementos pequeños, que muchos técnicos buscan para reparación de planchas, licuadoras, equipos de sonido, televisores (plasma, LCD). Resistencias, condensadores, integrados que ya la

importación es muy deficiente, puesto que la tecnología va avanzando, entonces ya viene todo el sistema del hardware compacto. [...] Aquí desglosamos la parte de un teclado de una alarma, pero entonces ya utilizamos la parte del *display*, el inversor, los pulsadores para hacer proyectos. Digamos, se puede programar para un sistema de Arduino. Viene mucho estudiante de electrónica, entonces yo les doy la guía, los canalizo sobre cómo lo pueden hacer, qué elementos les sirven.

Actualmente, el negocio se ha volcado de manera considerable a la venta de radios de carro, lo cual parece representar una buena fuente de ingresos. Como se indicaba atrás, El Desguace adquiere saldos numerosos de empresas como Derco, de la cual obtienen artefactos de este tipo que ya no tienen una salida en el mercado regular o que ya no son empleados en el ensamblaje de automóviles. Si bien la venta de artefactos dañados es viable, el foco está puesto sobre la circulación de radios, que son reparados por Roberto en el propio almacén, haciendo acopio de otros elementos recuperados que, pese a que no corresponden a las características originales del artefacto, reemplazan las funciones principales a la perfección: “Estos integrados, por ejemplo, los reemplazamos por otros elementos, que vendrían siendo de un modelo seguido pero con más función, más avanzado, como en los vehículos”, señala.

El acompañamiento cercano a los compradores es parte de la rutina del local y, en general, está vinculado a un espíritu colaborativo de buena parte de los actores del sector, que no solo brindan distintos servicios diversos a sus clientes, sino que además los asesoran y guían sobre dónde y con quién resultaría posible conseguir componentes o servicios concretos. Este sistema de referencias internas entre los varios actores y puntos de venta de la novena es, de hecho, fundamental para la sostenibilidad financiera de El Desguace. Debido a cambios relativamente recientes en el entorno, es cada vez más frecuente que no se consigan saldos de tan buena rentabilidad como en el pasado, por lo cual una parte considerable de los ingresos se sostiene por la oferta de componentes antiguos y de difícil consecución. El alto grado de especialización de este local ha garantizado, en cierta medida, su supervivencia. Esos componentes extraños “se mueven aquí, porque como

se dice por acá [en la novena]: ‘si no lo consigue en El Desguace, no se consigue’” (Renata, 2018).

La transformación del sector y del negocio de la electrónica es percibida por varios de los actores como un lento proceso de decadencia, debida tanto a cambios propios del espacio de la novena (por el surgimiento de nuevos tipos de oferta comercial) como por alteraciones de mayor calado en el contexto amplio de la producción electrónica. Renata ha sido una testigo privilegiada del curso de este desarrollo, gracias a que aun antes de trabajar en ese local trabajaba ya en electrónica. Renata inició su vida laboral a los 19 años en Challenger, empresa colombiana fundada en 1966, y trabajó allí durante doce años en varias de sus áreas, pero principalmente en la sección de ensamblaje:

Yo trabajé en Challenger doce años, así que conozco todo el proceso. Ensamble, inserción de elementos, soldada, hasta la línea de armado. Conozco todo esto. [...] En esa época, en planta, cuando yo estaba, fácilmente en impresos podíamos estar cincuenta personas. Solo mujeres. Y en otra sección, lupas de revisión cuando ya la placa salía soldada, era cortar las patitas, que no hubiera soldaduras en corto, soldaduras falsas, que estuvieran todos los elementos. Ahí podía haber treinta mujeres más.

El contexto descrito en la cita ha cambiado del todo, según Renata y Roberto, y en los últimos años la dedicación de la empresa (que aún comercia con diversos artefactos electrónicos domésticos) al proceso de producción se ha visto considerablemente reducida. Al respecto, dice Renata (2018):

Eso era antes. Las plaquetas ya vienen armadas. No es sino ensamblar. Es muy poquito lo que se hace. Ellos ya no tienen cincuenta niñas en inserción en una banda. [...] [La empresa aún produce algunas cosas] pero ya no es como antes. Que uno mismo los hacía aquí, que todo se ensamblaba acá, desde que la placa salía hasta el final, todo se hacía aquí.

Este proceso de contracción de los puestos de trabajo en ensambladoras como Challenger coincide con lo estudiado por autores como

Bonilla (2000), quien en su análisis del desarrollo industrial manufacturero en el país señala que hay una relación inversa entre las tasas de crecimiento en la productividad en esta industria y las tasas de ocupación. En efecto, sobre un periodo de tiempo que coincide aproximadamente con el relatado por Renata, el autor indica que un “intenso efecto negativo de la productividad laboral sobre el empleo durante el periodo 1991-1996 significó una destrucción de puestos de trabajo a un ritmo mayor del ocurrido en el periodo precedente (1987-1991)” (Bonilla, 2000, p. 65).

Por su parte, la lectura de Roberto sobre este cambio va más allá y presenta, por primera vez, un actor internacional que reaparece en varias ocasiones en las conversaciones con personas del sector: la industria china. El surgimiento de China como una figura relevante en el cambio de dinámicas del sector y, en general, en la eminente desaparición de un modo de acercamiento a la electrónica, es percibida por los vendedores y talleristas como el fin de una época de intermediación y trabajo sobre cierto tipo de materialidad electrónica propia de otras épocas.

Ahorita cualquiera va a China, cualquiera, desde que tenga su pasaje y comience a hacer contacto. Hoy en día hay muchachos que se han ido por allá y llaman acá y preguntan: “¿Qué necesitan que le mande?” solo que es el riesgo de la plata. La gente busca la mercancía y la ponen en Bogotá. Eso se maneja mucho, pero a la vez es malo porque llegan precios locos, muy bajitos. Le están ganando plata pero están rompiendo todo el mercado. (Renata, 2018)

Tal ruptura del mercado se explica en buena medida por la circulación acelerada de importaciones de artefactos producidos en China, realizadas por distintos agentes en periodos muy cercanos y con distintos precios. Sucedió así en el caso de El Desguace con los primeros dispositivos de televisión digital terrestre, que llegaron al país con los primeros importadores del sector a precios cercanos a los \$150 000 pesos. Pocos meses después, otros importadores empezaron a ofrecerlos a \$100 000, por lo cual las existencias originales adquiridas por el local se devaluaron considerablemente. Actualmente, señala Renata, aún tienen existencias de esa compra que hicieron al primer importador y deben

venderlas a una fracción del precio original para recuperar un mínimo de su inversión.

