

MARTA GARCÍA ALLER

EL FIN DEL MUNDO

TAL Y COMO LO CONOCEMOS



15
LAS
GRANDES
INNOVACIONES
QUE VAN
A CAMBIAR
TU VIDA

Lectulandia

Igual que en el siglo xx desaparecieron imperios que parecían eternos, preceptos morales que habían durado mil años y dogmas científicos que resultaron falsos, en el XXI vamos a decir adiós a muchas de esas tecnologías, costumbres e ideas que nos rodean desde que nacimos. Y la misma suerte que corrieron los videoclubs, el fax y la URSS, la vivirán en breve muchas de las profesiones y los aparatos que nos rodean, como los volantes y el mando a distancia.

¿Cuánto de lo que vemos se desvanecerá? Se avecina el fin de los idiomas y de las cajas registradoras. Y a medida que vamos olvidando cómo era el mundo antes de Google, desaparece la noción de privacidad, la costumbre de conversar y hasta el reloj biológico. Sin olvidar el más ambicioso de todos los avances que la ciencia espera lograr este siglo: el fin del envejecimiento.

En sintonía con los grandes reporteros y narradores de la actualidad, Marta García Aller nos sumerge en la transformación digital que vivimos y en los cambios culturales, tecnológicos y económicos que nos esperan en el siglo XXI. Lo hace charlando con expertos de prestigio mundial, pero también con ciudadanos de a pie, como el dependiente de la tienda que no teme la robotización; el alto directivo del motor que sueña con jubilarse antes de que los coches sean autónomos, y el encargado de cuidar un viejo almacén de cabinas telefónicas.

Marta García Aller

El fin del mundo tal y como lo conocemos

ePub r1.0
Titivillus 19.10.2019

Título original: *El fin del mundo tal y como lo conocemos*
Marta García Aller, 2017

Editor digital: Titivillus
ePub base r2.1

Índice de contenido

Introducción al futuro

Parte Primera. Cosas que se acaban

1. El fin del trabajo
2. El fin de las cosas
3. El fin del dinero
4. El fin de los volantes
5. El fin de la fotografía
6. El fin de las tiendas
7. El fin de los camellos
8. El fin del petróleo

Parte Segunda. Ideas que se acaban

9. El fin de la conversación
10. El fin del reloj biológico
11. El fin de la privacidad
12. El fin de la globalización
13. El fin de los idiomas
14. El fin de la muerte

Epílogo. El fin de la jubilación

Agradecimientos

Bibliografía complementaria

Sobre el autora

Notas

Gracias por estar ahí

Ojalá las máquinas
que un día dominen el mundo
fueran las de escribir

—No sirve de nada intentarlo —dijo ella—. Uno no puede creer cosas imposibles.

—Me atrevería a decir que usted no ha tenido mucha práctica —dijo la reina—. Cuando yo tenía su edad, siempre lo hacía media hora al día. A veces he creído hasta seis cosas imposibles antes del desayuno.

LEWIS CARROLL

Alicia en el país de las maravillas

Introducción al futuro

El principio del fin

El siglo xx despidió países que parecían eternos, preceptos morales que habían durado mil años y dogmas científicos que resultaron no serlo tanto. Y en el XXI también diremos adiós a muchas de esas tecnologías, costumbres e ideas que nos han rodeado desde que nacimos. ¿Cuánto de lo que vemos se desvanecerá? La historia, como la vida misma, no solo avanza con lo que está por llegar, también (y sobre todo) con lo que dejamos atrás.

Los jóvenes de 20 años ya no recuerdan el mundo antes de Google. Cuando les cuento a mis alumnos en la universidad que hasta hace poco todavía utilizábamos unas cosas llamadas *cabinas de teléfono* y resolvíamos dudas en la enciclopedia *Larousse*, me miran como si fuera, efectivamente, del siglo pasado.

Consideramos avance tecnológico todo aquello que se inventó después de que nosotros nacióramos. Luego lo incorporamos al paisaje sin darle mayor importancia porque lo hemos visto ahí desde que alcanzamos a recordar. Las tecnologías más poderosas son aquellas cuyo misterio desaparece porque se dan, como los mejores amigos, por hecho. Se introducen en nuestra vida cotidiana hasta que son indistinguibles de ella. La electricidad es el mejor ejemplo. Empezó a extenderse en el siglo xx para iluminar las casas y las calles. Poco a poco fue permeabilizando su poder hasta volverse imprescindible para todo.

Internet va camino de alcanzar ese estatus de invisibilidad. A principios de este siglo, conectarse a la red aún era tan aparatoso que hasta hacía ruido. La idea de que internet sonaba también divierte mucho a los más jóvenes. No sospechan que antes había que conectar el ordenador a la red por la línea telefónica y aquello sonaba como si los extraterrestres estuvieran tratando de decirnos algo a través del módem del salón. No puedo explicárselo a los alumnos con el ejemplo de *Encuentros en la tercera fase*, la película de

Spielberg de 1978, porque tampoco la han visto. También es muy del siglo xx, cada vez más lejano para ellos.

No recuerdan cuando internet era todavía algo que había que ir a buscar, como quien va a la nevera a por un yogur. Solo podía encontrarse dentro de un ordenador. Y si alguien quería mandar un correo electrónico, el resto de la familia protestaba porque no podía llamar por teléfono hasta que el internauta (qué gran palabra aquella) terminara su conexión. «¡Hija, apaga eso! ¡A ver si nos van a estar llamando y no nos enteramos!» Porque allá por el siglo xx, las familias todavía se llamaban por teléfono de uno en uno en vez de escribirse mensajes todos a la vez.

En la última década, sin embargo, la conexión a internet ha pasado de los ordenadores al bolsillo gracias a los móviles. Y cada vez está en más coches, neveras y hasta en los cepillos de dientes. De hecho, ya se está integrando en las paredes de las casas, hasta en los nuevos termostatos inteligentes, y pronto será tan ubicua e invisible como la luz y el agua corriente. Todo funcionará con internet con la misma naturalidad con que vivimos rodeados de pilas y enchufes. Y eso lo cambiará todo. Como lo cambió la electricidad, que alargó los días que antes solo duraban lo mismo que el sol. Empezó por llenar las casas de bombillas y de pronto lo mismo servía para llevar al hombre a la Luna que para hacer café por las mañanas.

Los grandes inventos tienen un profundo efecto transformador. Hasta que llegó el ferrocarril, no importaba el tiempo. Cada ciudad marcaba su hora en función del sol del mediodía. No solo Madrid y Barcelona, Mánchester y Londres o Berlín y Hamburgo tenían diferentes horarios, en cada uno de esos países muchos pueblos vivían en la suya porque solo se regían por el campanario de su iglesia. Si llegaba un forastero, ajustaba su reloj a la hora local. Por qué iba a importarles a los vecinos qué hora era en la capital.

La puntualidad es un invento de hace un par de siglos pensado, literalmente, para que no choquen los trenes. Hasta que las vías del tren hicieron el mundo más pequeño, la vida era profundamente local. Fue la locomotora de vapor la que le arrebató al sol la potestad de fijar la hora en la revolución industrial.

Cuenta Simon Garfield que cuando en 1820 se presentó el proyecto de ferrocarril entre Liverpool y Mánchester, la gente, atónita, creía que los pulmones se le aplastarían por semejante velocidad. ¡Casi cincuenta kilómetros en unas dos horas y veinticinco minutos! Aquella máquina reducía a la mitad el tiempo que lograba el coche de caballos.^[1]

Aquel portento de la ingeniería que supuso el tren en el siglo XIX provocaba un desconcierto similar al que ahora inspira el supersónico Hyperloop. Pretende este nuevo proyecto de transporte que la próxima década ya sea posible circular dentro de un cilindro, como una bala en el cañón, a unos mil cien kilómetros por hora. Hyperloop también promete hacer Madrid-Tánger en una hora. ¿Se nos aplastarán los pulmones?

Y si el ferrocarril cambió el mundo de arriba abajo, incluida la concepción del espacio y del tiempo, no debería extrañarnos tanto que ahora vuelva a pasar lo mismo. Si proyectos como el Hyperloop prosperan, encogerá de nuevo el mundo. Aunque la máquina más poderosa jamás inventada en virtud de la prisa y la inmediatez es sin duda internet. Estar siempre conectados es estar siempre ocupados. A todas horas y en cualquier parte.

Para entender hasta qué punto vivir en un mundo conectado va a cambiar nuestra existencia, pienso en la máquina de escribir Olympia Splendid de mi abuelo, que conservo como un tesoro. Recuerdo quedarme hipnotizada viéndole teclear velozmente con dos dedos. Me enseñó a escribir en ella cuando era un renacuajo.

Me encantaba el sonido de las teclas y el olor del títex que usaba para corregir los errores: había que esperar a que se secase y luego rasparlo con mucho cuidado con la uña. Nada me fascinaba tanto como sentarme a escribir, así que mi abuelo confiaba en que aquellos pequeños trucos me serían útiles cuando creciera. No podía imaginarse que ni el títex ni las máquinas de escribir sobrevivirían al cambio de siglo (la última fábrica que las hacía cerró en la India en 2011).

Veintitantos años después de probar por primera vez aquella Olympia, y seguro que gracias a ella, yo ya me ganaba la vida escribiendo. Solo que en un ordenador, claro. Una tarde de verano, en 2009, cuando mi abuelo iba camino de los 95 años, me pidió que le explicara qué tenía de especial mi portátil nuevo. Le dije que era más rápido y tenía más memoria.

«¿Cuántos folios caben dentro?», me preguntó. «Miles..., millones...», respondí desconcertada. Él asentía, con asombro, como si estuviera calculando cuántas vidas tardaría su nieta en escribir lo suficiente para llenar un aparato semejante. «Pero es que también se pueden meter vídeos, fotos...», añadí. «Claro, claro... Pero ¿cuántas fotos, así, más o menos?» Los ordenadores siempre fueron para él una máquina de escribir con pantalla. Y los folios, la única unidad de medida del todo comprensible.

Este es el problema de hablar del futuro. No solo no han llegado todavía las tecnologías que van a cambiarnos la vida en las próximas décadas. Ni

siquiera se ha inventado el lenguaje apropiado para entenderlas. Igual que mi abuelo trataba de razonar la capacidad de mi portátil comparándolo con su vieja Olympia, tendemos a pensar que con las máquinas del futuro podremos hacer lo mismo que ahora, pero más rápido o con más capacidad. Que llegarán mejores teléfonos, ordenadores más potentes y un internet mucho más veloz. Y lo más probable es que no necesitemos nada de esto o ni siquiera lo llamemos así. Igual que hace tiempo que dejó de tener sentido explicar la potencia de un coche imaginándosela en función del número de caballos a los que equivale.

Por eso este libro busca entender lo que se avecina fijándonos en todo aquello que estamos a punto de dejar atrás. Eso sí que lo entenderemos. Y si en el siglo XIX se inventó la puntualidad y en el XX dijimos adiós al títex, ahora va a tocar despedirse de muchas otras cosas. Por ejemplo, del petróleo, de los taxistas y de las cajas registradoras.

No solo las cosas caducan, también las ideas. Y es muy improbable que dentro de veinte años conservemos nociones como las de la privacidad y el reloj biológico, conceptos ambos, igual que *Encuentros en la tercera fase*, también muy del siglo XX. Y, mucha atención al futuro más inquietante de todos y en el que ya trabajan grandes científicos: el fin del envejecimiento e incluso de la muerte, tema que abordaremos al final del libro.

El porvenir no va tanto de las cosas que empiezan. Lo que venga lo entendemos, sobre todo, con aquello que se acaba. Igual que cuando miramos una foto de hace treinta años lo primero que nos llama la atención son todas esas cosas que sin darnos cuenta desaparecieron de nuestra vida cotidiana. Del *walkman* a las hombreras, pasando por el humo de tabaco inundando los bares. Fijándose en lo que ya no está es como mejor se entiende el paso del tiempo. Y por eso lo mejor para entender lo que vendrá es detectar el próximo anacronismo, las hombreras del presente. Porque el futuro no existe. Solo es una ilusión.

Futuros fallidos

El pasado está lleno de predicciones que nunca sucedieron. Y de futuros que envejecieron muy rápido. Se anuncian cada poco avances presuntamente fascinantes que caducan rápidamente en el olvido, porque las épocas de mucha innovación lo son también de fracasos constantes. Como periodista he asistido a decenas de presentaciones de tecnologías revolucionarias que

prometían cambiarnos la vida y que a los pocos meses nadie recordaba. Como Second Life, aquel mundo virtual creado en 2007, que en paz descansa. Hubo hasta líderes políticos que daban allí sus mítines creyéndose pioneros de algo que dejaría huellas en la historia.

Un amigo que hace una década se apuntó emocionado a aquel invento me recordaba hace poco que él también creía estar haciendo historia al crearse otro yo en Second Life. Pero le resultó tan complicado manejarse en ese planeta virtual, he ahí su fracaso, que ni siquiera superó la fase de vestir a su avatar. Todavía se pregunta si su pobre *alter ego* virtual seguirá vagando desnudo por ese universo paralelo y desierto.

Que algo sea posible no quiere decir que vaya a funcionar. Y en un mundo que cambia tan deprisa como el actual, un poco de escepticismo no viene mal. Hay que poner en perspectiva un presente tan volátil y repleto de inventos del siglo en el olvido.

Tampoco conviene pecar de excesiva incredulidad. «Creo que hay un mercado mundial para unos cinco ordenadores», pronosticaba en 1943 Thomas Watson, presidente de IBM. Por cierto, España es el único país en el que se utiliza la palabra *ordenador*, porque aquí lo de PC (*personal computer*) sonaba demasiado comunista.

En el Museo de Historia de la Computación de Silicon Valley, una sala dedicada a los robots muestra que hace más de medio siglo que la inteligencia artificial promete revolucionar el futuro. Allí se expone el primer ordenador pensado para el hogar: se llamaba Honeywell y se puso a la venta en 1969. Era un robot de cocina que ni siquiera cocinaba. Abultaba tanto como un piano y su procesador tenía una memoria de 4 K (más o menos, como un emoticono). Invitaba a las amas de casa a que aprendieran a programarlo para tener sus recetas organizadas «simplemente apretando algunos botones». El invento costaba el equivalente a unos sesenta mil euros de ahora. No se vendió ninguno.

«¿Por qué iba nadie a tener un ordenador en el hogar?» Esa fue la interpretación de los expertos de la época para explicar el fracaso de aquel invento frustrado. El cacharro no serviría para mucho, pero tampoco el diagnóstico de por qué falló. La mayoría de los expertos seguían convencidos, en los años setenta del siglo pasado, de que la informática solo les interesaba a ellos y nunca llegaría a convertirse en un mercado de masas.

En 1981, cuando IBM lanzó el ordenador personal, volvieron muchos gurús a pronosticar que se estrellaría. Esta vez, sin embargo, sí que empezó la revolución. Y casi nadie la había visto venir. También llegó sin previo aviso

el *boom* de las webs en los noventa; y desde hace apenas una década algo llamado *redes sociales* ha colonizado nuestra vida digital sin que nos enterásemos.

No hay como leer escritos de hace veinte años, firmados por expertos en prever el futuro, para tomarse con cautela el arte de la predicción. En 1995, cuando internet empezaba a ponerse de moda, la revista *Newsweek* publicó un artículo titulado «The Internet? Bah!». Era del astrofísico Clifford Stoll y explicaba por qué, pese a llevar desde los setenta trabajando en internet (término que entró en el diccionario de Oxford en 1974), estaba convencido de que la red jamás se convertiría en algo masivo. Las voces que prometían un internet para todos los públicos no le parecían más que un camelo. Insisto, 1995:

Hay visionarios que pronostican un futuro de teletrabajadores, bibliotecas y aulas interactivas multimedia. Hablan de reuniones virtuales de personas y comunidades. El comercio y los negocios pasarán de vivirse en oficinas y centros comerciales a redes y módems. Y la libertad de las redes digitales hará el gobierno más democrático.

Es un camelo. ¿Acaso carecen nuestros expertos informáticos de todo sentido común? La verdad es que ninguna base de datos en línea sustituirá su periódico diario, ningún CD-ROM puede tomar el lugar de un maestro competente y ninguna red informática va a cambiar la forma en que funciona el gobierno. [...] Nicholas Negroponte, director del MIT Media Lab, predice que pronto vamos a comprar libros y periódicos directamente a través de internet. Uh, seguro.

Hasta la década de 1980, internet era cosa de académicos y expertos. Lo que conocemos como World Wide Web se creó en 1990 y hasta 1993 estaba incluso prohibido hacer uso comercial de ella. Cuando Stoll publicó aquel artículo, acababan de llegar los primeros navegadores (Netscape, en 1994) y buscadores (Yahoo, en 1995), pero no estaba nada claro todavía si internet podría convertirse en algo para el gran público. Quedaba todo por hacer. Merece la pena, de verdad, volver por un instante a estas previsiones tan desatinadas (pero comprensibles en aquel contexto) de 1995:

Nos prometen que habrá compras *online* por catálogo con solo hacer clic. Que compraremos billetes *online* en la red, reservaremos en restaurantes y negociaremos contratos. Las tiendas se volverán obsoletas. Entonces, ¿cómo es que el centro comercial de mi barrio hace más negocio en una tarde que el que todo internet mueve en un mes? Incluso aunque hubiera un modo seguro de enviar dinero por internet —que no lo hay—, la red se olvida del ingrediente más esencial del capitalismo: los vendedores.

En 1996, en España solo había setenta mil usuarios de internet. Y 50 millones en todo el mundo. Ese año se celebraba en Madrid el I Congreso de Usuarios de Internet. Telefónica acababa de empezar a comercializar el servicio (por 149 pesetas cada conexión, lo mismo que una llamada urbana).

«En España todavía queda mucho camino por recorrer para considerar habitual la figura del internauta: un sujeto capaz de pasar horas delante de una pantalla enviando y recibiendo información», escribía sobre aquel congreso el periodista Santiago Carcar, en una de las primeras crónicas en las que la palabra *internet* aparece en el diario *El País*.^[2]

Han pasado veinte años, y aprovechando que somos compañeros en las tertulias de *La Brújula* de Onda Cero, le pregunto a Carcar si recuerda aquel artículo suyo. Entre risas, no solo reconoce «lo difícil que era explicarles a los lectores de los noventa en qué consistía aquello de internet», también que era imposible no dudar de si realmente iba a interesarle a alguien. No había más que ver el lenguaje con el que los informáticos explicaban a los usuarios cómo comprar por internet hablándoles de *browsers*, llavecitas con protocolos TLS y un navegador llamado Netscape. «Entonces eran una panda de frikis y ahora, fíjate», bromea Carcar.

Pues bien, apenas transcurrida una generación, no solo compramos por internet, sino que hay muchos sectores que están desapareciendo a pie de calle. El fin de las tiendas, tal y como se concibieron en el siglo XX, ya se está produciendo. También la compraventa de drogas, por cierto, está en plena transformación digital. Y a los camellos podría pasarles lo que a los videoclubs si el lado oscuro de la red continúa ganando peso en los negocios ilícitos.

No conviene menospreciar el error del astrofísico que no le veía futuro a las compras *online*, ni de los expertos que no creyeron que el PC fuera a funcionar o los gurús de internet que no anticiparon las redes sociales. Puede que cuando tengamos la próxima gran innovación delante de nuestras narices no la veamos hasta darnos de bruces con ella.

Por eso este libro no va a adivinar el futuro, sino a mostrar las grandes tendencias que ya están aquí y cómo nos están cambiando la vida a una velocidad de años de perro. Suceden tantas cosas que cada año que pasa parecen siete. Entendiéndolo mejor podremos prepararnos para lo que viene.

Fiarse o no de los vaticinios de más de un centenar de expertos (ingenieros, neurocientíficos, biólogos, economistas, sociólogos, abogados, lingüistas...) que nos acompañarán a lo largo de estas páginas será decisión del lector. Muchos no se ponen de acuerdo en lo que vendrá. Tienen más claro, sin embargo, lo que está desapareciendo sin que nos demos ni cuenta.

Así que el futuro del que hablaremos es el que ya está aquí. En la próxima década, las calles se llenarán de coches que se conducen solos, los trabajos de robots y las casas de asistentes virtuales que se activan con la voz. Y muchas

de las profesiones que hoy conocemos correrán la misma suerte que en el siglo pasado vivieron los serenos, el fax y la Unión Soviética.

Si desaparecen, como apuntan cada vez más estudios, más de la mitad de los empleos que aún existen, habrá que reorganizar la sociedad entera. Incluso la idea misma del trabajo cambiará radicalmente. ¿Qué pasará con los millones de personas cuyos empleos dejarán de ser humanos? ¿Cotizarán los robots? Son dilemas del presente en busca de solución.

Las mejores herramientas que puede dar un manual de instrucciones para el futuro son las preguntas. Cuando todo cambia tan rápido, ante tanta incertidumbre, conviene dudar. Dudar mucho.

Cada vez que alguien recela de que los robots puedan efectivamente cambiarnos la vida le pregunto, si tuviera que elegir, si preferiría salir de casa sin móvil o sin ropa interior. ¿Un día entero sin bragas o sin móvil? Sigo buscando a alguien que elija lo segundo. Solo llevamos una década con el *smartphone* y ya resulta difícil imaginar un día entero sin él. A saber qué consideraremos imprescindible en 2025.

Renunciar a la ropa íntima era solo una provocación. La realidad es mucho más inquietante: un 46 por ciento de la gente reconoce directamente que no podría vivir (¡vivir!) sin móvil. E incluso preferiría soportar una agresión en sus propias carnes a que la sufriera su teléfono.^[3]

Con los móviles hemos ganado mucho, pero también lo estamos perdiendo. La vida hiperconectada no solo ha cambiado la forma en la que nos comunicamos, también hasta cómo nos enfadamos y nos enamoramos. Además de la capacidad de concentración, con los móviles estamos perdiendo el hábito de hablar en persona. Nos arriesgamos, de hecho, al fin de la conversación y, con ella, de la empatía. Aunque, quién sabe, puede que en ese futuro lleno de robots ya no las necesitemos.

No olvidemos que los grandes inventos no solo nos hacen la vida más fácil, también transforman nuestras necesidades. Desaparecen muchas cosas mientras emergen otras nuevas. La clave está en cómo hacer para que lo nuevo nos compense lo que dejamos atrás. Y más importante que presagiar lo que viene es estar preparados para adaptarse al cambio en un mundo en permanente transformación.

Si la llegada del ferrocarril cambió la concepción del tiempo, qué no alterará una tecnología capaz de hacer pensar a las máquinas. Este viaje al futuro avanza tan deprisa que el paisaje se ve borroso desde la ventana. Y más que se verá si viajamos en esa especie de trenes a más de mil kilómetros por hora. Para intentar entenderlo, parémonos un rato en la próxima estación.

Estas páginas son un alto en el camino para echar un vistazo alrededor, descubrir dónde nos encontramos y, sobre todo, lo que vamos dejando atrás.

Como le dice la reina a Alicia cuando llega al País de las Maravillas, tenemos que creer en cosas imposibles más a menudo. Solo así estaremos preparados cuando se hagan realidad.

PARTE PRIMERA
COSAS QUE SE ACABAN

1

El fin del trabajo

De por qué los vendedores de seguros perderán sus trabajos, pero los dentistas no

Una vez al mes, cuando era pequeña, llegaba un carbonero a la casa de mis abuelos en el Pasadizo de San Ginés, en pleno centro de Madrid. Eran los años ochenta del siglo xx. Recuerdo también al afilador que plantaba su bici de hierro en la plaza Mayor, las tiendas de decomisos en Arenal y un videoclub con películas en VHS. No queda nada de eso. Solo resiste la Chocolatería San Ginés, que lleva en el pasadizo desde 1894.

Raramente nos paramos a pensar en aquellas profesiones que se extinguieron en el siglo xx. Al fin y al cabo, aunque las envuelva una cierta nostalgia del pasado, mejor dicho, de nuestra propia infancia y juventud, ya no las necesitamos. Sin embargo, no se nos pasa por la cabeza que nuestros empleos puedan correr el mismo destino que el del lechero, el carbonero o el afilador. Y eso que en realidad apenas el 1 por ciento de los empleos que existían hace algo más de un siglo han sobrevivido tal cual eran. La chocolatería solo es la excepción.

¿Cuántas profesiones habrán desaparecido ya a lo largo de nuestra vida sin que apenas nos hayamos parado a echarlas de menos? ¿Y por qué nos cuesta tanto creer que las nuestras también van a esfumarse? Según afirma el centro de estudios Bruegel, más de la mitad de los empleos europeos están en «alto riesgo» de desaparecer.^[4]

La robotización afectará en España a cerca de la mitad de los trabajadores en la próxima década. Ahora sí que sí, dicen cada vez más expertos, vamos a vivir rodeados de máquinas capaces de hacer nuestros trabajos. No está claro todavía el hueco que va a quedarnos a los humanos en el nuevo mundo laboral tras esta cuarta revolución industrial, pero sí que va a ser muy diferente al actual.^[5]

Por no estar, no está claro siquiera si el trabajo tiene futuro. Ni cómo mantener unos ingresos dignos para los desplazados por las máquinas. Ni, en el mejor de los casos, qué haríamos con tanto tiempo libre si el dinero no fuera un problema en un mundo en el que de producir los bienes y servicios se

ocuparán, sobre todo, las máquinas. Y no serán necesariamente robots que como *C-3PO* nos digan buenos días por la mañana o se paseen por la oficina. La automatización de tareas, igual que internet, es a menudo invisible.

Con la inteligencia artificial capaz de crear máquinas que piensen solas, la que se avecina podría ser una sociedad del postempleo. Si producir pasa a ser cosa de robots, la idea misma de tener una profesión dejaría de ser imprescindible. ¿Y si en el futuro no hubiera que trabajar?

Claro que no es la primera vez que la tecnología transforma la sociedad. Lleva pasando, básicamente, toda la vida. La diferencia es que el cambio no había sido nunca tan vertiginoso. Y no solo está pasando más rápido que nunca, sino en todos los sectores a la vez. No hay uno solo que esté a salvo de la inteligencia artificial, que está cambiando la forma de repartir *pizzas* y hasta cómo se cultivan las lechugas.

Cómo iban a imaginarse los taxistas hace solo cinco años que el oficio de llevar viajeros de un lado a otro de la ciudad estaría amenazado por unos algoritmos. Y ya no es que tengan que competir con conductores de Uber, servicio contra el que se manifiestan en ciudades de todo el mundo por considerarlo intrusismo, es que Uber ya ni siquiera necesita conductores. Ya está probando flotas de vehículos autónomos.

Los algoritmos esos no le preguntan a uno si prefiere ir por la M-30 o la Castellana, porque ya saben dónde está el atasco. Al fin y al cabo, no son más que una forma de cálculo, un proceso capaz de gestionar ingentes volúmenes de información, para encontrar una solución al problema para el que han sido programados. Por eso la palabra *algoritmo* se utiliza últimamente para todo. Porque esa automatización lo mismo sirve para encontrar pareja en una web de citas que cruza millones de perfiles compatibles que para gestionar el espacio aéreo. Gracias a esos sofisticados algoritmos el mundo entero se está datificando, igual que hace un siglo se electrificó.

El cerca de medio millón de empleos que en España se dedican al transporte por carretera (más del doble que la media europea) tiene los días contados con la inminente llegada de estos vehículos autónomos. No va a haber robots conductores. Es que los coches van a ser robots a los que directamente les pidamos que nos lleven a nuestro destino.

También la inteligencia artificial está llegando a los grandes camiones. El Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) calcula que en apenas cinco años llenarán las calles. A los conductores, ya sean de taxis, autobuses o trenes, les espera un futuro similar al del videoclub de la calle Arenal.

Sin embargo, llevamos tanto tiempo (un par de siglos por lo menos) oyendo que las máquinas van a apropiarse de los trabajos humanos que, como en el cuento de Pedro y el lobo, ya ni nos alarmamos cuando sale uno de estos estudios, más o menos apocalípticos, alertando de ello. Y por más que ya veamos asomar las patitas al robot, seguimos sin creérnoslo.

A juzgar por lo que revelan las encuestas sobre los efectos de la robotización en el empleo, no somos sinceros cuando decimos estar al tanto de lo que se avecina. Más del 60 por ciento de los encuestados reconocen que es muy probable que las máquinas se apropien de muchos de los empleos actuales. Sin embargo, un 85 por ciento asegura que su empleo, el propio, sí que estaría a salvo de estos cambios... Como cuando los niños se tapan los ojos y creen que nadie los ve.^[6]

¿Cree de verdad que es imposible que su trabajo —el suyo, no el del vecino— lo pueda realizar un algoritmo dentro de medio siglo? ¿Seguro? ¿Y dentro de diez años? Veamos.

Para empezar, son precisamente los que más estudios tienen y ocupan las profesiones cualificadas los más inconscientes del cambio radical que van a suponer los robots en la vida laboral. Solo el 5 por ciento tiene alguna preocupación de que su profesión pueda automatizarse.

Gran parte de las tareas de los puestos mejor pagados, desde los corredores de bolsa a los médicos y los altos cargos directivos, ya son sustituibles por un algoritmo con la tecnología actual. Así que ni siquiera tiene sentido preguntar a los niños qué quieren ser de mayores: las profesiones a las que aspirarán aún no existen.

La idea de que son los trabajos manuales los que más peligro corren de ser realizados por una máquina es herencia del siglo XIX y un poco del XX. Pero caduca por completo en el XXI. Brian Krzanich, consejero delegado del gigante tecnológico Intel, lo resumía así en un foro tecnológico en San Francisco:

La inteligencia artificial va a actuar de manera similar a como las máquinas de vapor y las fábricas inauguraron la revolución industrial, cambiando cada aspecto de la vida cotidiana. Y va a liberarnos de una amplia gama de tareas, como conducir, combatir incendios, la minería, y muchas más. La Revolución de la Inteligencia estará impulsada por los datos, las redes neuronales y la potencia de la computación.^[7]

Es mejor ir haciéndose a la idea. Todo lo que pueda hacer un algoritmo lo terminará haciendo. En las anteriores revoluciones tecnológicas automatizaron los trabajos físicos. Ahora les toca a todos los demás. Sobre todo a los más rutinarios. Y las oficinas están llenas de ellos. Porque si hay

algo en lo que las máquinas son mejores que las personas es en procesar rutinas. Y, de hecho, casi el 60 por ciento de las tareas que se realizan en una oficina ya son automatizables con la tecnología actual. Y las labores administrativas van a ser las primeras en desaparecer.

Abogados automáticos

Ahora los robots van a por los trabajos de traje y corbata. Watson, el sistema desarrollado por IBM para aplicar la inteligencia artificial a la medicina, además de en los quirófanos, ha entrado en los bufetes de abogados. Watson, que puede leer 200 millones de páginas de texto en tres segundos, es perfecto para automatizar todo el papeleo legal, la redacción de contratos sencillos y buscar pruebas en pilas de documentos. Para eso antes hacían falta miles de horas de decenas de abogados trabajando a tiempo completo.

Una prestigiosa profesora de Derecho que ha vivido la implantación de la máquina en varios bufetes me recordaba una escena de *Mad Men*, una serie sobre publicistas ambientada en los años sesenta, en la que las secretarias comentan preocupadas la llegada a la oficina del primer ordenador (tan grande entonces como una habitación) pensado para almacenar los documentos que hasta entonces guardaban ellas en las salas llenas de archivadores.

«Es un momento fascinante, pero un poco aterrador, porque te das cuenta de que todo va a ser diferente a partir de ahora —me decía al preguntarle por su impresión sobre Watson—. La abogacía puede cambiar más en los próximos diez años que en los últimos dos siglos.»

Este tipo de robots, en una fase experimental muy avanzada, optimiza tanto la gestión que pronto dejará obsoleta la idea misma de facturar por horas. Ahora que revisar archivos y buscar legislación lo puede hacer el robot en pocos segundos, no tiene sentido minutar ese esfuerzo.

Sin embargo, que Watson llegue a los bufetes de abogados y las consultoras no significa que ya no vayan a necesitarse abogados y consultores en el futuro. Eso sí, de lo que no hay duda es de que las firmas automatizadas necesitarán más matemáticos e ingenieros y menos licenciados en Derecho. Gran parte del trabajo que hacían estos va a ser mejor gestionado por los algoritmos, que tienen mejor memoria.

Y ya sea para construir un túnel, editar un periódico o preparar un litigio importante, siempre que haya que tratar grandes volúmenes de información,

harán falta expertos en algoritmos. Al menos, hasta que los robots aprendan a programarse ellos solos.

Entre los más optimistas defensores de que no hay por qué temer la robotización suelen estar, sobre todo, los economistas e historiadores. Se basan en que hasta ahora siempre ha salido bien. La tecnología siempre ha generado más empleo del que ha destruido. Desaparecen unos empleos, pero llegan otros. La teoría dice que los avances aumentan la productividad, los productos bajan de precio y los trabajadores que son desplazados encuentran otras ocupaciones a medida que la economía crece. Al menos, así fue entre 1871 y 2011.^[8]

Muchos expertos en tecnología, sin embargo, no son tan optimistas. La inteligencia artificial, advierten, supone un cambio diferente a todo lo que conocíamos. Tampoco tiene precedentes la velocidad del cambio en el siglo XXI. Hasta ahora, quienes se veían excluidos podían buscar un hueco en otra actividad productiva. Como hicieron hace un siglo los herreros cuando los coches dejaron de necesitar caballos. Pero ¿dónde refugiarse cuando el cambio afecta prácticamente a todos los sectores a la vez?

«Somos la última generación que será más inteligente que sus máquinas», asegura George Siemens, el prestigioso tecnólogo que dirige el Link Research Lab de la Universidad de Texas, un centro que investiga cómo será el mundo en 2050 y qué papel nos quedará a los humanos en una sociedad digital. «Tendremos que centrarnos en qué somos capaces de hacer mejor que las máquinas y dejarles a ellas que hagan el resto.»^[9]

El mayor reto en estos momentos es procesar más rápidamente la ingente cantidad de datos que generamos y para ello las máquinas tienen todavía que aprender a pensar como los humanos. Así me lo explicaba dibujando círculos en la servilleta de una cafetería de San Francisco Naveen Rao, fundador de una empresa de inteligencia artificial. Convencido de que el nuevo gran reto es enseñar a las máquinas a pensar, tras quince años trabajando como ingeniero informático en Silicon Valley, Naveen lo dejó todo para doctorarse en Neurociencias. «Necesitaba entender mejor cómo funciona el cerebro humano para enseñárselo a las máquinas», explica. Y en eso está.

En opinión de Rao, los robots acabarán haciendo cualquier cosa en la que los humanos somos mejores cuanto más entrenamos. Sobre todo en los trabajos basados en el aprendizaje por repetición y la gestión de información. Y eso se aplica tanto a un radiólogo que busca tumores en una radiografía como a un traductor simultáneo.

Según este neurocientífico, la medicina será uno de los ámbitos donde antes lo notemos. Los cambios más inmediatos que la inteligencia artificial producirá no afectarán tanto a la consulta, la parte más visible como pacientes, sino a lo que pasa entre bambalinas. Con algoritmos capaces de analizar millones de historiales de pacientes (anónimos) en la nube, los doctores van a tener cada vez diagnósticos más precisos de cuáles son los tratamientos que mejor funcionan en cada caso.

En menos de cinco años, la manera en la que se realizan los diagnósticos podría cambiar drásticamente. Watson no solo prepara juicios, también pasa consulta. Y la introducción de la inteligencia artificial traerá tratamientos más baratos, más personalizados y efectivos, porque médicos y enfermeras tendrán acceso a nueva información relevante (basada no solo en la experiencia adquirida con sus pacientes, sino en millones de historiales). Eso los ayudará a tomar mejores decisiones.

«Esta robotización no va a traer una medicina menos humana, sino más», asegura el doctor David R. Holmes, científico del Laboratorio de Ingeniería Computacional y Análisis Biomédico de la Clínica Mayo, que trabaja integrando estas tecnologías.^[10]

Las posibilidades de la inteligencia artificial abren también infinitas posibilidades en la prevención de enfermedades. Una *startup* llamada Cyrcadia Health ha desarrollado un sensor capaz de monitorizar con sus algoritmos si hay un cambio de forma o temperatura en el pecho de la mujer que se puede llevar cómodamente en el sujetador. Si detecta un cambio sospechoso, rápidamente la avisa para que concierte una cita con el médico. Su tasa de éxito en detección del cáncer es del 80 por ciento. Mejor que la de cualquier humano hasta ahora.

También la inteligencia artificial está mostrándose más efectiva para vigilar enfermedades del corazón y anticipar el riesgo de infartos. Un *software* que es capaz de medir cada latido desde treinta mil puntos diferentes revela información vital hasta ahora desconocida y muy útil para la prevención.^[11]

Médicos y tecnólogos reconocen que todos estos cambios afectarán a muchos empleos de los profesionales de la medicina. En una década habrán desaparecido muchos de los trabajos que se hacen en un hospital y, aunque habrá nuevas oportunidades relacionadas con el análisis de datos y el trato con los pacientes, difícilmente compensarán el volumen de ocupaciones que serán sustituidas por la tecnología. De lo que nadie duda es de que gracias a ella se salvarán muchas vidas. ¿Cómo negarse entonces al progreso?

Compañero robot

En Barcelona, la fábrica PAL Robotics alquila máquinas de aspecto humano que ya consiguen caminar. En Japón, aparatos parecidos ya se utilizan en hoteles y como servicio doméstico. De momento, son tareas muy básicas las que pueden realizar, como planchar, cargar maletas o hacer el *check-in*, pero su desarrollo avanza rápidamente.

En España, de momento, estas máquinas humanoides se encuentran normalmente en laboratorios y universidades, en gran parte por su elevado precio (unos trescientos mil euros). Desde PAL Robotics, prometen que en cinco o seis años sus humanoides estarán más presentes en la vida cotidiana y podrán, por ejemplo, ayudar a personas dependientes levantando bolsas de la compra, recordando la toma de pastillas y empujando las sillas de ruedas. Desde la firma no creen que supongan ninguna amenaza al empleo y los presentan como «complementarios a nosotros», porque nos «harán la vida más cómoda».

Aunque las máquinas no van a sustituir por completo la mano (y mente) de obra, es evidente que las compañías necesitarán menos gente y millones de empleos van a desaparecer. Una revolución que desplazará a cientos de miles de taxistas, médicos y abogados a la vez. Podemos estar de acuerdo en que esta tecnología a largo plazo traerá progreso y no por ello dejar de preocuparnos por cómo será el probable *shock* laboral de las próximas dos décadas. Sobre todo para aquellos profesionales que no estén preparados para adaptarse a corto plazo.

No hay más que ver la preocupación por el cambio de paradigma que ya ha llegado a Estados Unidos y no tardará en verse en Europa. El paisaje desolador de los centros comerciales abandonados que se acumulan en las afueras de las ciudades americanas, que parecen morbosos cementerios de una época cada vez más lejana en la que para comprar no había más remedio que coger el coche. Pese a la recuperación económica, se están cerrando tantos establecimientos como en el año de la llamada Gran Recesión de 2008. Y esa caída en el empleo de atención al público se relaciona muy directamente con el despegue de las ventas *online*.^[12]

El éxito de Amazon es el más paradigmático. El gigante del comercio *online* anunciaba en 2017 su plan de crear cien mil trabajos en Estados Unidos. No advertía, sin embargo, de que por cada puesto que genera destruye hasta tres empleos de las tiendas tradicionales. Amazon necesita la mitad de trabajadores que un centro comercial de Macy's por cada cien

dólares que factura. Y su expansión puede llegar a destruir a corto plazo hasta dos millones de empleos solo en Estados Unidos.^[13]

Los almacenes de este gigante de la logística para empaquetar y enviar los pedidos *online* presumen de estar entre los más automatizados del mundo. En 2014, tenía 15.000 robots. En las Navidades de 2016, más de 45.000. Unos pequeños y veloces aparatos naranjas llamados Kiva mueven millones de palés y procesan millones de pedidos por los almacenes sin apenas interacción humana. Cuanta más automatización, más ágiles son las entregas y baratos los productos. Amazon ya ha entregado el primer paquete conducido por un dron automatizado en Reino Unido. A este paso, los únicos humanos que podemos estar seguros que Amazon seguirá necesitando en el futuro son los clientes.

Otras de las profesiones, además de repartidores y conductores, que más peligro corren de dejar de ser humanas son el telemarketing y los vendedores de seguros. Tienen un 99 por ciento de posibilidades de ser reemplazados por inteligencia artificial en menos de cinco años. Y en el otro extremo de la lista, entre las profesiones más ajenas a la robotización, respiran tranquilos los fisioterapeutas, los cuidadores y los dentistas. No hay algoritmos que saquen muelas y arreglen esguinces. De momento.^[14]

Entre los estudios más reputados está el de dos profesores de la Universidad de Oxford, Carl B. Frey y Michael A. Osborne.^[15] En su análisis identifican tres tipos de tareas que seguirán siendo humanas al menos las próximas dos décadas: las relacionadas con la percepción y manipulación en entornos desordenados (encontrar un niño en un patio de colegio), las que requieren inteligencia creativa (la inspiración, el humor) y la inteligencia emocional (convencer a alguien). Cuanto mayor sea la combinación de estos tres ingredientes en una profesión, más resistente será a la automatización.

En China, Foxconn, una empresa de componentes para móviles que es proveedora de Apple, ha reemplazado en el último año a sesenta mil trabajadores por robots. El ejemplo se repite por todo el mundo. En Alemania, Adidas tiene una fábrica llamada Speedfactory en la que unas impresoras 3D fabrican sus prendas muchísimo más rápido de lo que lograban hacerlo hasta ahora sus plantas de producción en países asiáticos con mano de obra (cada vez menos) barata. Y en vez de tardar tres semanas en llegar a las estanterías, el fabricante de 300 millones de zapatillas de deporte al año podrá satisfacer la demanda en apenas veinticuatro horas. Estas impresoras robotizadas, siguiendo el diseño digitalizado, modelan las fibras y los plásticos de las zapatillas y cuentan con la ventaja de cambiar de un modelo a otro rápidamente y sin tener que modificar pesadas cadenas de montaje.

Aunque no todo el trabajo estará automatizado en esta nueva fábrica, le bastará con unos ciento sesenta empleados, en vez de los miles que necesitaban sus centros de producción asiáticos. Sus funciones tampoco tendrán nada que ver. En vez de coser se encargarán del mantenimiento de las máquinas. Ahora lo que Adidas demanda son humanos que sepan programarlas.^[16]

En la industria del motor, la más automatizada del mundo, un 50 por ciento de las tareas ya las hacen las máquinas (tiene cerca de 2,8 millones de robots en uso). Pero aún hay esperanza para los humanos. Una de las principales fábricas alemanas de Mercedes-Benz decidió sustituir robots por personas en algunas de sus cadenas de montaje alemanas en 2016. Sí, robots por humanos y no al revés como hasta ahora.

Mercedes lo hizo por ganar flexibilidad (y más dinero, claro). Consideró que los trabajadores cualificados podían aprender más rápido que las máquinas. En un fin de semana, asimilaban los cambios que en las grandes cadenas de montaje costaría introducir semanas. Para atender a la demanda, incorporaron más trabajadores. También más máquinas, pero pequeñas y manejables, en vez de las ya tradicionales grandes cadenas de montaje automatizadas.^[17]

Cuánto tardará Mercedes en encontrar maquinaria más flexible que sustituya a los trabajadores (como las impresoras 3D de Adidas) es difícil de prever, lo que está claro es que los humanos vamos a tener que seguirnos especializando en aquellos trabajos que requieran flexibilidad, intuición y creatividad para seguir siendo necesarios.

Otro de los valores en alza para las profesiones del futuro es la empatía, porque las personas vamos a seguir necesitando que nos entiendan. Los trabajos que requieran despertar emociones o reaccionar ante imprevistos son los que deberán ser necesariamente humanos. Además de la creatividad y la innovación, a salvo de la robotización, están también muchas de las ocupaciones relacionadas con el entretenimiento y el ocio, especialmente en España, donde el turismo es una pieza clave de su economía.^[18]

Por eso, Margarita Álvarez, directora general del Observatorio de Innovación en el Empleo y directiva de Adecco, prefiere ser optimista cuando analiza el futuro del empleo. «No quiero tener un jefe robot —afirma tajante en su despacho que, según se mire, puede parecer desordenado o rebosante de vida—. Ni yo ni nadie.» La mitad del equipo a cargo de esta directiva está repartido entre Asia y Latinoamérica. «Algunos ni siquiera se conocen entre sí. Eso sí que es el futuro y ya está aquí.»

La clave para las empresas va a estar en darles flexibilidad total a los humanos para que puedan sacar lo mejor de convivir con las máquinas. «Tenemos que analizar qué es lo que queremos que sea sustituible y lo que no —añade Álvarez—. E igual que no quiero tener un hijo robot, un novio robot o un amigo robot, no quiero tener un jefe robot. Pero claro que quiero que la inteligencia artificial me haga la vida más fácil.»

El segundo secreto va a estar en el aprendizaje continuo, porque el valor no va a estar en la rutina, sino en adaptarse. Vamos a ser lo que se llama *knowmads*, es decir, nómadas del conocimiento en continua reinención.

El mejor ejemplo del método de trabajo que esta experta recomienda para el futuro lo encontró en el MIT, donde lo mismo diseñan un robot capaz de subir escaleras que investigan el teletransporte. Allí, a sus equipos de expertos les recomiendan la desobediencia frente a la complacencia.

De hecho, el MIT Lab convoca incluso un certamen para premiar exactamente eso: la mejor desobediencia a nivel mundial. Para optar a los doscientos cincuenta mil dólares del galardón, los candidatos deben desafiar normas cuyo cambio consideren que beneficiaría a la sociedad. Porque estar de acuerdo con todas las leyes sería como decir que el mundo está bien como está. Así que desobedecer es profundamente humano. Porque si hay algo en lo que los robots no pueden rivalizar con nosotros es en la capacidad de llevar la contraria.

Cada vez tiene menos sentido dividir las empresas en áreas de trabajo. Por eso en el MIT apuestan por equipos multifuncionales donde los ingenieros se mezclan en sus equipos con músicos, filósofos y psicólogos que los ayudan cuando se bloquean en un proyecto. Ellos son los que dan lo que allí llaman las *respuestas mágicas*, porque piensan diferente a todos los demás. Y todo el mundo puede entrar en las reuniones que le apetezca.

Y si va perdiendo sentido dividir las compañías en los sectores tradicionales es porque cada vez resulta más complicado. ¿Están empresas como Uber y Mercedes en el mismo sector? Una empresa fabrica automóviles y la otra es una aplicación para el móvil, pero ambas rivalizan en el negocio de la movilidad. Son competidores. Y a su vez, Uber también pugna con Seur porque también transporta paquetes. En definitiva, las tres son empresas que mueven bultos de un sitio a otro.

Lo que más va a ayudar a crear y conservar empleo es, paradójicamente, avanzar en la automatización. De ella depende, inevitablemente, la competitividad de una economía. Cuantos más robots haya implantados en un país, más probable es que su economía sea capaz de crear puestos de trabajo

en el futuro, ya que la hará más competitiva globalmente. Así que la robotización es un laberinto sin escapatoria. Y España no está particularmente bien situada en esta carrera contrarreloj. En 2016, había veinticinco robots por cada diez mil trabajadores en la industria española. En Alemania, diez veces más.^[19]

El escenario más optimista pinta un futuro en el que dejaremos de ver a los robots como competidores para considerarlos compañeros y seremos perfectamente complementarios. Suele ser una predicción esta más a largo plazo. A corto, sin embargo, es mucho más probable que vivamos un *shock* brutal porque durante décadas la sociedad no sabrá qué hacer con toda la gente que va a perder su empleo.

Trabajar mano a mano con robots puede ser una aventura fascinante, salvo para quienes no tengan a su disposición los recursos suficientes para aprender a adaptarse continuamente y convertirse en nómadas del conocimiento. Y no parece, de momento, que ninguna administración se esté tomando en serio un plan de reconversión para ayudar a reinsertarse a los que peor parados van a salir de la nueva automatización.^[20]

Funcionarios RoboCop

Un robot teledirigido del tamaño de un cortacésped mató a un hombre en Dallas en el verano de 2016. La víctima era un francotirador que ya había disparado a cinco policías y amenazaba con seguir matando. Para evitar poner más vidas en peligro, la policía de Dallas mandó una máquina cargada de explosivos para acabar con el sospechoso. Y así lo hizo.

De todos los trabajos en los que los robots pueden sustituir a los humanos, la de convertirlos en quienes garantizan la seguridad con el uso de la fuerza y portan las armas es seguramente la más inquietante. ¿Podrán las máquinas en el futuro decidir si matar o no a alguien para salvar otras vidas? La de Dallas era la primera vez que se utilizaba un desactivador de bombas (como los que se usan en Afganistán e Irak) para matar a un ser humano.

Aquella máquina no era autónoma. Armado con cámaras, micrófono y un explosivo sujeto por unas articulaciones muy básicas, el minirobot se acercó al sospechoso y, por control remoto, la policía detonó un explosivo que llevaba en brazos.^[21]

La acción policial no se puso en cuestión. Pero esta operación abrió el debate internacional sobre el papel que jugarán los robots en las fuerzas de

seguridad y hasta qué punto podrán sustituir a los profesionales cuando ya no estén al cien por cien controlados por humanos. No es lo mismo utilizarlos en operaciones para desactivar explosivos que para detonarlos. ¿Puede programarse un robot para matar a un humano? Según las leyes de la robótica de Isaac Asimov, quedaba claro que no debía, bajo ningún concepto. Sin embargo, por visionarias que fueran, no dejan de ser ciencia ficción. Los policías robóticos ya no lo son.^[22]

En la terminal 3 del aeropuerto de Shenzhen, cerca de Hong Kong, patrulla desde 2016 el policía automatizado *Anbot* (*an* significa «seguridad» en chino). De un metro y medio de altura y casi ochenta kilos, este agente chino tiene forma de huevo gigante, alcanza los veinte kilómetros por hora y lleva una cámara que toma y analiza imágenes de los viajeros. De momento, su función es básicamente de vigilancia. Pero también tiene un brazo armado con descargas eléctricas para reducir sospechosos (siempre con autorización humana). China también planea utilizarlo como vigilante en escuelas y bancos. Su precio ronda los trece mil euros.

También en la capital de los Emiratos Árabes ya hay policías robóticos patrullando la ciudad. Son humanoides de la empresa española PAL Robotics, de 1,67 metros y 99 kilos de peso, con cámaras de los ojos del robot que envían vídeos en *streaming* a las unidades de carne y hueso, mientras vigilan centros comerciales y zonas turísticas con una gorra de policía puesta. Para la Expo 2020, Dubái promete tener ya una patrulla de RoboCops «que puedan actuar como un policía normal», según el Departamento de Servicios Inteligentes de la Policía. Y que en 2030 representen el 30 por ciento de las tareas policiales.^[23]

El profesor Noel Sharkey, experto en inteligencia artificial, que encabeza la campaña *Stop Killer Robots*, ha alertado en numerosas ocasiones de los riesgos que suponen los robots armados que sustituyen a policías y vigilantes. Y así hablaba del caso de Dallas:

Representa un salto que puede tener graves consecuencias para la sociedad. Puede estar justificado en este caso y los expertos mantienen que seguramente sea legal, pero aleja a los policías de sus armas y les proporciona un poder extraordinario. Mi preocupación es que sea más fácil la próxima vez, y todavía más fácil la siguiente, así hasta que se convierta en algo habitual.^[24]

Ya nos habíamos acostumbrado a que este tipo de tecnología, como los drones tripulados, se utilizara en las guerras. Pero hay muchas herramientas, del GPS a la comida enlatada, que empezaron teniendo un uso exclusivamente militar y luego se extendieron a la vida cotidiana.

La mitad de los trabajos en el sector público, incluido el de los policías, serán automatizados antes de 2030. Tampoco los empleos de alta cualificación están exentos del riesgo de ser sustituidos por la inteligencia artificial. La buena noticia es que el proceso ahorraría a las arcas públicas más de 20.000 millones de euros (solo en el Reino Unido). Los robots, además, no acumulan moscosos. La mala no solo es la pérdida de empleos, sino que, en el caso de las fuerzas de seguridad, el dilema va mucho más allá de lo económico.^[25]

Las implicaciones éticas de la robotización de los servicios públicos cobran otra dimensión con las armas autónomas y los drones de vigilancia a las ciudades. El trabajo policial robotizado cambiaría por completo, igual que ha transformado el militar. ¿Qué labores podrían ser sustituidas por la robotización? ¿Solo la vigilancia o también el ejercicio de la fuerza como en Dallas? ¿Dónde está el límite?

Según el profesor Sharkey, es fundamental exigirles una caja negra a los robots que permita abrirlos y reprogramarlos. Por inofensivos que sean, si su comportamiento se basa en imitar patrones humanos, pueden reproducir conductas racistas o violentas. Todo depende de los humanos que los programen o imiten. La ventaja en el caso de que las redadas las hagan los policías automáticos es que, si se detectaran comportamientos inmorales, a ellos sí se los podrá reprogramar, siempre cuando respetar los derechos humanos esté en los planes de su dueño.

Paren las máquinas

«Se percibían las agonías de una suerte de terremoto moral, bajo las colinas de los condados del norte.» Lo escribía Charlotte Brönte en *Shirley*, una novela en la que se retrata esa Inglaterra de principios del siglo XIX en la que miles de trabajadores despedidos de las fábricas se rebelan cuando empieza a llegar la máquina de vapor a los talleres. Al apuesto protagonista, un grupo de trabajadores rebeldes trata de destrozarle la fábrica. Por culpa de los nuevos telares mecánicos se han quedado sin empleo y quieren venganza. Y mientras el mundo se derrumba, dos mujeres se disputan el amor del joven empresario.

No era la Inglaterra del *brexit*, sino la de las guerras napoleónicas, y el progreso tecnológico no llegaba en forma de algoritmo, sino de máquina de vapor, pero el terremoto moral del que hablaba Brönte no resulta ajeno dos siglos después. Bajo las colinas del condado del norte estamos nosotros.

En la novela, cuando la máquina de vapor da paso a una economía urbana e industrializada, dejando atrás la agricultura, los trabajadores sufren un empobrecimiento masivo derivado de los salarios a la baja y despidos al alza. Y es en este caldo de cultivo social donde surgen los luditas, un movimiento nacido de la desesperación de los hombres contra las máquinas. Eran trabajadores furiosos sin nada que perder, organizados para atacar las fábricas automatizadas con palos, martillos y antorchas. Una guerra perdida de antemano.

En marzo de 1812, el Parlamento británico decretó la pena de muerte para aquellos que destrozaran máquinas textiles y desplegó catorce mil soldados en las regiones donde los luditas organizaban las revueltas. Unos meses más tarde, veinticuatro de ellos fueron ahorcados públicamente y medio centenar deportado en barco a Australia. Las medidas ejemplarizantes surtieron el efecto que el Gobierno buscaba y los luditas se fueron convirtiendo en un recuerdo de los libros de historia y las novelas de Brönte.^[26]

Conviene recordar quiénes fueron los luditas. Sobre todo a los que crean que en el siglo XXI no hay ninguna posibilidad de revivir un movimiento antimáquinas como aquel de hace dos siglos. El que lo vea lejano es que no se ha parado a preguntarle a un taxista qué piensa de Uber y Cabify. Si algunos sacan en las revueltas hasta palos contra los conductores de estos servicios, qué no harán contra los coches cuando se conduzcan solos.

Que la robotización dé lugar a un rechazo generalizado del progreso dependerá de lo profundo que sea el desempleo derivado de ella y las políticas sociales para remediarlo. Un par de siglos más tarde y tres revoluciones industriales después no puede sorprendernos un resurgimiento ludita ante una pérdida masiva de empleos. Si los desplazados por la mecanización no perciben que haya una alternativa para ellos, volverán a alzarse en una revuelta tratando a la desesperada de retrasar lo inevitable.

Hay suficientes indicios para saber que millones de personas en todo el mundo dedicadas al transporte por carretera perderán sus empleos en las próximas dos décadas. Sin embargo, eso no quiere decir que no haga falta que vayan humanos en los camiones que seguirán recorriendo cientos de kilómetros al día. Las compañías seguirán necesitando responsables de mantenimiento que sepan repararlos, guiarlos y reprogramarlos. Pero para que las mismas personas que los conducen puedan hacerse cargo de ellos cuando no haga falta que vayan al volante haría falta empezar ya a reciclar sus capacidades, porque el cambio está a la vuelta de la esquina.

Si no se favorece esa reconversión, solo la minoría altamente cualificada tendrá recursos para adaptarse al nuevo escenario. El resto pasará a formar parte de una nueva clase social de desplazados por la automatización. El antropólogo Yuval Harari los llama, sin rodeos, «los inútiles».^[27]

También el economista Tyler Cowen, de la Universidad George Mason, cree que, de no hacer nada para remediarlo, la automatización agudizará una profunda desigualdad que acabará con la clase media. Sin programas serios de reciclaje para los desempleados del futuro, los salarios se desplomarán y el trabajo humano se dividirá en dos velocidades muy diferenciadas: el de los profesionales mejor cualificados capaces de aportar valor en un mundo automatizado y el de los relegados a las actividades peor pagadas del sector servicios.^[28]

No quiere decir esto que a largo plazo la nueva ola de robotización no vaya a crear un mundo más eficiente e igualitario gracias a una economía más conectada. Se van a multiplicar las posibilidades de prosperar, surgirán nuevas eficiencias y a la larga saldremos ganando. Pero el avance está siendo tan vertiginoso que, aunque la productividad avanza, volviendo más accesibles bienes y servicios para todos, a corto plazo decrece la renta media y la creación de empleo.

Muchos economistas con los que he discutido sobre este tema insisten en que sería estúpido pensar que el progreso vaya a reducir el empleo. Si la tecnología aumenta la productividad de la economía y se pueden fabricar más cosas, más baratas y en menos tiempo, creen que eso debería generar por sí solo un crecimiento económico que desemboque en la creación de nuevos puestos de trabajo. Pero esa es la teoría del siglo xx. Y la gran paradoja del xxi es que progreso ya no equivale a más puestos de trabajo.

Que la tecnología siempre haya generado empleo no garantiza que esta vez no sea diferente. Puede incluso que en los próximos años lo que cambie sea lo que entendemos por empleo. En los últimos doscientos años, desde que la máquina de vapor derrotó a los luditas y las ciudades atrajeron a millones de agricultores buscando beneficiarse del progreso prometido, el mundo entero se ha organizado en torno al trabajo asalariado.

Fue entonces cuando se inventó la jornada de ocho horas diarias, que no deja de ser una convención pensada, por cierto, cuando uno de los miembros de la pareja se quedaba cuidando de la familia. Y es que tal vez el futuro no tenga nada que ver con el trabajo tal y como lo conocemos, ni con las teorías económicas de los últimos dos siglos.

De Jauja al postempleo

En la Pinacoteca de Múnich se puede contemplar *El país de Jauja*, de Pieter Brueghel el Viejo. En esa tierra imaginaria, muy popular en la Edad Media, el trabajo no era necesario porque el alimento resultaba tan abundante que sin cultivarlo se podía tener de todo. Sin embargo, el pintor flamenco no lo retrata como un lugar feliz. El cuadro es más bien una advertencia contra la vagancia en la que aparece un grupo de hombres tirados por el suelo, vencidos por la bebida y obesos de tanto exceso.

Imaginarse que un mundo en el que no fuera necesario trabajar estaría lleno de viciosos enfermizos era un consuelo para los campesinos hambrientos de la época de Brueghel. La idea misma del ocio era algo tan inverosímil para ellos como la imagen con ríos de vino y hogazas de pan que cuelgan de los árboles en *El país de Jauja*.

Sin embargo, vivir sin necesidad de trabajar puede dejar de ser una utopía. Cada vez son más las voces del mundo tecnológico que plantean como solución para la robotización que se implante un salario universal que se desvincule del trabajo. Hasta Bill Gates se ha mostrado a favor de una tasa sobre los robots que reparta parte de la riqueza y garantice el bienestar general, para asegurar un sustento digno a las personas, trabajen o no.

Tasar a los robots, sin embargo, tiene muchos problemas. El primero, definir qué es un robot. ¿Todas las máquinas o procesos que sustituyan puestos humanos? Según eso, también los correos electrónicos, las hojas de Excel y hasta los tractores deberían serlo.

Los detractores de ponerles impuestos a las máquinas también advierten, sin embargo, de que hacerlo encarecería la robotización y lastraría tanto la innovación como la productividad y, por tanto, la creación de empleos con futuro. El fundador de Microsoft responde a los críticos que precisamente retrasar la velocidad de la innovación es parte de la ventaja de ponerle una tasa a las nuevas máquinas. Los humanos, dice, necesitamos más tiempo para adaptarnos a un cambio demasiado vertiginoso.

Al margen de dónde salga el dinero para pagarlo, la propuesta de establecer un salario universal es muy pertinente. Y trasciende la vieja división derecha e izquierda. Sus mayores defensores están en Silicon Valley y nada tienen que ver con la socialdemocracia a la europea. En España lo promueve la izquierda y en Finlandia, la extrema derecha.

La ética calvinista que hay detrás de vincular derechos a trabajadores, en vez de a ciudadanos, viene de una sociedad que podía ofrecer pleno empleo y

se fundamentaba en la idea de que quien no trabaja es porque no quiere. Sin embargo, en un contexto en el que mucha gente quedará excluida sin posibilidad de reocuparse dejaría de tener sentido.

Conductores, telefonistas y demás profesiones en peligro de extinción también podrían beneficiarse de la automatización si parte de la rentabilidad que genere esta se repartiera entre todos. A cambio de la renta básica, podrían realizarse labores sociales de voluntariado y formación en cualesquiera que sean las necesidades de ese mundo lleno de robots.

Los mayores impedimentos en implantar esta renta básica, más que económicos, son culturales. Dicen Nick Srnicek y Alex Williams en *Inventar el futuro*, uno de los últimos estudios que defiende la necesidad de instaurar este salario universal, que la principal resistencia viene del rechazo social a la idea de dar dinero a cambio de nada. El trabajo está tan enraizado en nuestra identidad que es difícil disociar uno de otra.^[29]

¿Cuál será el sentido de la vida en la sociedad si no hace falta trabajar para ganarse la vida? En el mejor de los casos, la renta universal llevaría a que la gente pudiera dedicar más tiempo a formarse para descubrir nuevas ocupaciones que ahora ni siquiera existen. La gente pasaría más tiempo atendiendo a sus seres queridos, leyendo poesía o aprendiendo a tocar el violín. Pero ese es solo el mejor de los casos.

Imaginarse un mundo sin trabajar es más complicado que nunca en una época en la que estar siempre ocupados ha pasado a ser un símbolo de estatus. Las élites, sin embargo, ya fuera en la Antigua Grecia o en la corte de los Austrias, no siempre trabajaron por dinero. Si se diferenciaban en algo del resto de los mortales es en que no necesitaban trabajar para vivir.

Según una investigación del Centro de Estudios del Tiempo de la Universidad de Oxford, la cantidad total de tiempo dedicado al trabajo es prácticamente la misma que hace cincuenta años. La gente tiene la sensación de estar trabajando más tiempo que nunca y dormir menos que antes, pero los datos lo desmienten.^[30]

Seguramente fuera en los años ochenta del siglo pasado, cuando los *yuppies* de Wall Street se pusieron de moda, cuando cambió ese imaginario de que la gente rica no trabajaba. La imagen del éxito pasó a ser estar siempre localizado con aquellos móviles que entonces ocupaban lo que un maletín. Primero la Blackberry y luego el iPhone consolidaron el mito.

Si la llegada de los robots además del fin del empleo trae una renta universal, dentro de medio siglo habrá que explicarles a los niños que, por extraño que les parezca, antes de que ellos nacieran los humanos nos

pasábamos el día trabajando por algo tan banal como el dinero. Más difícil será hacerles entender que quejarnos de lo ocupados que estábamos era, en realidad, una manera enrevesada de presumir de ello.

El fin del trabajo no es nuevo. John M. Keynes lo pronosticaba en 1930. Decía que los avances tecnológicos del capitalismo reducirían la semana laboral a quince horas en el próximo siglo (o sea, en este) y ocupar el tiempo libre se convertiría en nuestra mayor preocupación. Todavía parece difícil de creer, pero su profecía podría cumplirse un siglo después, antes incluso de 2030.^[31]

Ya hemos visto que los cambios tecnológicos profundos traen consigo también drásticas transformaciones sociales. Herencia de la primera ola de automatización y de las fábricas modernas son también los derechos laborales. La nueva clase obrera a la que esta dio lugar exigía mejoras hasta entonces impensables. Luchó por ellas y el sistema social cambió. Si el Estado de bienestar, tal y como lo conocemos, se desarrolló a raíz de la revolución industrial, no parece descabellado entonces imaginar que la nueva revolución requiera reinventarlo de nuevo.

Nuestro sistema de prestaciones sociales considera implícitamente que quien no trabaja es porque no quiere, ya que es a tener un empleo a lo que se vinculan gran parte de los derechos ciudadanos. Sin embargo, en un mundo en el que la mayoría de las actividades productivas las hagan las máquinas, no tendría sentido recibir prestaciones sociales en función de lo que se trabaja.

Ya hay iniciativas que están probando los efectos de una renta básica en la sociedad. En 2017, Finlandia ha comenzado un programa piloto en el que ofrece a dos mil personas en paro un sueldo mínimo de subsistencia. También hay iniciativas privadas que están estudiando lo mismo. Y Combinator, una de las incubadoras de empresas más importantes de San Francisco, ha comenzado en 2017 a financiar una investigación sobre la renta básica. Gastará decenas de millones (la cifra exacta no ha sido revelada) en pagar a un grupo de elegidos unos dos mil dólares al mes. Y no va a pedirles nada a cambio por ello.

De hecho, los elegidos para el programa piloto de Y Combinator pueden aprovechar para estudiar, seguir en sus trabajos si los tienen o viajar por todo el mundo. También pueden dilapidarlo, si así lo desean, jugando al póker y esnifando cocaína. Cada individuo decide libremente qué hacer con ello porque ese es precisamente el objetivo del experimento: averiguar qué sucede cuando le ofreces a la gente un salario a cambio de nada. ¿Se recicla especializándose en profesiones con futuro? ¿Dedica el día a su familia? ¿O

engorda cincuenta kilos comiendo *pizza* mientras ve la tele en el sofá en un *remake* de la caterva de vagos apáticos del cuadro medieval de Jauja?

Sam Altman, presidente de Y Combinator, asegura en las pocas entrevistas que ha dado sobre el tema que está invirtiendo en preparar a la sociedad para el fin del trabajo. Su visión pasa por liberar a la gente de las tareas rutinarias, que tarde o temprano ocuparán los robots, para crear un entorno en el que dedicarnos a tareas más creativas y emocionales, aquellas puramente humanas.

Tiene mucho sentido que los magnates tecnológicos promuevan este nuevo sistema de renta universal. Además de nuevos derechos para los ciudadanos, puede que en realidad lo que estén buscando sea asegurarse la solvencia de los consumidores para que mantengan el sistema circulando.

Las máquinas se podrán apropiarse de los trabajos, pero nunca nos arrebatarán el impulso de comprar más de lo que necesitamos. Y para eso, claro, hace falta tener una renta disponible. Los humanos nunca vamos a tener rival a la hora de gastar.

Advierten los críticos de la renta universal que recibir dinero a cambio de nada crearía millones de parásitos dependientes. Y tal vez tengan razón. La alternativa, la de millones de trabajadores excluidos y sin cobertura, no parece sin embargo mejor opción. Y, puestos a correr riesgos, es normal que los empresarios de Silicon Valley prefieran una sociedad apática con algo de dinero a una revolución de luditas sin nada que perder decididos a quemarles sus robots.

2

El fin de las cosas

De cómo estamos condenados a ser novatos para siempre y las enciclopedias desaparecieron del salón

En la estación de bomberos de Livermore (California) hay una bombilla que lleva encendida desde junio de 1901. Fue uno de los primeros edificios en alumbrar día y noche sus instalaciones cuando aquello todavía era un lujo, y hoy recibe todos los años miles de turistas y curiosos que quieren admirar esa bombilla de sesenta vatios que sigue luciendo con más de un millón de horas de servicio. Una webcam está conectada las veinticuatro horas con este rincón de Livermore para que escépticos y fans puedan comprobar, desde cualquier parte del mundo, que sigue funcionando este prodigio tecnológico, símbolo de otra época. La época en la que las cosas duraban.

Que un aparato eléctrico aguante más de un siglo funcionando es bastante inaudito en la llamada sociedad del consumo. Fue en la segunda mitad del siglo xx cuando, superada la postguerra, se acuñó este concepto. Millones de familias que nunca habían poseído nada más valioso que su alianza de bodas y un ajuar tejido a mano consiguieron comprarse una casa y un coche. Y si ahorraban lo suficiente, podían incluso aspirar al gran sueño de la nueva clase media: un televisor.

A medida que avanzaba el siglo, la adquisición de objetos no solo se hizo más asequible (la compra a plazos se aseguró de ello), sino que gastar dinero pasó a ser considerado un placer de las masas. Hasta entonces, sin embargo, lo que durante siglos había sido fuente de prestigio para la gente modesta había sido el ahorro.

El disfrute consumista que viene, sin embargo, tendrá poco que ver con los objetos. Al menos en lo que se refiere al culto a la acumulación. El verbo clave ya no va a ser *tener*, sino *usar*. Internet está cambiando el valor de los objetos cotidianos. Del móvil, muchos valoramos más la información que atesora que los trozos de aluminio, plástico y acero que lo componen. No da tiempo a encariñarse mucho con él, pronto quedará obsoleto. El apego se lo tenemos a su funcionalidad, no a la materia.

A medida que la casa, el coche y hasta la ropa vayan haciéndose inteligentes, les irá pasando lo mismo que al móvil. Y más que un objeto los veremos como un intermediario para un servicio, no como un fin en sí mismo. Y ya sabemos lo que pasa con las cosas conectadas. Con los móviles hemos aprendido la lección: duran menos que unas chanclas (los *smartphones*, en concreto, tienen una esperanza de vida media de 2,7 años).

Además, acecha la esclavitud de las actualizaciones constantes del sistema operativo de turno y los aparatos no son capaces de estar a la altura de las nuevas prestaciones que van llegando. Hay que cambiarlos demasiado a menudo. Cuando no es la batería, es la pantalla la que falla o, simplemente, aunque funcione, van al cajón porque la nueva generación es sustancialmente mejor.

Comprar móviles cada dos años puede sobrellevarse a regañadientes, pero sería insostenible tener que renovar también el coche con la misma frecuencia. Cuando internet se vuelva omnipresente e invisible conectando con cada rincón de la casa, conviviremos con tiranía de las actualizaciones constantes. Siempre disponibles. La nueva velocidad de cambio desacraliza tanto los objetos que pronto ni siquiera va a tener sentido comprarlos. Como si internet los convirtiera en una especie de médium que nos conecta con el *big data* del más allá.

Cuando el mismísimo Elon Musk, el multimillonario dueño de Tesla que está detrás de muchos de los proyectos que aspiran a darle forma al futuro, anunció en 2017 que lanzaba un nuevo modelo de sus vehículos autónomos, un cliente le preguntó en Twitter si podría actualizar su coche anterior con el nuevo sistema. «Tesla va a incorporar innovaciones revolucionarias cada doce a dieciocho meses —respondió Musk—. Si dedicásemos recursos a esas reparaciones nuestra capacidad de innovación decaería dramáticamente. La gente está comprando el coche equivocado si espera algo así.»

Que cada año salgan nuevas versiones imposibles de instalar en los modelos anteriores cambia las reglas del juego. Cuando las innovaciones esenciales son constantes, normal que la gente se cuestione si merece la pena comprarse un coche que muy probablemente quedará viejo el año siguiente.

El dilema no está en si hay que apostar por la innovación —claro que sí—, sino en cuánto tiempo seguiremos haciéndolo por la propiedad. Probablemente acabaremos contratando operadores de transporte en lugar de comprar coches. Planteándolo como un servicio en lugar de un producto, dejaría de ser tan complicado disfrutar de un vehículo actualizado.

En Estados Unidos, Cadillac ya ha lanzado un servicio para automóviles de lujo que permite, por mil quinientos dólares al mes, cambiar de modelo las veces que se quiera. La empresa se ocupa del seguro y del mantenimiento. Esta puede ser la manera habitual de tener coche en el futuro o, mejor dicho, de no tenerlo. Y cada vez más ciudades europeas, incluidas Madrid, Barcelona, Bruselas y Berlín, tienen flotas de vehículos eléctricos que se alquilan por minutos el tiempo que se necesiten. Ya se encargan ellas de renovar las flotas cada poco. Si se popularizase el sistema, se calcula que el número de coches necesarios en la ciudad se reduciría, como mínimo, a un tercio de los actuales.

A medida que todo esté conectado, ya se encargarán las nuevas versiones de *software* (que vendrán con nuevas e imprescindibles garantías de seguridad) de recordarnos que debemos renovarlo todo constantemente. La durabilidad ni siquiera será objeto de debate. Se nos quedarán sin memoria hasta los cepillos de dientes, condenados a *autoenvejecerse* gracias a la rapidez del avance tecnológico. Y ay del que se atreva a tenerlo desactualizado. En un mundo en el que hasta el armario esté conectado, la casa entera podría ser vulnerable a un ciberataque si no reseteamos las perchas a tiempo.

Y así es como, poco a poco, el negocio están pasando a ser los datos, no los objetos. Cambiaremos la era de la obsolescencia programada por la obsolescencia permanente. Adiós por tanto a uno de los inventos más maquiavélicos del siglo xx para mantener funcionando la sociedad de consumo. Diseñar con malos materiales y fallos programados para acelerar su caducidad. Cualquiera que haya usado pantis alguna vez o leído *El arco iris de gravedad*, de Thomas Pynchon, sabe bien de lo que hablo.