El cambio en los modelos de importación y la creciente dificultad para mantener las ventas de electrónica tradicional explican en parte el surgimiento de otro tipo de iniciativas comerciales en la zona. La proliferación de otro tipo de negocios señala para algunos un lento cambio en la función y características de la novena, cambios vinculados de forma directa a las transformaciones de mayor orden en los modelos de producción local, de consumo y de tendencias en tecnología.

Otro factor que influye en tales cambios fue señalado en varios momentos por los empleados de El Desguace. Para Renata y Roberto, es claro el descenso en las solicitudes de reparación de artefactos en el sector, y un factor clave para entender esto es la escasa conveniencia económica que hay en emprender una reparación, tanto por parte del usuario como de las empresas ensambladoras. Mientras que en el pasado Roberto (quien trabajó como técnico electrónico en otras empresas) realizaba reparaciones frecuentemente (“eso se reparaba toneladas, cantidades”), ahora encuentra que ya no resulta rentable para las empresas mantener secciones de mantenimiento técnico, dado que es más provechoso vender los artefactos a negocios de reciclaje. Renata, por su parte, piensa la cuestión en la perspectiva del usuario, para quien no resulta conveniente reparar artefactos que podrían ser reemplazados por uno nuevo por menos dinero:

Todo eso [la reparación, la venta de componentes segunda] ya hoy es obsoleto. La electrónica ya cada día está en caída. Lo que es electrónica. [...] Pero un técnico electrónico como tal cada vez va ir más en declive. Porque ya los equipos no hay que repararlos. Ya usted le sale más fácil comprar algo que mandarlo a reparar.

A pesar de las percepciones de Renata y Roberto (que, en todo caso, señalan una transición ya en curso en las prácticas de consumo locales), sigue siendo notable la existencia de numerosos locales de reparación de diverso tipo de artefactos a lo largo de todo el sector. A estos actores se refiere la siguiente sección.

## El taller

A lo largo de uno de los pasajes en la novena se encuentran una docena de locales dedicados a la reparación electrónica y venta de artefactos de segunda. Televisores, equipos de sonido, parlantes, grabadoras, radios, tostadoras, impresoras, reproductores de video, decodificadores de televisión, acetatos, tocadiscos, megáfonos, teléfonos, proyectores y lámparas de discoteca comparten espacio con piezas que en su momento fueron parte de artefactos similares: carcasas de diverso tipo, motores, caseteras y parlantes ya desensamblados, placas de circuitos expuestos unos sobre otros (ver figura 3). La asombrosa acumulación de viejos aparatos apenas cede un par de metros para permitir el tránsito de los numerosos clientes, pero recupera lugar incluso por encima de los techos de cada local, justo debajo de las tejas plásticas del pasaje.



**FIGURA 3.** Carro de mercado con partes para reparación

Fuente: fotografía del autor.

Nota: Un carrito de mercado hacia el fondo del pasaje, justo frente al taller de Sánchez, almacena diversos artefactos y partes de ellos que parecen estar más allá de toda reparación. Su posible destino sería ser vendidos como chatarra a recicladores.

La inclusión de desechos plásticos no electrónicos parece dar cuenta de ello.





**FIGURA 4.** Reparador trabajando

Fuente: fotografía del autor.

Nota: Mario, en su espacio de trabajo, anexo al local principal de Carlos Sánchez, repara un reproductor de MP3 de manufactura china, traído por un cliente luego de que el aparato dejara de funcionar por fallas en uno de los pines de carga de voltaje.

En este pasaje se encuentra el local de venta y reparación de Carlos Sánchez (entrevistado personalmente en Bogotá, 24 de octubre, 2015), quien es especialmente reconocido en el sector por su amplia colección de artefactos electrónicos, los cuales alberga en su denominado Museo de las Telecomunicaciones y Medios Electrónicos, en un antiguo edificio del mismo sector. La colección ha sido conformada por más de cuarenta años, en parte gracias a que los objetos que integran el conjunto han sido incorporados luego de un proceso de recuperación técnica por Sánchez y Mario (técnico del taller), momento que sigue a la adquisición por medio de ofertas de coleccionistas o personas interesadas en descartar aparatos antiguos de propiedad familiar.

Mario, nacido en San Cristóbal, Bolívar, es desde hace varios años el técnico tallerista del local de Carlos Sánchez (ver figura 4). Su conocimiento más especializado en electrónica no fue adquirido a través de

sus estudios de nivel técnico, sino por azares posteriores. Debido a que no encontró demandas ni ofertas para su perfil laboral, empezó a trabajar de forma cercana con un amigo experto en electrónica, de quien aprendió bastante sobre la materia. Poco después, de nuevo en busca de mejores oportunidades laborales, Mario llegó a Bogotá, y al encontrarse con un panorama no mucho más alentador decidió incursionar plenamente en la electrónica.

Fue entonces, hace ya unos trece años, según relata, que conoció el sector de la novena: “Llegué acá, encontré esto y esto pa mí fue una magia, encontrar tantos aparatos” (Mario, 2019). Luego de trabajar varios años en distintos locales de la zona como tallerista, Mario obtuvo su actual puesto en el taller de Carlos:

Él [Carlos] es recuperador, coleccionista. Él le hace seguimiento a los aparatos, en qué año fueron creados. Entonces es como más lo mío. Estoy con él, reparamos, compramos, recuperamos aparatos que ya están por allá en la obsolescencia, uno los trae por acá a este mundo y les da nuevamente vida. (Mario, 2019)