Durar no era bueno para el negocio. Por eso dejaron de fabricarse bombillas como la que luce en Livermore desde hace ciento quince años. La decisión fue cuidadosamente planificada para tomarse el 23 de diciembre de 1924. Cuatro poderosos hombres de negocios se reunieron ese día en Ginebra para discutirlo. Eran los representantes de las mayores fabricantes de bombillas de la época: la holandesa Philips, la alemana Osram, la francesa Compagnie des Lamps y la estadounidense General Electric.

Mientras medio mundo encendía la decoración navideña que ellos mismos habían puesto de moda, aquellos cuatro hombres firmaron el primer cartel global que fijaba los precios y se repartía el mercado mundial. Al año siguiente, todas las bombillas empezaron a durar, como mucho, mil horas encendidas. El equivalente a un mes y medio sin interrupción. Nadie volvió a

fabricar el modelo de Livermore. Era demasiado bueno para resultar rentable.
[32]

Y así fue como en vísperas de Nochebuena nació el nuevo modelo económico basado en venderle a la gente varias veces lo mismo. No sabían que estaban inventando la obsolescencia programada porque el término no se acuñó hasta 1932. Fue tras el crac de 1929 cuando la idea llegó incluso a defenderse abiertamente como solución a la crisis: las cosas debían romperse más rápidamente para que las fábricas crearan más empleo.
[33]

La mala prensa le llegó cuando al apogeo consumista le brotó una rama crítica preocupada por el ecologismo y la sostenibilidad. A finales del siglo xx dejó de verse como una manera de incentivar el consumo. Se denunció como una estratagema de las multinacionales para engrosar su cuenta de resultados. Francia, desde 2014, tiene incluso una ley que la prohíbe.

Y ahora que los consumidores habíamos descubierto la gran conspiración del capitalismo y confirmado las sospechas de que nos limitaban el número de usos para que los objetos se nos estropearan (coincidiendo curiosamente con el fin de la garantía), vuelven a cambiarnos las reglas del juego.

Las bombillas del futuro tienen retos muy diferentes. No aspiran a batir a la de Livermore en resistencia. Sony ya ha desarrollado una luz multifuncional que, a través del wifi de casa, se controla remotamente desde una aplicación. Además, esta iluminación inteligente identifica quién entra en la habitación y se puede programar para que siempre que esta persona llegue encienda el televisor o ponga el aire acondicionado a la temperatura que le gusta a cada uno. También incorpora un sistema de sonido para hablar y escuchar de forma remota. Una bombilla que más que iluminar aspira a convertirse en el corazón de interconexión del hogar conectado.
[34]

Así que a medida que el mundo se vaya desmaterializando en bits, no serán las cosas lo que nos preocupe que se rompan, sino su conexión. Ya no hará falta que los fabricantes planteen una caducidad para garantizar su renovación, como empezaron haciendo con las bombillas, porque en la venta incluirán su puesta al día a cambio de nuestros datos. Serán los servicios lo que compremos. Y los datos lo que más valor posea.

La Liga de Fútbol Americano (NFL) ya está utilizando un sistema para anticipar cuándo los jugadores corren riesgo de lesión y es preferible que no jueguen. Los equipos monitorizan los datos que recogen los cascos de los deportistas, cómo corren, cuánto arriesgan... Y un algoritmo calcula cuándo

es mejor retirarlo del campo. Lo están haciendo ya con los deportistas, por qué no van a poder hacerlo más adelante con un tostador.

Los fabricantes se preparan para gestionar gigantescos volúmenes de información. Da igual lo que fabriquen, si está conectado, podrán recopilar información y, por tanto, prever que algo está a punto de estropearse e ir preparando las piezas de repuesto para tenerlas listas antes de que el cliente las pida. Y por eso tiene más sentido que el negocio sea el servicio, no la máquina.

Si la inteligencia artificial va a ser capaz de anticipar el tratamiento de los pacientes cotejando millones de casos similares, adelantarse a la avería de un lavavajillas va a ser pan comido. Es la magia del *big data*. Los objetos estarán continuamente transmitiendo información, y aunque la industria tecnológica todavía está aprendiendo a gestionarla, ya están sacándole rentabilidad antes de medir los riesgos (como veremos en el capítulo 11, «El fin de la privacidad»).

Novatos para siempre

La tendencia de sustituir las cosas por servicios tiene otros efectos secundarios. Lo de estar actualizándose constantemente provoca que todo el mundo vuelva a sentirse novato cada poco. Cada vez que se pone de moda una nueva red social, vuelta a empezar todos de cero. Uno podía ser un experto en Twitter hace cinco años y estar hoy totalmente perdido en el uso de Snapchat, la penúltima tendencia.

Los hermanos pequeños explican a los mayores cómo funciona la última novedad tecnológica porque la experiencia ya no es necesariamente un grado. De poco sirve haber tenido un perfil en Tuenti o MySpace para dominar Instagram. Nunca unos veinteañeros recién llegados a una empresa han tenido tantas cosas que enseñarles a quienes llevan allí treinta años trabajando.

De ahí que la creatividad y la capacidad de adaptarse a los entornos cambiantes sean las habilidades fundamentales para prosperar en un futuro robotizado de actualizaciones infinitas. Y por eso la memoria debería tener menos peso en la formación de las nuevas generaciones que entrenar su capacidad de improvisación. Porque en un entorno más cambiante que nunca, la aspiración más sensata ya no será dominar algo completamente, sino estar al día en muchas cosas.

De la muerte de la permanencia ya hablaba Alvin Toffler en los años setenta del siglo pasado. Entonces era una conjetura. Ahora es una realidad. Advertía este escritor y futurista estadounidense, en *El shock del futuro*, hace ya más de cuatro décadas, que los analfabetos en el siglo XXI no serían quienes no supieran leer y escribir, sino aquellos que no fueran capaces de aprender, desaprender y reaprender continuamente.^[35]

Haber utilizado un Nokia en los noventa no ayuda en absoluto a manejar el último iPhone. La única especialidad que no está devaluándose es la del hábito a readaptarse. Y en este futuro de constantes actualizaciones van a hacernos falta buenas dosis de humildad. Cada poco habrá que volver a empezar de cero, porque continuamente nos cambiarán las reglas de juego. Seguirán surgiendo constantes novedades que satisfagan nuevos deseos que anteaño no teníamos y habremos olvidado mañana. Por eso, a diferencia del siglo XX, la mayoría de estos nuevos objetos de deseo no serán necesariamente cosas materiales, sino bits que proporcionen experiencias.

El gurú tecnológico Kevin Kelly, fundador de la revista *Wired*, está entre quienes advierten de que «el ciclo de la obsolescencia se está acelerando (¡la vida media de una aplicación es de treinta días!), no tendrás tiempo de dominar nada antes de que desaparezca, permanecerás en el modo novato para siempre, da igual tu edad o experiencia».^[36]

Puede que esta provisionalidad endémica sea poco confortable, pero esa falta de comodidad azuzará la creatividad que más nos distinguirá de los robots. Ya no se trata, como se dice en inglés, de pensar *fuera de la caja*. Es que no va a haber ni caja. Y junto a la capacidad de adaptación crece también en importancia la necesidad de colaboración para el aprendizaje.

La idea de que el entorno cambiante refuta el valor de la experiencia, no obstante, no es un invento reciente. Esta sensación de volatilidad ya la tenía el filósofo Walter Benjamin en los años treinta. También en la época de entreguerras se vivía el desasosiego del mundo voluble, la percepción de que tocaba empezar todo el rato de cero. Y el filósofo alemán lo reflexionaba fijándose en el éxito que entonces tenía un recién nacido Mickey Mouse.

¿Por qué triunfaban tanto entre el público adulto de la época las historias de este ratón recién creado entonces por Walt Disney? Según Benjamin, en el mundo convulso desbordado por la velocidad de los avances tecnológicos y las incertidumbres políticas, aquellas películas aparentemente ingenuas preparaban inconscientemente al espectador para sobrevivir a la civilización:

Estas películas refutan el valor de la experiencia de la manera más radical que se haya hecho nunca. En este mundo, no vale la pena adquirir experiencia. Todas las películas de Mickey

Mouse se basan en el tema de irse de casa para descubrir qué es el miedo. La explicación a su popularidad no es la mecanización. Es simplemente porque el público reconoce ahí su propia vida.^[37]

En la década de 1930, cuando escribía esto Benjamin, un vertiginoso progreso tecnológico cambiaba la fisonomía de las ciudades y de los hogares. Se construían rascacielos, se llenaban de coches las calles, los teléfonos empezaban a llegar a las casas, el cine se hacía sonoro... Pero fue después de la segunda guerra mundial cuando el nuevo bienestar económico y la recobrada estabilidad permitieron que el progreso se hiciera accesible cada vez a más millones de personas. Y fue entonces cuando el mundo se llenó de cosas.

La desmaterialización

Hasta la década de 1970, la economía española seguía siendo de subsistencia. Más de la mitad de los ingresos de los hogares se dedicaban a la alimentación básica (ahora ronda el 11 por ciento) y no había presupuesto familiar para gastar en nada que no fuera imprescindible. La mejor prueba de que España todavía era pobre es que la mayoría de los anuncios en la radio y la televisión de los años cincuenta eran de productos alimenticios.

Con el desarrollo económico llegó la nueva publicidad y lo que el filósofo Gilles Lipovetsky acuñó como el *culto al consumo*. Lo que hasta entonces había sido patrimonio de una minoría pasó a ser de uso corriente y la moral puritana fue cediendo el paso a valores hedonistas que animaban a gastar, a disfrutar de la vida, a ceder a los impulsos. Y, sobre todo, a comprar.^[38]

«Se ven más claros los toros y el gol cuando es de Philips el televisor», cantaba Carmen Sevilla en 1965. Por entonces, Di Stéfano anunciaba unas medias de mujer y Lola Flores el Titanlux. La clase media española accedía por primera vez a todos esos bienes de consumo. En los años sesenta y setenta, además de aspirar a la casa y el coche, las familias empiezan a pagar a plazos la aspiradora Ruton, el tocadiscos Grundig y la vajilla de Duralex.

Con su primer sueldo, lo primero que mi madre compró cuando aprobó la oposición de Magisterio fue la *Enciclopedia Larousse*. A plazos, claro. La empezó a sufragar en 1969 y terminó de pagarla una década después. La mítica de los diez volúmenes y el lomo negro verdoso. Cada tres meses le llegaba un tomo a casa. Así que para resolver las dudas que empezaran por la *R* tuvo que esperar varios años.

Yo recuerdo la colección ya completa, que siempre ocupó el estante preferencial del salón. Era el altar del conocimiento de la familia. Y durante más de treinta años, el árbitro oficial donde resolver las dudas que había en casa. Lo mismo servía como fuente para un trabajo de Sociales sobre los ríos europeos que para zanjar una discusión jugando al Trivial en Navidad.

Les suele resultar muy chocante a los universitarios de hoy en día descubrir que en los noventa la principal fuente de información seguía siendo, en el mejor de los casos, la enciclopedia que uno tuviera en casa. Y había que apañarse con ella.

Cuando en octavo de EGB usaba aquella *Larousse* para hacer mis trabajos del colegio ya no existían ni la Unión Soviética ni Checoslovaquia, y hacía casi veinte años que el Sahara ya no era una provincia española. Minucias. La *Larousse* era Dios. Y si los países cambiaban de nombre, allá ellos. Las enciclopedias se compraban para toda la vida. Y punto.

En aquellos diez tomos estaba condensada toda la sabiduría que una familia de clase media podía necesitar. Había que rendirles pleitesía porque no había nada mejor. Y a 3,1 kilos por tomo, salen unos nada desdeñables treinta y un kilos de conocimiento. Así que en 1995 no había nada de extraño en que me tocara preparar un trabajo de Gabriel García Márquez, pero por la G no apareciera el premio Nobel de Literatura de 1982. Demasiado moderno. No pasaba nada. A buscarlo a la biblioteca al día siguiente. Un amigo se libró de hacer un trabajo sobre Newton porque convenció a la profesora de que en su enciclopedia de casa no salía. Y es que, hasta principios de los años 2000, los humanos todavía teníamos entrenada la paciencia suficiente para macerar las dudas hasta que encontrásemos ocasión de resolverlas. El fin de la paciencia merecería, de hecho, capítulo aparte.

Hace un par de años que aquella *Larousse* está en el trastero. Su purgatorio hasta aclarar si pasará a la historia como una reliquia del siglo XX o un trasto inútil. Había resistido estos últimos quince años sin llamar la atención, mimetizada con el mobiliario. Pero la última vez que mis padres pintaron la casa debieron de percatarse del anacronismo y nunca volvió al que había sido su sitio durante medio siglo: la estantería principal del salón. Asumámoslo, ocupar metro y pico de casa con una recopilación de información desactualizada por orden alfabético no concuerda con el siglo XXI.

El saber ya no ocupa lugar. Ahora sí que no. Tampoco lo ocupa el entretenimiento. A principios de los años 2000, había alrededor de 400 millones de cintas de vídeo en los hogares españoles: ¡400 millones de VHS!

Y eso son muchos kilómetros de estanterías. Y hasta hace bien poco las siguieron comprando muchos nostálgicos de escaso olfato predictivo que se resistían a repetir su colección de películas en DVD. Solo entre 2007 y 2008, aún se vendieron más de 8,5 millones de cintas de vídeo en España.

El resto de formatos audiovisuales han corrido el mismo camino. Hace diez años se vendían 40 millones de CD en España, ahora un 75 por ciento menos. Y bajando. La llegada del *streaming* ya equivale al 82 por ciento del negocio de la música en España. Y, pese a la reticencia inicial de la industria, empieza a ser rentable. Con Spotify basta con escuchar, no hace falta comprar ni descargar. Es el servicio lo que importa, no hay objeto detrás.

Con la televisión en internet deja de tener sentido acumular grabaciones. Ni siquiera en discos duros, donde en los años del auge del pirateo en España se acumularon por terabytes miles de capítulos de series y películas descargadas compulsivamente, como en un ataque de bulimia digital colectiva. Descargar los contenidos para guardarlos en la memoria del ordenador o del disco duro ha sido la traducción digital al coleccionismo analógico de una década anterior. Se guardaban miles de archivos que no se iban a ver por el placer culpable (además de ilegal) de aumentar las colecciones.

Poco a poco la idea misma de la acumulación va probándose obsoleta, porque si hay algo que internet permite es tenerlo todo accesible en cualquier parte y en cualquier momento. Sin necesidad de poseerlo. *Usar* vuelve a demostrarse como el verbo clave. A medida que crecen los servicios de contenidos a la carta en *streaming*, como Netflix, va decayendo la piratería.

Pasa con el entretenimiento y con casi todo lo demás. Todo lo que sea digitalizable acabará siendo inmaterial. Hay quien va más lejos y sostiene que la cantidad de cosas en el planeta podría haber tocado techo. Es una idea atrevida, pero no descabellada, que adapta el concepto de *peak oil* (que el petróleo disponible en el planeta se agote) a los objetos materiales. Hasta Ikea, que es como la OPEP de las cosas, advierte del *peak stuff*.

Encendía las alarmas el mismísimo gigante sueco de la decoración, después de habernos llenado la casa con decenas (¿centenares?) de velitas que necesitaríamos dos vidas para quemar, mesas de usar y tirar, y toallas para tres vidas limpiísimas. Steve Howards, directivo de la compañía, sorprendía al mundo cuando en una conferencia sobre sostenibilidad en Londres afirmaba en 2016 que podíamos estar llegando al límite de los objetos que necesitamos en Occidente.

España encabeza el ranking de países europeos donde, según Eurostat, más ha descendido el consumo de materiales en la última década. Solo entre 2010 y 2013, cayó un 33,5 por ciento. El fenómeno, según Goldman Sachs, es global. Advierten sus analistas que vivimos en un mundo cada vez más desmaterializado. En Estados Unidos, ha decrecido cerca del 75 por ciento la cantidad de recursos extraídos por cada dólar del producto interior bruto (PIB) en los últimos setenta y cinco años.

Esta caída en el consumo global de materiales tiene mucho que ver con la digitalización. Pero cambiar el armario de las cintas por una suscripción a Netflix es solo una gota en la marea inmaterial. Más que el consumo doméstico, la revolución se nota a nivel industrial.

La demanda de almacenaje virtual de las empresas está aumentando un 22,8 por ciento anual y, para 2018, se estima que sea un negocio de 27.000 millones de dólares. Ya no necesitan dedicar plantas enteras de sus sedes a archivar miles de documentos como cuando los guardaban en archivadores bajo llave a los que había que subirse con una escalera. La mayor parte de comunicaciones ya ni siquiera se plasma en papel. Los servicios en la nube acogerán en un par de años el 50 por ciento del almacenaje global, según Goldman Sachs. Eso equivale al ahorro de muchos millones de toneladas (más bien gigatonnes) de folios.

Otra de las tendencias clave es el aumento del consumo colaborativo y el mercado de segunda mano, que vive un *boom*. Y ya no solo son los jóvenes los que buscan darles una segunda oportunidad a los objetos que ya no usan para sacarse unos eurillos. Aplicaciones como Wallapop están extendiéndose como alternativa a los trasteros. ¿Por qué guardar el carrito del niño en el trastero si ya no lo vamos a necesitar?

Parece que nos dirigimos a un mundo desmaterializado, también como consecuencia de una mejora en las propias manufacturas. Ni los televisores ni los lavaplatos son los mamotretos que solían ser. Ni mucho menos los ordenadores. En los últimos treinta años, el material necesario para construir un PC ha decrecido un 68 por ciento (y cada máquina tiene una RAM unas doscientas cincuenta mil veces superior).

La constante búsqueda de fuentes energéticas y materiales más eficientes tiene también mucho que ver en la tendencia. E igual que el transporte está investigando nuevas fuentes de energía más baratas y sostenibles, también hay mucho que innovar en materiales. Surgen alternativas como el grafeno, nuevo maná tecnológico, que promete revolucionar las manufacturas: es más ligero que el aluminio y doscientas veces más resistente que el acero. ^[39]

A medida que el precio de este y otros nuevos supermateriales avanzados se vaya haciendo accesible, también se van a revolucionar las construcciones. No sabemos de qué estará hecho el futuro, pero seguramente no tardemos en inventar algo mejor que el cemento, el plástico y el acero, tres de los avances que dieron forma al siglo pasado. La materia prima de la que está hecha el futuro está por llegar.

3

El fin del dinero

De por qué en Suecia las limosnas se pagan con tarjeta y Facebook aspira a ser el banco más poderoso del mundo

Pasear por las calles de Estocolmo tiene algo de viaje al futuro. No hay coches voladores, pero sí muchos eléctricos. Tampoco se ven robots en los hoteles (esto no es Japón), pero sí algunos muy divertidos en las tiendas de juguetes, donde por cierto las estanterías no están organizadas en azules y rosas, ni en princesas y héroes. Aquí eso es el pasado.

Veo en un escaparate del centro una muñeca india que lleva una diadema de plumas apuntando con un arco a un grupo de vaqueros. Dentro, hay muñecas vestidas de piratas que van a caballo blandiendo una espada. Y las magas se mezclan con los reyes y dragones, junto a varias Pippi Calzaslargas: aquella niña fuerte, lista y traviesa creada por la escritora sueca Astrid Lindgren hace más de setenta años. En esta juguetería sueca ser niña no tiene necesariamente que ver con ponerse guapa, cuidar bebés ni cocinar.

No sé si en el resto del mundo llegaremos a ver antes los coches voladores o las jugueterías sin marketing sexista. Es difícil aventurarse en cuál de los dos futuribles parece más ciencia ficción. Seguramente esto último, porque Airbus ya está trabajando en el prototipo de un biplaza capaz de volar. Lo que veremos sin duda mucho antes es el fin del dinero.

Es ahí donde más cerca se siente del futuro cualquiera que viaje a Estocolmo. A la hora de pagar (porque me llevo, claro, una pirata a caballo), sorprende que en el mostrador de la juguetería destaca un cartel inaudito en casi toda Europa: *No cash*. Un dibujo explicativo aclara que solo aceptan tarjeta de crédito o pago por el móvil. En el sur de Europa, sin embargo, lo habitual todavía es encontrarse con avisos justo de lo contrario.

En 2030, Suecia espera ser el primer país del mundo que haya eliminado por completo el efectivo. Queda más de una década, pero a juzgar por la normalidad con la que se lo toma todo el mundo, les sobra tiempo para cumplir este salto pionero. «Aquí lo normal es pagarlo todo con tarjeta o con el móvil», explica la dependienta de un 7-Eleven, donde compro con Visa un billete de autobús. El transporte público ya no acepta billetes ni monedas. Hay

que ir acostumbrándose. «Yo nunca llevo dinero encima. Solo lo usan la gente mayor y los turistas», me explica la chica con naturalidad al darme el recibo.

Junto al Museo de los Premios Nobel, donde se homenajea a científicos cuyos hallazgos han transformado el mundo desde 1895, está el hotel Scandic. Nada más entrar al *hall*, un cartel muestra un billete tachado con la señal de prohibido, igual que la típica que suele vetar los cigarrillos. No aceptan dinero. Ni siquiera se molestan en avisar de que tampoco está permitido fumar, como si lo de encenderse un cigarrillo en el *hall* de un hotel fuera tan del siglo xx que ni siquiera hiciese falta molestarse en explicarlo.

En 2016, esta cadena de hoteles, la más grande de Escandinavia, desterró completamente el pago en efectivo. Ni siquiera se puede pagar ya con coronas una cerveza en la barra del bar. Allí también hay otra señal de prohibido, aunque me reconoce el camarero que todavía muchos clientes no se acostumbran. Siempre turistas, claro. Los americanos, explica, siempre prefieren pagar en efectivo. Llegan con fajos de diez mil coronas que acaban de cambiar para las vacaciones y luego se enfadan porque no tienen dónde gastarlas.

«Ya no aceptamos *cash*, ¿no tiene tarjeta de crédito?», le pregunta el camarero al americano que se acerca a pagar en la barra. Por suerte, lleva una American Express, que saca de la cartera con aire confundido mientras guarda las coronas con las que pensaba pagar la bebida.

Hay veces que el camarero prefiere invitar al café a los clientes despistados a tener que discutir por qué no acepta monedas. Pero, globalmente, defiende que tiene claras ventajas. Al final de la jornada solo tiene que apretar un botón para cuadrar las cuentas. Nada que contabilizar que no haya sido ya ingresado digitalmente.

La limosna digital

Es una ironía del destino que el país que aspira a ser el primero que prescinda por completo del dinero sea el que lo inventó a la manera moderna. El primer billete bancario se emitió en Suecia en 1661. Fue una creación de un comerciante holandés, Johan Palmstruch, que convenció al rey Carlos X Gustavo de Suecia de que esta nueva tecnología resolvería el grave problema que tenía Europa tras la guerra de los Treinta años. La depreciación galopante de la moneda se les estaba yendo de las manos. Se habían acuñado algunas de

cobre que llegaron a pesar casi veinte kilos (¡cada una!). No eran muy prácticas para comprar el pan.

Y así fue como nacieron los primeros billetes emitidos en papel por una cantidad fija, al portador, respaldados por el Gobierno y sin necesidad de especificar el depositante, la cantidad del depósito ni el interés. Tecnología punta para el siglo xvii. A Estados Unidos, de hecho, no llegaron los primeros billetes de banco emitidos y avalados por el Gobierno hasta el siglo xix. El invento ya tiene fecha de caducidad: 2030.

Billetes y monedas representan solo el 2 por ciento de la economía de Suecia (cinco veces menos que en la zona euro). El paseo por Estocolmo confirma que aquí llevar dinero en los bolsillos ya es un anacronismo. Da igual lo poco que cueste, ya sea un imán de nevera, una piruleta o una postal, nadie pone pegos por no pagarle en efectivo. De hecho, el problema siempre es el contrario. Las zapaterías Hasbeens ni siquiera tienen cajas registradoras.

Hasta para dar el donativo en la iglesia evangélica Filadelfia hay que hacerlo en una especie de cajero, el *Kollektomat*, donde los feligreses pueden contribuir con su tarjeta de crédito en la colecta de los domingos. El pastor se dio cuenta de que cada vez menos gente llevaba suelto y decidió poner la tecnología de su parte. También acepta transferencias con el móvil si lo prefieren. Más del 85 por ciento de la limosna que esta parroquia recauda anualmente ya es digital.

De Abba a Merkel

Björn Ulvaeus, uno de los cantantes de Abba, empezó una famosa campaña contra el efectivo a raíz de que atracaran a su hijo. Decidió pasarse un año entero sin llevar dinero encima para demostrar que era posible vivir sin él. Está convencido de que, si todos hicieran lo mismo, la sociedad sería más segura. «Sería la mejor manera de prevenir el crimen —escribe Ulvaeus en su manifiesto—. Sin dinero no sería posible revender bicis ni ordenadores robados, ni comprar drogas.»

El único problema que reconoció haber encontrado Ulvaeus, tras un año entero sin llevar coronas, fue conseguir un carrito cuando iba al supermercado. Aparte de eso, no lo echó en falta para nada. Así que quien quiera entrar en el Museo Abba de Estocolmo a cantar «Money, Money», tampoco puede ya pagarlo con *cash*.

Los móviles han actuado como depredadores digitales de muchos dispositivos cotidianos. Han sustituido a las cámaras fotográficas, las calculadoras, los ordenadores, los periódicos, los reproductores de música, la radio, el reloj... No es tan descabellado que acaben haciendo lo mismo con el dinero.

John Cryan, jefe de Deutsche Bank, está convencido de ello. En 2016 afirmó que el dinero en efectivo probablemente no exista en una década. Según Cryan, «ya no hay necesidad de ello y es terriblemente ineficiente y costoso».^[40] El prestigioso economista Peter Bofinger, profesor de la Universidad de Wurzburg y asesor de Angela Merkel, también defiende la prohibición del dinero en efectivo porque lo considera un «anacronismo».^[41]

Kenneth Rogoff, profesor de la Universidad de Harvard, va más allá y afirma directamente que el papel moneda se ha convertido en «un obstáculo importante» para el buen funcionamiento del sistema financiero global.^[42]

Aunque las tendencias actuales hacen difícil descartar que tarde o temprano acabe ocurriendo, lo que no está tan claro es cuándo. Además de la tecnología, hay muchos factores que van a influir en el fin del efectivo porque es también una decisión política y económica de los Estados.

De hecho, un mundo sin *cash* es posible con la tecnología actual (Suecia lo demuestra), pero tendrían que cambiar muchas cosas, sobre todo culturales, antes de que fuera posible globalmente. Los grandes bancos lo saben y ya están invirtiendo en prepararse para la transición al dinero invisible, por si acaso. La transformación digital, además, se va traduciendo en muchos otros avances que hace solo cinco años hubieran sonado a ciencia ficción. Como la posibilidad que ofrece BBVA de abrirse una cuenta corriente en el banco simplemente mandando un selfi.

Y mientras avanza la banca *online*, las entidades esperan convencer a los bancos centrales de que aprueben una nueva forma de dinero digital para que se convierta en el nuevo estándar de la industria. Se basará en la tecnología *blockchain*, un complejo conjunto de algoritmos que empezó con el bitcoin y que permite a las criptomonedas ser intercambiadas y verificadas electrónicamente a través de una red de ordenadores sin llevar un libro de contabilidad central. Y, aquí viene la clave: sin apenas costes.

La extensión de un sistema así ahorraría una gran parte de los 80.000 millones de dólares que anualmente se gasta la industria financiera únicamente en hacer posibles transacciones seguras. Pero hace falta que lo refrenden los bancos centrales para acabar con la indeterminación e inseguridad jurídica que se asocia a esta tecnología popularizada por algo tan

volátil como el bitcoin. A partir de ahí, la barrera ya no será tecnológica, sino política.

En Estados Unidos, el 40 por ciento de las transacciones todavía se hacían en *cash* en 2014. Parece mucho, pero en realidad representa únicamente el 14 por ciento del valor. Es decir, solo los pequeños pagos (sobre todo los inferiores a veinticinco dólares) se siguen haciendo mayoritariamente en *cash*. Con tarjeta, cheque o electrónicamente se realiza un abrumador 80 por ciento del valor total de lo gastado, aunque el apego al dinero contante y sonante tiene todavía mucho arraigo cultural.^[43]

La gran batalla de los bancos y las empresas tecnológicas es dar con el sistema que finalmente convenza a clientes y comercios para los pequeños pagos. En España, los grandes bancos se han organizado para lanzar su propia aplicación: Bizum. Que estén apoyando las transacciones por el móvil da pistas de que la industria ya está tomándose en serio que su negocio va a necesitar cada vez menos sucursales y cajeros, porque va hacia un futuro plenamente digital, en cuanto la gente se acostumbre a comprar el pan con el móvil. Algunas entidades ya permiten pagar por WhatsApp y hasta pidiéndoselo a Siri.

Mientras que estas aplicaciones acaban de llegar a España y todavía son minoritarias, en los países nórdicos llevan casi cinco años funcionando con normalidad y han sustituido a la calderilla. En Suecia, estas aplicaciones que permiten enviar dinero a un contacto del que solo conocemos su número de teléfono las utiliza diariamente la mitad de la población (más del 90 por ciento de los menores de 30 años). Ya sea para darles la propina a los hijos o repartirse la cuenta de una cena entre amigos, lo normal es hacerlo desde el móvil.

El banco Facebook

Sea cual sea la tecnología que usemos en el futuro para pagar, las entidades financieras quieren asegurarse de que todo siga pasando por ellos, pero tendrán que pelearse con los gigantes tecnológicos, como Google, Apple y Samsung, que también quieren darle un buen bocado al pastel de las finanzas del futuro. Una vez más, la clave está en quién se queda con los datos de los clientes. Serán la parte central del modelo de negocio.

Facebook está tomando posiciones. De hecho, es una de las mayores amenazas para el negocio de las entidades tradicionales, según el Instituto de

Estudios Bursátiles. La red social ya tiene licencia para operar como entidad con dinero electrónico. Y la información de sus 2.000 millones de usuarios le da una ventaja extraordinaria con la que las entidades tradicionales solo podrían soñar. El empleado de la sucursal tradicional puede sospechar que un cliente está gastando demasiado dinero en viajes y cenas como para darle un préstamo, pero Facebook está al corriente de que está pensando en comprarse un coche y dónde se va a ir de vacaciones.

A lo que Facebook parece aspirar, de momento, es a operar con pagos móviles. Ya está inscrito en el Registro Oficial de Entidades del Banco de España, así que puede emitir, distribuir y reembolsar dinero electrónico, enviar dinero y ejecutar operaciones de pago, incluida la transferencia de fondos.^[44] No aspira a convertirse en una entidad tradicional que capte depósitos y conceda créditos. ¿Quién querría crear una entidad tradicional? De momento, esa licencia le permite a Facebook crear una red de pequeños pagos entre personas y realizar donaciones.

No es más que un primer paso. Uno fundamental para ir poco a poco cogiendo confianza como medio de pago de buena parte de los 21 millones de usuarios que tiene Facebook en España.

La tendencia no solo está en el norte de Europa. Los españoles ya gastan más dinero con las tarjetas que lo que extraen del cajero automático.^[45] Otro indicio inequívoco de que se está acelerando el pago digital es que ya no solo son bancos y empresas tecnológicas quienes lo promocionan, también las grandes cadenas de distribución empiezan a subirse al carro. Desde 2016, se puede pagar con el móvil en todas las tiendas de Inditex. Para comprar calcetines en cualquier Zara de España no hace falta más cartera que el teléfono. Igual que en El Corte Inglés, Mercadona y hasta el Museo del Prado, entre los pioneros en aceptar el sistema Samsung Pay.

El fin de los cajeros

Qué lejos queda aquella afirmación de Paul Volcker, expresidente de la Reserva Federal de Estados Unidos con los gobiernos de Jimmy Carter y Ronald Reagan, cuando decía que los cajeros automáticos eran «la mayor innovación financiera de los últimos veinte años».^[46]

Los cajeros fueron sin duda un gran avance en el siglo xx. Sin embargo, no les queda mucha esperanza de vida. Sobre todo, porque los primeros

interesados en su desaparición van a ser los bancos. Y la razón será la misma por la que un día los adaptaron a todas sus sucursales: el ahorro.

La mayoría de las entidades suecas ya no tienen cajeros ni dispensan dinero en efectivo. Las entidades han sido las primeras interesadas en deshacerse del *cash* por el alto coste de transporte, seguridad y mantenimiento que supone. Tener una gran red de sucursales y cajeros automáticos en países poco poblados como Suecia y Noruega, con áreas rurales de difícil acceso en invierno, explica que hayan puesto todas las facilidades para la adopción de estas tecnologías, reduciendo el coste de su implantación y poniéndoles mínimas (o nulas) comisiones.

El pago con tarjeta les supone ingresos en forma de comisiones a los comercios. El efectivo, sin embargo, necesita ser contado, transportado, limpiado, comprobado por falsificación, almacenado y custodiado. Alrededor del 1 por ciento del PIB al año se gasta en el manejo de dinero en efectivo.^[47]

En realidad, lo más probable es que ni siquiera las tarjetas de crédito sobrevivan las próximas décadas. Aparecieron a finales de la década de 1950 como una gran novedad. Eran de plástico, el material del futuro entonces. Mientras que todas las monedas o billetes de banco habían ido siempre avalados por sus distintivos nacionales, este era un nuevo tipo de dinero supranacional que no reconocía a ningún Gobierno o nación, ni más límite que su fecha de caducidad. El historiador Neil MacGregor, exdirector del Museo Británico, seleccionó la tarjeta de crédito como uno de los cien objetos necesarios para explicar la historia universal.^[48] Sin embargo, reconozcámoslo, por relevante que haya sido su papel sobre todo en los últimos treinta años, no deja de ser un trozo de plástico obsoleto si lo comparamos con la tecnología actual.

¿Y las propinas?

Regresemos al futuro, es decir, a Suecia. En el bar del hotel Scandic, sigue el camarero atendiendo a turistas poco habituados a la vida sin *cash*. Pero él lo defiende: «Me parece mucho más práctico que no tengamos que andar con efectivo, se evitan errores y hacer caja es muchísimo más eficiente», explica el sueco cuando me sirve la cerveza. Interrogo también a su compañero por el cartel de *Cash free zone*. «Me parece que es una forma de tenernos a todos controlados, porque así el Estado puede saber exactamente en qué gastamos todo nuestro dinero.» De hecho, no solo lo sabe Hacienda. También,

técnicamente, las empresas tecnológicas que gestionan cada uno de esos pagos.

Aunque la crítica que más escama al camarero sueco es mucho más mundana: «Además, desde que se instauró la prohibición del *cash* han bajado las propinas», protesta. Teme que el Gobierno empiece a cobrarles impuestos por ellas. «Cualquier día nos podemos encontrar a final de mes una sorpresa desagradable y nos descuentan un 30 por ciento de algo que hasta ahora era nuestro.»

Como ahora es la empresa la encargada de repartir las propinas entre todos los empleados al final de la semana, no está claro si podría entenderse como ingreso extra de la empresa, ya que luego esta es la encargada de redistribuir esos ingresos extras de manera discrecional. «Los taxistas no tienen este problema, porque al ser una propina individual la ley considera que el cliente les hace un regalo, pero en nuestro caso podría ser diferente.» Solo el 7 por ciento de los pagos de taxis en Estocolmo, por cierto, se realizan en efectivo.

«Es muy injusto, especialmente para los camareros», dice mientras me pasa sutilmente el lector de tarjetas para que marque la cantidad de cortesía que deseo añadir a la cuenta.

¿Y el dinero negro?

Puede que el cantante de Abba exagerase al considerar la eliminación del efectivo como el remedio mágico que acabara con toda delincuencia, pero lo cierto es que si hay un colectivo al que perjudicaría directamente la desaparición del efectivo es al vinculado con la economía sumergida.

Los menos interesados en la desaparición del efectivo son aquellos acostumbrados a cobrar o pagar en negro. Los defensores de eliminar el dinero en efectivo de la economía aducen entre sus principales ventajas la extinción del mercado negro (tal y como lo conocemos, al menos). Sin embargo, aunque las tasas de la economía sumergida en España son más altas (ronda el 22 por ciento del PIB), no son tan dispares de las de Suecia (18 por ciento).^[49]

De momento, el único billete que ya está considerado oficialmente como un anacronismo en toda Europa es el de quinientos euros. En mayo de 2016, el Banco Central Europeo (BCE) firmó su sentencia de muerte ante «la preocupación por que este billete pueda facilitar las actividades ilícitas».

En España, este billete era conocido popularmente como *binladen*, porque igual que pasaba con el capo terrorista en plena busca y captura durante los años de la implantación del euro, nadie lo había visto. En los años 2000, en plena burbuja inmobiliaria, España era el país de la eurozona con más billetes de quinientos en circulación. O, mejor dicho, en almacenaje de más que dudosa procedencia. Gracias a los *binladens*, el tamaño de los maletines se redujo considerablemente respecto a la época de las pesetas.

Peter Sands, el que fuera presidente ejecutivo del banco Standard Chartered, va más lejos y pide que pase a la historia cualquier billete de valor superior a cincuenta dólares, por el papel crucial que desempeña en la economía sumergida. La idea es que el efectivo de procedencia legítima se usa sobre todo para operaciones cotidianas inferiores a esa cantidad. Y cuanto más voluminoso tenga que ser el sobre o el paquete de dinero negro, más difícil será para las mafias pasar de contrabando un maletín por la aduana. España ya prohíbe con ese fin las compras en efectivo con cantidades mayores a dos mil quinientos euros y Hacienda ha anunciado su intención de rebajarlo a mil.^[50]

Sin embargo, la historia nos ha enseñado que cuando surge una tecnología para evitar que alguien se salte la ley, surge otra nueva para esquivar las normas. Así que cuando todas las transacciones sean digitales y el dinero en efectivo cosa de pobres, *hipsters* y camellos, aunque se destierre para siempre el maletín con dinero de dudosa procedencia, las ganancias ilícitas se podrán traspasar de nuevas formas.

Las monedas alternativas digitales están proliferando desde hace unos años para este fin. El bitcoin es la más conocida, pero como ya está en el radar de las autoridades fiscales han empezado a surgir otras nuevas, cada vez más difíciles de rastrear. Ripple, monero y tether son solo algunos ejemplos. Cuanto más desconocidas para el gran público, más útiles para el hampa.

Algunos expertos aseguran que los países donde aún acepten efectivo cuando este se vaya desterrando de la mayor parte del mundo se convertirán en un nuevo tipo de paraísos fiscales. Otra posibilidad es que, como tantas otras tecnologías financieras que empezaron siendo para ricos y luego se extendieron (la tarjeta de crédito, sin ir más lejos), puede que para la clase media del futuro sea normal tener un *hacker* de confianza que se encargue del dinero no declarado del negocio familiar. Las trampas contables del futuro también van a necesitar un algoritmo. Aunque se vuelva obsoleto ir con un fajo de billetes y manejar maletines, surgirán nuevos sistemas para pagar dinero negro *online*. De hecho, para no dejar rastro en pequeños pagos ya hay

soluciones de andar por casa que permiten el anonimato sin complicarse demasiado la vida, como las tarjetas prepago, por ejemplo.

Y no solo los evasores de impuestos prefieren los pagos a la antigua usanza. La historia de cada país juega un papel fundamental en el nivel de reticencia a abandonar el efectivo. No es casualidad que los lugares más rápidos en la adopción de métodos de pago digitales sean los países en los que hay altos niveles de confianza en sus instituciones.

Donde, por el contrario, las tasas de cambio son inestables, hay gobiernos represivos, fuertes controles de capital o antecedentes de colapsos bancarios, también los ahorradores legítimos prefieren los billetes grandes.

La mejor prueba de que el fin del dinero no depende solo de la tecnología es Japón. Pese a ser la economía más robotizada, el efectivo sigue dominando la vida cotidiana: representa más de un 20 por ciento del PIB, el doble que en Suiza. Los ciudadanos de esta potencia asiática no se han repuesto todavía de las sucesivas crisis económicas de los últimos veinte años y no se fían de la política monetaria de su país. Prefieren billete en mano.

Cash, ese viejo roquero

El mundo libre de efectivo está muy cerca en Escandinavia, pero aún está lejos de sociedades donde prima la desconfianza en las instituciones o el efectivo se asocia fuertemente con la libertad personal. Dentro de la propia Unión Europea sigue habiendo muchas diferencias. Al sur y al este del continente la manera de pagar todavía se parece mucho al siglo pasado. En Italia, el 83 por ciento de los pagos se realiza todavía en efectivo.

Y no es solo un contraste norte/sur. La reticencia a dar el paso de prescindir del dinero contante y sonante también se da en Alemania, donde más de tres cuartas partes de los pagos todavía se hacen en efectivo. El trauma de la hiperinflación de la década de 1930 va camino de cumplir un siglo. Hay heridas del siglo xx que aún no han cicatrizado lo suficiente.

En Berlín todavía es frecuente encontrarse en la puerta de los bares un cartel con la foto del icónico roquero Johnny Cash con una advertencia: *Cash only*. A los clientes más jóvenes les resultará tan ajeno el rostro del cantante junto al juego de palabras como la imposibilidad de pagar con su teléfono.

Aunque tecnológicamente obsoleto, el dinero en efectivo gusta porque es simple, seguro y anónimo. Las nuevas tecnologías de pago todavía plantean

dudas sobre su respeto a la privacidad, porque el dinero electrónico carece del anonimato y la simpleza de un billete.

De igual modo que con las *cookies* de la navegación por internet se pueden rastrear las webs que utilizamos, con un historial de pagos cien por cien digital nuestra vida entera podría ser reconstruida. Desde la primera compra de condones de la adolescencia a, lo que puede resultar más comprometedor, la de anteayer. Quien lograra el historial de nuestros pagos lo sabría todo de nosotros. Todo.

También está por resolver el riesgo de exclusión de algunos grupos de población en un mundo sin efectivo, porque desplazaría del sistema tanto a quienes carecen de empleo y cuenta bancaria como a la gente más mayor, poco o nada acostumbrada a las nuevas tecnologías.

Sin embargo, gracias a que la banca móvil no necesita sucursales ni cajeros, sino simplemente un teléfono con cobertura, la bancarización en los países en desarrollo está avanzando más rápido que nunca. Y cada vez quedan menos personas en el mundo fuera del sistema bancario.^[51]

En el África subsahariana, donde apenas un tercio de la población tiene cuentas bancarias, el 60 por ciento tiene teléfonos móviles y los pagos digitales han comenzado a superar los que se hacen en papel moneda. Casi una cuarta parte del PIB de Kenia se ejecuta a través de su aplicación de pago, M-Pesa.^[52]

No hace falta ponerse a elucubrar cómo afectaría en Europa a la gente de menos recursos un hipotético futuro sin *cash*, porque en Suecia ya no es hipotético. Hasta los sintecho aceptan pagos con tarjeta en Estocolmo. La iniciativa partió de la asociación Situation Stockholm, una ONG que edita una revista que da trabajo a la gente sin hogar para que la venda por la calle. *La Farola* sueca.

La iniciativa surgió porque estos vendedores ambulantes tenían cada vez más difícil vivir de la solidaridad en una sociedad donde casi nadie llevaba unas monedas sueltas en el bolsillo con las que echarles una mano. Así que en 2013 pusieron en marcha el sistema piloto con varios vendedores que empezaron a vender su revista por cincuenta coronas (unos cinco euros) aceptando pagos con tarjeta o por SMS. Gracias al éxito, cuatro años más tarde han extendido el sistema a todos los vagabundos a los que ayuda la ONG, porque, además de probarse más seguro, ha servido para aumentar las ventas de la revista.

Una vez comprobado que hasta las limosnas en Estocolmo se pagan por el móvil, regreso a Madrid. En el futuro, en vez de cambiar divisas, será más

práctico bajarse un par de aplicaciones para poder viajar en los autobuses del país correspondiente.

También es probable que el dinero en efectivo continúe conviviendo con su equivalente digital durante décadas, como hacen los vinilos y las cámaras de fotos que requieren revelado. Se irá convirtiendo en un producto de nicho para nostálgicos. Seguro que les gusta a los modernos del futuro. Lo llamarán dinero artesanal y pagarán en efectivo, aunque lleve comisión, por el encanto de dejarse ver con un artículo *vintage*.

Al fin y al cabo, cuatrocientos años más tarde, no es de extrañar que la tecnología haya inventado un sistema de pago que sustituya a los billetes. En el siglo XVII, ellos también fueron considerados tecnología novedosa.

En el avión de vuelta de Estocolmo, repasando este primer viaje al futuro sin dinero, pido a la azafata una cerveza y un sándwich club de la carta. Le muestro la tarjeta del banco español que me ha servido en las últimas setenta y dos horas hasta para comprar un imán de nevera. «Lo siento, no aceptamos tarjetas de débito», dice con una sonrisa. Y tras un par de codazos involuntarios a mi vecino de asiento, que me hace el favor de sujetar la bandeja con la comida, logro alcanzar el bolso bajo el asiento. Si no fuera porque pago en euros y no con pesetas, pensaría que estamos de vuelta al siglo XX. Qué molesto es a veces el presente. Suecia queda a ocho mil pies de altura y a unos cuantos años por delante.

4

El fin de los volantes

*De cuando las ciudades no necesiten semáforos ni los robocoches
controles de alcoholemia*

Los semáforos podrían ser al siglo XXI lo que el Imperio austrohúngaro al XX. Algo que al principio parecía eterno y, en pocos años, acabó convertido en un lejano anacronismo. A medida que avance la conducción automática y las máquinas sobre ruedas empiecen a comunicarse entre sí, no necesitaremos este invento para ordenar el tráfico con rudimentarias lucecitas. Sin conductores tampoco habrá controles de alcoholemia ni multas ni autoescuelas. Y serán los coches los que se piquen entre sí para ver cuál tiene más puntos en el carné.

—¿Es verdad que antes conducíais con las manos? —preguntarán dentro de cincuenta años los niños a sus abuelos—. ¿Y no era muy peligroso?

Escucharán entonces las historias de las carreteras analógicas con la misma incredulidad con la que Víctor, mi sobrino de 8 años, observa la foto ya amarillenta del primer coche de su abuelo, un Seat 600. Él pregunta si iba a pilas supongo que porque le parece de juguete. Y como si estuviera tratando de entender algún insondable misterio, el pequeño abre mucho los ojos al oír que en aquel minúsculo automóvil hubo un tiempo en que milagrosamente cabía toda la familia para irse de vacaciones.

El niño no alcanza a entender (y a decir verdad, su abuelo tampoco) cómo podían entrar en ese seiscientos un papá, una mamá, dos niñas, sus abuelos, las maletas para un mes en la playa y un canario en su jaula llamado Caruso con el que había que parar para refrescarlo de vez en cuando, igual que al motor del coche, para que sobreviviera a un viaje de quince horas que ahora se hace en cuatro y media.

—¿Es que no había aire acondicionado? —pregunta Víctor.

—No. Ni radio, ni cinturones de seguridad —le explica el abuelo.

—¿Y cómo sujetabais las sillitas para niños?

—Tampoco había.

—¿De verdad?

Víctor abre tanto la boca al descubrir cómo era la vida en aquel tiempo tan salvaje como seguramente algún día lo harán sus nietos cuando sea él quien les explique cómo eran los coches en los que montaba de pequeño, allá por 2017. ¡Igual que los del primitivo siglo xx..., se conducían con las manos! ¡Y contaminaban! Le imagino escandalizándolos dentro de cincuenta años con aquella vez que su tía Marta calculó mal al aparcar y destrozó la chapa con una columna que no vio venir.

Porque a principios del siglo XXI, por exótico que esto les parezca a las próximas generaciones, los coches todavía podían chocar. Sí, queridos niños del futuro, existía algo peligrosísimo llamado *error humano*. Morían más de un millón de personas al año en todo el mundo a causa de negligencias evitables. Y lo más sorprendente de todo, estábamos tristemente habituados a ello.

Sin caballos

En Silicon Valley, donde ya empiezan a circular coches sin conductor con cierta naturalidad, empieza a estar mal visto llamarlos así. Sería como haber llamado a los primeros automóviles *coches sin caballos*. «No hay que definirlos por lo que dejan de ser, sino por aquello en lo que están a punto de convertirse —me dice un experto en inteligencia artificial de Mountain View—. Y los coches que no necesitan conductor, los autónomos, son en realidad robots de transporte», añade. *Carbots*, prefiere llamarlos.

La idea de juntar en una sola palabra *car* («coche») y *bot* (de «robot») no sería mala de no ser porque en español parece el nombre de una banda de ladrones: *robocoche*. Pero no importa cómo los bauticemos, los coches sin conductor no tardarán en perder el sobrenombre. Igual que los teléfonos móviles pasaron a llamarse *teléfonos* y los que necesitan apellido son los fijos.

Llegará un día en que lo que haya que especificar sea que uno va a darse una vuelta en un coche «con volante», por los viejos tiempos. Como quien monta en carruaje por Sevilla. Igual que los caballos no se extinguieron cuando a principios de siglo xx llegaron los automóviles, tampoco se extinguirán los coches que se pueden conducir, pero irán poco a poco reduciendo su uso hasta quedarles una función menor. Pero pasarán de ser el medio de transporte habitual a un pasatiempo deportivo en el que montar de vez en cuando para hacerse la foto.

En 2025, Bloomberg calcula que habrá más de 220 millones de vehículos autónomos en las carreteras de todo el mundo, un mercado de unos 37.000 millones de euros. Los expertos coinciden en que durante al menos dos décadas máquinas y humanos convivirán en las carreteras, aunque por razones de seguridad es probable que se segmenten los carriles para que ambas formas de conducir se mezclen lo menos posible.

KITT, Tesla y el agua de coco

Al llegar a San Francisco, todo esto parece mucho más inminente. No hay más que entrar en uno de esos cócteles, típicos en los ambientes de la industria tecnológica más chic, pensados para juntar inversores con expertos en innovación, donde la bebida de moda es el agua de coco. Todo el mundo habla aquí del futuro como si acabara de volver de él.

Una ingeniera experta en inteligencia artificial me dice tomando un trozo de apio que ese fin de semana le ha hecho una foto a su hijo de cinco años sentado en el asiento del conductor de su monovolumen. «Quería que lo tuviera de recuerdo, porque estoy convencida de que cuando sea mayor le resultará muy exótico haber nacido en la época en la que todavía los coches se conducían con las manos», me dice. Ella todavía conduce «a la antigua usanza», comenta dándole un sorbo al agua de coco. Prefiere esperar un poco más a comprarse un coche autónomo: «En apenas unos meses la tecnología va a mejorar tanto que merecerá la pena», advierte. Y en un par de años confía en que la legislación californiana lo permita y está convencida de que rápidamente será lo más habitual.

Los coches que se conducen solos no son un invento de este siglo. Recuerden si no cuando el inolvidable Michael Knight, embutido en su chupa de cuero, le susurraba a su reloj «KITT, te necesito» y un deportivo negro acudía al instante iluminando su salpicadero respondón. Aquella generación de niños a la que fascinó *El coche fantástico* en los ochenta ya puede, treinta y pico años más tarde, darse el gusto de cruzarse de brazos esperando a que su coche la recoja. Solo ha de tener uno de esos Teslas cada vez más autónomos cuyo precio ronda los cien mil euros.^[53]

En 2016, un Tesla X con *autopilot* condujo a su dueño al hospital cuando estaba sufriendo una embolia. Joshua Neally, un abogado de Misuri de 37 años, aseguró a los medios que recogieron la noticia que fue el sistema de conducción automática lo que salvó su vida. No podía el coche, como hacía

KITT con Michael Knight, saber que algo malo le estaba pasando a su dueño. Tan listos no son todavía. Pero sí supo conducirse solo cuando este sintió que no podía respirar y le dio tiempo a conectar la función de autoconducción, en medio de la autopista, para que le llevase al hospital más cercano conectando el piloto automático. Tras más de veinte kilómetros en estado de semiinconsciencia y sin tocar el volante, Neally llegó al hospital, donde pudieron atenderle.

Es la mejor promoción que Tesla, la compañía del nuevo Midas de Silicon Valley, Elon Musk, podía esperar. No es extraño ver sus modelos de coches eléctricos de diseño deportivo y conducción autónoma circulando por San Francisco. Aunque con la legislación actual aún no está permitido dejar al coche que vaya solo (como hizo Neally por extrema necesidad).

«En 2015, creíamos que los vehículos autónomos serían posibles, pero que aún estaban muy lejos —reconoce Reinhard Stolle, vicepresidente de inteligencia artificial de BMW, en la Conferencia de San Francisco—. Pero los avances en el reconocimiento de *software* lo han hecho posible en muy poco tiempo.» La firma alemana está invirtiendo miles de millones de euros en desarrollar su propio modelo autónomo, que está previsto que salga a la venta en cuatro años.

En 2008, cuando Google anunció su propósito de desarrollar los primeros coches capaces de conducirse solos, sí que parecía un objetivo imposible. Y entre el primer prototipo de coche autónomo y la comercialización por varias marcas de este tipo de tecnología apenas han pasado diez años. Esto va rápido. ¿Qué será posible dentro de otros diez?

Ese primer prototipo de Google está expuesto en el Museo de Historia de los Ordenadores de Mountain View. Y al sentarse dentro de esta especie de huevo blanco con ruedas, similar a los eléctricos biplaza, es imposible resistirse a poner los pies en el salpicadero, donde normalmente iría el volante. Por lo demás, no da el pionero de los *carbots* mucha sensación de coche del futuro. Tiene más bien un aire a ciencia ficción *vintage*, como aquellos aeroautos que en los sesenta conducían *Los Supersónicos*.^[54]

Aunque luego otras compañías le han arrebatado el liderazgo en este campo, el gran logro de Google fue sin duda demostrar que hacerlo era posible. Con la inteligencia artificial en pañales probó que ya había tecnología suficiente para que su pequeño huevo blanco de formas redondeadas circulara de forma autónoma por las carreteras de California. Y abrió una carrera en la que ya se han embarcado la mayoría de los fabricantes de automóviles con vistas a que en las próximas dos décadas los algoritmos tomen las carreteras.

Solo en Silicon Valley ya hay más de una veintena de empresas trabajando en el coche autónomo.

En 2013, marcas como Ford, Audi, Nissan y Volvo presentaban sus primeros modelos con sistemas de aparcamiento semiautónomo. Era solo el primer paso. BMW, que ya está contratando globalmente más informáticos que ingenieros, calcula que sus primeros coches autoconducibles estarán listos para el mercado masivo en 2021. También Ford pone esa fecha. Y según McKinsey, el 15 por ciento de los vehículos nuevos serán totalmente autónomos en 2030.^[55] En esa década empezarán a quedar obsoletos los últimos coches que ahora circulan y será para entonces, con la renovación progresiva del parque automovilístico prerrobótico, cuando la industria calcula que se produzca la gran transición.

«Lo malo es que el cambio está pasando muy rápido y nosotros somos en realidad un sector muy tradicional —me confiesa el consejero delegado de una de las compañías más importantes del automóvil en su sede de Manhattan—. Y por más que invirtamos en innovación y en vehículos eléctricos, seguimos haciendo las cosas igual que hace treinta años, aunque las llamemos de forma diferente. Pero nuestro negocio siempre ha sido fabricar mucho y vender más, y puede que en el futuro no hagan falta ni concesionarios ni tantos coches. Este negocio va a ser irreconocible.»

Hablaba conmigo este directivo a condición de que no se mencionara ni su nombre ni el de su empresa para expresarse con total libertad. Por eso podía ser franco al reconocerme que seguramente el sector del automóvil esté entrando en un *tsunami* de transformación digital similar al que en la década de 1990 trastocó de arriba abajo la industria discográfica. «Cuando veo que a los chicos de 25 años ya no les interesa conducir, ni siquiera tener coche, que lo mismo les da usar Car2Go que Uber, me doy cuenta de lo difícil que es anticiparnos a la que se avecina.» Su consuelo resulta muy revelador: «En diez años, cuando esto se venga abajo, estaré jubilado jugando al golf».

Robotaxis

Pero diez años es mucho tiempo y los vehículos autónomos son solo una parte más del cambio tan rápido que estamos viviendo. Ya está funcionando la primera flota de *robotaxis*. La lanzaron Uber y Volvo en Pittsburgh. Si bien no eran vehículos totalmente autónomos —dentro viajaba un empleado de Uber capaz de intervenir, porque la regulación de momento así lo exige—, se

la considera la primera flota de automóviles capaces de conducirse a sí mismos que ya aceptan pasajeros.^[56] Estos taxis estaban equipados con una veintena de cámaras externas, sensores de trescientos sesenta grados y antenas separadas para captar datos inalámbricos de posicionamiento por GPS.

«Es surrealista.» Así resumía la sensación de montar por primera vez en uno de estos Uber sin conductor, por las calles estrechas del antiguo corazón industrial de Pittsburgh, uno de sus primeros pasajeros:

El vehículo circula suavemente bajando una abarrotada Penn Avenue, para en las señales de stop y los semáforos, frena para permitir que otros vehículos estacionen en paralelo. Conduce alrededor de las furgonetas de reparto aparcadas en doble fila. Incluso se detiene para permitir que algunos peatones crucen imprudentemente la calle.^[57]

Según Raffi Krikorian, jefe de investigación de Uber, si este programa de coches autónomos tuviera éxito en Pittsburgh, una ciudad repleta de carreteras sinuosas, condiciones climáticas extremas y un tráfico caótico, funcionaría en casi cualquier lugar del mundo.

También Singapur ha sacado a concurso público a nivel mundial un servicio de *robotaxi* para escuchar propuestas. Si la práctica continúa generalizándose en más ciudades, el transporte público será el primer paso para normalizar los coches autónomos en las ciudades. La gente le irá perdiendo el miedo poco a poco y sin invertir en el experimento grandes sumas de dinero.

También los coches eléctricos se están popularizando en las grandes ciudades a través de flotas de alquiler público. Así que antes de comprar uno, si es que en el futuro se siguen comprando coches, la mayor parte de la gente ya estará habituada a utilizarlos.

Por espectaculares que parezcan, los vehículos autónomos que ya existen todavía utilizan un tipo de inteligencia artificial muy precaria en comparación a lo que los expertos de San Francisco que beben agua de coco prometen para el futuro. Lo realmente transformador llegará cuando los coches sean capaces de aprender ellos solos de sus errores. Ese será el verdadero cambio por el que los algoritmos inevitablemente nos superarán en pericia a los humanos.

Nosotros, simples mortales, solo aprendemos de nuestros propios errores. Y solo es cuestión de tiempo que los algoritmos superen al volante la pericia humana, porque los coches conectados podrán tomar decisiones incorporando la experiencia de millones de vehículos que suban sus datos y los compartan en la nube. Esa es la mayor ventaja con la que contarán los robots sobre ruedas (además de que no beben, no se duermen, ni se distraen con el móvil). Si un sistema en red falla, todos los demás coches conectados incorporarán

esa enseñanza. El coche del futuro aprenderá de los errores de todos los demás. El imprevisto de uno dejará de serlo para el resto.

Adiós a los semáforos

El primer semáforo de la historia data de 1868 y se colocó en un cruce de Westminster, donde se creó para regular el abundante tráfico de carruajes que transitaban junto al Parlamento. De día funcionaba con un sistema de brazos automatizados y por la noche con una linterna de gas inflamable que dio más de un disgusto por su tendencia a explotar.

En el siglo xx este invento supo adaptarse a la era de los automóviles y a la llegada de la electricidad con unas pocas modificaciones. Sin embargo, para sobrevivir a la invasión de los algoritmos necesita reinventarse por completo en un futuro en el que personas, coches e infraestructuras se comunicarán entre sí para resolver la movilidad.

Audi ya ha presentado una nueva tecnología que permite a sus automóviles comunicarse directamente con las señales de tráfico. El objetivo es que ayude a mitigar los riesgos que corren los conductores para pasar las luces en verde y reduzca los accidentes de tráfico. «No está diseñado como una medida de seguridad, sino como una característica de comodidad y conveniencia», según Pom Malhotra, director general de la división de vehículos conectados de Audi.^[58]

Esta marca alemana es la primera que ofrece coches capaces de comunicarse con los semáforos para que los conductores reciban, por ejemplo, el aviso al volante de cuánto tiempo queda hasta que se encienda la luz verde; o si, al acercarse al siguiente semáforo, le dará tiempo a sobrepasarlo o le conviene reducir la velocidad. Que estos aparatos tengan o no luces visibles a los humanos será indiferente cuando el tráfico se autorregule con vehículos que se comunican entre sí a través de sus miles de cámaras y sensores.

Para que este invento de Audi funcione, claro, se necesita no solo que los coches sean inteligentes, sino también las ciudades. La comunicación con las señales ya podría permitir actuar de forma automática a sistemas como el Start & Stop que detiene y arranca el motor. También para calcular la velocidad a la que debe circular un coche con varios kilómetros de antelación para atravesar el mayor número posible de semáforos en verde y elegir las

rutas más rápidas y sin embotellamientos. Esto no solo optimizará el tiempo y el espacio, sino también la energía.

Este tipo de conducción inteligente (la fase previa a la autónoma propiamente dicha) ya está implantándose. Promete reducir los atascos y las emisiones contaminantes (hasta 900 millones de litros de combustible al año, si se aplicara a todos los coches en Alemania).^[59] Eso sí, harán falta millones de sensores, tanto en los vehículos como fuera de ellos, para hacer posible su conexión generalizada. Y a medida que vayamos llenando las carreteras de cámaras y sensores, más cerca estará la automatización total.

Las señales luminosas ideadas hace ciento cincuenta años para regular el tráfico de los coches de caballos necesitan adaptarse al mundo digital. Un algoritmo no necesita luces que dicten qué corrientes pueden fluir y cuáles deben detenerse. Cuando los coches se organicen entre sí y ajusten su itinerario para circular fluidamente, podrán detectar y prevenir atascos en tiempo real. No necesitarán semáforos, sino carreteras inteligentes y sensores que perciban a los peatones que necesitan cruzar.

Los atascos irán también perdiendo su mala fama. Quedarse taponado en una autovía, en las raras ocasiones en las que el vehículo no haya sido capaz de anticipar una ruta alternativa a tiempo, tampoco será la pérdida de tiempo que supone ahora. Convertidos en un habitáculo con ruedas, los prototipos de vehículos autónomos tratan de convertirse en la prolongación de la oficina o el salón de casa. Sin nadie al volante, sin ni siquiera volante, todos los pasajeros podrían echarse una siesta, asistir a una reunión por videoconferencia o continuar viendo una película durante el trayecto.

A pie

Tampoco hace falta saber a qué velocidad va a implantarse el coche autónomo para tener conciencia de que los cambios en la organización de las ciudades serán bruscos y de una profundidad muy difícil de entender. No solo afectará a la movilidad, sino a la organización fundamental de la sociedad.

También el automóvil produjo cambios sociales extraordinarios en la manera de vivir en el siglo xx. Sin ellos, no habrían aparecido las ciudades dormitorio ni los centros comerciales de las afueras, ni siquiera McDonald's, que nació en los años cincuenta como restaurante de carretera de la Ruta 66. Y si con el coche las ciudades dejaron de ser lugares caminables, con el transporte autónomo puede que vuelvan a serlo.

El impacto de que los vehículos se conduzcan solos va a traer modificaciones profundas de los espacios. Las calles no van a ser como ahora sin conductores. Y las rutinas, cuando seamos despreocupados pasajeros que pueden aprovechar el tiempo del transporte para cualquier cosa, tampoco.

Para empezar, ya no hará falta aparcar. Al menos, no cerca de nuestro destino. Debería bastar con avisar al vehículo cuando tenga que pasar a recogernos, así que los estacionamientos pueden estar cómodamente alejados del lugar de destino para despejar la vía. Las calzadas llenas de coches aparcados podrían ser un paisaje que dentro de unos años suene tan al siglo XX como las cabinas telefónicas.

Spotify de la carretera

En realidad, no hace falta esperar a que se extienda el vehículo autónomo para poner en cuarentena el modelo de organización del transporte urbano tal cual se concebía el siglo pasado. La idea misma de tener un coche en propiedad que solo pasa el 5 por ciento de su existencia circulando y tener además que renovarlo cada ocho o diez años no sobrevivirá mucho. Al menos, no como una práctica habitual.

Las flotas de coches eléctricos que se alquilan por minutos ya se están extendiendo en las ciudades europeas. Solo se paga el rato que se use y no hace falta devolverlo al sitio de partida. Facilitan aparcar en cualquier parte porque están diseminados por toda la ciudad para que los usuarios utilicen el vehículo que más cerca tengan. Se puede localizar, reservar, y por supuesto pagar, desde el móvil.

«Tener un coche en propiedad puede ser algo pasado de moda en una década —pronostica Gabriel Beaumont, fundador de Bluemove, una de las empresas pioneras en el alquiler de vehículos por horas—. El transporte en las grandes ciudades se irá transformando en una combinación de coches compartidos, transporte público y bicicletas eléctricas... ¿Por qué vas a invertir tanto dinero en un coche que tienes aparcado el 95 por ciento del tiempo si puedes pagar solo por el rato que lo necesitas?»

Cuando, en 2010, Beaumont fundó su compañía de *carsharing* en Madrid, la idea de que un coche de alquiler por minutos podía sustituir el vehículo en propiedad era todavía algo minoritario. Seis años más tarde, el gigante Europcar le compraba la empresa para expandir el negocio por Europa y el servicio tiene cada vez más competencia.

Las grandes empresas del sector automovilístico ya están apostando por este nuevo tipo de negocio para no quedarse atrás. En Madrid, BMW ya ofrece un servicio similar con los biplaza de Car2Go y Peugeot-Citroën con los de Emov. En Barcelona ya lleva más de una década funcionando Avancar, que empezó siendo una iniciativa pública de la Generalitat hasta que en 2009 tomó el control la compañía norteamericana Zipcar.

Cuanto más se popularicen estos servicios de flotas eléctricas de vehículos compartidos, menos sentido tendrá poseer un coche en propiedad. Y si esta especie de Spotify de las carreteras está transformando el concepto mismo de movilidad para las nuevas generaciones, qué no cambiará la conducción autónoma.

Ya comentamos cómo la idea de usar le va ganando terreno a la de tener en «El fin de las cosas» (capítulo 2). Las proyecciones más ambiciosas sobre las necesidades de transporte en las ciudades del futuro calculan que solo se necesitarán un 30 por ciento de los vehículos actuales. El que necesite uno, lo llamará y ya está. En cinco minutos pasará a recogerle.

Aunque Beaumont es optimista, reconoce que la transformación va «mucho más lenta de lo que imaginaba». Normal, en las *startups* el tiempo les parece que pasa, como a los niños, más lento. En las multinacionales que crecieron con las reglas del siglo pasado y a las que el futuro se les ha hecho bola, sin embargo, sienten que todo esto va demasiado rápido. Por eso aquel directivo del sector del automóvil me decía que, con suerte, le da tiempo a jubilarse antes de que llegue la gran transformación de la movilidad.

A vida o muerte

A la espera del futuro, cada vez más datos avalan la importancia de robotizar las carreteras. Los defensores de la conducción autónoma aseguran que los gobiernos están perdiendo un tiempo valioso en facilitar su implantación. No es solo un capricho tecnófilo, sino un asunto de vida o muerte.

Diariamente mueren tres mil quinientas personas en todo el mundo en accidentes de tráfico y el 90 por ciento de las veces es debido a un error humano. Eso equivale a 1,3 millones de vidas al año, por no hablar de las muertes y enfermedades asociadas a la contaminación. Según la consultora Accenture, los coches conectados van a prevenir en todo el mundo alrededor de treinta mil lesiones por accidente de tráfico y salvarán setecientos veinte mil vidas al año.^[60]

Sin embargo, la tecnología aún no cumple los estándares de seguridad necesarios para ganarse la confianza de ciudadanos y legisladores. Aunque estos vehículos sean estadísticamente más fiables que un conductor humano, siguen teniendo problemas en situaciones confusas o de baja visibilidad. Tampoco los humanos somos del todo fiables (ya se ha comentado que el 90 por ciento de los accidentes se producen históricamente por un error humano), pero como a eso ya estamos acostumbrados nos hemos perdido el miedo. Las máquinas van a tener que demostrarse perfectas antes de que les confiemos nuestra seguridad. Y garantizar que no haya accidentes va a ser muy complicado.

Además, cada vez que uno de estos vehículos autónomos tiene algún problema genera un impacto mediático excepcional. La noticia de la primera víctima mortal a bordo de un coche autónomo, en mayo de 2016, dio la vuelta al mundo. Fue en un Model S de Tesla, en Florida (Estados Unidos). El fallecido, Joshua Brown, un estadounidense de 40 años que compartía su afición a la tecnología en YouTube, perdió la vida cuando su coche, con el piloto automático puesto, se metió debajo del remolque de un camión. De acuerdo con el abogado del conductor del camión contra el que chocó, Brown estaba viendo *Harry Potter* y circulaba demasiado deprisa.^[61]

Era la primera muerte tras más de 200 millones de kilómetros circulados con el piloto automático activado, como Tesla se encargó de recordar (frente a una muerte por cada 96 millones de kilómetros de media con conducción humana). Sin embargo, el accidente puso de manifiesto uno de los mayores escollos que la inteligencia artificial tiene todavía pendiente de resolver: la imprevisibilidad humana.

Los Tesla actuales son oficialmente automóviles con «sistemas de asistencia al conductor», es decir, siguen necesitando que los conductores se mantengan alerta. Es algo que en los concesionarios de la marca recuerdan insistentemente cuando invitan a dar una vuelta en ellos. El matiz es importante, sobre todo a la hora de atribuir responsabilidades en caso de accidente cuando el coche vaya solo.

La compañía, a raíz de aquel accidente mortal, empezó a insistir en que siempre ha recomendado a sus conductores que lleven ambas manos al volante, incluso con el piloto automático activado. Pero sigue sin estar claro quién tiene responsabilidad legal si alguien hace caso omiso de las recomendaciones y se pone a ver *Harry Potter* en vez de estar atento. ¿Es del conductor por ir a mayor velocidad de la permitida viendo una película o del

fabricante porque su *autopilot* no detectó el camión, que era de color blanco, y sus sensores lo confundieron con la tonalidad del cielo de Florida?

A medida que trascienden casos de accidentes y fallos de seguridad, aumentan las voces escépticas de los que defienden que es mejor no tener prisa en implantar la conducción automática. Pero eso lo irá decidiendo el mercado. Tesla espera revolucionarlo en 2018 con un nuevo modelo eléctrico aún más autónomo que se anuncia con un precio pensado para hacerse masivo: unos treinta mil euros (un tercio de lo que costaba el modelo anterior).

Con ese Model 3, la compañía de Elon Musk espera multiplicar sus ventas de las escasas cincuenta mil unidades anuales (menos de lo que Ford vende en tres semanas) al medio millón solo en Estados Unidos. Estas expectativas de crecimiento convirtieron a Tesla, en la primavera de 2017, en la primera empresa fabricante de automóviles de Estados Unidos por capitalización bursátil, por delante de General Motors. De momento, los inversores le ven futuro al mercado eléctrico y autónomo que promueve Elon Musk. Y triunfe o no en ventas, su visión ya lo está haciendo en la medida en la que el resto de compañías está imitando unos pasos que hace solo cinco años sonaban descabellados.

Más allá de la complicación legal para alcanzar un consenso sobre cuándo el nivel de desarrollo tecnológico es suficientemente fiable, lo que está claro es que la tecnología autónoma va a estar disponible mucho antes de que se adapte el Código de Circulación.

Hay otro obstáculo que seguramente tardemos más tiempo en superar: el social. «Hay una resistencia instintiva en los humanos a entregar el control a un robot», opina el analista John Thornhill. Según él, no debemos subestimar que, para muchos conductores, los coches son una extensión de su identidad, un símbolo de independencia y libertad.^[62] Opina lo mismo David Yoffie, profesor de Estrategia de Negocio en la Harvard Business School: «A la gente le gusta conducir, no está claro que vaya a renunciar a ello».^[63]

También los aviones podrían conducirse solos y, sin embargo, difícilmente los pasajeros viajaríamos tranquilos en un aeroplano sin tripulación. Me lo decía hace poco una taxista a la que le pregunté si temía la llegada de los coches sin conductor. Ella confiaba en que, sean o no tecnológicamente necesarios, los seres humanos sigan inspirando un plus de fiabilidad. Al menos de momento.

Idealmente, las nuevas normas de seguridad que requiere esta nueva realidad de coches robots se deberían armonizar con un acuerdo internacional.

Si no, acabaremos creando un revoltijo de incompatibilidades absurdas, como pasa con los quince tipos de enchufes que todavía conviven en el mundo porque hace cien años los países nunca llegaron a un acuerdo para estandarizar la corriente eléctrica.

Para que las ventajas de los coches autónomos se materialicen, haría falta que los reguladores dieran una respuesta más rápida que evite el desfase actual entre el desarrollo de vehículos más avanzados y su implantación en el mercado. Quedan, todavía, muchas lagunas por resolver. Quién es responsable en caso de accidente o atropello de un coche autónomo, ¿el dueño del coche?, ¿el programador del *software*?, ¿el fabricante?

Además de las legislativas, hay dudas morales. Aunque la tecnología lograra una seguridad muy superior a la que estamos acostumbrados en las carreteras manejadas por humanos, siempre habrá situaciones de riesgo. Siempre habrá imprudencias, si no de otros coches autónomos, sí de peatones, perros o pelotas que se crucen. Y, a diferencia de los accidentes actuales, los del futuro no pueden dejarse al azar.