Los aparatos que repara Mario en el taller pueden ser clasificados en al menos dos grandes grupos, siguiendo no solo sus características físicas, sino también por la relación que él establece con ellos. Por un lado, llegan tecnologías contemporáneas (de las últimas dos décadas) de diverso tipo, como equipos de sonido y parlantes de variadas marcas, reproductores de MP3 de baja calidad, pantallas de GPS para automóviles, entre otros. Las tecnologías de este primer grupo son objeto de numerosas críticas por parte de Mario, quien las desdén por tender a una muy rápida obsolescencia, por lo precario de las reparaciones que se pueden realizar sobre ellas y por la baja calidad de su factura. Además, este grupo parece representar un mayor porcentaje de las solicitudes de reparación del taller, muy por encima de los artefactos que conforman el segundo grupo: tecnologías en desuso que son traídas por coleccionistas o personas interesadas en vender posesiones familiares antiguas. En su mayoría, se trata de equipos de audio de cuatro o cinco décadas atrás y computadores personales de las primeras generaciones. Este segundo

grupo de artefactos ocupa un lugar privilegiado entre los afectos tecnológicos de Mario. Es sobre este tipo de tecnologías que Mario prefiere realizar reparaciones, tanto por la valoración superior que tiene de las tecnologías del pasado, como por la mayor calidad que reconoce en sus circuitos y componentes electrónicos y mecánicos respecto a aparatos contemporáneos.

Si bien las reparaciones sobre ambos conjuntos de tecnologías requieren experticias técnicas más o menos complejas según cada caso, es de destacar el hecho de que se suma una capa adicional de dificultad a la intervención sobre aparatos de tecnologías anteriores a los años ochenta, debido a los cambios de tecnologías de componentes electrónicos usados en uno y otro momento. Aunque los casos más dramáticos se encuentren en tecnologías electrónicas basadas en tubos de vacío, es un reto para los talleristas reparar aparatos cuyos componentes ya no circulan en el mercado. No obstante, actores locales como Mario han desarrollado al menos dos técnicas para superar este inconveniente. El primer procedimiento consiste en la elección de componentes contemporáneos sucedáneos, procedimiento que sigue el criterio, reafirmado por Mario, de que a pesar de los avances en los tipos de tecnología empleados en el ensamblaje de aparatos electrónicos, los principios básicos de la electrónica son los mismos: “La electrónica, por mucho que haya cambiado, lo que ha cambiado es la parte física, pero la electrónica básica va siempre lo mismo. Los componentes son los mismos. Lo único es que han reducido el tamaño, [...] son cosas de superficies” (Mario, 2019). El segundo procedimiento se desarrolla por la extracción de los componentes requeridos de otros artefactos de la misma época cuya reparación no sea ya posible y que son almacenados para cumplir en el taller la función de banco de componentes. Así lo describe Mario:

Llega un aparato de esta misma época. Los componentes eran en esa época muy similares. Las casas productoras de componentes eran con-tadas: la casa Sanyo, Daewo. [...] Entonces cada fabricante le compra a la casa componentes electrónicos. Entonces uno hace un seguimiento. Ah, pero estos trabajan con integrados Toshiba y va uno y tal cosa tiene un componente Toshiba. Entonces de uno baja a otro.

Se coge el pedazo, présteme este integrado, un transistor, un regulador, un chopper; en esa época eran bobinas conductivas, entonces uno las va montando. Veá, arrancó con este; este es.

El aprendizaje de las técnicas necesarias para la reparación de artefactos y la identificación de componentes son, en el caso de Mario y otros talleristas, no solo producto de una formación técnica inicial, sino además, y muy especialmente, fruto de un proceso de aprendizaje autónomo. Muestra de ello es el proceso progresivo de acercamiento a la materialidad de nuevos artefactos, antes desconocidos para Mario, cuya comprensión se da justamente mediante la investigación en varias fuentes y la experimentación sobre distintas soluciones y combinaciones de componentes para lograr su recuperación. Así pues, la interacción con otros actores con conocimientos específicos en ciertas tecnologías, la consulta de foros y tutoriales en internet y la experimentación sobre los propios aparatos son los medios a través de los cuales Mario ha conformado su amplia experticia actual sobre la electrónica.

Uno de los ejemplos más representativos de este proceso permanente de actualización de su práctica se encuentra en el caso del trabajo para un cliente que deseaba modificar un parlante Bose, cuya única entrada de audio era una base para la conexión de un iPod. A través de una investigación en foros especializados, Mario logró encontrar una posible alteración del circuito original para preparar una entrada auxiliar de audio, técnica que ha logrado reproducir en nuevos casos a partir de entonces con relativa facilidad. Es evidente que en este tipo de intervención orientada, ya no a la reparación, sino a la alteración de funciones originales de un artefacto, se encuentra una modalidad tallerista que amplía la función de la mera reparación y que implica una práctica con distintos procesos: identificación de puntos de interés en la placa de circuito, incorporación de elementos ajenos al diseño original, alteración de las entradas del circuito, modificación de las cajas plásticas para dar cabida a los nuevos elementos, entre otros aspectos. En un nivel más profundo, es relevante la afirmación de un valor de consumo que se manifiesta a través de la modificación: el gesto de contravenir las

restricciones impuestas por los productores originales sobre el espectro de usos potenciales de un aparato en concreto.

Si bien Mario manifiesta un notable orgullo por pertenecer al espacio de la novena y dedicarse a la recuperación y modificación de tecnologías, no pasa por alto las transformaciones que ocurren en el presente sobre su oficio y las actividades más tradicionales del sector, las cuales fueron ya mencionadas por Renata y Roberto. Como ellos, él identifica tales cambios en la aceleración de los procesos de obsolescencia, el abaratamiento de los valores de venta de artefactos y el desplazamiento de los intereses comerciales de sus pares en el sector. Es claro para Mario que ha habido un notable descenso en la calidad de las tecnologías que circulan más comúnmente en su local, en comparación con las series del pasado que recuperan y restablecen allí. Pese a que ambos tipos de artefactos son objeto de reparación, señala Mario (2019) que los más recientes:

se dejan remendar, mas no reparar. [...] Eso suena unos seis meses y va a volver otra vez. Y no va a volver por lo mismo, va a volver por otra cosa. En cambio mira estos aparatos [de la década de los 70]. Una belleza estos aparatos del año 72. Eso se repara y puedo dar garantía de un año que no vuelve a molestar.