Es lo que algunos llaman la *subescuela de la moral algorítmica*.^[64] Podríamos traducirlo en la duda filosófica de cómo va la máquina a decidir qué vida humana tiene prioridad. ¿Debe salvar el vehículo a los pasajeros o al transeúnte imprudente que cruza por donde no debe? La respuesta habitual es siempre salvar a quienes van en el vehículo, aunque el volantazo arriesgue la vida del peatón imprudente. Pero ¿y si fuera un niño persiguiendo una pelota? Los algoritmos deberán sopesar fríamente estas decisiones que hasta ahora los humanos tomábamos por impulso.

¿Deben los coches autónomos programarse para salvar cuantas más vidas mejor o debe salvaguardarse siempre la del conductor? La pregunta ya se la están haciendo los fabricantes y se la planteó un estudio científico a dos mil voluntarios. Tenían que calificar la respuesta moral de un coche autónomo en diversas situaciones. Cuantos más peatones podía salvar el vehículo, más participantes consideraban ético que se sacrificara uno de los pasajeros para salvar al resto (incluso en la hipótesis de que la víctima fuera un miembro de su familia): el 76 por ciento optaba por que el coche salvara a diez peatones inocentes aunque supusiera sacrificar a un pasajero.^[65]

Lo interesante es que las mismas personas que aceptaban programar el coche para salvar cuantas más vidas mejor, se mostraban menos dispuestas a comprar un vehículo así. Preferían viajar en uno menos ético pero que siempre antepusiera la vida de sus pasajeros. «No va a ser fácil conciliar los valores morales con el interés personal, pero la opinión pública y la presión

social pueden cambiar a medida que esta discusión avanza», afirman los investigadores del estudio «*The Social Dilemma of Autonomous Vehicles*» [«*El dilema social de los vehículos autónomos*»].

Los coches autónomos van a salvar millones de vidas, pero tarde o temprano habrá que decidir cuáles. Algo que, por otra parte, ni siquiera nos exigimos los humanos. No es esta una pregunta que se haga cuando alguien aprende a conducir (¿hemos mencionado ya el fin de las autoescuelas?) porque, en realidad, aunque quede muy bien en los artículos de la revista *Science*, la posibilidad de que uno se tope con la situación de tener que elegir si salva la vida de dos jubilados en un paso de cebra o la de un niño que persigue una pelota es francamente remota.

Las máquinas, sin embargo, van a necesitar que les aclaremos cómo actuar ante este tipo de hipótesis. Será un mundo lleno de robots, lo que son las cosas, el que nos obligue a buscar solución a muchos dilemas morales profundamente humanos que hasta ahora la humanidad se había permitido el lujo de considerar teóricos.

5

El fin de la fotografía

*De por qué ya no se enmarcan los recuerdos al final del verano y
será un lío rebobinar la vida entera*

«Me parece una estupidez.» Así de tajante fue el fotógrafo Joan Fontcuberta cuando en los años noventa del siglo pasado Telefónica le consultó si tendría algún futuro incorporar una cámara en los teléfonos móviles. La operadora estaba por entonces buscando nuevas funciones a estos aparatos (que entonces solo se utilizaban para llamar) cuando recurrieron a este prestigioso fotógrafo como experto en la materia.

«Me parecía una solemne tontería a la que no auguraba ningún éxito — cuenta Fontcuberta—. Ironicé incluso con que ese supuesto artilugio parecería sacado de la serie cómica de televisión *Superagente 86*. Y de la misma forma que no me parecía buena idea que el teléfono sirviese como máquina de afeitar o como depiladora de orejas, tampoco veía útil que pudiera tomar fotos.»^[66]

Han pasado veinte años de aquello y el propio Fontcuberta reconoce que el móvil se ha convertido en una especie de extensión del ojo humano. Nunca antes se han hecho y compartido tantas fotos. Y ya no son solo retratos ceremoniosos para inmortalizar el día de la boda o la comunión. Ahora captan el *parking* donde dejamos el coche en el aeropuerto. «Antes hubiera apuntado el número de plaza, pero ahora para acordarme tomo una imagen. Suple las funciones que antes relegaba a las notas», añade Fontcuberta, que también es profesor en Harvard.

Las fotos ya no sustituyen a la memoria. Ya ni siquiera, como escribía la fotógrafa Susan Sontag en el ensayo que le dio la fama en los setenta, «fotografiar es conferir importancia».^[67] La mayoría de las imágenes que tomamos se desvanecen cuando llegan al receptor, igual que cuando uno dice que está tomando un café esa frase se olvida cuando cumple su misión. En el mundo digital, su función ya no es recordar, sino comunicar algo. Y como a las palabras, se las lleva el viento.

Cuando hacemos una foto del grupo con el que estamos comiendo y se la enviamos al familiar ausente, lo importante ya no es la imagen en sí, sino

conectar en la distancia. La foto da bastante igual, la verá unos segundos en la pantalla del móvil y caerá luego en el olvido. Su función se limita a transmitirle a esa persona que nos hemos acordado de ella. Es decir, no reemplaza la función de las fotos de antes, sino que sustituye a una llamada telefónica, un mensaje o una carta de antaño. Antes, las fotos buscaban permanecer. Ahora son la expresión efímera de un instante cualquiera, ya sea el café que nos acabamos de pedir o el vestido del escaparate que no sabemos si comprar y que sometemos a votación en algún grupo de WhatsApp.

La fotografía ha pasado a ser un lenguaje totalmente diferente, cuyo futuro y gran parte de su presente aún se nos escapan a quienes aprendimos esta palabra en el siglo xx. Lo comprendí cuando el año pasado pillé a una alumna haciéndose un selfi en la universidad. Durante la clase, quiero decir. Lo intentó con disimulo, pero noté que se revolvía de forma extraña en su asiento y me acerqué disimuladamente para ver qué tramaba. Estaba haciéndose una foto con cara de aburrimiento y se la estaba enviando a una amiga.

No es ninguna novedad que un estudiante se aburra en clase, tampoco que necesite contarlo a escondidas. Lo interesante es que los más jóvenes ya no escriben esa idea en un mensaje (ya sea en un papel arrugado como en mis tiempos de estudiante analógica o en el muro de Facebook, que era la moda entre los universitarios cuando empecé a dar clase en 2010). Ahora lo que se lleva es hacerse una foto en tiempo real con algún filtro de orejas de perro o bigotes de gato.

Solo a Snapchat, que es la aplicación de fotografía instantánea que utilizaba aquella alumna, se suben cada día más de 1.000 millones de imágenes y más de 10.000 millones de vídeos. En Facebook, 300 millones (más de cien mil cada minuto). En Instagram, 55 millones. Las cifras marean.

Si dedicásemos un solo segundo a mirar cada una de estas imágenes, necesitaríamos cincuenta años para ver las que se suben en un solo día. Hacemos constantemente fotografías que nadie ve. Ni nosotros mismos. Nos ahogamos en las imágenes. Y cuanto más omnipresente es su uso, más irrelevante se vuelve. Y es en este magma digital en el que paradójicamente la fotografía ha firmado su sentencia de muerte.

«¿Lo podemos entonces llamar fotografía? —se pregunta Fontcuberta—. Desde una perspectiva sociológica y cultural es distinto y también tecnológicamente es otra cosa.» Más que fotografía, es postfotografía.

Un espejo con memoria

Lo de plasmar la realidad en un objeto ya lo había intentado Leonardo da Vinci en el siglo xv. El Renacimiento ambicionaba captar las imágenes reales con una rudimentaria tecnología llamada *cámara oscura*. No era más que una habitación en la que el artista se metía para dibujar lo que se reflejaba en un orificio por el que pasaba la luz. Ahí colocaba un papel traslúcido en el que el dibujante realizaba un dibujo invertido equivalente al reflejo que entraba.

Aquella vieja idea evolucionó hasta lograr, en el siglo xix, fijar imágenes sobre un papel impregnado de cloruro de plata que necesitaba ocho horas de exposición. ¡Por fin se lograba captar la realidad! Al principio, las imágenes obtenidas se perdían todavía con facilidad. Hasta que Louis Daguerre consiguió fijarlas en una placa metálica. Su daguerrotipo redujo el tiempo de exposición a unos minutos. Poco a poco, se fueron introduciendo nuevos compuestos químicos, del nitrato de plata al bromuro, para ir perfeccionando la técnica de captación de imágenes y hacerla más asequible.

Y si ahora resulta complicado explicarle Snapchat a cualquiera que tenga más de 30 años, hay que reconocerles especial valía a los cronistas que en el siglo xix trataban de transmitir a sus lectores qué era ese invento nuevo llamado *fotografía* que empezaba a dar que hablar.

El escritor Oliver Wendell Holmes lo intentaba en la revista *The Atlantic*, en 1859, explicando que el daguerrotipo «fijaba la más fugaz de nuestras ilusiones», que era «como un espejo metálico» en el que «se derramaba el rostro». Le parecía el más «audaz, improbable e increíble» descubrimiento del ingenio humano y lo comparaba al trabajo que hacían la poesía, la filosofía y la pintura, tratando de fijar las ilusiones humanas. «La fotografía —decía este poeta decimonónico— ha completado el triunfo haciendo que una hoja de papel refleje las imágenes como un espejo y las sostenga como un cuadro.»^[68]

Las primeras cámaras, fabricadas en Francia e Inglaterra a principios de la década de 1840, solo podían tomarlas inventores y entusiastas. «Como entonces no había fotógrafos profesionales, tampoco podía haber aficionados», explica Sontag. Y, como pasa con los grandes inventos, al principio, «la fotografía no tenía un uso social claro».^[69] Hasta que no pasó un tiempo, la gente no le veía utilidad. Hubo que esperar a la industrialización para que la fotografía ganara tanto la función social como el estatus de arte.

Durante casi un siglo, hasta la llegada de lo digital, la fotografía apenas cambió ni técnica ni sociológicamente. Se empezó a popularizar a partir de

1888, cuando John Eastman lanzó Kodak, que sustituía las costosas placas de cristal por un sencillo carrete. Aquello hacía la fotografía más accesible porque se podía usar sin tener conocimientos técnicos ni saber tratar las imágenes químicamente para hacer fotos. Leica, la primera cámara compacta, culminó la revolución en 1925.

Y cuando empezaron a popularizarse esas cámaras que apenas pesaban cuatrocientos gramos y permitían hacer treinta y seis fotos seguidas sin cambiar placa alguna, llegó la verdadera revolución. En el laboratorio se revelaban las imágenes y luego se devolvía el aparato a su dueño lista de nuevo para su uso. Más o menos así funcionó hasta la llegada del formato digital en los noventa.

La película de Kodak estuvo en el mercado más de un siglo, hasta que en diciembre de 2010 se dejó de fabricar por el declive de la fotografía analógica, que llevó al colapso de uno (otro más) de los imperios empresariales del siglo xx.

No se lo cuentes a nadie

Lo curioso es que Kodak, la misma empresa que inventó los carretes, fue la primera que descubrió la fotografía digital. Pero no supo aprovecharlo. Uno de sus ingenieros, Steve Sasson, ideó una cámara con este revolucionario sistema en 1975. Era un prototipo tan grande como una tostadora. Como no necesitaba película, la reacción de los jefes cuando se lo enseñó fue decirle: «Es curioso, pero no se lo cuentes a nadie». Lo contaría el propio Sasson décadas más tarde, cuando Kodak intentaba reinventarse desesperadamente. [\[70\]](#)

Tratar de esconder esa innovación en vez de aprovecharse de ella fue una de las decisiones corporativas más desastrosas de la historia. En 1981, Sony sacó a la venta la primera cámara digital. Y cuando Kodak quiso reaccionar ya era demasiado tarde. En 2013, suspendía pagos.

Con la fotografía digital no solo ha cambiado la técnica, se ha transformado la esencia misma de la fotografía. La obsesión por captar la realidad se ha ido diluyendo y las imágenes que tomamos ahora son cada vez más diferentes de lo que Daguerre inventó y nuestros abuelos reservaban para las grandes ocasiones. Ya no es un «espejo con memoria», como decía aquel poeta del siglo xix, porque quién querría recordar las miles de fotos absurdas que circulan por nuestras redes diariamente.

El álbum familiar también ha ido perdiendo el estatus especial que tenía para las familias del siglo xx, cuando la foto pasó a ser tan imprescindible como el cura para las bodas. Se guardaba en una estantería prioritaria (justo al lado de la *Larousse*) y se llenaba, inicialmente, solo con las celebraciones especiales. Luego cada otoño se actualizaba con las últimas fotografías de las vacaciones de verano y se incluían ceremoniosamente las de los cumpleaños y otras fiestas de guardar. Recuerdo los nervios al llegar a la tienda a recoger el carrito de las vacaciones para comprobar cuántas habían salido movidas.

La gran novedad que introdujeron las primeras cámaras digitales de los noventa era poder verlas antes de revelarlas. Yo no tuve una hasta la Navidad de 2004. Y ver las imágenes en la pantalla para luego poder elegir las mejores era una bendición para quienes tenemos tendencia a salir con los ojos cerrados y la boca abierta.

El fin de los álbumes

Aquella costumbre de imprimir fotos después de cada viaje no duró mucho. Era un uso social propio de la tecnología anterior, pero es lógico que durante un tiempo las imágenes fueran digitales solo temporalmente, como un estadio intermedio hasta corporeizarse. Aún conservaban inicialmente su valor primario como objeto. La tecnología era nueva, pero los usos seguían siendo analógicos. Su función no había cambiado todavía porque acababan en un papel fotográfico, no tan diferente del que Kodak había inventado a finales del siglo xix.

En la última década han ido desapareciendo las tiendas de fotografía de barrio que ingenuamente creyeron que el nuevo mundo digital multiplicaría su trabajo. Como la gente hacía más fotos, supusieron que venderían más álbumes. Además, como ya no hacía falta tener la pericia del revelado artesanal, se imprimían fácilmente en menos de una hora y al por mayor. Hasta que de pronto llegó el final de un verano en el que la gente dejó de acercarse a revelar sus recuerdos.

En realidad, lo que cambió verdaderamente la fotografía fueron los *smartphones*. Llevar siempre encima un objetivo capaz de tomar imágenes casi infinitas a coste cero las dotó de una nueva dimensión cotidiana. Y poderlas compartir al instante en redes sociales culminó la transformación. No es que antes no se pudiera llevar la cámara a todas partes, pero no estaba bien visto. No hay más que recordar la cantidad de parodias que en la década de

1980 se hacían de los grupos de turistas japoneses que con varias cámaras al cuello lo registraban todo compulsivamente.

La primera foto hecha con un móvil fue obra de un padre primerizo. De quién si no. El 11 de junio de 1997, nada más nacer su primer hijo, al ingeniero y matemático Philippe Kahn se le ocurrió conectar su cámara digital a su teléfono móvil para enviar la foto del bebé a la familia con la buena nueva. Para la revista *Time*, esta imagen es una de las cien más influyentes de todos los tiempos.^[71]

Desde que Kahn tomó aquella foto de su bebé, pasó más de una década hasta que compartir imágenes se convirtió en algo cotidiano. Y veinte años después hacemos más fotos en una semana que las que hicieron nuestros abuelos en toda su vida. Se comparten compulsivamente tazas de café, tostadas de aguacate y manicuras recién hechas sin afán por inmortalizar un instante, sino por comunicarlo. Puede incluso que ya no tenga sentido llamarla fotografía, ahora que su función ha cambiado.

«Me agota ese amontonamiento sin sentido —confesaba el gran Chema Madoz, Premio Nacional de Fotografía, en la revista *Papel*—. Veo absolutamente absurdo el ejercicio de reenviar una fotografía para dejar claro a tu entorno qué estás haciendo, dónde estás y de qué estás disfrutando. Me parecen islas de plástico, basura que no me interesa lo más mínimo.»^[72]

Fue con los móviles conectados cuando las fotos empezaron a concebirse para ser directamente compartidas en redes sociales, que son el corcho de la habitación del siglo XXI. Tanto Facebook como Twitter empezaron teniendo el texto como elemento principal, pero pronto se impuso la imagen. Redes aparte, lo normal es llevarlas siempre encima en la memoria del teléfono. Cargamos a diario con nuestra historia vital a cuestas.

Así que ya nunca más volveremos a estar a salvo de ver las fotos de bodas ajenas poniendo excusas peregrinas para no ir a tomar café a casa de los recién casados. Ni siquiera basta con esquivarlas en Facebook, porque acechan escondidas en los móviles ajenos. Son cámara y álbum a la vez. Con las crónicas vitales siempre disponibles.

No haber tenido móviles con cámaras en la adolescencia tiene también grandes ventajas que los jóvenes de este siglo nunca podrán disfrutar. Como el derecho al olvido de algunas noches de las que no queda, afortunadamente, testimonio gráfico alguno. Y con ello la posibilidad de dulcificar el recuerdo a nuestro antojo de noches de fiesta, cortes de pelo o novios del pueblo de los que tuvimos la cautela de ahorrar pruebas para la posteridad.

Cuando las vacaciones se resumían en un par de carretes de treinta y seis, las fotos eran un bien escaso que formateaban selectivamente los recuerdos de nuestra vida analógica. De cuando era pequeña conservo, las he contado, unas cincuenta fotos. Y de bebé, no llegan a la docena. Cada una es un pequeño tesoro. Sumando también la infancia de mis dos hermanas llenamos un par de álbumes en total. Y ya.

Antes de que un niño cumpla los cinco años, hoy en día sus padres ya han subido de media unas mil fotografías a las redes de la criatura.^[73] Ahora se hacen más de las que se miran y ya nada es demasiado banal para fotografiarse.

No buscan estas imágenes inmortalizar la historia, como aquellas fotografías analógicas en papel sepia que las abuelas pegaban con mimo por las cuatro esquinas en álbumes de tapa dura y papel cartón. Y como hizo Kahn con el móvil cuando nació su hijo a finales de los noventa. No son ya un almacén de recuerdos, sino un lenguaje que sustituye a las palabras. Comunicación en vez de conmemoración. Y lo mismo sirven para un *te quiero* que para un *me aburro* fugaz.

Y las imágenes que no se comparten yacerán sepultadas. No las volvemos a ver hasta que toque borrar unas cuantas por falta de espacio en la memoria del teléfono. Son consecuencia del atracón visual en tiempos de bulimia digital. La hiperinflación fotográfica va disminuyendo inevitablemente el valor de cada imagen, al tiempo que los nuevos usos entierran los propósitos originales de la fotografía. No es mejor ni peor, simplemente es otra cosa. Por eso Fontcuberta lo llama postfotografía.

Polución digital

Aquella foto que se hacía mi alumna en clase para combatir el sopor mañanero, incapaz de resistir la tentación de usar Snapchat, es una muestra del furor que causa el nuevo imperativo de lo efímero. Esta aplicación, que nació hace cinco años pensada exclusivamente para hacerse selfis, tiene la particularidad de que la foto desaparece a los pocos segundos de enviarse. Transforma la mensajería en algo únicamente visual que permite, además, no tener que preocuparse por salir perfecto en cada foto porque será olvidada en seguida.

A medida que se han multiplicado descontroladamente las imágenes, ha ido dejando de tener sentido almacenarlas ni siquiera digitalmente. Se

comparten a fondo perdido y a veces ni eso. Tantas imágenes inútiles configuran un nuevo tipo de polución digital. Sobre todo desde que a medio mundo le ha dado por contarle a todos sus amigos lo que está comiendo en tiempo real. Y ahora, claro, en vez de contarlo con palabras se envía una foto de lo rica que le ha quedado la paella. Supongo que si hace diez años hubiera llamado por teléfono a mis amigos (el equivalente de mandar ahora un WhatsApp) para contarles qué bonito es el plato que estaba cenando no habrían entendido nada.

Hasta la crítica gastronómica se ha pasado a los efímeros fogonazos en Instagram. Y los restaurantes contratan decoradores para que les diseñen un local fotogénico. Me contaba el dueño de un restaurante de moda en Madrid que, desde hace un año, para triunfar es fundamental preparar platos que salgan bien en las fotos y que los clientes las compartan en las redes. E igual que las firmas de moda regalan su ropa a blogueras para que se fotografíen con sus prendas, los bares ahora tienen que invitar a *instagramers* influyentes que recomienden su garito. Atrás quedaron los años en que se aspiraba a salir en un recorte de periódico para colgar en la pared. Ya no pide al famoso que se fotografíe con el dueño, sino que cuelgue una foto del plato de turno en su red social.

El imperio de lo efímero

Cada red tiene su afán. Mientras Instagram suele convertirse en el reflejo idealizado de la vida de la gente, Snapchat, por el contrario, es el fogonazo de un instante cualquiera, divertido e imperfecto. El careto de aburrirse en clase. Cuenta ya con 150 millones de usuarios activos y es la más exitosa entre los menores de 25 años. Al día siguiente de salir a bolsa en febrero de 2017, su valor triplicaba ya el de Twitter. Wall Street daba su bendición al nuevo espíritu de la imagen pasajera.^[74]

Sea o no una burbuja, que Snapchat valiera nada más salir a cotizar 38.000 millones de dólares en bolsa (solo cinco empresas en España superan esa cifra) confirma que la fotografía sigue siendo un gran negocio. Eso sí, poco tiene que ver ya con el imperio que montó Kodak alrededor de la venta de películas de revelado. La rentabilidad la explotan las redes sociales donde se comparten. Y se desinflen o no, Snapchat ha dado en el clavo. Los demás gigantes de la comunicación social están siguiendo sus pasos.

El gran líder, que sigue siendo Facebook (con 2.000 millones de usuarios), tiene ya su propia réplica con un sistema de fotos y vídeos que dura solo veinticuatro horas. La razón que ha dado la compañía es que «la forma en que las personas comparten hoy es diferente a hace cinco años, o incluso a hace dos años. Es mucho más visual, con más fotos y vídeos que antes. Queremos hacer esto rápido y divertido para que las personas compartan fotos y vídeos creativos con quien quieran, cuando quieran».^[75]

Las nuevas imágenes digitales no necesitan cámaras, ni siquiera móviles. Las gafas Spectacles se encargan ya de inmortalizar la mirada. Snapchat las ha lanzado con gran expectación en Europa y Estados Unidos.

Con un diseño apto para los amantes de la moda (nada que ver con el estilo cibernético de las fallidas Google Glasses lanzadas en 2012), estas nuevas lentes de colores hacen fotos y graban vídeos. Aspiran a evitar la molestia de sacar el móvil del bolsillo para compartir la foto de turno, porque las Spectacles están conectadas al *smartphone* para subir a las redes todo lo registrado inmediatamente.

Es probable que las Spectacles corran mejor suerte que las Google Glasses. Cuando estas fracasaron, la invasión de la privacidad todavía preocupaba y la gente todavía no tenía la costumbre de fotografiar cada plato en los restaurantes. Sin una función social, la tecnología fracasa.

Y ahora que estamos normalizando eso de registrar cada paso de la vida cotidiana es imposible no acordarse de *Black Mirror*, la serie de televisión británica que dramatiza con audacia el lado oscuro de la tecnología. Su episodio «The Entire History of You» [«Tu historia completa»], estrenado en 2011, muestra la vida de una pareja que lleva implantado un chip detrás de la oreja con el que se graba todo lo que ven sus ojos. Cada vez que los protagonistas tienen una discusión, se proyectan en la tele los recuerdos registrados de cada uno. Así pueden aclarar quién dijo o hizo realmente qué.

Todavía no hace falta implantárselo detrás de la oreja como en *Black Mirror*, pero seis años después esa pesadilla visionaria ya está aquí. Según la web que promociona las gafas de Snapchat: «¿Qué tal si pudieras volver a ver al pasado y ver ese recuerdo en la forma en la que lo experimentaste? Para eso creamos Spectacles». Tu vida entera al módico precio de 175 euros.

El vídeo de promoción de estas nuevas gafas con cámara incorporada no muestra, como el capítulo de *Black Mirror*, a una pareja en crisis rebobinando recuerdos en busca de pruebas de una infidelidad. Lo que se ve es un grupo de niños felices jugando en un parque y, en primer plano, las manos adultas que empujan su columpio, los cogen en brazos y llevan luego la tarta de

cumpleaños. Las dos manos están libres mientras las gafas lo van registrando todo, porque ya no hace falta sujetar el móvil para inmortalizar cualquier mirada. Lo que no queda claro es cuándo va a tener tiempo toda esa gente tan ocupada en ser feliz para volver a ver tanta foto.

Memoria olvidada

«En el futuro, lo fotografiaremos todo, pero no miraremos nada», así resume Om Malik, un reputado experto en tecnología que vive en Palo Alto (California), el nuevo mundo de la imagen.^[76] En 2017, según Statista, había ya unos 2.600 millones de *smartphones* en el mundo. Malik calcula que, si cada uno de ellos hiciera dos fotos diarias, una proyección bastante conservadora, habría más de 5.000 millones de nuevas fotos diarias.

Hasta los coches hacen fotos. El Citroën C3 presume de tener una cámara en el parabrisas con la que puede inmortalizar imágenes de los viajes mientras va por la carretera. Un botón permite al conductor captar el paisaje que le guste mientras conduce, o grabar un vídeo y almacenarlo en el vehículo (con dieciséis gigas de memoria). Y cuando está estacionado, al tener wifi, puede compartir las fotografías directamente en las redes sociales. El anuncio que lo promociona muestra a un muchacho que va tomando imágenes de la carretera que envía a su novia. Todas juntas componen el mensaje: «Cásate conmigo». Muy postromántico.

Además de para dar rienda suelta a la incontinencia de quienes no pueden aguantarse sin hacer fotos ni cuando llevan las manos al volante, este invento tiene un lado mucho más práctico: sirve también para grabar imprudencias y dilucidar responsabilidades en caso de accidente.

¿Adónde irá ese magma digital que acumula compulsivamente la vida entera? Facebook y Google ya están desarrollando sistemas que agrupan nuestras fotos según las relaciones de la gente que aparece en ellas, las caras o los lugares donde fueron tomadas. Pero falta mucho por hacer para organizar tanta memoria olvidada. Se están desarrollando nuevos sistemas con inteligencia artificial que investigan la manera de darle sentido al flujo de imágenes antes de que se vuelvan invisibles por saturación.

Aquel intento fallido de acumularlas en marcos digitales es una prueba más del cambio de función. Cómo iban a funcionar esos marcos de pantalla escasamente plana que se enchufaban para mostrar fotografías digitales que estuvieron fugazmente de moda allá por 2009. Tener un cacharro enchufado

enseñando cientos de fotos rotando permanentemente en la mesa del salón era un intento de imitar el rol de la antigua fotografía, la del siglo xx. La que buscaba permanecer.

En realidad, la postfotografía vive en un momento tan primitivo como lo estaba el daguerrotipo en el siglo xix. Entonces el reto era fijar la luz en un soporte físico. Y poco a poco el invento se fue mejorando hasta que el carrete hizo posible para cualquiera tomar las fotografías fácilmente a un coste cada vez menor. Ahora que la imagen ya es instantánea, gratis e inmaterial, el nuevo desafío tecnológico consiste en organizar su búsqueda y almacenaje.

Y la misma incredulidad con la que ahora los niños reaccionan al explicarles que antes en vez de mandar fotos de las vacaciones por WhatsApp se escribían postales que tardaban varios días en llegar al buzón de casa, será la que muestren cuando les contemos que teníamos gigas y gigas de fotos digitales almacenadas en archivos sin ton ni son.

Postverdad

No es casualidad que el verbo *revelar* sea sinónimo de descubrir algo escondido y, a la vez, la acción de convertir en fotografías los negativos de un carrete. Equivale a sacar a la luz. Pero la fotografía ya no está ligada, como lo estaba cuando era un objeto, ni al revelado ni a la realidad.

La desaparición de la intención de veracidad es otro de los cambios que ha traído lo digital. Hacer fotos para retratar cómo es la vida real era una costumbre del siglo pasado. Ahora es mucho más frecuente aprovecharla para reflejar cómo queremos que sea. Y darle una hipervisibilidad al yo. Más que como testimonio de que algo ha ocurrido, lo relevante es probar que uno estuvo allí. Por eso en vez de autógrafos a los famosos ahora se les piden selfis.

Las imágenes ya no revelan una realidad. En el catálogo de *Ikea* de 2016 el 80 por ciento de las imágenes para vender muebles no eran reales, sino generadas por ordenador. Aunque eran convincentemente fotográficas, eran recreaciones. Hace cinco años el porcentaje era inverso: un 80 por ciento era real y un 20 por ciento por ordenador. «No es descabellado pensar que en el futuro las imágenes no van a necesitar la realidad en absoluto», afirma Fontcuberta.

Mucho antes de que se acuñara el concepto de *postverdad*, que se hizo popular a raíz de que los bulos en internet ayudaran a la victoria de Donald

Trump en las elecciones de Estados Unidos de 2016, ya nos habíamos acostumbrado a las fotos trucadas. Y no solo a las de las modelos adelgazadas con Photoshop, también a nuestros propios retoques caseros. Es tan habitual modificar una imagen digital con algún filtro embellecedor que ni siquiera se considera mentir. Retocar glúteos y pechos en una foto sugerente, que antes requería una cierta pericia profesional, ya no tiene ningún misterio gracias a unas cuantas aplicaciones que lo hacen en segundos.

«Mmmmm, no tiene buena pinta. Le sugiero que optemos por un filtro Valencia», dice un médico observando al trasluz una radiografía mientras el paciente aguarda el diagnóstico sentado en la camilla. Es una viñeta satírica de *The New Yorker* que se ríe de la obsesión por embellecer la realidad. Cómico en el contexto médico, es una agria parodia de la cotidianeidad con la que manipulamos las imágenes para ocultar nuestras ojeras a Facebook y, de paso, al mundo.

La postfotografía no tiene vocación de verdad, como no la tiene de convertirse en objeto ni de perdurar. A la captura de imágenes ya no le preocupa la posteridad, sino el presente. Y no busca la verdad ni los acontecimientos, sino socializar el yo.

El retrato de Dorian Grey hoy habría sido un selfi. Y si ha modificado completamente tanto la técnica como el propósito que poco tiene que ver con la verdad y la memoria, ¿qué papel le queda a la fotografía tradicional? «Hacer pronósticos del futuro de la fotografía, teniendo en cuenta la calamidad con la que pronostiqué el uso de los móviles, podría resultar catastrófico», bromea Fontcuberta.

El grifo de las imágenes no ha hecho más que empezar a abrirse. En el rato que ha pasado desde que empezó a leer este capítulo, se han subido a Facebook más de quinientas mil fotos. Solo entrevemos sus primeros borbotones, pero de seguir así va a romperse la presa.

¿Para qué captar un instante si puedes registrarlos todos? Y ahí es donde se acaba definitivamente la fotografía. Como en aquel cuento de Borges en el que se quería un mapa tan real que acabó siendo del mismo tamaño que la ciudad cartografiada. Si fotografiamos la vida entera necesitaríamos una segunda vida para poder verla.

6

El fin de las tiendas

De cómo el papel higiénico llegará a casa antes de que se acabe el último rollo

Amazon ha abierto en Seattle lo que llama el supermercado del futuro, un local en el que cualquiera que entre puede meterse en el bolso lo que le apetezca y salir de la tienda sin hacer colas ni pasar por caja. No, no es un *simpa*. Una aplicación detecta qué productos ha elegido y lo carga directamente al móvil. No hay necesidad de interacción humana alguna, ni siquiera hay que buscar un lector de código de barras. La gente coge el producto que quiere y, sin más, se va. No hay esperas, ni humanos atendiendo, solo *big data*.

Pasearse por una de estas tiendas, de momento en fase de pruebas, que lo fía todo a la geolocalización y los algoritmos, puede parecer impersonal. Eso mismo le reprochaban al Piggly Wiggly. Así se llamaba el establecimiento que el señor Clarence Saunders inauguró en septiembre de 1916 en Memphis, Tennessee. La prensa de la época hablaba de un sistema futurista. Y no era para menos, el Piggly Wiggly era el primer supermercado de la historia.

Saunders, que patentó los planos del primer autoservicio, revolucionó para siempre la manera de comprar. Se le ocurrió que en vez de tener un grupo de empleados yendo, uno por uno, a reunir los productos que le encargaba cada cliente, como se hacía hasta entonces, los propios compradores podrían ser los que eligieran su mercancía en los estantes. Con el nuevo formato, que ya no requería tener casi tantos empleados como clientes cabían en la tienda para evitar largas esperas, la tienda de Tennessee redujo la plantilla un 70 por ciento.

Añadió otras innovaciones, como marcar el precio en cada producto, así los clientes ya no necesitaban preguntárselo uno por uno a los dependientes. Solo era necesario el personal para cobrar las cestas de la compra a la salida. El nuevo sistema permitió a Saunders reducir considerablemente el tiempo de atención a cada cliente en horas punta. Al pagar menos salarios, sus precios eran más baratos. El ahorro de tiempo y dinero fue la clave de su éxito.^[77]

Los primeros tres días, en el primer supermercado de la historia, compraron 487 clientes. Recibió muchas críticas por el trato impersonal, ya que la gente no estaba acostumbrada a elegir los productos en vez de pedírselos a un profesional.

En los anuncios que Saunders publicó para promocionar Piggly Wiggly decía que el buen servicio no depende de cuánta gente te atienda, sino de cómo de bueno sea el resultado final. No es tan diferente del argumento que utiliza Amazon un siglo más tarde para acostumbrar a su clientela a que el *big data* se encargue de todo.

Ya quisiera la empresa de Bezos que su invento triunfara como el Piggly Wiggly. En los años veinte del siglo pasado, ya se habían extendido por todo Estados Unidos las cadenas de autoservicio. El verdadero éxito de la idea de Saunders lo constata la cantidad de imitadores y competidores que surgieron alrededor del mundo. Aunque al final tuvo varios contenciosos por la patente y terminó arruinado, el modelo fue un éxito.

La competencia intentaba perfeccionar un modelo que todavía resultaba de lo más vanguardista para la época. La cadena californiana Alpha-Beta, por ejemplo, interpretó en los años veinte que revolucionar el supermercado del futuro pasaba por ordenar en los estantes todos los productos de manera alfabética. Eso facilitaría, según sus cálculos, que los clientes encontraran cada mercancía más rápidamente. Aquello, claro, no funcionó. Si no, llevaríamos un siglo comprando primero el arroz y lo último las zanahorias. Pero es normal que se ensayaran diferentes modelos, la innovación se basa en la prueba y el error.

Del Simago al teledrón

Eso de entrar en una tienda y tener que buscar uno mismo las cosas en vez de pedírselas al señor con un lapicero detrás de la oreja que apunta el pedido detrás del mostrador es bastante reciente en España. Con excepción de El Corte Inglés y Galerías Preciados, que para colmo de innovación trajeron a España además las escaleras mecánicas, la mayoría de las tiendas que recuerdo de niña no eran muy diferentes a los comercios antes de Piggly Wiggly.

Mi favorita era aquella lechería que había en la calle Bordadores. Y aunque no sé cuántas pesetas costaría el litro de leche a principios de la década de 1980, lo que no se me ha olvidado es que aquel señor que echaba

cuentas en el mismo papel de estraza en el que envolvía la barra de pan a veces me regalaba un caramelo. Luego las monedas iban a un cajón de madera bajo el mostrador, que sonaba mucho al abrirse, porque en la lechería no había máquina registradora. Y lo más tecnológico de aquella tienda, en cuya trastienda imagino que viviría el señor, era una báscula gigante. Era inmensa, tan grande como todos los recuerdos de cuando se tienen tres años.

En los sesenta abrieron los primeros supermercados de Simago y en los setenta llegaron a España las primeras grandes superficies, como Pryca, a las afueras de Madrid y Barcelona. Eran el porvenir de la época. Sin embargo, en la mayoría de los barrios, solo había los típicos mercados de toda la vida. El sistema del autoservicio, sin embargo, se popularizó con Dia en la década de los ochenta. El mayor reto que tenía esta cadena cuando abrió sus puertas, me confesó en una entrevista Ricardo Currás, su consejero delegado (que lleva en Dia desde 1986), era explicar a los españoles cómo funcionaba aquello.

Dia se dio a conocer con el eslogan «Autoservicio descuento» precisamente para ayudar a que cuajara la idea del *self-service*, novedosa para mucha gente. Por entonces también se inventaron los códigos de barras, el no va más del cobro automatizado de la época.

Aproximadamente cada cincuenta años, los comercios sufren una innovación radical. Si a mediados del siglo XX fueron los grandes hipermercados, a finales fue el comercio electrónico. En 1994, Amazon empezó a vender libros *online* desde el garaje de Jeff Bezos. Dos décadas después, es un gigante de 400.000 millones de dólares que abre tiendas sin humanos que surten desde almacenes con robots.

¿Cómo será el comercio del futuro? ¿Compraremos todo *online*? Las tiendas físicas seguirán siendo importantes a medio plazo. Y los más conservadores alegarán que la tienda más futurista de Amazon no es en apariencia tan diferente de Piggly Wiggly. Al fin y al cabo, por automatizado que esté, no deja de ser un autoservicio.

Con la tecnología actual, sin embargo, hay maneras de hacer la compra que no tienen que ver en absoluto con aquel sistema inventado en 1916. De hecho, podría ir por un rumbo totalmente diferente a lo que conocemos hasta ahora. El propio Amazon está experimentando con formatos diferentes. El Amazon Go de Seattle es un laboratorio de experiencias futuras. Por el momento, el sistema es complejo y caro de mantener, pero Amazon está utilizándolo como laboratorio de pruebas. Estamos en un momento de cambio y, por tanto, de experimentar.

Otro de sus estudios más asombrosos es un zepelín que el gigante del comercio *online* ha patentado como una especie de almacén aéreo de productos. Está pensado para sobrevolar las ciudades del futuro lleno de mercancía con la que abastecer rápidamente a los drones de reparto que sirvan las compras.^[78]

Según la patente, estos «centros de cumplimiento aerotransportado» se moverían a una altura de trece mil metros y podrían ser reabastecidos de productos y combustibles para repartir con drones la compra a domicilio (o a cualquier sitio desde el que se pida) sin tener que pasar por un almacén lejano. Una especie de nave nodriza del consumismo. Las compras en internet estarían, literalmente, en la nube. Por lo visto, además de futurista es mucho más ecológico porque el dirigible precisa menos combustible que el transporte terrestre.

De momento, esto es solo una patente difícilmente realizable, aunque no tan descabellada como parece. Amazon ya hizo el primer envío con un dron en Reino Unido en 2016; también Domino's Pizza ya reparte comida a domicilio con estos pequeños robots voladores en Nueva Zelanda; y Google ha experimentado en un programa piloto con drones que llevan los clásicos burritos mexicanos a los estudiantes que los encargan en un campus universitario de Virginia (Estados Unidos).^[79]

La ley en la mayoría de los países europeos solo permite que este tipo de aparatos sobrevuele zonas poco pobladas y áreas restringidas. La Federación Aérea Estadounidense (FAA) ya está investigando cómo organizar el tráfico de los drones voladores para 2019. Por eso, hasta que la ley sea clara, las empresas aprovechan para experimentar en países que lo permiten.

En Ruanda, por ejemplo, la implantación de los drones cuenta con el apoyo del Gobierno. Se ha implantado un sistema para el envío de medicinas que ya está salvando vidas. Los médicos pueden solicitar ayuda con un simple mensaje de móvil y las mininaves llegan con el material necesario para una transfusión de sangre, ya sea para atender un parto imprevisto o un herido en caso de accidente. Con los drones reciben en cuestión de minutos lo que antes tardaba varias horas en llegar a los puntos más recónditos del país africano. Las misiones de rescate son, de hecho, la función que se cree que servirá para normalizar estos cacharros voladores también en Occidente. Y una vez que se les vaya perdiendo el miedo, es más fácil que se extienda su explotación más comercial.^[80]

Tiendas espías

Pongamos de nuevo los pies en la tierra. Drones aparte, de momento, lo que es seguro es que Amazon está invirtiendo en abrir más tiendas físicas, tanto supermercados como librerías. Y en Estados Unidos ha adquirido la cadena Whole Foods, con más de 450 locales situados en el centro de las ciudades. ¿Por qué apostar por el mundo real cuando se supone que el futuro está en la nube? Tiene truco. En realidad, estos nuevos establecimientos del gigante del comercio electrónico no dejan de ser una traslación de su web al mundo real. Por algo están llenos de sensores recopilando información. El supermercado sabrá quiénes somos (gracias al geolocalizador que llevamos en el móvil y los sensores en cada esquina), por qué pasillo paseamos y qué caja de cereales volvemos a dejar en la estantería después de echarle un vistazo.

Antes de que veamos a hologramas atendiéndonos y drones llevándonos los *briks* de leche a casa por la ventana, la tecnología avanza sin que nos demos cuenta. Porque la mayoría de las innovaciones de las tiendas para adaptarse a la digitalización son invisibles.

«La prioridad ahora es saberlo todo del cliente una vez que entra por la puerta, y se está invirtiendo mucho en ello —explica Javier Vello, socio responsable del sector Retail y Consumo de la consultora PwC—. Ya lo están probando en España tanto las cadenas de ropa como los supermercados y grandes superficies. El objetivo principal es saber quién eres, qué te interesa y por qué estás dos minutos delante de una falda y no de otra.»

Para ello ya hay aplicaciones que además de comprar *online* permiten identificar a cada cliente con nombre y apellidos cuando entra en el establecimiento y luego ofrecerle servicios totalmente personalizados. Así que el gran negocio del futuro no va encaminado a vender las ensaladas y *briks* de leche con robots.

El negocio, ya sea en internet o a pie de calle, serán los datos. Ese es el filón que luego podrán monetizar convenientemente en el mundo *online* los establecimientos más espabilados para ofrecer una compra más personalizada y vender más y mejor en internet. Porque para la mayoría de las grandes cadenas, el gran reto sigue siendo conocer al cliente cuando entra en la tienda tan bien como lo conocen cuando compra en la red. Así es como ambos mundos, *online* y *offline*, se funden en uno solo: rentabilidad.

Neveras que hacen la compra

El MIT ha diseñado un supermercado para la cadena italiana Coop en Milán que tiene en cada pasillo una pantalla gigante, tan grande y transparente que parece un holograma. Detalla las características de cualquier producto que se le muestre. Reconoce al cliente cuando entra por la puerta y le ofrece las ofertas más apropiadas con un asistente virtual que le acompaña en su visita.

El cliente puede ver la información personalizada en una *tableta*, pero ya hay sitios donde la ofrece un robot. *Pepper* es uno de los más populares: es un humanoide capaz de dialogar, reconocer a las personas con su cámara de reconocimiento facial y tiene una pantalla en la barriga donde muestra información de utilidad. En España, ya ha presentado eventos como Fitur, y Carrefour ya lo está implantando en sus hipermercados en un proyecto piloto: *Pepper* lo mismo da la bienvenida que explica las ofertas del día a los clientes o que les proporciona información sobre el surtido de vinos. Cuesta, según su fabricante, unos veinte mil euros. Poco más o menos lo que el sueldo anual de un cajero del supermercado.

En los momentos de cambio profundo ninguna idea parece demasiado descabellada en la carrera por descubrir el nuevo rumbo. Aunque muchos de estos experimentos acabarán tan olvidados como aquel intento de clasificar las estanterías del supermercado por orden alfabético.

Para hacer la compra con prisa, en el aeropuerto de Gatwick (Londres), Tesco ofrece otra solución para la compra del futuro. En una pantalla que parece un frigorífico virtual, los usuarios escanean con el móvil lo que quieren comprar. No hay productos de verdad, solo su imagen. Uno señala lo que quiere y luego recibe los productos en casa a la hora que elija. Ideal para llenar la nevera después de un viaje sin tener que hacer malabares con bolsas y maletas. Algunas de sus estanterías virtuales son tan realistas que hay que «tocar» las manzanas para descubrir el trampantojo.

Este sistema de Tesco empezó en el metro de Corea del Sur en 2011 (como los *smartphones* se generalizaron allí mucho antes que en Europa, era ideal para el experimento). Los viajeros podían hacer la compra mientras esperaban en el andén, donde un panel de cristal se transformaba en un supermercado virtual. Bastaba con marcar los productos deseados y al llegar a casa tenían la compra esperándoles. En Corea funcionó, pero en Europa aún está en fase de prueba. Que sea tecnológicamente posible tener una estantería virtual en el andén del metro para hacer la compra desde allí no quiere decir que a la gente le guste. Pero es el momento de comprobarlo.

Según Werner Reinartz, profesor de Marketing en la Universidad de Colonia, «en la economía digital hay relativamente poca necesidad de que sigan existiendo las tiendas tal y como las conocemos».^[81] Sería ingenuo pensar lo contrario en un mundo conectado. Aunque sí harán falta puntos de recogida de mercancías. Por eso Amazon compra redes de tiendas bien situadas.

No es que vayan a cambiar las tiendas, es que puede que ni siquiera nos haga falta comprar. Gracias al rastro digital que van dejando nuestros datos, muchos de los artículos cotidianos podrían llegar a casa antes incluso de que seamos conscientes de que los necesitamos.

La lavadora podrá ordenar el suavizante cuando le haga falta, el cepillo de dientes encargará la pasta y cuando estemos a punto de quedarnos sin papel higiénico nos llegará el pedido. Sí, también ahí habrá sensores. Es lo que se llama la compra predictiva. Al fin y al cabo, lavarse los dientes, poner lavadoras o ir al baño son conductas rutinarias que responden a patrones ordinarios. Y ya sabemos que las rutinas son la parte del puzle humano más sencilla de resolver para los algoritmos.

De momento, para la compra predictiva habrá que esperar a tener hogares conectados. Lo que ya existe es la compra automática. Nada más se termina el bote de gel y mientras uno se enjabona, uno ya puede pedir que le traigan otro a casa sin acercarse al móvil ni al ordenador. Basta con tener uno de los botones Amazon Dash en la pared de la ducha. Son pequeñas palancas personalizables que automatizan el pedido de cualquier producto (para el que ha sido previamente programado) con solo apretarlo. Lo mismo vale para encargar café desde el botón de la cocina que folios desde la impresora.

Más difíciles de automatizar son los caprichos. Las compras por impulso también van a cambiar. Según Reinartz, mientras estamos viendo una película u ojeando Instagram, podremos comprar la corbata o el vestido que estamos viendo en la pantalla simplemente señalándolo o pidiéndoselo al asistente de voz que tendremos en el salón. No hará falta ir a la página de la marca ni, por supuesto, a la tienda física.^[82] Bastará con pedirlo en alto, con la misma naturalidad con que le ordenemos que apague la luz o encienda la calefacción, que nos informe cuánto cuesta un bolso como el que lleva la protagonista de la película y, si nos convence, comprarlo. Esto sí que ya no tiene nada que ver con el Piggly Wiggly.

En realidad, más que a la desaparición de las tiendas, a lo que hay que ir acostumbrándose es a que estas ya no serán necesariamente el lugar donde nos vamos a gastar dinero, sino el sitio al que apetecerá ir a descubrir y

experimentar. Un escaparate real que complementa al virtual. Las tiendas, poco a poco, dejarán de visitarse por necesidad. De llenar la nevera ya se encargará ella misma.

El Gran Hermano en la trastienda

En realidad, cada vez más tiendas operan con un cerebro basado en el *big data*. Al menos, las más exitosas. «Dime qué demandan los clientes, que se lo fabrico», decía Amancio Ortega hace cuarenta años, cuando abrió su primera tienda de Zara en A Coruña. Ahora es el segundo hombre más rico del mundo después de Bill Gates. El americano inventó la informática moderna y el español entendió antes que nadie cómo debían ser las tiendas de ropa del futuro.

Zara depende mucho de sus algoritmos. La mayor cadena de ropa del mundo puede poner a la venta sus nuevos diseños, inspirados en las últimas tendencias que anticipa *Vogue*, antes de que el siguiente número de la revista llegue a los quioscos. Llevar una prenda de una mesa de dibujo en Galicia a ocho mil tiendas repartidas por noventa y tres países en menos de quince días necesita mucho *big data*. Y ya sean para Toledo o Melbourne, todas las novedades tardan un máximo de cuarenta y ocho horas desde su cuartel general en Arteixo (A Coruña).

El modelo de negocio de este gigante textil es similar al de 1975, cuando Amancio Ortega abrió su primera tienda. Cuatro años después ya tenía seis tiendas y todas recibían dos entregas de género a la semana. La clave estaba en la información: los dependientes debían estar muy atentos a los gustos de las clientas para informar inmediatamente a la fábrica por teléfono. Era la obsesión de Ortega.

Si en los años setenta sus tiendas llamaban a la central para comentar tendencias por teléfono, y hasta finales de los noventa el grupo se valía del fax para informar diariamente de sus pedidos y sus ventas, ahora un sofisticado sistema informático permite un control total del flujo de la información.

Hace una década, el semanario *The Economist* alababa en un extenso reportaje sobre Zara su modelo de negocio basado en la moda rápida, cuando este era todavía una revelación. Sin embargo, el análisis de la prestigiosa revista económica ponía en duda que la marca española pudiera mantener el ritmo de reposición de nuevos modelos todas las semanas si llevaba a cabo

sus ambiciosos planes de expansión de duplicar su tamaño en cinco años. Ortega lo logró. La revista trató de presagiar lo que sería factible en el futuro basándose en la tecnología que había en aquel momento. Y lo que en 2005 no era posible sí lo era en 2015. No contaron con las mejoras en logística y las eficiencias del *big data*.^[83]

Thais Castro, la encargada del Zara coruñés en Marineda, me explicó, cuando investigaba el modelo de negocio de esta cadena para *Actualidad Económica*, que cuando recibe la nueva mercancía conoce exactamente cuáles son las cuatro mil unidades que entran en su tienda. Un algoritmo predice las tallas que más se van a vender según la tienda (porque el nivel de michelines varía según los barrios y Zara lo tiene calculado). Así la cadena puede anticiparse a la demanda y reducir el *stock* del almacén.

Antes ese trabajo lo hacía la encargada a ojo. Ahora, en vez de llamar por teléfono o mandar un fax a Arteixo, tiene un iPod Touch en la muñeca que conecta en tiempo real todas las tiendas del grupo con la central. Esta detecta inmediatamente los artículos superventas para que los diseñadores sepan reaccionar a lo que funciona en cada momento. No copian las prendas, reproducen las tendencias que funcionan.

«Ya no me imagino la vida antes del RFID», confiesa Castro mientras escanea de un plumazo el pedido que le acaba de llegar al almacén. Tarda unos cinco segundos en comprobar, solo con acercarse levemente a la caja este aparato de radiofrecuencia, que dentro están las 164 prendas previstas, porque cada una lleva uno de esos chips.^[84]

Hace seis años que este sistema se puso en marcha. «Antes necesitábamos un día entero para hacer el inventario de la tienda (y entre veinte y veinticuatro personas), ahora con seis dependientes lo resolvemos en tres horas», dice Castro.

Esta tecnología de radiofrecuencia también ha cambiado por completo la colocación de las prendas. Antes, cada mañana, le tocaba pasarse más de la mitad de su jornada recorriendo las secciones de la tienda para comprobar qué hacía falta reponer. «Ahora son quince minutos», afirma entusiasmada. Cada vez que se vende una prenda, el chip emite una orden inmediata al almacén para que se reponga.

Castro esconde un vestido estampado en un lugar que no le corresponde para mostrarme la eficacia del sistema de reconocimiento de radiofrecuencia y pasea por el almacén como un zahorí con la PDA como varilla para demostrar que cuando se acerca al objetivo, el sistema pita y detecta la percha perdida.

En 2014, Zara adquirió 500 millones de chips RFID, uno de cada seis de los que se espera utilicen los fabricantes de ropa en todo el mundo. Gracias a este sistema, el trabajo de los dependientes cada vez tiene más que ver con la informática que con saber doblar bien un pantalón. Castro debe asegurarse de que en tienda haya siempre un producto por talla. Ni más, ni menos. Tener pocas unidades en exhibición garantiza una imagen más apetecible, alimentando la constante sensación de que lo que uno ve puede agotarse en cualquier momento.

Una sofisticada red privada de wifi de Inditex comunica todas las tiendas entre sí y con Arteixo. Todo está centralizado, desde las ventas a la música que suena, pasando por las imágenes que se despliegan en las pantallas gigantes de la tienda. Para hacer posible semejante transmisión de datos, los establecimientos integran discretamente en sus circuitos de iluminación veinte mil antenas wifi para garantizar la cobertura. Una infraestructura complicada que ha sido diseñada, como todo lo demás, por y para la compañía textil, que, a diferencia de su competencia, evita externalizar ningún servicio.

Si a un encargado se le olvidara apagar las luces en Ciudad del Cabo, en Berlín la humedad del aire no fuera la adecuada o en Nueva York se dejaran el aire acondicionado encendido por la noche, una alarma avisa inmediatamente de la irregularidad al ordenador central en Arteixo.

Zara es en realidad un gigante de la logística invisible. Su trastienda es puro *big data*. Ya no hay operarios con la lista de pedidos en la mano para ir echando camisetas en los envíos de cada tienda. Inspirándose en cómo funcionaba la paquetería de Correos y las cintas de maletas del aeropuerto, en los años noventa la empresa se inventó un carrusel que parece un Scalextric gigante.

Un algoritmo del MIT calcula el reparto de las miles de prendas no solo en función del modelo y de la talla que necesita cada tienda, sino en el orden en que la tienda necesitará reponerlo. Y todo se controla desde el Centro Tecnológico, unas plantas más arriba, un lugar que se parece más a una estación espacial de la NASA que a una oficina de control logístico.

Lo que empezó siendo una tienda en A Coruña ahora tiene una trastienda con aire a distopía orwelliana. El propio Pablo Isla, presidente del grupo, reconoce que «las tendencias de moda son demasiado impredecibles para que un algoritmo prevea los gustos que va a tener la gente». Pero sus algoritmos están trabajando en ello. Quieren que, al entrar en un Zara de cualquier parte del mundo, sus cálculos sepan prever lo que vamos a comprar y la talla que necesitamos. Adelantarse a las necesidades es solo una parte de su secreto. El

otro es que sus tiendas, más que vender, parece que únicamente buscan mostrar.

La mayor cadena de ropa del mundo es sin duda un ejemplo de cómo serán las tiendas del futuro más próximo. Totalmente automatizadas y convertidas en un *showroom* al que la clientela se acerca a ver lo que le gusta, no necesariamente a comprar. De hecho, Inditex ya no diferencia entre ventas *online* y en la tienda, porque considera que ambos canales son uno solo. Lo mismo alguien que ha visto un pantalón en el móvil lo compra en la tienda que viceversa. Las tiendas de Zara ya están llenas de robots. Pero están en la trastienda.

El 75 por ciento de las compras todavía ocurrirá en tiendas físicas en 2025, según un informe de la consultora Bain & Company. Sin embargo, el mismo estudio alerta de que el 70 por ciento de las veces que algo se vende ya en un establecimiento se deriva de algún tipo de interacción que ha sucedido *online*.

El siguiente paso en las tiendas de ropa serán las técnicas de realidad aumentada para probarse ropa de manera virtual. El sector busca la forma de hacer más cómoda la experiencia de compra al tiempo que sigue recopilando datos. A quien le dé pereza probarse la ropa, un algoritmo se lo ahorrará gustoso. Las pantallas de probadores interactivos, todavía en fase de pruebas, prometen ahorrar el tiempo al cliente y darle información analítica a la cadena de lo que más se prueban los clientes y con qué lo combinan.

Ya hay aplicaciones que con solo hacer una foto con el móvil muestran al cliente cómo le quedaría la prenda y con qué combinarla. Los espejos virtuales están aún en fase experimental, aunque algunas cadenas como Mango ya están instalando algo parecido; la tecnología de reconocimiento en 3D todavía tiene mucho que avanzar para igualar las probaturas en el mundo real.

Adiós a las cajas registradoras

Las tiendas ya no van de vender, sino de crear experiencias. El que mejor lo entendió fue Steve Jobs. El fundador de Apple trasladó la idea a la primera que abrió en 2001, cuando muchos analistas pronosticaron un estrepitoso fracaso. Ya habían acabado mal otros intentos de hacer la venta de informática algo apetecible. No asemejarse ni remotamente a una tienda de tecnología fue la clave. Ni siquiera parecía una tienda. Su estilo estaba más

cerca de una galería de arte minimalista, solo que en vez de esculturas vendía productos electrónicos. Igual pasa con Zara, la propia tienda ha sido siempre la mejor publicidad de la marca.

La primera vez que entré en la icónica Apple Store de la Quinta Avenida de Nueva York fue en 2011 y entonces resultaba profundamente futurista. Creyéndome que hacía algo original, entré pasada la medianoche (abre veinticuatro horas al día), pero estaba llena de gente que había tenido la misma idea. El wifi gratis, que entonces no era tan fácil de encontrar, era un gran reclamo. Allí compré mi primer iPad, ese invento de 2010 al que muchos gurús pronosticaron el fracaso, qué ingenuo suena ahora, porque no servía para llamar.

Hasta pagar fue una experiencia. Ya entonces todos los dependientes llevaban dispositivos para cobrar desde cualquier parte de la tienda sin pasar por caja. Un muchacho de la Apple Store me mandó el recibo por correo electrónico nada más abonarlo con tarjeta. Era la primera vez que pagaba algo sin pasar por caja y no me daban ningún recibo de papel.

En 2017, al entrar en esa misma tienda, también puedo salir sin pasar por caja, pero es que ahora ni siquiera son necesarios los dependientes itinerantes para cobrar. No hace falta que haya nadie atendiendo porque, igual que en Amazon Go, una aplicación permite comprar cualquier complemento (unos auriculares, una funda para el móvil, etc.) sin ningún otro tipo de interacción. Para ello, Apple ha tenido que quitar las alarmas en todo su espacio comercial.

En el ultramarinos futurista de Amazon Go era fácil prescindir de las alarmas porque ni las ensaladas ni las botellas de leche suelen llevar una. Pero quitar todos los dispositivos antirrobo de la tienda de Apple es mucho más arriesgado.

De hecho, las primeras semanas de implantación de este sistema hubo mucha merma por hurtos, que es el gran riesgo de la llamada compra desasistida. Para compensarlo, fueron adaptando el número de vigilantes de seguridad que necesitaban (disfrazados de dependientes normales o simples clientes) para tener controlado a quién pagaba o no el producto con la aplicación. Los expertos del sector aseguran que este nuevo sistema de pago de Apple va a marcar la tendencia. El potencial aumento de robos se remedia con el aumento de ventas por la mayor agilidad.

Si sale rentable deshacerse de todas las alarmas de las tiendas por el ahorro en costes y en tiempo de hacer cola, poco a poco el resto de minoristas irá implantando este sistema de control desasistido que confía en la ayuda de

cámaras visuales, geolocalización y el *bluetooth* del móvil para que cada cliente efectúe el pago a su aire y en cualquier parte de la tienda.

La idea misma de ir a pagar está quedando obsoleta. Para comprarse unos Manolo Blahnik en Manhattan tampoco hay ya que esperar turno como hacían las chicas de *Sexo en Nueva York* allá por la década de 1990. Lo siento, Carrie Bradshaw, pero hasta eso está pasado de moda. Ahora en Manhattan las mujeres de la Quinta Avenida no suelen llevar esos tacones y las cajas registradoras están desapareciendo de las zapaterías de lujo. Por no haber, ya no hay ni mostrador.

Lo mismo están haciendo ya las tiendas neoyorquinas de Céline, Prada y Burberry. En su lugar, los vendedores llevan *tabletas* que permiten a los clientes pagar con el móvil o con tarjeta. Cuando un empleado detecta que el cliente quiere comprar algo, le retira el producto para envolverlo en la trastienda mientras este se da una última vuelta o descansa en uno de los sofás de terciopelo.^[85]

Pobres cajas registradoras, relegadas detrás de una pared para que no se las vea. Es solo el paso previo a su próxima extinción. Y pensar que fueron símbolo de estatus, cuanto más grande era su barriga llena de teclas, más próspero el negocio. Otra reliquia del siglo xx.

En realidad, teniendo en cuenta que se trata de una tecnología del siglo xix, mucho han durado. Pensadas como máquinas para contabilizar efectivo, las inventó James Ritty, propietario en Ohio de uno de esos salones de las películas del Oeste donde se servía *bourbon* hasta el amanecer. Ritty se hartó de que sus ingresos no cuadraran con la cantidad de alcohol que servía en el Pony House Saloon, y empezó a darle vueltas a algún sistema con el que evitar que sus empleados le sisaran del cajón donde guardaba el dinero.^[86]

Haciendo un viaje en un barco de vapor, el colmo del lujo de la época, visitó la sala de máquinas y allí tuvo la idea que le haría millonario. Al ver un dispositivo que contaba las vueltas de la hélice del barco, se le ocurrió que una máquina podría calcular las transacciones. Su hermano, que era mecánico, le ayudó a materializar el invento. Igual que pasa ahora con internet, también entonces la máquina de vapor transformó cada detalle de la vida cotidiana.

Las cajas registradoras que modernizaron las tiendas del siglo xx desaparecerán en el xxi. Pronto ni siquiera las echaremos de menos. Al fin y al cabo, aquella vieja lechería de mi infancia tampoco las necesitaba. Solo falta que los drones se encarguen de regalarles caramelos a los niños con las

barras de pan, como hacía aquel señor del bolígrafo detrás de la oreja de la calle Bordadores.

7

El fin de los camellos

De por qué un cepillo de dientes puede provocar un secuestro y a la venta de drogas le pasará lo que a los videoclubs

A comienzos del siglo xx había bandas de criminales que asaltaban trenes enteros. Aquello sí que fue una gran innovación para la época. Hasta entonces, las fechorías habían sido mucho más artesanales. Pero si hay una industria acostumbrada a modernizarse con la última tecnología es la delincuencia.

El ferrocarril abría un nuevo campo de oportunidades a los ladrones, que ya no tenían que conformarse con desvalijar un banco o una diligencia cuerpo a cuerpo. La máquina de vapor también impregnó la vanguardia criminal. ¡Robar a doscientas personas a la vez! *Asalto y robo de un tren*, una película de Edwin S. Porter de 1903 considerada precursora del *western*, recrea el atraco con el que la banda del mítico Butch Cassidy saqueó el tren de Wyoming.

Los ferrocarriles, que ahora carecen de interés criminal, siguieron siendo el gran objeto de deseo del lado oscuro hasta bien entrado el siglo pasado. El atraco en 1963 del tren cargado de dinero que hacía el trayecto de Glasgow a Londres pasó a la historia como el Gran Golpe. La banda logró un botín récord de 2,6 millones de libras (equivalente a unos 50 millones de euros actuales), pero finalmente sus quince integrantes fueron capturados gracias a las huellas dactilares que dejaron en un Monopoly con el que jugaban mientras se escondían de la policía.^[87]

En este siglo, sin embargo, ni se lleva el Monopoly ni las grandes bandas asaltan trenes. Por qué tomarse tanta molestia pudiendo robar a millones de personas a la vez desde el ordenador de casa y a miles de kilómetros y un par de continentes de distancia.

«¿Cuándo, en la historia de la humanidad, una sola persona ha podido robar a cien millones y solo con unos clics?», me decía Marc Goodman cuando le pregunté cómo serían los delitos del futuro.^[88] Se refería este experto en cibercrimen, colaborador del FBI y de la Interpol, al ciberataque que sufrió Sony en 2014, el mayor conocido a una empresa estadounidense

hasta la fecha. Un *hackeo* sin precedentes que no solo filtró a la red varios estrenos de los estudios que aún no habían llegado a los cines, sino que entre los casi cien terabytes de datos robados que vieron la luz había también decenas de miles de correos electrónicos con datos comprometedores para altos directivos y estrellas de cine. Sus sueldos, sus peleas y sus futuros guiones.

El asalto al tren del dinero ahora se hace en la red, que es donde está el botín. En 2016, unos piratas informáticos lograron acceder a los ordenadores del Banco Central de Bangladesh y transferir más de 80 millones de dólares a unos casinos de Filipinas en unos segundos. ¡Su plan era robar casi 1.000 millones! Y a punto estuvieron de lograrlo, pero no pudo ser. Lo que arruina el golpe perfecto siempre es un desliz tan tonto como dejarse las huellas en el Monopoly. El que podía haber sido el mayor robo de la historia lo frustró un simple error ortográfico (un nombre mal escrito de los destinatarios de la transferencia).

Un viejo dicho entre los *hackers* es que solo hay dos tipos de empresas: las que han sido atacadas y las que han sido atacadas y no lo saben. ¿Cuánto cuesta infiltrarse en un sistema informático normal? «Es tan fácil que da risa», me explicaba Goodman. Según un estudio de Verizon, una vez que los *hackers* fijan su objetivo, el 75 por ciento de las veces tardan unos minutos en burlar su defensa.

La propia expresión *ciberdelito* pronto será una redundancia. El crimen siempre ha ido de la mano de la tecnología de cada época. Y si todo va a estar conectado, lógicamente los malos también lo estarán la mayor parte del tiempo. Hasta los secuestros han pasado a ser virtuales.

Cibersecuestros

Esta es la última práctica de moda: bloquear el sistema informático de una empresa, es decir, todos sus archivos, servidores y correos, para luego pedir un rescate por ellos. Hace tres o cuatro años empezaron a extenderse este tipo de ataques contra particulares, pero ahora es más frecuente que se dirijan a empresas porque es mucho más rentable.

Una comisaría de policía de Illinois pagó hace un par de años el rescate para que le liberaran los archivos. ¡Una comisaría! No es ningún secreto. Hace tiempo los expertos en ciberdelincuencia advertían de que esta amenaza iba en aumento. Ya en 2015, los protagonistas de la serie *The Good Wife*

sufrían un ataque informático que amenazaba con borrar toda la información de sus ordenadores si no pagaban un rescate de cincuenta mil dólares en menos de setenta y dos horas. El capítulo se emitió en la CBS en febrero de 2015.

Sin embargo, aunque no fueran nuevos, este tipo de secuestros virtuales no tuvo verdadero eco mediático hasta que en la primavera de 2017 se produjo el WannaCry, el primer ataque de *ransomware* masivo que afectó a más de ciento cincuenta países a la vez. Aprovechándose de un error en Windows, un virus como el que Alicia Florrick sufría en la ficción, bloqueaba todos los aparatos contagiados y pedía un rescate a cambio de su liberación. Que entre los doscientos mil equipos afectados hubiera ordenadores de Telefónica en España, Renault en Francia y hospitales públicos en Reino Unido aumentó considerablemente el impacto. La Europol lo calificó de ciberataque «sin precedentes».

Detrás de estas operaciones ya no hay *hackers* solitarios, sino mafias organizadas que subcontratan a un grupo de programadores, y en muchos de los casos operan desde países sin convenio de extradición con los lugares donde ejecutan los delitos. Criminales sin fronteras.

Siempre está detrás el mismo mundano objetivo: el dinero. A finales del siglo pasado, los ataques informáticos eran normalmente un *malware* que buscaba hacer daño como un fin en sí mismo. El virus no tenía otro objetivo que propagarse y los *hackers* aún estaban revestidos de un cierto romanticismo asociado al rebelde antisistema. Pero el *malware* del siglo XXI ya no es Robin Hood, sino Al Capone.

El *modus operandi* de este tipo de ataques es más sencillo de lo que parece. Solo hay que imaginarse una película de mafiosos en la que en vez de whisky de contrabando se trafica con virus. Y, como Al Capone, también tienen sus contables, claro. Solo que ahora son expertos en operar con bitcoins, porque la criptomoneda se transfiere desde cualquier país sin dejar rastro en internet.

Secuestrar un ordenador se basa en un sistema de extorsión como los que ha utilizado siempre la mafia, solo que aplicado al mundo *online*. Hay diferentes capas y roles. Una gente fabrica el virus con fórmulas para las que no hace falta I+D porque se basan en vulnerabilidades ya conocidas dentro del sector; luego está la gente que se dedica a difundirlos creando correos específicos para cada idioma y para cada país que hagan más probable que la gente pique; y otro eslabón es el de los que recaudan el dinero de los rescates, lo lava y lo procesa de forma anónima. En realidad, no hace falta ni siquiera

ser un experto en informática avanzada para orquestar algo así, porque pueden comprarse los virus ya prefabricados en la *deep web*, el mercado negro de la web profunda.

Carlos Tomás, fundador de la firma de I+D en ciberseguridad Enigmedia, me advirtió hace más de un año de que este tipo de ataques iba a ser cada vez más frecuente. Antes del WannaCry. Y su consejo es bien sencillo: «Hazte a la idea de que al equipo se le ha caído un vaso de agua, y si un equipo es infectado, dalo por perdido». Por eso insiste en que «lo ideal es tener siempre una copia de seguridad actualizada». Reconoce que es muy difícil para una empresa (y mucho más para un particular) estar segura al cien por cien, «pero tener una copia a salvo de los archivos permite, en caso de ataque, no depender de la información concreta de los equipos y no pagar». Y teniendo en cuenta cómo avanza de rápido la ciberdelincuencia, lo más realista es irse acostumbrando a que se nos caiga un vaso de agua de vez en cuando.

Cómo piratear un cepillo de dientes

No tardaremos mucho en echarnos las manos a la cabeza al recordar que, para proteger el centro de información más comprometedor de nuestra vida, el móvil, usábamos el año de nacimiento como contraseña, que es como aparcar en la calle y dejar las llaves del coche puestas por si alguien se quiere dar una vuelta. Cómo se nota que, para la mayoría de quienes crecimos en el siglo xx, lo más subversivo que sabíamos hacer con una máquina era fotocopiar el trasero.

Los riesgos asociados a la tecnología digital no son para tomárselos a broma. Y muchos tipos de amenazas potenciales siguen siendo desconocidos. Los avances en biometría prometían llegar al rescate de nuestra mala memoria para las contraseñas (ya hay bancos que permiten abrirse una cuenta en el banco con un selfi). Sin embargo, a medida que las tecnologías de reconocimiento facial o dactilar sustituyen las antiguas e inseguras contraseñas, también las formas de hacer el mal cambian con ellas.

El Instituto Nacional de Informática de Japón ha probado que es posible copiar con exactitud las huellas dactilares a partir de cualquier fotografía digital en alta resolución. Es decir, posar mostrando el signo de la victoria, algo extremadamente popular entre los preadolescentes por algún motivo que se me escapa, puede ser extremadamente peligroso. Con las huellas pirateadas se pueden desbloquear teléfonos, abrir puertas y arrancar coches que

funcionen con este tipo de reconocimiento biométrico. De hecho, el mayor banco de huellas dactilares del mundo es Apple (que ya tiene en su archivo más que el mismísimo FBI).

Según los expertos, a medida que tengamos empresas y hogares cada vez más conectados también nos tendremos que ir acostumbrando a los ciberraptos. Y la amenaza ya no se va a acabar al apagar el móvil o el ordenador, porque la red está por todas partes.

Con internet permeando todos los aparatos cotidianos, las posibilidades de *hackearnos* la vida ya están aquí. No hace falta esperar a que los coches se conduzcan solos para que puedan ser infectados por un virus a través de una simple aplicación del móvil. Un malhechor ya puede tomar el control de un coche. Basta con que tenga wifi o algún dispositivo conectado.

Un periodista de la revista *Wired* hizo la prueba con un Jeep Cherokee. Su relato es maravilloso y espeluznante. Mientras iba por la autopista, de pronto el aire de la calefacción se puso a tope hasta hacerle sudar y hasta perdió el control del acelerador. Podrían haberle provocado un accidente, pero no eran *hackers* de verdad, solo una demostración vigilada de que ya es posible controlar (e incluso robar) coches por control remoto.^[89]

Los expertos en ciberseguridad advierten de que el mayor peligro acechará sobre los objetos cotidianos. El timbre, el termostato, la cerradura... Todo será inteligente y, por tanto, potencialmente infectable. ¿Y qué interés podría tener *hackear* una nevera o un cepillo de dientes? El objetivo no va a ser piratear la tele para forzarnos a ver otro canal (algo poco lucrativo, pero técnicamente sencillo), sino para utilizarla de vía de entrada al sistema de control de la casa o de la empresa y, por tanto, a toda la información, que es donde está el dinero. Los piratas informáticos podrían tomar el control de una casa e impedir a sus inquilinos entrar o salir si no pagan un rescate.

La prueba irrefutable de que un secuestro teledirigido es posible es que ya ha sucedido. En enero de 2017, un grupo criminal se infiltraba en el sistema informático de un hotel de lujo en Los Alpes. Los malhechores intervinieron todos los ordenadores e incluso el edificio, incluidas las puertas, impidiendo que los huéspedes pudieran volver a entrar en sus habitaciones si los dueños no pagaban un rescate de bitcoins equivalente a mil quinientos euros.^[90]

«Si quieres tener algo conectado a internet, ya sea un reloj o una consola de videojuegos, ya no puedes comprártelo y despreocuparte», explica Carlos Tomás. Y añade: «El principal problema es que, una vez que te los han vendido, ya no hay incentivos para actualizarlos. Estamos habituados a que el fabricante se desentienda en el momento en que cobra. En el futuro

deberíamos firmar un contrato de servicios que obligue a la firma a responsabilizarse de la seguridad de cualquier dispositivo. Todo lo que esté conectado es potencialmente *hackeable*».

La idea romántica del pirata informático a modo de Llanero Solitario es tan obsoleta como la del vaquero que asalta diligencias. Ya no son chavales que en sus ratos libres hacen una trastada para luchar contra poderosas multinacionales, como en las películas de la década de 1980, sino mafias organizadas que lo mismo *hackean* una empresa que las elecciones de Estados Unidos.

Tomás se encuentra a menudo con grandes empresas que no están teniendo las precauciones más básicas con sus empleados. Advierte a las guarderías de que tomen las medidas necesarias para que no puedan infiltrarse en sus cámaras de seguridad, y a los hospitales sobre la necesidad de proteger los historiales médicos. «Si trabajas en una empresa que participa en concursos en otros países, como una constructora, cada vez es más habitual que alguien intente grabar tus conversaciones para vendérselas a la competencia —comenta Tomás—. Me encuentro con muchas multinacionales que aún se sorprenden de que puedan interceptar fácilmente los mensajes de móvil de sus empleados desde cualquier país y a coste cero.»