La verificación de la calidad inferior de las nuevas tecnologías respecto a las antiguas no solo afianza en él la cercanía y afecto sobre aparatos de otras décadas, sino que además fortalece sus apreciaciones en torno al marco mayor de sucesos al que responde esta debilidad material. Para Mario, esta transformación cabe dentro de las preocupaciones de lo que él mismo llama una *política de consumo*, término con el cual parece referirse tanto a la necesidad de desarrollar controles estatales y empresariales sobre la calidad de la producción y el control de desechos electrónicos, como al conjunto de valores de consumo de los propios usuarios.

Eso se llama política de consumo y es algo que a cierto tiempo a nosotros como técnicos nos va a favorecer una ley. Porque mira, actualmente, no hay aparato bueno. Hay aparato funcional, mas no bueno.

Los controles de calidad a nivel de electrónica, no sé qué ha pasado en el mundo, pero estamos jodidos. ¿Cómo es posible? [...] por lo menos, este es un equipo de una tecnología totalmente nueva, este equipo que ves ahí, este Panasonic, un equipo nuevo. [...] ¿Cómo es posible que es un aparato del año 2011, 2012, 2013, y ya esté en un estado ya desechado? [...] Eso es mala política de control de calidad y vamos llenando todo el mundo de desperdicios electrónicos. (Mario, 2019)

La preocupación de Mario sobre las consecuencias ambientales de la obsolescencia de tecnologías electrónicas no es exclusiva de él; se repite, de hecho, en otros de los actores entrevistados, como Roberto, técnico de El Desguace, quien insiste en que los procesos de reciclaje para obtener elementos químicos de las placas y circuitos serán cada vez más relevantes en el futuro, incluso más importantes que los procesos de reparación, cada vez menos eficaces debido a la relación de costos respecto a un nuevo artefacto. La aparición de nuevos actores encargados del reciclaje de desechos electrónicos es ya común en el sector, y personas como Roberto y Mario les entregan piezas y artefactos dañados más allá de toda reparación.

En el relato de Mario surgen de nuevo menciones a las transformaciones en el sector producidas por el cambio de propósito comercial de antiguos talleristas, quienes han dejado atrás la reparación. Este cambio, señalado con denotado énfasis antes por Renata en El Desguace, signa un cambio notable en la configuración del sector y en su futuro. A esta preocupación, Mario añade el impacto que la importación de tecnologías de baja calidad de China tiene y tendrá sobre las ya cada vez más difíciles condiciones de reparación de aparatos:

He visto mucho la incursión de personas que como yo eran técnicos, pero ahora han optado por otras políticas, y es la política de las importaciones. He visto a muchos compañeros convertirse en importadores, ir a China, traer cosas. Esos cambios se han visto. Gente vendiendo material, vendiendo cositas de bajo precio pero de calidad muy regular. Ya dejaron de reparar, ya estás es vendiendo aparatos, MP3, controles remotos, cámaras de seguridad, baflecitos de música, cositas, lo que uno llama bisutería electrónica. Eso se debe a la política de consumo.

Tú sales y te compras un radio en la esquina a 25 mil pesos. Eso era lo que tú cobrabas por la reparación de un radio de esos. Ya no es rentable para la gente, sino ir a la China y traer, llenar esto de basura china. Todo esto es China, China, China. Eso se dañó y dónde reparas tú. (Mario, 2019)

## Obsolescencia y cajanegrización

La cajanegrización no puede entenderse como un único fenómeno o estrategia en las actuales cadenas de producción, circulación y consumo de artefactos electrónicos. Por el contrario, es necesario entenderla como la expresión de la acumulación de saberes tecnocientíficos en el desarrollo de artefactos y también como la materialización de decisiones industriales que clausuran los artefactos y sus definiciones a través de la instalación de obstáculos físicos y simbólicos para la alteración y la apropiación de tecnologías. Si bien el concepto ocupa un lugar independiente de la obsolescencia e, incluso, la precede históricamente —como se expresa en Kline y Pinch (1996) o en Franz (2005)—, la cajanegrización guarda una estrecha relación con la obsolescencia tecnológica, de manera especialmente fuerte con algunas de las modalidades de obsolescencia que revisaré más adelante.

Para Hertz y Parikka (2012), es fundamental comprender la cajanegrización, en primera instancia, como una característica de la técnica que implica la construcción de artefactos que son simplemente “usados pero no comprendidos como objetos técnicos”, circunstancia que, además, se convierte en un requerimiento inevitable del desarrollo tecnológico. Esta aparente inevitabilidad de la cajanegrización en el desarrollo tecnológico se debe, al menos en parte, a la progresiva complejización del desarrollo de componentes, que se incorporan a su vez en artefactos de complejidad cada vez mayor:

Un sistema de cómputo, por ejemplo, es casi incomprensible si se lo piensa en términos de sus millones de transistores, circuitos, cálculos matemáticos y componentes técnicos. Las cajas negras son bloques de

construcción *puntualizados* a partir de los cuales son construidas nuevas tecnologías e infraestructuras. (p. 428)

A esta primera interpretación del fenómeno debe sumarse su implementación voluntaria por parte de los productores. En ese sentido, la cajanegrización debe entenderse como una decisión de diseño, e incluso legal, que cierra efectivamente los artefactos tanto a la comprensión más profunda de sus componentes como a su reparación o alteración física por parte de los usuarios. De ese modo, el concepto cobra forma no solo a través de procesos simbólicos, sino muy especialmente mediante acciones físicas, lo que Hertz y Parikka (2012) definen como “nivel de diseño micropolítico”.

Las estrategias de cajanegrización empleadas por diseñadores y productores en el nivel *micropolítico* pueden expresarse en acciones de diferente tipo: acciones comunicativas que desincentivan la apertura y nuevos usos de los artefactos; acciones de estabilización de la tecnología a través de la incorporación de usos modificados por los usuarios en generaciones previas del artefacto (Kline y Pinch, 1996); acciones físicas que impiden ejecutar reparaciones, como los goterones de cerámica que cubren los microchips de ciertos artefactos contemporáneos, algunos de los cuales fueron hallados en los talleres de la novena; e incluso acciones de orden legal para impedir futuras aperturas por parte de los usuarios<sup>2</sup>.

Por su parte, alrededor del concepto de obsolescencia se congregan varios fenómenos relativos a la vida efectiva de los artefactos, se trate ya de aspectos eminentemente físicos, referentes a su funcionamiento, o ya de aspectos que afectan la percepción de los usuarios a través de la aplicación de valores de consumo para situar el artefacto, y a su vez al usuario, en determinado lugar del ámbito simbólico del consumo. Propuesta originalmente por Bernard London (2008) como una solución económica a la Gran Depresión (que no se ejecutó en su momento), la obsolescencia programada se consolidó a mediados del siglo xx como

---

<sup>2</sup> Muestra de esto tipo de estrategias es la controversia en torno al *jailbreaking* de la consola PlayStation 3, cuyo caso describo en detalle en Thaine (2020).



una estrategia de diseño para, en principio, garantizar reemplazos acelerados en productos comerciales. La consecuencia más visible de esta tendencia de producción es la creación de un volumen elevado de desperdicios materiales, que puede ir de la mano de una rápida devaluación simbólica.

Las estrategias de obsolescencia programada surgen al menos en parte debido a problemas de mercado, uno de los cuales guarda relación con los bienes duraderos: “Cuanto más confiable y duradero sea el producto, más prolongado será el ciclo de repetición de compra y más lenta la tasa de crecimiento de ventas” (Guiltinan, 2009, p. 21). Este fenómeno conduce a una rápida saturación de mercados, situación en la que un productor no tiene espacio adicional para posicionar su producto, a lo cual se suma la competencia de los mercados de bienes usados, pues “cuanto más durable sea el producto, mayor será la competencia entra versiones nuevas y usadas, y menor será el precio de productos de reemplazo” (p. 21). Con el fin de mitigar los efectos de este escenario, las empresas han apelado regularmente al aumento de la frecuencia de los ciclos de actualización de productos a través de prácticas de obsolescencia.

Otro factor para tener en cuenta en la consolidación de las prácticas de obsolescencia tiene que ver con los significativos avances en los procesos de manufactura en la industria, que “han reducido tanto la duración del proceso de producción como el tiempo requerido para adaptar la producción a la demanda y a acciones competitivas”. El resultado inmediato de tales mejoras es la “rápida ejecución de órdenes y entregas, implementación más rápida de conceptos de nuevos productos y costos reducidos de capital, inventario y unitarios” (Guiltinan, 2009, p. 21). La reducción de los tiempos de la cadena de diseño-producción-distribución implica, necesariamente, que tales modelos de producción requieran de constantes expansiones de mercado, lo cual solo puede lograrse forzando el incremento de los ciclos de reemplazo de productos. La combinación de estos dos factores ha “creado una suerte de dependencia de trayectoria en las estrategias de desarrollo de productos que se orientan a un rápido reemplazo de bienes duraderos” (p. 22).

El comportamiento de descarte de artefactos no responde tan solo a su materialidad, sino también a un momento particular de los discursos, normas y valores de uso de los usuarios. Por tanto, es necesario incluir en este esquema otras fuerzas que también afectan de manera decisiva la activación del descarte. En particular, el conjunto de valores de consumo del consumidor y de su grupo pueden tener una considerable influencia en la decisión de retrasar el momento de descarte. Tales valores colectivos e individuales reflejan el lugar del artefacto en la vida de los consumidores y responden de manera especial a las experiencias y condiciones materiales de cada grupo, es decir, a sus posibilidades económicas y de acceso a bienes, así como a las historias personales de consumo de artefactos.

Ahora bien, resulta importante conectar el desarrollo de la cajane-grización y la obsolescencia con los adelantos industriales de la electrónica en la segunda mitad del siglo pasado. La consolidación de los microchips como elementos de uso común en artefactos de consumo cotidiano está íntimamente ligada a la expansión de los modelos de obsolescencia en las relaciones de consumo (Slade, 2006, p. 184). Varios hitos de producción y estrategia económica aseguraron durante tales décadas la expansión del uso de los artefactos electrónicos y su omnipresencia en la vida cotidiana. Los desarrollos tecnológicos que desplazaron los tubos de vacío en el diseño de circuitos llevaron, algunos años después, a la creación de los primeros microchips, producidos a finales de la década de los cincuenta (Gabrys, 2013, p. 30). Una década más adelante, los procesos de diseño y producción permitieron incluir en un espacio cada vez más reducido funciones electrónicas incrementalmente complejas en el reducido espacio del microchip, factor clave para la aparición de los microprocesadores, minúsculos componentes electrónicos que recogen en sí casi todas las capacidades operativas de una computadora simple. Los notables avances tecnológicos durante estos primeros años de la historia de los microchips no hicieron sino acelerarse durante la década de los sesenta, en especial con los desarrollos de empresas líderes del momento, como Fairchild, Texas Instruments, Autonetics y North American Aviation's Autonetics, que en Estados Unidos

siguieron trabajando en proyectos financiados y solicitados de forma expresa por el Gobierno estadounidense y su ejército.

No obstante, a finales de esa década hubo considerables recortes de la inversión gubernamental en proyectos relacionados con tecnologías electrónicas (Gabrys, 2013, p. 30). Tal cambio motivó un giro de estrategia que aceleraría aún más la penetración de los microchips en ámbitos cotidianos. En respuesta a esta situación, la empresa Fairchild impulsó una estrategia comercial que le permitiese entrar a los mercados comerciales:

al hacer que los circuitos integrados fuesen omnipresentes y disponibles con facilidad, los productos electrónicos eventualmente serían rediseñados para incorporar tales dispositivos de calidad superior y más baratos. Produciendo más circuitos integrados [...] el mercado se expandiría de modo que sería posible conseguir ganancias ya no en los costos unitarios, sino por volumen y necesidades futuras. (Gabrys, 2013, p. 30)

Esta nueva estrategia fue común a otras empresas productoras de semiconductores durante los primeros años de expansión de su mercado. Tal es el caso de Texas Instruments, liderada entonces por Patrick Haggerty, quien consideraba que si fuese posible superar las limitaciones técnicas relativas a la confiabilidad y control de los procesos de fabricación, “sería posible alcanzar un bucle de retroalimentación positiva en el que la electrónica contribuyera a su propia proliferación” (citado en Gabrys, 2013, p. 31). La consecuencia futura de crear tal ciclo de retroalimentación entre la producción y el consumo de tecnologías electrónicas sería, justamente, la de consolidar un carácter dominante y omnipresente de la electrónica (parafraseando a Haggerty) y asegurar las bases de un contexto en el que dichas tecnologías fuesen “tan comunes que no habría aspecto alguno de la sociedad que no estuviese fundado de alguna forma en el procesamiento electrónico” (citado en Gabrys, 2013, p. 31).