En España, los incidentes de ciberseguridad se triplicaron en el último año. Solo en nuestro país, cada día 162.686 páginas web sufren ataques.^[91] Y no solo cualquier persona o empresa pueden ser un objetivo en la era digital. Si se hacen semáforos inteligentes o depósitos de agua conectados, un ataque puede paralizar una ciudad entera. Qué lejos quedan los tiempos en los que el tren de Glasgow era el mayor golpe al que se podía aspirar.

El Amazon de las drogas

No solo los robos y los secuestros van a ser cada vez más virtuales. También la venta de drogas. A medida que se extiende el trapicheo digital, a los camellos les puede pasar como a los videoclubs. De tener en la década de 1980 uno en cada esquina, corren el riesgo de desaparecer de las calles por la competencia digital.

Y no va a haber que esperar mucho. España ya se encuentra entre los países del mundo donde más droga se vende *online*, según un informe del Gobierno de Holanda. Estamos en lo que podríamos llamar el G-8 del

trapicheo digital. Un *cibercamello* gana en España unos cuatro mil euros mensuales de media.

La venta de droga por internet ha experimentado un *boom* en los últimos años. El auge tiene mucho que ver con el mediático cierre de Silk Road, el que fuera el mayor mercado negro *online* del mundo, que el FBI clausuró en 2013. Pero en vez de atajar el problema, lo agravó. Desde el colapso de Silk Road, los ingresos por tráfico de drogas se han duplicado, el número total de transacciones se ha triplicado y la cantidad de drogas y medicamentos que se venden irregularmente en internet se ha multiplicado por cinco.

En estos eBay del lado oscuro, que mueven más de 14 millones de dólares mensuales, hay cada vez más competencia: AlphaBay, Cryptomarket y Dark Net Heroes son solo algunas de estas tiendas que ofrecen, algunas con gastos de envío incluidos, desde clásicos como anfetetas, cocaína, cannabis y LSD, a sofisticadas combinaciones químicas de sustancias tan inverosímiles como sales de baño, con las que prometen viajes inolvidables (y a veces mortales).

«La web profunda no es una extraña fosa séptica, no es más que la traslación del mundo *offline* a internet —así lo explica el doctor Jorge Ramiro Pérez, profesor de Criminología de la Universidad Europea—. Los delitos que se cometen son los mismos de siempre, solo que esta plataforma permite operar de forma global, accesible y con un anonimato mayor, pero no total. Siempre se deja un rastro, y es ese el que sigue la policía.»

Los interesados en aprender a comprar drogas *online* no lo tienen difícil gracias a multitud de foros y vídeos en webs que explican cómo comprar, paso a paso, cualquier sustancia ilegal. El sistema de venta es muy similar al de plataformas de venta de segunda mano como eBay, pero a través de una navegación encriptada en la llamada web profunda. Y en vez de pagar con tarjetas de crédito, claro, estos *dealers* prefieren las criptomonedas virtuales como bitcoin o monero.

En la web profunda es tan sencillo navegar como en cualquier otra web. Hace dos décadas había que ser un gran experto en programación. «Pero ahora el grueso de las actividades delictivas, incluido el tráfico de drogas, lo realizan personas que solo saben mover el ratón; ya no hace falta saber programar ni nada por el estilo», explica Arturo Ribagorda, presidente de la Red de Excelencia Nacional de Investigación en Ciberseguridad.

La red que encripta la comunicación se llama Tor (y se puede llegar a ella a través de Google sin problemas). Esta ofrece una serie de servidores que canalizan el tráfico y lo cifran a su paso para garantizar un altísimo nivel de

anonimato. Una vez que se instala en el ordenador, no se puede saber cuál es el origen porque crea varias escalas intermedias.

No es más que una red, pero con anonimato. En lugar de tener un dominio *.com* se utiliza un dominio *.onion*. No es un nombre al azar: el logo de Tor es una cebolla, alegoría de la cantidad de capas que ofrece para esconder los pasos.

Igual que ahora los mejores ladrones de bancos en vez de un arma necesitan saber programación, los *cibercamellos* requieren habilidades muy diferentes a las que precisaba su profesión a la antigua usanza. En lugar de la apariencia de un matón de calle, en internet es crucial la reputación que consigas gracias a una buena atención al cliente.

En foros fácilmente rastreables con Google se reseña con toda naturalidad (y eufemismos más que evidentes) los servicios y las calidades de las diferentes webs que venden sustancias ilícitas. Son una especie de Tripadvisor del colocón. Al que le gusta el viaje pone cinco estrellas al *cibercamello*.

También el consumidor varía según el tipo de drogas. La heroína, pese a representar en las calles europeas el 28 por ciento del mercado ilícito, en internet apenas asciende al 5,7. Los expertos lo achacan en el informe a la inmediatez que exigen los yonquis de opiáceos con el mono, poco proclives a esperar un envío que puede dilatarse entre uno y dos días. El consumidor de éxtasis, sin embargo, trabaja con más planificación y sus transacciones son más populares en los criptomercados que en la calle.

En realidad, la alegoría del eBay de las drogas no es del todo correcta, porque de momento no hay tanto protagonismo del menudeo entre particulares. Las transacciones al por menor generan, según otro informe de la Comisión Europea, solo el 18 por ciento de los ingresos totales. Las operaciones más cuantiosas siguen siendo de venta al por mayor (superiores a mil euros).

Me contaba un *hacker* experto en el lado oscuro de la red que las bandas criminales tradicionales han contratado a expertos informáticos para adaptarse a los nuevos tiempos: «Aunque hay gente joven que se está metiendo a vender drogas a pequeña escala por internet de manera *amateur*, son sobre todo las organizaciones criminales las que están apostando cada vez más por su división *online*».

También cambia radicalmente el tipo de policía dedicado a la lucha contra el narcotráfico. Cada vez se van pareciendo más a los empollones de Silicon Valley que al clásico Jimmy McNulty que patrullaba en *The Wire* por las calles de Baltimore con tanta arrogancia como insubordinación. Del tipo duro,

a uno y otro lado de la ley, a los *geeks* que cambian la pistola por un teclado para seguir el rastro encriptado en la web profunda.

Una de las mejores pruebas del auge de la compraventa de las drogas *online* es el auge de las nuevas monedas virtuales como monero, que se están poniendo de moda entre los *cibercamellos*. Su ventaja es que garantizan hacer negocios con un mayor nivel de anonimato que el ya tradicional bitcoin, cuya fama le hace menos apto para el trapicheo.

Cuando AlphaBay, uno de los sitios más populares para comprar cannabis y LSD líquido, anunció en verano de 2016 que a partir del 1 de septiembre aceptaría monero en sus transacciones, el valor total de esta criptomoneda se multiplicó por cuatro.

En aquel momento, le pregunté a Roger Ver, un inversor en criptomonedas y consejero delegado de Bitcoin.com, qué le parecía que monero se estuviera utilizando en la compraventa de estupefacientes: «Solo significa que tiene valor en el mercado; si una moneda no vale para comprar drogas es que no es dinero real».

En el informe de 2015 sobre cibercriminalidad del Ministerio del Interior no hay ninguna referencia al tráfico de drogas *online* en España. Todavía es un delito muy nuevo para el que la legislación no está del todo preparada. ¿Qué papel van a jugar, por ejemplo, las empresas de mensajería que transportan sin saberlo la mercancía ejerciendo de mulas de la nueva era? ¿Son cómplices las operadoras de internet si no ponen suficientes medios para evitar este tipo de prácticas?

Si reparten *pizzas*, cómo no va a haber drones listos para distribuir drogas a domicilio. Puede incluso que en el futuro haya una inteligencia artificial que se encargue de procesar las transacciones. Y como al robot no se le puede imputar el delito, será complicado procesar a su dueño que, seguramente, descansa en una isla paradisíaca a salvo de extradiciones. Qué más hubiera querido Butch Cassidy que poder atracar bancos por control remoto.

No obstante, los expertos en la lucha contra el tráfico de drogas creen que la lucha contra este tipo de cibercrimitos acaba siendo más tradicional de lo que parece: «A la hora de la verdad, hay cosas que no cambian —me explicaba el capitán José Carlos Herrera, en la sede de la Unidad Técnica de Policía Judicial de la Guardia Civil—. Aunque el pedido sea *online*, los envíos de mercancía circulan en el mundo real, cruzan fronteras en las que hay controles, utilizan empresas de mensajería que colaboran denunciando actividades sospechosas... Y por muy virtual que sean las criptomonedas,

tarde o temprano los delincuentes intentan blanquearlas en el circuito tradicional».

Aunque las drogas vendidas en la red todavía representan un mercado minoritario, los expertos en cibercrimes coinciden en que va en aumento y, para las generaciones venideras, comprar droga en la calle seguramente resulte tan inverosímil como llamar a los amigos al fijo de casa.

Si la vieja escuela de camellos no espabila, perderá su mercado a medida que se digitalice. Y pasarán a la historia, como las bandas que asaltaban los trenes y las diligencias.

8

El fin del petróleo

De cuando la gasolina acabe como las boñigas de caballo

Los excrementos de caballo. Ese era el desafío ambiental que provocaba más quebraderos de cabeza en las ciudades a finales del siglo XIX. Cuanta más gente se mudaba del campo a la ciudad, más crecía la demanda de coches de caballos en los núcleos urbanos. Y la inmundicia de estos animales empezó a acumularse en las calles a una velocidad alarmante. Un atufamiento global que se convirtió en un verdadero riesgo para la salud.

En 1900, había unos trescientos mil caballos tirando de los taxis londinenses, según *The Economist*. Y en Nueva York, las crónicas de la época hablan de cien mil equinos. El asunto prioritario que aspiraba a resolver la I Conferencia Internacional de Planificación Urbana, celebrada en Nueva York en 1898, era precisamente los problemas de salubridad que engendraba tanto estiércol. Si las ciudades continuaban creciendo a ese ritmo, temían que las calles se convirtieran en vertederos incompatibles con el progreso. Cómo evitar que las metrópolis del futuro olieran a establo no era un dilema menor. [\[92\]](#)

La solución no llegó de ninguna reunión de expertos, sino de un muchacho de familia humilde nacido en una granja cerca de Detroit. Un tal Henry Ford que no quería ser granjero, pero al que el campo le sirvió para aprender a utilizar un motor de vapor en las labores agrícolas. Fascinado por la ingeniería, se puso a trabajar en su propio vehículo con un motor de gasolina. Convencido de que tenía entre manos el transporte del futuro, cuando tenía cuarenta años fundó la Ford Motor Company. Era 1903. De allí saldría el Ford T, el primer vehículo asequible para la clase media y el sistema de producción en cadena que inauguró una era. Fue un éxito inmediato. Y en 1912, los coches que circulaban por las calles de Nueva York ya superaban en número a los caballos. Fue así como las ciudades dejaron de oler a estiércol. [\[93\]](#)

El petróleo se fue convirtiendo en la sangre que corría por las venas del mundo. Sin él no se entendería el siglo XX tal y como lo conocimos, con sus

pintalabios de petroquímicos y *tupperwares* de plástico, sus guerras en Oriente Próximo y sus atascos en hora punta.

Lo que *Mad Max* no calculó

Por eso es tan inconcebible imaginarse un futuro sin petróleo. La hipótesis solo era plausible hasta hace bien poco como un escenario apocalíptico. Cuando se estrenó *Mad Max* (George Miller, 1979), un mundo patas arriba por la escasez de combustible no parecía ciencia ficción. La preocupación por el posible agotamiento de las reservas del subsuelo estaba muy presente. Aquel Mel Gibson pasando penurias en la carretera reflejaba un mundo real en vilo por el precio disparado de la energía, los pozos de Irán e Irak en llamas por la guerra del Golfo y las restricciones. Su carestía era sinónimo de caos.

Sin embargo, *Mad Max* se equivocaba. El último barril de petróleo que se queme en el planeta no costará millones, valdrá cero. Y no será el último porque se acabe, sino porque el siguiente nadie lo querrá.

Preocuparse por cuándo se acabará el oro negro es típico del siglo xx, como quejarse del Telón de Acero o del tiempo que hay que invertir en rebobinar las cintas VHS. Hoy, sin embargo, la mayor duda que acecha al negocio del petróleo es cuánto tiempo más seguiremos utilizándolo.

Que desaparezca del mapa el combustible que ha movido el mundo en los últimos cien años tampoco debe resultarnos demasiado extraño. Primero pasó con los caballos, luego con el carbón. ¿Un mundo sin petróleo? Por qué no. Cada cierto tiempo aparecen alternativas energéticas mejores que sustituyen a las anteriores.

La generación que vio a James Dean en *Gigante* (George Stevens, 1955), empapado de oro negro a los pies de un pozo texano como símbolo de riqueza, y luego aguantó la crisis del petróleo en la década de 1970 no termina de creérselo. Normal. Desde que se extrajo el primer barril en 1859 en Pensilvania, la demanda no ha dejado de crecer. Y que se agotara la oferta ha sido durante demasiado tiempo la peor pesadilla del progreso mundial.

Sin embargo, hasta la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), el mítico cártel de los países exportadores de crudo, acepta ya que lo que se acerca es el pico de demanda. Esperan el momento en que el consumo de petróleo toque techo y entre en un permanente declive. En lo único que no hay acuerdo es en los plazos. Las hipótesis más conservadoras calculan que

será dentro de tres décadas, los más impacientes no le dan ni una más de reinado.

Han sido avances tecnológicos, siempre lo son, los que han cambiado las reglas del juego. Primero, porque han alejado el miedo a la escasez de reservas. Ya es posible explotar las reservas en aguas superprofundas y aprovechar los hidrocarburos no convencionales (los atrapados en rocas, los que estaban inundados de arena...). Y, lo más importante, han llegado nuevas energías alternativas cada vez más eficientes que acabarán reemplazando a los combustibles fósiles. No solo son más limpias, sino que no tardarán en ser más rentables. Y ese sí que supondrá el fin del petróleo. Igual que les pasó a los coches de caballos, nadie llorará su adiós.

De 2020 a 2040

La OPEP reconoce como el escenario futuro más probable una ralentización de la demanda global a partir de 2040. Se calculaba que podría tocar techo mucho antes si la mayoría de los países se tomaran en serio las medidas contra el cambio climático acordadas en la Cumbre de París en 2015. Cuando Donald Trump anunció la retirada de Estados Unidos de este acuerdo internacional en junio de 2017, en un gesto sin precedentes, las prisas por desterrar los combustibles fósiles del tablero internacional se fueron enfriando. Sin embargo, los cálculos globales siguen contemplando que el consumo mundial escale desde los 94 millones de barriles diarios actuales hasta un máximo de 100,9 millones en 2029, para iniciar entonces su lento declive.

Otros estudios, mucho más optimistas, adelantan el pico de demanda a 2020. Son cálculos de organizaciones ecologistas, como el Grantham Institute y Carbon Tracker Initiative, cuyos estudios avalan que por más que la OPEP se empeñe en retrasarlo, el reinado de las renovables está a la vuelta de la esquina. En Estados Unidos, la producción de electricidad con energía solar ya emplea a más gente que la suma de la del carbón, del gas y del petróleo juntas.^[94] Y se estima que para 2040, solo con la energía solar se podría cubrir una cuarta parte del suministro mundial.^[95]

De 2014 a 2017, el precio del petróleo ha pasado de estar por encima de los cien dólares a rondar prácticamente la mitad. Y, sin embargo, el petróleo barato no ha desincentivado las inversiones en renovables, que están en máximos. Además, los costes de generar energías alternativas han caído tanto

que ahora son competitivas sin grandes apoyos, así que a las petroleras no les ha quedado más remedio que tomárselas en serio.

De hecho, hasta los gigantes norteamericanos del petróleo como ExxonMobil y ConocoPhillips se mostraron en contra de la decisión de Trump de sacar a Estados Unidos del Acuerdo de París (firmado por todos los países, menos Siria y Nicaragua). Y la razón principal es que el negocio de las renovables se plantea cada vez más atractivo.

La tendencia está clara, pero desterrar el petróleo llevará su tiempo. Se sigue necesitando para un 93 por ciento del transporte mundial y constituye todavía un tercio del suministro de energía primaria en el mundo (el triple que las renovables). Eso no quita para que tanto empresas como países dependientes de esta fuente de energía ya estén preparándose para un mundo totalmente diferente al que conocíamos.

La estabilidad del precio es una de las pistas claves que mencionan los expertos para anticipar el cambio de ciclo. Ya no prevén que vaya a subir mucho más. A partir del umbral de los sesenta dólares por barril, donde el consenso del mercado pone el techo, sale rentable el *fracking* y las extracciones en aguas profundas que tanto temen los países productores tradicionales. Estos ya no tienen el control que disfrutaban cuando las reuniones de la OPEP protagonizaban las portadas de los periódicos. Hace tiempo que ya no ocupan la primera página.

Las compañías energéticas se han puesto las pilas para ganar una eficiencia ahora crucial en sus márgenes en la era de petróleo más barato de los últimos años. Mientras los precios eran altos, no se preocupaban por reducir costes. Además, están invirtiendo rápidamente en energías renovables, buscando su reconversión medioambiental porque ya se están tomando en serio el cambio de modelo.

Ciudades eléctricas

Para 2050, la Unión Europea (o como sea que vaya a denominarse entonces) cuenta con que ya estaremos descarbonizados, es decir, ya no se utilizarán en el continente los combustibles fósiles. El primero del que prescindiremos es el carbón; el segundo, el petróleo; y el tercero, el gas. Un orden que marca su nivel de contaminación.

De hecho, las políticas de restricción al tráfico son cada vez más frecuentes en las grandes ciudades de todo el mundo. En Madrid, París,

Londres y Pekín se han impuesto limitaciones a la circulación de los vehículos que emiten dióxido de carbono cuando se superan ciertas cotas de polución perjudiciales para la salud. No responde solo a una preocupación por combatir el cambio climático a medio plazo, sino por salvar vidas en el corto. Solo en España, las partículas en el aire han provocado la muerte prematura de más de veinticinco mil personas en la última década. Y el 75 por ciento de ellas son resultado fundamentalmente del tráfico.^[96]

La mitad del petróleo que se consume en el mundo se dedica al transporte. Según la consultora McKinsey, el consumo para este fin empezará a caer en la próxima década.^[97] Cuando las grandes marcas de automóviles presentan sus prototipos de coches del futuro, las energías renovables van ganando protagonismo en sus diseños.

Si el auge de los vehículos eléctricos fuera similar al de los teléfonos móviles en la década de los noventa, es probable que antes de que nos demos cuenta ya se hayan colado en nuestra rutina. De hecho, a medida que nos vayamos transformando en usuarios en vez de en propietarios, la recarga de vehículos irá poco a poco recayendo en las empresas responsables de las flotas. Uno de los principales quebraderos de cabeza sigue siendo dónde va a recargar la gente sus coches, que lleva varias horas, si no tiene un garaje en casa donde enchufarlos. Pero cuando el automóvil que uno utilice (autónomo o no) lo alquile solo por el tiempo de uso, el reto de tener una flota siempre recargada pasa a ser de la empresa que lo comercializa y no del usuario.

El número de coches eléctricos pasará del poco más de un millón actual a los cien millones en 2035, según las proyecciones de la petrolera BP —que los ecologistas tachan de demasiado conservadoras—. Otros estudios apuntan más alto y calculan que los vehículos eléctricos podrían alcanzar los dos tercios en 2050.^[98]

La gasolina, sin embargo, todavía es más barata y práctica que la electricidad. Los apóstoles de esta energía destacan en su favor que el precio de las baterías de producción eléctrica limpia ha caído un 80 por ciento desde 2008. Y a medida que avanza su implantación, la economía de escala facilitará que se vuelvan cada vez más competitivas.

Además, las grandes ciudades cada vez imponen más restricciones a los vehículos diésel y gasolina. Y como ofrecen incentivos a los no contaminantes, con desgravaciones fiscales y facilidades para circular, estos se van convirtiendo en la opción más racional. Encontrar suficientes puntos de recarga limpia en las ciudades es una de las últimas barreras que necesitan resolver. Y no es solo un empeño de los países occidentales. China, cuyas

grandes urbes están entre las que más mortalidad sufren por la contaminación, ya se ha convertido en el mayor mercado de vehículos eléctricos.

El país europeo más avanzado en esta política es Noruega, que aspira a eliminar de sus carreteras los coches de combustión fósil antes de 2025 (allí la cuota de mercado de los eléctricos supera ya el tercio). Un mensaje muy contundente viniendo de un país como el escandinavo, en el que el petróleo representa un 40 por ciento de su PIB.

La mejor prueba del negocio es que los grandes fabricantes de automóviles, como Citroën, Nissan y Toyota, ya están acelerando su oferta de modelos eléctricos pese a llevar décadas intentando retrasar este momento. Pero la empresa que mejor simboliza la nueva era es Tesla. Su innovación no solo va encaminada a la conducción autónoma, también a promover la energía limpia. Sus modelos S y X, que ya se distribuyen en España, tienen una autonomía de cuatrocientos kilómetros (lo malo, si se quiere hacer un viaje más largo, es que para recargar la batería se necesitan cuatro horas).

La compañía fundada por Elon Musk no quiere limitarse a fabricar los coches del futuro (eléctricos y autónomos), sino que espera revolucionar el mundo energético con la mayor planta de baterías del mundo. Tesla ha inaugurado en California una macroplanta de baterías llamada Gigafactory. Y no se conforma con aplicarlas al transporte, Musk quiere que sean un electrodoméstico común que lleve las renovables y el autoconsumo como fuente de energía limpia y principal dentro de las casas.

Geopolítica alternativa

¿Cuándo sabremos que el petróleo ha pasado a la historia? Según el economista Daniel Lacalle, experto en energía, la prueba de fuego para las energías alternativas será «cuando los aviones también utilicen combustibles sintéticos». Entonces sabremos que el petróleo ha pasado a engrosar la lista de las fuentes de energía obsoletas.^[99]

De momento, ningún tipo de energía se medirá de tú a tú con la del petróleo. «Pero hay muchas que están avanzando rápidamente en la cadena de eficiencia y mejora tecnológica», añade Lacalle. Y la evolución va cada vez más rápido. De hecho, una *startup* alemana llamada Lilium ha presentado ya su prototipo de *jets* totalmente eléctricos, a los que —tomándose cierta licencia publicitaria— llaman coches voladores, y que funcionan con baterías como las de Tesla como única fuente de energía. Su aspecto es el de una

especie de drones gigantes en los que caben dos personas, alcanzan los trescientos kilómetros por hora y, a juzgar por los vídeos grabados en sus pruebas en Múnich, son capaces de despegar y aterrizar en vertical.^[100]

«En este proceso desinflacionista de la energía, ninguna de las alternativas está llamada a ser el gran rival —dice Lacalle—. Será la combinación de todas ellas, siempre lo ha sido. Cuando las alternativas sean más baratas y más fáciles de almacenar sustituirán al petróleo igual que este sustituyó al aceite de ballena, y no fue por salvar a estos animales, sino porque era más eficiente.»

Las consecuencias de este cambio de modelo energético, sin embargo, van más allá de los medios de transporte. Cambiará el mundo de arriba abajo, igual que antes lo cambió el petróleo. Ni las calles se van a iluminar igual, ni los edificios se construirán con los mismos materiales.

También cambiará la división en países ricos y pobres, en poderosos y estratégicos. Todos ellos lo son en una medida u otra en función del papel que han jugado en el reparto energético. El fin del petróleo traerá una nueva geopolítica mundial.

«Este combustible ha significado la mayor transferencia de renta de la historia de unos países a otros —explica Gonzalo Escribano, director del programa de energía del Real Instituto Elcano—. Los países compradores de petróleo hemos estado pagando a los productores más dinero del que jamás se ha transferido en la historia. Más que la extracción de minerales preciosos tras el descubrimiento de América. Les pagamos a unos señores de Arabia Saudí cien dólares por un barril que les cuesta siete. No ha habido ningún fenómeno económico que se le parezca.»

Este nuevo mundo plantea un nuevo escenario de relaciones internacionales. Los expertos están trabajando en cómo va a ser la geopolítica si además de tener petróleo y gas vamos a tener flujos internacionales de renovables. ¿Importaremos hidroeléctrica de Noruega o eólica de Marruecos?

Los hidrocarburos no van a desaparecer de la noche a la mañana de la geopolítica. Lo que aparecerá es un escenario totalmente diferente con nuevos actores. Y ahora que se acusa a los automóviles de volver inhabitables las grandes metrópolis, resulta doblemente paradójico que en sus orígenes se considerasen la opción más limpia. Al menos, en comparación con el estiércol. De no haber aparecido a tiempo los automóviles de Ford, tal vez también los alcaldes del siglo pasado habrían empezado a limitar la circulación de los caballos con matrículas pares e impares para reducir las montañas de excrementos.

PARTE SEGUNDA
IDEAS QUE SE ACABAN

9

El fin de la conversación

De cómo WhatsApp acerca a los que están lejos y aleja a los que están cerca

«No tenemos wifi, hablen entre ustedes.» Es el cartel tras el mostrador de una cafetería en Sant Cugat del Vallès a la que suele ir a desayunar Santiago Tejedor, profesor de la Universitat Autònoma de Barcelona y experto en lenguaje digital. Al mirarlo, sonríe, pero no le sorprende el mensaje.

Tejedor está acostumbrado a ver a sus estudiantes mirar el móvil mientras se toman el café en vez de hablar entre ellos. «Están cambiando los hábitos comunicativos muy rápidamente —me explica—. Y uno de los principales es que gran parte de la comunicación diaria ha vuelto a darse por escrito en vez de oralmente, pero no es bueno ni malo. Simplemente, diferente.»

Por los móviles se escribe y se lee mucho más de lo que se habla. Basta con levantar la vista (de la pantalla) y echar un vistazo alrededor en cualquier cafetería o vagón de metro. Casi el 50 por ciento de los españoles utilizan su teléfono para hablar menos de la mitad del tiempo desde que se han impuesto los mensajes por servicios como WhatsApp y las redes sociales. Y casi dos tercios de los españoles utilizan este tipo de aplicación diariamente, más que los que llaman o reciben llamadas fijas o correos electrónicos. Eso supera con mucho la media europea, donde el porcentaje de usuarios diarios de mensajería *online* es de un 36 por ciento.^[101]

Lo más parecido a hablarse por teléfono que hace la mayoría de gente joven, salvo emergencia o enamoramiento, consiste en enviarse notas de audio por WhatsApp o Telegram. Y eso no es precisamente conversar, sino intercambiar unos minimonólogos en diferido.

Que estemos dejando de hablarnos en directo podría ser más grave de lo que parece. Sherry Turkle, una reputada psicóloga del MIT que lleva treinta años estudiando la relación de la gente con la tecnología, considera muy peligroso que cada vez hablemos menos en persona. Y alerta de que los *smartphones* están poniendo en peligro la empatía y hasta la capacidad de relacionarse con naturalidad.^[102]

Tanto mensaje de ida y vuelta a conveniencia cambia la forma en la que se tejen las relaciones humanas. De hecho, parece estar mutando el concepto mismo de amistad de algo ineludiblemente incondicional hacia algo que se puede apagar y encender. Y los amigos de verdad se convierten en aquellos que comparten la clave de wifi.

Del telégrafo al WhatsApp

¿Es realmente peligroso lo que el móvil está produciéndonos o estamos ante los típicos miedos que se repiten cada vez que llega una nueva tecnología? Cuando alguien afirma tajante que internet es lo mejor que nos ha pasado nunca y que nos convertirá a todos en genios, al historiador de Harvard James Gleick le gusta recordar que eso ya se decía sobre el telégrafo, aquel invento que enviaba mensajes de textos codificados, cuando este empezó a cubrir el mundo de cables en el siglo XIX. Y a los que dicen que internet nos está volviendo estúpidos, Gleick les recuerda que aquello también se comentaba sobre el telégrafo.^[103]

Cuando en 1860, el inventor italiano Antonio Meucci hizo una demostración pública en Nueva York de lo que llamó el primer teletrófono, un aparato capaz de transmitir la voz de una cantante en la distancia, la hazaña causó cierta curiosidad en la prensa de la época, pero nadie ofreció a Meucci la comercialización del invento. Era curioso, sí, eso de transmitir señales acústicas en vez de texto como hacía el telégrafo. Pero ¿por qué cambiar el sistema para comunicarse si ya con aquel se transmitían perfectamente los mensajes? Hasta que Graham Bell, aprovechándose de que el italiano no tenía dinero para registrar la patente, se atribuyó la autoría del «teléfono parlante eléctrico» en 1876, no empezó a buscársele un uso comercial.

En España, empieza a instalarse en 1924. Pero tuvieron que pasar tres décadas para llegar al millón de teléfonos en todo el país. Inicialmente, la gente de a pie no le veía mucha utilidad a ese invento que pedía pagar por hablar porque el que quería conversar con alguien se acercaba a su casa a hacerlo en persona, como había hecho toda la vida. Para las emergencias se usaba el telégrafo y para tratar con los parientes lejanos ya estaban las cartas. Tener un teléfono en casa parecía, igual que los móviles al principio, una excentricidad de ricos. No es, de hecho, hasta la década de 1970 cuando se generaliza su instalación en los hogares españoles.^[104]

Apenas tres décadas después, cuando se empezó a popularizar el teléfono móvil, tampoco parecía que este fuera a cambiar tan profundamente el modo de comunicarnos. Eso de hablar por teléfono caminando por la calle o comprando leche en el supermercado más que novedoso resultaba, básicamente, esnob. ¿Es que no pueden llevar apuntado de casa si quieren la leche entera o desnatada, y tienen que llamarse?

En cualquier caso, lo que se hacía antes por teléfono seguía siendo hablar, al fin y al cabo. Cómo íbamos a imaginar entonces que el móvil sería el protagonista, no mucho después, de la vuelta a la escritura como medio primario de comunicación en la distancia.

El verdadero cambio empezó con la llegada del iPhone en 2007. La Blackberry ya había extendido el uso de los correos electrónicos y la mensajería, pero aún se asociaba al mundo de los negocios tener un teléfono conectado. Fue Apple quien primero explotó la parte más lúdica de conectarse a internet con un teléfono. Y Android lo universalizó con la inestimable ayuda de WhatsApp. Mucha gente no pedía en las tiendas un teléfono con internet, sino uno de esos con la aplicación de los mensajes gratis. Y los que tardaron en tener uno pasaron a ser considerados los amigos caros, porque aún había que mandarles los viejos SMS de pago y con abreviaturas que ahorrasen caracteres.

Diez años después de su llegada, los *smartphones* ya no son un artefacto que se lleve a la oreja para hablar y escuchar, como los teléfonos del siglo xx. El móvil, más que un auricular, es una pantalla conectada. Solo muy de vez en cuando se descuelga. Por eso alerta la psicóloga del MIT Sheryl Turkle de que, de tanto escribirnos (o grabarnos mensajes) en diferido para comunicarnos con los que están lejos, se nos está olvidando conversar con los que están cerca.^[105]

¿No son estos miedos los mismos que siempre han acompañado a las nuevas tecnologías que nos cambian la rutina? Sí y no. Hay algo que hace a los *smartphones* diferentes a los anteriores inventos: su ubicuidad. El telégrafo primero, y el teléfono después, eran aparatos anclados a un lugar. El móvil, sin embargo, raramente permite desconectar ni dejar de estar ilocalizable, y en las escasas ocasiones en las que alguien consigue apagarlo unas horas, la sensación que le acompaña inevitablemente es la de estarse perdiendo algo. Los 142 mensajes sin leer lo confirman a posteriori.

¿Dígame?

El fin del teléfono fijo también está dictado. Su decadencia empezó en cuanto le pusimos el apellido. En el siglo xx, no lo necesitaba. Era, simplemente, el teléfono. Solía estar en la cocina y en el salón, normalmente junto a una lámpara, en una mesita con un tapete bordado por la abuela. Entre el «dígame» y el «de parte de quién» había unos instantes de misterio inseparables de aquellos aparatos de antaño que tampoco mandaban ni mensajes ni fotos. «Entonces, ¿para qué servían?», le preguntan los críos de nueve años a Ángel Rincón, operario del Archivo Histórico de Telefónica, cuando enseña en los colegios alguno de los viejos aparatos analógicos con la clásica ruedecilla para marcar.

«Tardan un rato en entender que deben hacerla rodar para que funcione», me explica este operario que lleva más de cuarenta años en Telefónica. Aún recuerda que cuando empezó a trabajar estaban en uso las míticas centralitas que ahora custodia en el museo.

En este almacén del Archivo Histórico de Telefónica en las afueras de Madrid hay una bicicleta de hierro de la que cuelga una campanilla. «Era la que utilizaba el operario de turno para ir a revisar los postes de teléfono en los pueblos y también para avisar corriendo a alguien cuando tenía una llamada y debía ir al locutorio —explica Rincón—. Entonces la gente no tenía teléfono en casa y había uno para todo el pueblo. Eso sí que sorprende a los chavales, me miran como si viniese de otro planeta, pero no hace tanto de aquello. Todavía era así cuando yo tenía su edad.»

Antes de que hubiera una línea en cada bolsillo, hubo una en cada casa. Los padres ya no tienen tan fácil como antes controlar quién entra en el círculo de amistades de los hijos: «¿Quién es ese chico nuevo que te llama?» era una de esas preguntas inevitables cuando había una misma línea de teléfono para toda la familia.

Más de un chico dejó de llamarme por no pasar por el trance de que mi padre le descolgara el teléfono. No les culpo. Él ponía la voz más grave a posta, sin piedad, cuando al descolgar oía a un adolescente con voz temblorosa diciendo con prisa: «Hola, ¿está Marta?». Pobres incautos. Al que no saludara apropiadamente le abroncaba sin piedad. «Se dice: “Hola, buenas tardes, soy fulanito, ¿podría hablar con Marta, por favor?”»

Corroborada la decepción, mi padre separaba el auricular del oído, y sin taparlo, para que se oyera bien, voceaba en el pasillo: «Marta, te llama algún maleducado que no me ha dicho ni cómo se llama ni buenas tardes». Ya daba

igual que con un hilo de voz, al otro lado, el pobre estuviera susurrándole su nombre. Ya era tarde. Gracias, de verdad, a todos los valientes que llamaron de nuevo.

En el fondo, no debía de disgustarme este filtro telefónico tan darwinista de mis amistades juveniles, porque no empecé a usar el móvil hasta mucho después que mis amigos, cuando con 24 años lo necesité para trabajar como periodista. Me rendí tras haber militado con orgullo casi una década en el cada vez más selecto grupo de la *resistance* antimóviles.

No fue fácil. «Cada día es más difícil evitar que regalen un móvil — escribía Juan José Millás en 1996—. Ayer me salió uno dentro de una chapata integral. Al principio creí que se trataba de un bicho y fui a denunciarlo, pero me explicaron que era una campaña. No puedes viajar en avión, cambiar de coche ni comprar una enciclopedia sin que te encasqueten una de esas cucarachas digitales.»^[106]

Millás exageraba, pero no demasiado. El *boom* empieza en 1994, cuando aparece Airtel (el primer competidor de Telefónica), porque con la liberalización del mercado la telefonía móvil se vuelve más asequible. Los números más optimistas de esta empresa calculaban que en España llegarían a venderse un millón de móviles en diez años. «Fue el plan de negocio más erróneo que he hecho en mi vida —me confesó una vez José Luis Ripoll, presidente de honor de la Fundación Vodafone, que vivió en aquella época la puesta en marcha de Airtel—. ¡Cómo íbamos a imaginar que venderíamos el primer millón en un solo año! ¡Y que en menos de una década habría más de 30 millones de líneas móviles!»

Hasta la publicidad se convirtió en un fenómeno social. «Hola, soy Edu, ¡Feliz Navidad!» fue el exitoso anuncio con el que Airtel promocionaba en 1999 que ofrecía hablar tres meses gratis. Era cuando todavía, insisto en recordarlo, los móviles se usaban para llamar y las conversaciones, en vez de en los grupos de WhatsApp, se tenían de una en una.

Además, hacerlo a un móvil conviene recordar que era especialmente caro. Había que pagar por cada mensaje que se enviaba (SMS). Por eso hizo tanta gracia que el pequeño Edu del anuncio, sentado en el salón de casa, aprovechara aquella oferta para felicitar por orden alfabético a todos los nombres que la familia tenía apuntados en el listín telefónico sin que nadie le regañara por lo caro que iba a salir aquello. A los espectadores les entraban escalofríos de imaginar el coste en la factura con sus tarifas de siempre. Dos décadas después, aunque llamar es prácticamente gratuito tanto desde móviles

como desde hijos, Edu no descolgaría. Felicitaría la Navidad mandando una foto suya por WhatsApp.