El acelerado crecimiento de la producción de artefactos electrónicos en las décadas de los sesenta y setenta aseguró la consolidación de un mercado de consumo cada vez más permeado por la presencia de los

microchips. Pero tal expansión no fue exitosa tan solo por el abaratamiento de los costos de producción y venta, sino que además estuvo conectada con los desarrollos de la teoría de producción y diseño en torno a la obsolescencia de los bienes de consumo, los cuales respondieron no solo a avances en las capacidades técnicas de producción industrial, sino también al diseño de estrategias de mercado y la construcción de nuevos modelos de negocio y de expansión del consumo. Se trata de elementos cruciales para entender la configuración de las redes de producción, circulación, consumo y desecho de artefactos electrónicos en la actualidad. En términos de la organización del consumo en la sociedad de la segunda mitad del siglo xx, los procesos simultáneos e imbricados en la miniaturización electrónica, cajanegrización y consolidación de la obsolescencia como estrategia protagónica en los circuitos de circulación de bienes de consumo tienen un profundo impacto en los canales de circulación, consumo y reparación de artefactos.

## **Apropiación de tecnologías en la novena**

Varios elementos destacan en el análisis de las prácticas de los actores de la novena como muestra de procesos de apropiación de tecnologías que se desarrollan de formas diversas y se materializan en procesos múltiples. En tal sentido, son reconocibles al menos tres grupos: unos procesos permanentes de aprendizaje a través de la experimentación y de una red de actores; otros dedicados a la descomposición y desplazamiento de funciones de componentes; y unos más que expresan el desplazamiento de funciones originales.

Si bien algunos de los actores de la novena entrevistados cursaron al inicio de su carrera algún tipo de educación formal en electrónica, el aprendizaje a través de la práctica resulta para cada uno de ellos fundamental en la consecución de nuevos conocimientos. En los casos reseñados, la notable experticia en la identificación de componentes y familias tecnológicas, en el reconocimiento de compatibilidades técnicas entre estos y en las capacidades de reparación y transformación de todo tipo

de artefactos se debe más a un progresivo y acumulado contacto y descubrimiento de las materialidades electrónicas a lo largo de muchos años que a un conocimiento técnico inicial. Como resulta a veces frecuente en otros casos de cacharreo electrónico, los actores entrevistados no recibieron educación formal especializada, sino que adquirieron sus actuales experticias a través de la experimentación personal y el autoaprendizaje, recurriendo a veces a otros actores y recursos digitales.

Las redes digitales, conformadas por cientos de miles de usuarios que comparten sus conocimientos a través de tutoriales y foros de discusión técnica, son también relevantes en los actores de la novena, en especial en el caso de Mario, que señaló en la entrevista que el acceso a este tipo de recursos en internet era de vital importancia para realizar ciertas intervenciones en aparatos.

En segundo lugar, la materialidad de los artefactos es comprendida por los actores como un campo de intervención directa, sobre la cual es posible realizar procedimientos de descomposición que sirven, en primer lugar, para obtener componentes discretos y desplazarlos de su función original (como componentes seleccionados en el diseño original), ya sea para ofrecerlos como mercancía en circuitos de recirculación de tecnologías (como en el caso de El Desguace) o para reincorporarlos inmediatamente en procesos de reparación de tecnologías contemporáneas. En segundo lugar, dichos procedimientos permiten reincorporarlos en procesos de reparación de tecnologías antiguas que, aunque similares al anterior caso, implican una determinación de compatibilidad entre componentes de décadas y familias distintas.

Por último, uno de los hallazgos más relevantes en el trabajo de campo con los actores de la novena fue la identificación de procedimientos de intervención no orientados ya a la reparación de artefactos electrónicos (función esencial de los talleres del sector), sino destinados a modificar las funciones originales de un aparato dado a través de un procedimiento de apertura y alteración que desplazaba sus funciones originales para dar cabida a nuevos usos. El único caso identificado de este tipo de procedimiento es el reproductor Bose modificado por Mario para posibilitar el uso de un tipo de entrada de audio compatible con un

espectro muchísimo más amplio que lo permitido en la configuración original (que solo permitía el uso del aparato con dispositivos iPod). A pesar de ser un caso único, es de notar que este tipo de intervención se haya convertido ya, según lo reporta Mario, en un tipo de trabajo común, que se ofrece entre los otros servicios a los clientes del local. Más aún, la descripción que da Mario permite intuir que se han realizado ya otro tipo de intervenciones con el propósito de ampliar las posibilidades de funcionamiento e interacción con otros aparatos.

El caso del Bose hackeado revela, entonces, que las prácticas desarrolladas en contextos locales y tradicionales de circulación de artefactos van más allá del solo propósito de la recuperación técnica. La aparición de intervenciones de desplazamiento de funciones originales en el sector de la novena no debe, en todo caso, resultar sorprendente si se tiene en cuenta el largo alcance y el profundo impacto que han tenido y tienen en el país los procesos populares de “apropiación tecnológica en las redes del informalismo” (Gómez, 2013, p. 430), por más que suelen pasar desapercibidos, al menos en los contextos institucionales, en la medida en que los desarrollos de adaptación y adopción de *tecnologías en uso* logrados en entornos como la novena no son considerados innovadores.

Los procesos comunes en las prácticas apuntan a una relación con valores de consumo locales que rigen, a su vez, las intenciones y códigos del consumo asociados con las prácticas del sector. Destaca el hecho de que los actores recogen varios de los rasgos que dan forma a la imagen del *cacharrero*, *tinkerer* o *utilizador* —como lo denomina Buzato (2010)—, comprendido como un creador no industrial, a mitad de camino entre los usuarios regulares y los productores originales, cuya actividad tecnológica está definida por un ejercicio consolidado de apropiación que se abre potencialmente a procesos colaborativos con otros actores.

En ese sentido, la presencia en estos procesos de tendencias hacia la apertura de los artefactos y el ofrecimiento de cierta resistencia a la obsolescencia de las tecnologías electrónicas resulta de especial interés en la comprensión de su influencia sobre el ámbito social general, en la

medida en que la apropiación tecnológica lograda significa no solo la ampliación de los potenciales del artefacto tecnológico y de los propios potenciales de los sujetos usuarios-expertos (utilizadores, cacharreros), sino incluso de quienes quedan fuera de la esfera de acción de talleristas y deshuesadores, que se benefician por la posibilidad de recurrir a ellos como expertos en reparaciones y modificaciones tecnológicas.

Más aún, es reveladora la conciencia, explícitamente formulada por parte de los actores locales, sobre la situación de su labor comercial en el campo trazado por los vectores del desarrollo industrial electrónico de las últimas décadas. Las transformaciones en los modelos de producción y circulación de artefactos son reconocidas por Renata, Roberto y Mario como un horizonte de la acción que ejerce sobre sus prácticas una doble influencia: la de fijar una tendencia de su trabajo, en un sentido de oposición a los procesos acelerados de obsolescencia de la electrónica, y a la vez la de establecer un límite material y económico para su propia actividad, que se ve imposibilitada en la medida en que las nuevas tendencias de producción desestimulan la elección de los consumidores por la reparación sobre el descarte y la adquisición, o en que las empobrecidas materialidades de los artefactos imposibilitan recuperaciones duraderas. Ya Guiltinan (2009) había afirmado, siguiendo las conclusiones de otros estudios, que “el precio de reparación para electrónica de consumo incentiva el desperdicio y los ingresos del hogar se correlacionan positivamente con la propensión a desechar y reemplazar electrodomésticos en lugar de repararlos” (p. 20).

Esta toma de conciencia por parte de los actores de la novena es especialmente clara en su comprensión de las transformaciones que se viven desde hace algún tiempo en el entorno mismo de su actividad y que pueden resumirse en dos puntos. Primero, en la constatación del debilitamiento del negocio de venta de desguace debido a la menguante frecuencia y calidad de los saldos disponibles, lo cual a su vez tiene su origen en el cambio de modelos de producción de la industria electrónica nacional. Segundo, en los cambios precipitados en los tipos de negocios del sector, que promueven la desaparición de talleres de reparación y de venta de componentes electrónicos especializados, en

beneficio de un flujo mayor de bienes de consumo electrónico importados (especialmente de China), a muy bajo precio, llamados por Mario como “bisutería electrónica” y que afectan, a su vez, el margen de reparación sobre estas nuevas tecnologías, así como muy especialmente la posibilidad de desarrollar ciertas intervenciones sobre los artefactos en circulación, lo que implica una futura desaparición de un modo particular del ejercicio electrónico de esta zona.

Podría argumentarse que esta denotada preocupación por la desaparición de un tipo específico de relación con la materialidad electrónica responde a distintas causas. Aunque, en efecto, las razones que explican este sentimiento en cada grupo son diferentes, es claro que todas ellas responden a una transformación acelerada que pone el riesgo la existencia de prácticas y valores de consumo opuestos (a juicio de los propios actores) a los que representan los vectores imperantes en los modos hegemónicos de circulación y producción de aparatos electrónicos.

En todo caso, debe ser reafirmado el hecho de que estos cambios no son en absoluto repentinos, sino que surgen como producto de diversos hitos en las estrategias de mercadeo y en el desarrollo de nuevas técnicas industriales en electrónica. Si se quiere, entonces, lo que ha producido esta reacción sincrónica de los diversos actores es la acumulación de los efectos sobre sus propias prácticas, un último y definitivo coletazo que podría provocar una especie de extinción cultural de la relación con la electrónica en un sentido más tradicional. Si se incorpora aquí una visión integral de la conformación de la tecnología, no solo como un ensamblaje de materiales, componentes, compuestos químicos y demás insumos, sino también de actores que cumplen diversos roles en su construcción, es posible ampliar el alcance de la obsolescencia más allá de los artefactos, hasta los propios actores involucrados.

No obstante, como bien lo demuestran la ampliación de modalidades de experimentación y la conservación de nichos de mercado en los casos de Renata, Mario y Roberto (en medio de un declive percibido por ellos como generalizado), las prácticas de estos actores seguirán teniendo una real posibilidad de expresión en la medida en que las condiciones estructurales a las que se oponen sigan estando vigentes y



afecten de forma directa las posibilidades de construcción de relaciones con la tecnología.

Más allá de la supervivencia de estas prácticas en el futuro, debe resaltarse su función cultural en el presente. Por estar enfocadas en las relaciones que se establecen alrededor y mediante ciertos artefactos, pueden servir de guía para comprender e incluso trazar caminos de renovación de los marcos establecidos sobre estos artefactos electrónicos, que sirven a su vez como agentes mediadores por excelencia en la relación entre individuos. En torno a los aparatos intervenidos por estos actores se tejen relaciones económicas y culturales, en las que diversos sujetos desempeñan acciones varias, de acuerdo con su posición en la cadena de producción, consumo y desecho. La imagen de Latour (2001, p. 221) de la caja negra que se rompe para materializar desde su interior a numerosas entidades humanas y naturales es una descripción certera de la constitución material de las tecnologías electrónicas, de su proceso constitutivo, de un entrecruzamiento de procesos particulares de producción, circulación, consumo y desecho imbricados entre sí y que responden a fenómenos estructurales y simbólicos.

De hecho, los resultados de la apropiación tecnológica por parte de talleristas y deshuesadores pueden entenderse de manera literal como una apertura de la caja negra: un momento de rematerialización de los procesos, materialidades y actores que han hecho posible el ensamblaje de un artefacto particular y que han sido luego invisibilizados por diversos factores. La materialidad de los artefactos cobra especial notoriedad en momentos de transición entre el consumo y el desecho definitivo, franja en la cual se pueden ubicar las intervenciones de revitalización y modificación ejecutadas en los talleres. Los ingentes insumos, procesos y desechos que intervienen en la producción de un artefacto, invisibles y distantes para el usuario regular, adquieren de nuevo visibilidad para los otros actores que hacen parte de la red encargada del reciclaje y reutilización de los objetos: “Las elaboradas infraestructuras requeridas para la producción y el desecho de componentes electrónicos pueden fácilmente pasarse por alto, pero esos espacios revelan el inesperado escombros derivado de lo digital” (Gabrys, 2013, p. 2).

La rematerialización efectiva que tiene lugar en las prácticas analizadas puede constituir una herramienta eficaz para desvelar la aparente levedad de los artefactos electrónicos (y por tanto de nuestro consumo de ellos), que otorga a este tipo de tecnologías un aura inmaterial. La lectura de Gabrys sugiere entender tal proceso de desmaterialización como un desplazamiento y ocultamiento de las condiciones, procesos, materiales y actores que dan forma a la infraestructura soporte de tales artefactos. Esta condición inmaterial debe, además, vincularse de forma directa con los procesos de cajanegrización en las relaciones entre usuario y máquina, en la medida en que impiden al usuario ser plenamente consciente de los caminos que cada material ha recorrido para llegar a su forma actual, así como de los caminos que recorrerán sus desechos una vez se descarte el aparato.

Enfrentar la fachada inmaterial de los artefactos electrónicos con estrategias de rematerialización supone una salida para comprender la dimensión intrínseca de estas tecnologías. En particular, como lo menciona la autora, recorrer los circuitos de los desechos electrónicos implica seguir una ruta desde países desarrollados hasta aquellos en vía de desarrollo. Seguir tales rutas permite comprender las políticas de desmaterialización que cubren a los artefactos y que, en últimas, protegen también una visión cándida del crecimiento económico, limpio de cualquier tipo de residuo: “La habilidad de sostener el crecimiento económico puede incluso requerir del sentido de que el crecimiento tiene una cualidad más ‘inmaterial’; pero soportando esta inmaterialidad yace una infraestructura material inequitativa que permite el crecimiento” (Gabrys, 2013, p. 69). En todo caso, es necesario reconocer que las rutas no necesariamente recorren espacios internacionales. Si se dirige la mirada al contexto local de circulación de artefactos, resulta claro que varios actores ocupan los roles requeridos para acoger al menos parte de los residuos del consumo, en la medida en que artefactos y componentes de todo tipo entran a circular en otra compleja red de reciclaje, reutilización y reparación.

Es precisamente allí donde se ejecutan las acciones de rematerialización. Estos actores (recicladores, talleristas, cacharreros) establecen

relaciones diferentes a las encontradas en los usuarios regulares de los artefactos. En sus talleres y deshuesaderos empieza la apertura de la caja negra: en parte, como lo dice Lisa Parks, “el lugar de trabajo de estas personas es el *interior de la máquina*; la parte que es mantenida fuera de límites, asegurada, clausurada, en las sociedades de consumo en Occidente” (citada en Gabrys, 2013, p. 70; las cursivas son mías).

## Referencias

- Bonilla, M. (2000). Cambio tecnológico y crecimiento económico industrial. Impactos sobre la estructura ocupacional en la industria manufacturera colombiana (1987-1997). *Revista de Economía del Rosario*, 3(2), 61-91.
- Buzato, M-E-K. (2010). Cultura Digital E Apropriação Ascendente: Apontamentos Para Uma Educação 2.0. *Educação em Revista*, 26(3), 20.
- Daza-Caicedo, S. (2013). La apropiación social de la ciencia y la tecnología como un objeto de frontera. En C. Vogt *et al.* (Orgs.), *Comunicação, divulgação e percepção pública de ciência e tecnologia* (pp. 49-62). CAPES, CNPq.
- Franco, M., y Pérez-Bustos, T. (2010). Tensiones y convergencias en torno a la apropiación social de la ciencia y la tecnología en Colombia. En T. Pérez-Bustos & M. Tafur-Sequera (eds.), *Deslocalizando la apropiación social de la ciencia y la tecnología en Colombia. Aportes desde prácticas diversas*, (pp. 9-23). Colciencias, Corporación Maloka.
- Franz, K. (2005). *Tinkering: Consumers Reinvent the Early Automobile*. University of Pennsylvania Press.
- Friedel, R. (2013). Obsolescence: Origins and Outrages. *Technology and Culture*, 54(1).
- Gabrys, J. (2013). *Digital Rubbish: A Natural History of Electronics*. University of Michigan.
- Gallego Pérez, J. I. (2009). Do it yourself: cultura y tecnología. *Revista Ícono*, 14(13), 278-291.
- Gómez, Y. J. (2013). Reconsiderar la innovación: entre la informalidad y la ilegalidad. En *Proyecto ensamblado en Colombia. Tomo II: Ensamblando*

- heteroglosias* (pp. 429-435). Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Humanas.
- Guiltinan, J. (2009). Creative Destruction and Destructive Creations: Environmental Ethics and Planned Obsolescence. *Journal of Business Ethics*, 89, 19-28.
- Hertz, G. y Parikka, J. (2012). Zombie Media: Circuit Bending Media Archaeology into an Art Method. *Leonardo*, 45(5), 424-430.
- Kline, R., y Pinch, T. (1996). Users as Agents of Technological Change: The Social Construction of the Automobile in the Rural United States. *Technology and Culture*, 37(4), 763-795.
- Kuznetsov, S., y Paulos, E. (2010). Rise of the Expert Amateur: DIY Projects, Communities, and Cultures. En *NordiCHI '10 Proceedings of the 6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Extending Boundaries* (pp. 295-304). ACM SIGCHI.
- Latour, B. (2001). *La esperanza de Pandora. Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*. Gedisa.
- London, B. (2008). Ending the Depression Through Planned Obsolescence [panfleto de 1932]. [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/27/London\\_%281932%29\\_Ending\\_the\\_depression\\_through\\_planned\\_obsolescence.pdf](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/27/London_%281932%29_Ending_the_depression_through_planned_obsolescence.pdf)
- Lozano-Borda, M., y Pérez-Bustos, T. (2010). *Concepciones de la apropiación social de la ciencia y la tecnología en Iberoamérica* [ponencia]. VIII Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología - ESOCITE, 2010.
- Packard, V. (1960). *The Waste Makers*. David McKay. <https://pdfs.semanticscholar.org/9009/264b121ae5dd28bb376f9351f99d4115662d.pdf>
- Pinch, T., y Bijker, W. (1997). The social construction of facts and artifacts: or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other. En *The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology*, 19-30. The MIT Press.
- Slade, G. (2006). *Made to Break: Technology and Obsolescence in America*. Harvard University Press.
- Thaine, F. (2020). *Apropiación de tecnologías en el circuit bending en Colombia* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/78141>