Ochenta veces al día

Me resistí a aquellos primeros móviles lo que pude porque no me gustaba la idea de estar localizable todo el rato, me parecía invasiva. Si alguien quería encontrarme, podía hacerlo en los celulares de mis amigos. Mi madre los tenía todos apuntados en la agenda, una libreta de tapa dura que antes se tenía en todas las casas junto al teléfono del salón o la cocina. Objeto este, igual que las cabinas, que de vez en cuando hay que explicarles a los más jóvenes porque ya lo han conocido en vías de irremediable extinción. En él se apuntaban a mano y con letra cuidada los teléfonos de amigos y familiares. Tenía grandes ventajas, como que no se le acababa la batería ni se perdían los contactos al cambiar de teléfono.

La de veces que llegaron a decirme en aquellos años: «Si tuvieras móvil, te habría podido avisar de que llegaba tarde». Ya no hacía falta quedar a una hora y en un sitio. La palabra dada perdía valor porque, de repente, se podía cambiar de idea en cualquier momento. Y harta de pasar frío buscando una cabina, claudiqué.

Y ahora soy una de esas personas que consulta el iPhone, de media, unas ochenta veces al día. O lo que es lo mismo, cada doce minutos (si descontamos el tiempo de dormir). Es lo último que se mira al acostarse y lo primero al levantarse. Ya no es un teléfono, es una centralita vital.

Es el control de operaciones. Tiene la alarma que me despierta, la radio que escucho y las noticias que leo mientras desayuno. Es la agenda que reviso antes de salir de casa y el mapa que me guía hasta el lugar de la cita. En él está la grabadora para registrar las entrevistas que hago y también la cámara de fotos. En el móvil, escribo correos electrónicos, artículos y hasta puedo publicarlos. Las cañas al salir del periódico se convocan por WhatsApp. Y luego, el taxi de vuelta a casa lo pido y lo pago con el mismo aparato que mañana me vuelve a despertar.

Sí. Yo era la que no quería móviles. Pero es que entonces eran mucho más aburridos. Solo servían para llamar y escribir SMS. Si hubiera sabido que iban a ser mejores que el ordenador de la niña del inspector Gadget que tanto me fascinaba de pequeña, no habría tardado tanto.

Ahora bien, que claudicara no quiere decir que algunas de mis reticencias no estuvieran fundadas. Y ahora que hay más teléfonos móviles que personas, reconozcamos que ni mantenemos la palabra dada ni sabemos estar solos con nosotros mismos más de quince minutos seguidos.

La revista *Science* publicó en 2014 las conclusiones de un experimento que probó qué sucedía al dejar a unos universitarios solos, entre seis y quince minutos, en una habitación, desprovistos de sus teléfonos móviles y sin ningún otro dispositivo de entretenimiento. La única opción alternativa a no hacer nada que se les daba, si no soportaban quedarse a solas con sus pensamientos, era provocarse voluntariamente pequeños electrochoques a sí mismos. Pasados unos minutos, muchos prefirieron provocarse las descargas a quedarse a solas con sus pensamientos. En otros diez estudios psicológicos se repetía el mismo hallazgo: «La mayoría de la gente prefiere estar haciendo algo que nada, aunque ese algo sea negativo».^[107]

El fin de la empatía

«WhatsApp acerca a los que están lejos y aleja a los que están cerca», resume María Elena Gómez, catedrática de Redacción Periodística de la Facultad de Ciencias Sociales y de la Comunicación de la Universidad Europea. Me dice con preocupación que sus estudiantes han perdido en la última década la capacidad de mantener la atención durante un período de tiempo prolongado, sea escuchando a la profesora en clase o a un amigo en un bar. «El lenguaje juvenil siempre ha sido novedoso, creativo y experimental —me dice Gómez—. Que los padres digan que no entienden a sus hijos no tiene nada que ver con los *smartphones*, esto pasaba también hace cuarenta años —y añade—: El problema con las nuevas generaciones no es el lenguaje, sino la pérdida de capacidad para desarrollar argumentos profundos.»

También ha desaparecido el hábito de dedicarle el cien por cien de atención a ninguna conversación. Lo habitual es escuchar a medias, con el rabillo del ojo en el móvil para no perderse nada importante.

Sin embargo, esta catedrática no considera que la responsable de ello sea únicamente la tecnología: «La clave no es cuántos mensajes se mandan, sino que se lee menos —dice Gómez—. Y para hablar bien hay que leer mucho». La atención, además, no solo ha mermado en las conversaciones. También en la capacidad de abstraerse durante horas en una lectura. A la par que ha

aumentado la capacidad de hacer varias cosas a la vez (o de que, al menos, lo parezca), decrece la de hacer la misma mucho rato seguido.

Según Santiago Tejedor, el profesor que desayuna frente al cartel que solicita a sus clientes que en vez de pedir la clave del wifi hablen entre ellos, la situación tiene pros y contras: «Los nativos digitales tienen una atención flotante. Rápidamente desconectan porque están acostumbrados a recibir mucha información a la vez. Se dispersan fácilmente, pero tienen la ventaja de poder hacer más de una cosa al mismo tiempo y ser partícipes de los contenidos. Y estas son competencias que pueden serles muy útiles en el mundo en que van a vivir».

Sin embargo, Sherry Turkle ve un lado mucho más oscuro en los *smartphones*. Pone en peligro el hábito de la conversación. Pese a estar más conectados que nunca, apenas conversamos. «Esta vez, la tecnología va al asalto de la empatía», advierte. Según las investigaciones de esta psicóloga del MIT, la capacidad de entender e interpretar correctamente los sentimientos del otro está disminuyendo. Un problema que se agrava en el caso de los adolescentes, porque si forjan sus primeras amistades a través del intercambio de mensajes, no desarrollan las habilidades básicas para comunicarse en persona espontáneamente.

La empatía ha decrecido significativamente entre los estudiantes universitarios, sobre todo a partir del año 2000. Es la conclusión de un análisis psicológico que analizaba datos de más de catorce mil jóvenes a lo largo de tres décadas (entre 1979 y 2009). Y aunque las redes sociales y los nuevos medios sean solo uno de los factores que citan los expertos, los consideran sin duda responsables de que esté mutando la idea misma de amistad hacia algo entendido no como una lealtad incondicional, sino cada vez más como algo que se puede conectar y desconectar a conveniencia.^[108]

Turkle ha estudiado que la creciente falta de empatía afecta también a la madurez de los niños. El director de un instituto de Nueva York le pidió que estudiara los patrones de comportamiento de los estudiantes porque percibía que el tipo de amistades estaba volviéndose más superficial. Sus conclusiones son preocupantes. Con 12 años, los adolescentes siguen excluyendo a otros de su grupo como cuando tenían siete u ocho, soltándoles un «no puedes jugar con nosotros» impropio de la edad, sin preocuparles cómo eso afecta a sus sentimientos. Si es por mensaje, ni siquiera tienen que verle la cara de tristeza. «No es que sean malos, pero no tienen desarrollada la empatía que antes considerábamos propia de su edad —explica Turkle—. No saben

interpretar los indicios del daño que están creando cuando se relacionan directamente.»^[109]

Los más jóvenes prefieren pensar sus respuestas y medirlas cuidadosamente cuando responden en sus grupos virtuales, ya sea por escrito, con mensajes de audio o selfis con filtros. Esto está dando lugar a un nuevo tipo de comunicación editada y concisa. Amistades en diferido. Cada vez tienen menos conversaciones cara a cara en las que desarrollar la empatía. Es en ellas donde se aprende a escuchar, a entender y a ser entendido en tiempo real. Es la manera más primaria de comunicarse. Y necesita, por definición, de la escucha. Y tanto en las redes sociales como en los grupos de mensajería, sin embargo, no es necesario atender para participar.

Claro que retocar las frases antes de darle a enviar tiene su aquel. La vida analógica, sin filtros ni Control + Z, tenía muchas desventajas. Ante una pregunta no se podía dar al *pause*. ¡Ay!, qué diferente nos habría salido el siglo XX si en lugar de hablarlo todo a bocajarro se hubieran podido editar más las respuestas.

Que los adultos se preocupen por el tiempo que sus hijos pasan delante de los aparatos electrónicos no es nuevo. Ya en la década de los ochenta pasaba con los videojuegos. Y aquella generación de adultos que temía que tanto Comecocos dejara tontos a sus hijos es la misma a la que, a su vez, sus padres habían amenazado con quedarse ciega de tanto ver la televisión.

Recuerdo cuando en los años noventa estuve enganchada al Tetris. Jugaba tanto que cuando iba a dormir en mis sueños caían formas geométricas que iban encajando. Si no encontraban el agujero correcto y llenaban mi pantalla imaginaria, me despertaba sobresaltada. No sé cómo me repuse de aquella adicción. Supongo que era más fácil controlarse cuando se acababan las monedas de cinco duros para jugar en los recreativos o el ordenador de casa se colgaba cada dos por tres. Era cuando los videojuegos todavía eran cosa de adolescentes.

Esta vez es diferente. Los niños del siglo XXI, muchos con *smartphone* desde los diez años, han crecido rodeados de adultos que también están enganchados. La primera vez que descubren que existe algo llamado internet es cuando siendo bebés se dan cuenta de que sus padres no les están haciendo caso y tienen que competir con el cacharro por su atención. Y luego, cuando crecen, esos mismos padres les recriminan que están todo el día con el dichoso aparatito. En las casas también se conversa menos. Mirarse a los ojos, escuchar o intervenir en una conversación es un hábito social que se aprende

desde niños, por imitación. Y, claro, no se puede echar de menos lo que no se ha conocido.

Eso sí, quienes recordamos la vida antes del iPhone al menos nos sentimos culpables cuando nos pillan mirando el móvil en una cena. A mis alumnos, sin embargo, lo que les parece maleducado es pedirle a un amigo que deje de mirar el móvil. Y se sorprenden cuando les cuento que Steve Jobs, el inventor de todo esto, no dejaba a sus hijos utilizar el iPad que él mismo había inventado. No creía que fuera bueno para los niños, porque podía crearles adicción.^[110]

También se sorprenderían nuestros antepasados si descubrieran que la mayoría no tenemos ni idea de cómo se llaman nuestros vecinos ni tenemos trato alguno con la gente que vive en nuestra misma calle. Hace mucho que la manera de relacionarnos empezó a transformarse. Conceptos como *cerca* y *lejos* significan cosas muy diferentes que hace cien años. *Empatía*, también.

La tentación

Según Manfred Spitzer, especialista en neurociencia y director de la Clínica Psiquiátrica de Ulm (Stuttgart), el incremento en el uso de Facebook es proporcional a la disminución de la empatía en los adolescentes. Spitzer es muy crítico con los efectos en los jóvenes que no han aprendido a relacionarse antes de internet. Cuanto más usas esta red social, más se incrementa el riesgo de desarrollar déficit de atención y más posibilidades existen de tener depresión.^[111]

Sentirse inseguro cuando no se tiene el móvil cerca o sentir un pequeño placer cuando alguien le da al «me gusta» de uno de nuestros mensajes tiene una explicación científica. La mirada compulsiva a la pantalla en busca de interacciones hace que segreguemos más dopamina cuando la búsqueda es exitosa.

Es la misma sustancia que libera, por ejemplo, fumarse un cigarro, apostar al póker o beberse una cerveza. Abrir el WhatsApp, como comer chocolate, produce una sensación gratificante en el cerebro porque es químicamente adictivo. Y al hacerlo con demasiada frecuencia, el cerebro se acostumbra a niveles más altos de este neurotransmisor. Por eso quedarse sin cobertura genera tanta ansiedad, aunque ni siquiera esperemos una llamada importante.

No recibir ningún mensaje o tener menos «me gusta» de la cuenta, por el contrario, provoca un efecto rebote. La dopamina nos hace sentir bien, pero su

ausencia es un problema. Sobre todo para los adolescentes, especialmente vulnerables a la necesidad de aprobación y a las adicciones.

Los adultos tampoco estamos a salvo de la tentación. No revisamos las redes sociales compulsivamente porque nos importe realmente dónde ha cenado anoche un antiguo compañero del colegio al que hace más de veinte años que no vemos, ni para saber qué dice el grupo de padres del colegio. Claro que no. Lo que necesitamos es el chute de gratificación diaria. La nomofobia (o incapacidad de desconectar del teléfono) es también una patología por la que cada vez más adultos necesitan tratamiento de desintoxicación.

El resto de las sustancias potencialmente adictivas no las llevamos siempre encima. Y si lo primero que hiciéramos al levantarnos y lo último antes de dormir fuera echar mano de una baraja de póker, una petaca de whisky o una tableta de chocolate, podríamos sospechar que tenemos un problema. Pasamos mirando la pantalla del móvil, según Facebook, cuatro horas al día. Una cuarta parte del tiempo que pasamos despiertos.

No en vano, las aplicaciones que descargamos en los móviles, con sus alertitas y su canesú, están diseñadas para aumentar el tiempo de permanencia a base de vibraciones y soniditos que continuamente nos recuerdan que están ahí. Atraer cuantos más minutos mejor la atención de sus usuarios es lo que les hace ganar dinero.

Muchas de las sustancias que generan ese tipo de adicción, sobre todo entre los adolescentes, tienen restricciones de uso o advertencias a los consumidores por su alto poder adictivo. Sin embargo, no hay ni restricciones por edad ni advertencias sanitarias oficiales. Aún es demasiado nuevo como para conocer los efectos.

Y siento contradecir al historiador James Gleick, pero esto de la dopamina no se dijo del telégrafo. Ningún otro sistema de comunicación ha sido tan adictivo y a la vez tan presente en nuestras vidas. Uno podía estar enganchado al teletexto hace veinte años (conozco algún caso), pero no se lo llevaba a trabajar.

Puede que dentro de unas décadas la idea de que tuviéramos, adolescentes incluidos, barra libre de redes sociales en los móviles produzca una extrañeza similar a la que ahora provocan aquellos anuncios del tabaco de la primera mitad del siglo xx. Hasta la década de los cincuenta, doctores, deportistas y hasta bebés anunciaban las bondades de fumar. «Coge un Lucky en lugar de un caramelo» o «Los dentistas recomiendan Viceroy» son célebres eslóganes de la época que ahora producen estupor.

Ya hay campamentos infantiles y retiros para adultos cuyo mayor reclamo es que los móviles y las tabletas están prohibidos. Lo que buscan es ayudar a los asistentes a recuperar la empatía y la capacidad de prestarle atención al otro, para evitar que conversar prestándose atención mutua se convierta en un hábito en peligro de extinción.

Haber y a ver

Todo esto tiene, sin duda, su parte positiva. El declive de la conversación ha traído un impulso inesperado de la importancia de la escritura. Es un mito que los mensajes hayan perjudicado el uso del lenguaje. Varios estudios demuestran que los estudiantes que están en contacto con plataformas digitales tienen más capacidad creativa y mayor léxico que los que no. Hace un par de años se estudiaron en Francia los hábitos de escritura en los alumnos de 11 y 12 años para comprobar cómo afectaba a su ortografía el envío de SMS. Después de repasar 4.542 mensajes, la conclusión fue que no ejercía ninguna influencia, ni positiva ni negativa, en su manejo del idioma. [\[112\]](#)

Con los SMS, aún era frecuente el uso de abreviaturas en los mensajes de móvil y se especuló que los adolescentes olvidarían por su culpa la ortografía más básica. Aquellos trabalenguas sin vocales han pasado de moda en la era del WhatsApp. Y no solo porque haya introducido el autocorrector, sino, sobre todo, porque desde la gratuidad del servicio ya no tiene sentido ahorrarse letras.

«Hace una década parecía más amenazador —reconoce Pilar Ruiz, profesora de Lengua Española y Lingüística General de la Facultad de Filología de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)—. Entonces sí que encontraba a alumnos que escribían los exámenes con abreviaturas como si fueran un mensaje de móvil. Ahora no pasa, porque reconocen mejor los códigos y estas tecnologías ya no son novedosas.»

En la última década se ha producido otro cambio crucial. Hasta entonces, la ortografía solo se evaluaba en los exámenes, ahora las redes sociales la ponen en evidencia también entre los adultos. Ay del que no pone las tildes en Twitter.

«Ahora hay mucha escritura pública que antes no se veía —explica Mario Tascón, periodista y miembro del consejo asesor de la Fundación del Español Urgente (Fundéu)—. El frutero que antes no escribía más que un cartel para

su frutería ahora se expresa en Facebook y todo el mundo puede ver si lo hace mal.»

Crece la preocupación por expresarse mejor por escrito. «Se está tomando conciencia de que la imagen que uno proyecta en redes sociales tiene que ver con ello —afirma Cristina Taberero Sala, profesora titular de Lengua Española de la Facultad de Filología de la Universidad de Navarra—. En los últimos años tocamos fondo, pero está mejorando.»

Comparte ese análisis Yolanda Tejado, filóloga de la Fundéu y gestora de sus redes sociales, que a diario responde dudas de usuarios en la cuenta de Twitter de la organización. «La conciencia de que tenemos una reputación digital es muy reciente. Al principio, la gente creía que lo que se escribía en Facebook era privado. Pero ya se va aprendiendo que todo permanece y se pone más cuidado.»

En la reputación *online*, la ortografía se ha convertido en un factor que tener en cuenta en todo tipo de situaciones. Según el estudio realizado por TNS para el portal de citas Meetic, para el 48 por ciento de los solteros consultados, las faltas de ortografía podrían ser un motivo para no volver a quedar con una persona.

Está surgiendo el negocio de la asesoría lingüística para escribir mejor en internet. Hace un año, dos jóvenes filólogos fundaron Sinfaltas.com, una empresa que asesora a particulares y empresas en sus textos escritos. «No damos abasto con la demanda», explica Juan Romeu, lingüista y cofundador, que percibe una mayor preocupación precisamente en las personas más jóvenes. Entre sus clientes se encuentran tanto grandes compañías como blogueros que les pagan por revisar sus textos. «Los menores de 30 años se están preocupando más porque vuelve a ser un símbolo de estatus escribir bien», dice Romeu.

Cuándo hay que escribir *haber* y cuándo *a ver* es una de las dudas más frecuentes que responde en su chat. «Lo raro no es que ahora repunte, sino que durante unos años se haya permitido todo», opina el lingüista. Su empresa ha logrado beneficios el primer año y están contratando filólogos. «Cuando cuento en las facultades de letras lo que llegan a pagarnos las empresas, no se lo creen.»

«Igual que para ir a una entrevista de trabajo o a una fiesta uno se viste adecuadamente, la manera en la que te expresas es tu tarjeta de presentación en sociedad —dice Ruiz—. Y esta nueva época de la escritura tiene el riesgo de generar más discriminación social porque pone en evidencia a los que menos formación tienen.»

Que se ponga de moda escribir bien en redes sociales no descarta que haya un deterioro de la lengua entre los universitarios. «Sí que veo un empobrecimiento del lenguaje, especialmente en el aula —dice Ruiz—. A los universitarios les falta léxico pasivo, que es el que aunque no uses sí entiendes, sobre todo en el desarrollo de textos complejos.» Y lo ilustra con esta anécdota: «Tengo alumnos que me dicen en clase que algo es cojonudo. Hace diez años nadie hubiera utilizado esa palabra en el aula, pero lo malo no es decir tacos, sino soltarlos fuera de contexto por no conocer alternativas. Cuando les reto a que me digan tres sinónimos de *cojonudo*... No saben encontrar tres palabras alternativas en un plano formal», añade.

Puede que se pierdan competencias, pero se ganan otras. «Tanto WhatsApp como Twitter están potenciando el ingenio verbal del interlocutor para ser más conciso —observa Taberero—. Otra cosa es que haya un empobrecimiento cultural en la sociedad, pero no es solo cosa de los jóvenes ni culpa de los móviles.»

Según el Proyecto Aracne, un estudio llevado a cabo por la Fundéu, que ha analizado el uso del lenguaje en una muestra de la prensa española desde 1914 hasta 2014, la conclusión es que no se puede hablar de empobrecimiento del vocabulario en el último siglo, al menos en la prensa escrita. En el último siglo no ha habido deterioro, sino cambio.

Ningufoneo

«Pero una cosa es que el léxico no se haya empobrecido y otra que lo haga la manera de conversar entre la gente y, sobre todo, el lenguaje de la televisión —observa Taberero—. Lo que el español medio consume más habitualmente son programas de entretenimiento televisivo que sí que tienden a una mayor vulgarización.» La culpa, entonces, no sería de WhatsApp, sino de *Sálvame*.

«Se está perdiendo la conversación interpersonal, pero no creo que se vaya a perder el hábito de conversar porque es una necesidad humana —opina Taberero—. Puede que recuperemos las conversaciones, pero quizá de distinta manera, igual que escribir una carta se ha cambiado por mandar un correo electrónico. Y antes del WhatsApp estuvieron los telegramas.» Sin embargo, reconoce que cada vez se escucha menos. «Ya no puedes ir a dar una clase sin un soporte visual porque, si no, la capacidad de atención no es la

misma. De hace una década hasta ahora, la imagen nos está comiendo la palabra y la capacidad de atender.»

Otra diferencia es que la generación más joven está cambiando hacia soportes más visuales. «Resurge la importancia de las imágenes en forma de emoticonos y *GIF* (fotogramas en movimiento) para expresar sentimientos — afirma Tascón—. No creo que favorecer la cultura visual sea empobrecer la comunicación, pero es un cambio notable.»

Puede entonces que el problema no sean los móviles. «Tampoco tienen la culpa de que no se hable en familia a la hora de la cena —dice Tejedor—. Antes había una televisión en la sala de estar, luego en la cocina y después una en cada cuarto...»

Solemos mitificar aquel pasado cada vez más lejano en el que no había wifi en los bares ni móviles en los postres. Pero no es cierto que antes las familias y los grupos de amigos estuviesen todo el rato hablando civilizadamente al sentarse en la mesa como si fuesen personajes de *La colmena*. Entre pasarse la sobremesa quemando palillos entrelazados para ver cómo saltan por los aires, como hacíamos antes los niños para pasar el rato, y entretenerse jugando con el móvil tal vez no haya tanta diferencia. Siempre y cuando alguien te enseñe a tiempo a apagarlo de vez en cuando.

Lo diferente es que ahora los *smartphones* nos acompañan a todas horas y son un factor omnipresente de distracción. Es esto lo que alimenta el riesgo de que los humanos del futuro sean menos empáticos si no tomamos conciencia del problema. Turkle propone una solución: hablar más en persona y prestarnos atención.

El cambio de comportamiento se pone en evidencia en la necesidad de nuevas expresiones. En 2016, la Fundéu incorporó el neologismo *ningufoneo*. Se refiere «al hecho de que una persona solo preste atención a un dispositivo móvil sin hacer caso de su entorno, en especial a las personas que la rodean». La voz viene de *phubbing* (formada en inglés a partir de *phone*, «teléfono», y *snubbing*, «desaire o ninguneo»). Tanto *nomofobia* como *ningufoneo* suenan todavía extrañas, por más que el concepto que describen resulte cotidiano. En 2014, cuando la Fundéu recogió *selfi* como palabra del año, todavía sonaba novedosa.

Está por ver si las tesis más catastrofistas de Turkle se cumplirán o si, por el contrario, el ningufoneo pasará a ser recordado como un extraño hábito de los primeros tiempos de la telefonía en internet, antes de que fuéramos conscientes de sus riesgos e incorporásemos unos protocolos. También cuando el tabaco se convirtió en un fenómeno de masas se podía fumar en

cualquier parte y, una vez identificados sus riesgos, pasó a controlarse más su uso. Si la nueva palabra no cala, será buena señal.

Uno de cada cuatro usuarios reconocía en 2016 síntomas de agotamiento en el uso de las aplicaciones de mensajería y un 10 por ciento se había planteado borrarlas de su móvil. Racionalizar su uso empieza a ser un reclamo entre los propios usuarios. La mayoría reconoce que ha silenciado a grupos y personas e incluso se ha dado de baja en grupos o bloqueado a alguien.^[113]

A los padres que se preocupan porque sus hijos andan mucho con el móvil, la catedrática Gómez les da un consejo: «Lo que les tendría que preocupar es que lean más. Para adquirir vocabulario, es el medio óptimo. Claro que a leer se aprende por imitación y no si tus padres también están todo el día con el móvil».

«Si mantenemos el hábito de leer desde pequeños, tanto el vocabulario como la capacidad de atención permanecen —añade Taberero—. Y se desarrolla la empatía, porque leyendo la historia de alguien aprendes a ponerte en su lugar.» Lo malo es que si no se pone freno a la mala costumbre de revisar el móvil cada diez minutos no hay quien termine *Guerra y paz*.

Otra solución, paradójicamente, podría estar en utilizar más tecnología y no menos. El declive de la conversación podría cambiar en el futuro si las videollamadas sustituyen a los mensajes. Igual que se ha producido un rebote en la importancia de la ortografía, también se podría volver al cara a cara a través de la pantalla. Aunque solo si se produce en tiempo real sería una conversación y no un simple intercambio de mensajes en diferido. Mucho más sugerente es la previsión de Ester de Nicolás, responsable técnica del Equipo de Innovación de Microsoft, para explicar cómo la realidad aumentada puede cambiarnos radicalmente en los próximos años la manera de comunicarnos. «Ve el futuro lleno de hologramas», afirma.

Esta ingeniera de 35 años —que de niña jugaba con un Spectrum que tenía que dejar cargándose mientras iba a merendar y ahora tiene unas gafas HoloLens que transforman el salón de su casa en la escena del crimen del FBI con un videojuego de realidad aumentada— se basa para su pronóstico en la última tecnología desarrollada por el laboratorio de Microsoft llamada Holoportation. Gracias a unas cámaras que captan el movimiento en 3D, en tiempo real, ya es posible retransmitir un holograma en tres dimensiones de la persona con la que se está hablando en remoto. Como en *Star Wars*.

De Nicolás lo ve muy cercano porque ya lo ha visto con sus propios ojos: «En vez de llamar a alguien por teléfono vamos a hablar con su holograma. Ya se puede, de hecho. Pero la tecnología es costosa». De momento, la utiliza

la NASA para que sus astronautas caminen virtualmente por Marte y todavía requiere un casco muy aparatoso, pero ella está convencida de que no tardando se irá simplificando y «será algo que todo el mundo pueda tener en casa», afirma. Como pasó primero con el teléfono fijo y luego con los *smartphones*. ¿Nos devolverán los hologramas el hábito de conversar cara a cara?

También en la tecnología puede estar la solución a la adicción al móvil. Cada vez son más las aplicaciones que miden su consumo y alertan cuando se abusa o no se hace un uso responsable. Para cuando lo tengamos controlado y hayamos establecido las normas sociales del correcto uso de los *smartphones* seguramente lo que pasará es lo mismo que pasó con el telégrafo: llegará otro invento que sustituya al anterior. Y tendremos que volver a empezar.

La tecnología, igual que el lenguaje, está en constante evolución.

10

El fin del reloj biológico

De cuando la maternidad no tenga fecha de caducidad

Beatriz no tiene claro si quiere tener hijos. Acaba de congelar sus óvulos en la Unidad de Reproducción del Hospital Moncloa, me cuenta, «por si acaso en un futuro le apetece». Tiene 37 años y una exitosa carrera laboral en un banco. Su ginecóloga le contó que este proceso de vitrificación protagonizará, en el siglo XXI, una revolución para las mujeres que compara a la que la píldora supuso en el XX. «Cuando tenga una nieta le voy a regalar una congelación de óvulos al cumplir los 18 años —le dijo la ginecóloga en la consulta—. En el futuro se verá con total naturalidad que la mujer planifique su maternidad independientemente de su reloj biológico.»

En esa misma idea están ya trabajando en Silicon Valley, porque además de un gran reto para la ciencia, le han visto un potencial astronómico al negocio. El famoso empresario Martín Varsavsky, fundador de Jazztel, lanzó en el valle californiano, mientras esperaba su séptimo hijo, la empresa Prelude Fertility, convencido de que con ella revolucionará el futuro de la fertilidad. Varsavsky ha conseguido captar 200 millones de dólares para la puesta en marcha de su proyecto. Su promesa es que, gracias a la tecnología de Prelude, las decisiones de las mujeres sobre su carrera y su familia no dependerán en el futuro de la edad que tengan.^[114]

La tecnología para la fertilidad está cambiando el foco radicalmente. Y en lugar de atender principalmente a las mujeres que se acercan hacia el final de sus años reproductivos, como hacen las clínicas de reproducción en la mayoría de los casos, proyectos como el de Varsavsky creen que debería dirigirse a las mujeres entre los 20 y los 30 años, cuando es más fácil que los tratamientos tengan éxito. No para que tengan sus hijos entonces, sino para que se aseguren de congelar sus óvulos cuando más fértiles son. Así, si se quieren tener los hijos a partir de los 35 o 40 años, quedarse embarazadas no sería un problema.^[115]

Acabar con el reloj biológico, sin embargo, será mucho más complicado.

No hay laboratorio que pueda contra una correosa metáfora. Hasta que se lo inventó un periodista de *The Washington Post* en la década de 1970, nadie

había hablado de este concepto tan arraigado: «El reloj sigue avanzando para las mujeres centradas en su carrera», escribía Richard Cohen en 1978, en un artículo que ahora sonaría sexista, en el que afirmaba que todas las mujeres trabajadoras que conocía entre los 27 y 35 años que no tenían hijos eran infelices por ello y aseguraban oír «el tictac de un reloj». Era, explicaba Cohen, la cuenta atrás de sus años fértiles. El concepto tuvo un éxito asombroso y el resto de los medios lo propagó rápidamente. La metáfora había triunfado.

El reloj, el arroz y otras metáforas

Antes de que se acuñara esta expresión en Estados Unidos, en España la sabiduría popular ya advertía a las mujeres que llegaban sin hijos a la treintena que corrían el riesgo de que «se les pasara el arroz» y, si además eran solteras, podían «quedar para vestir santos». Estas expresiones, desbordantes ellas de costumbrismo mediterráneo, chirrían hoy en día por su machismo viejuno. Sin embargo, la metáfora setentera del reloj biológico mantiene total vigencia, ha logrado el sello de lo políticamente correcto y hasta la defiende la ciencia.

¿Existe de verdad ese reloj? «Cuando les dices a las mujeres que cuantos más años cumplen, menos calidad tienen sus óvulos, te dicen que no lo entienden, porque con 40 años se encuentran superjóvenes —comenta Amparo Ruiz, directora de la clínica IVI Valencia—. Pero esa es la paradoja, que da igual que con 50 años tengas una calidad de vida desbordante, la reserva ovárica se va reduciendo mes a mes desde que naces.»

El doctor Isidoro Bruna, miembro de la junta directiva de la Sociedad Española de Fertilidad y codirector del máster SEF de Reproducción Humana de la Universidad Complutense, también dice encontrarse a menudo con mujeres muy desinformadas, porque gozar de buena salud a los 50 años «no significa que se pueda prorrogar la maternidad hasta entonces. Y ver iconos mediáticos que tienen hijos a los 49 años confunde a las mujeres. No se dice que lo han hecho con óvulos donados y el alto coste que tiene llevar a cabo esos embarazos».

Todos los datos sobre técnicas de reproducción asistida que manejan los expertos en la materia tienen mucha correlación con la edad de la mujer. «Cuando se superan los 37 años, la fertilidad cae de forma preocupante y

manifiesta», constata Josep Santaló, catedrático del Departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología de la Universitat Autònoma de Barcelona.

Sin embargo, Santaló insiste en que una cosa es lo que la sociedad considera normal, otra las leyes de la biología y otra muy diferente lo que los avances de la ciencia permiten. «Hoy en día es habitual que una mujer tenga su primer hijo con 35 años, aunque esté biológicamente pensada para engendrar a los 14 o 15 años. De hecho, aunque eso fue considerado normal durante miles de años, sin embargo ahora nadie desearía eso para su hija adolescente.»

Y añade: «Ahora hay a quien le parece aberrante ser madre a los 45 o 50 años, aunque la ciencia lo permita, pero es un reflejo de los cambios sociológicos». Destaca este biólogo además que la existencia de la mujer menopáusica y postmenopáusica es un fenómeno relativamente reciente: «En la Antigüedad, las mujeres morían habitualmente en algún parto. No tenía sentido el concepto de *reloj biológico* en una sociedad en la que la mayoría de las mujeres no sobrevivían a su edad fértil, y ahora que la sociedad ha cambiado y demanda maternidades más tardías, la medicina evoluciona como respuesta a la demanda social».

Tic..., tac...

Volvamos a finales de la década de 1970, cuando Cohen acuñó el concepto en su artículo de *The Washington Post*. A los pocos meses de la publicación, la metáfora del reloj biológico pasó a ser omnipresente. Según cuenta Moira Weigel, autora del libro *Labor of Love: The Invention of Dating*,^[116] era la amarga venganza para aquella primera generación de mujeres independientes, que habían luchado en los años sesenta y setenta por sus carreras laborales buscando la igualdad.

No es casualidad que el concepto se acuñe coincidiendo con la estela del movimiento feminista, el desarrollo de los anticonceptivos orales y la legalización del aborto, cuando cada vez más mujeres estaban retrasando el matrimonio y la maternidad con el fin de continuar su educación y carrera. El tictac recordaba a las mujeres que intentaban competir con los hombres profesionalmente que tarde o temprano debían parar si querían ser madres.^[117]

«La historia del reloj biológico es una historia sobre la ciencia y el sexismo —me cuenta Weigel, que pasó más de un año investigando,

rastreando el concepto en la prensa anglosajona—. El *reloj biológico* se acuña como prueba de que las mujeres no podían aventurarse demasiado lejos de sus papeles tradicionales. Y define la vida de la mujer en términos de la maternidad, por el hecho de ser o no ser madre...»

Más allá del hecho biológico, estamos acostumbrados a pensar en este reloj como si no fuera una metáfora en absoluto, sino simples descripciones neutrales de hechos sobre el cuerpo humano. «Sin embargo, si examinamos de dónde viene el término y cómo llegó a ser utilizado, se hace evidente que la idea del reloj biológico era contrarrestar los efectos de la liberación de la mujer», opina Weigel.

La primera vez que la ciencia habla de reloj biológico no lo hace, como el periodista de *The Washington Post*, para referirse a la maternidad de las mujeres que trabajan. Acuñan el término los científicos, en plena guerra fría, para describir los ritmos circadianos, es decir, los procesos que le dicen a nuestro cuerpo cuándo hay que levantarse, comer y dormir.

Cuando en la década de 1980 se generaliza el significado como cuenta atrás de la fertilidad femenina es justo el momento en el que las mujeres empiezan a adquirir puestos de responsabilidad en un mundo laboral hasta entonces dominado por hombres. No solo están en el mercado de trabajo como en décadas anteriores, sino que además aspiran con mayor naturalidad que nunca a puestos de responsabilidad.

Surge entonces, ¡qué casualidad!, la amenaza del reloj que les recuerda a las mujeres con ambiciones laborales que tarde o temprano tendrán que enfrentarse a la inevitabilidad de su obligación biológica. El tictac del reloj biológico solo lo oyen, según esto, las futuras madres. Como si la reproducción debiera ser una preocupación exclusivamente femenina, como si retrasar la paternidad no tuviera también implicaciones y como si no fuera una responsabilidad social favorecer que hombres y mujeres tengan tiempo de formar una familia sin que por ello se vea lastrada su carrera profesional.

En 1987, se convirtió en superventas un libro de Molly McKaughan, *The Biological Clock*, en el que se insistía en que había cada vez más mujeres con remordimientos por haber esperado demasiado tiempo para comenzar la búsqueda de un padre para sus futuros hijos.^[118] Más leña al fuego de los estereotipos.

La psicóloga Jean Twenge escribió en 2013 un polémico artículo en *The Atlantic* con gran repercusión en el que cuestionaba algunas de las estadísticas relativas a la fertilidad femenina que los propios médicos esgrimen como tablas de la ley. Su tesis es que el declive de la fertilidad ha sido exagerado

históricamente en las mujeres mayores de 30 años y minusvalorado en los varones de más edad.^[119]

Twenge buscó los informes originales en las bases de datos de la investigación y descubrió que la estadística citada con más frecuencia en la literatura médica al hablar de fertilidad femenina (que una de cada tres mujeres de entre las edades de 35 a 39 años no será capaz de quedarse embarazada después de un año) tiene su origen en un estudio realizado en 2004, que se basaba, asimismo, en los registros de nacimiento franceses de entre 1670 y 1830. «En otras palabras —explica Twenge—, a millones de mujeres se les dice cuándo quedar embarazadas basándose en estadísticas de un tiempo anterior a la electricidad, a los antibióticos o a los tratamientos de fertilidad.»

Gran parte de la comunidad científica, sin embargo, reivindica la importancia del vínculo entre edad y fertilidad. «La reserva ovárica de las mujeres disminuye a medida que cumple años y lo mismo da que los datos sean del siglo XXI que del XIX, porque es como funciona el cuerpo de la mujer —afirma el doctor Bruna—. Es un axioma, no es lo mismo el embarazo de una mujer de 30 años que el de una de 45.»

No todos lo ven igual. «Las señoras que se han quedado embarazadas con 42 años sin necesidad de ayuda ninguna no aparecen en las estadísticas —reconoce David Agudo Garcillán, profesor del máster en Biología y Tecnología Aplicada a la Reproducción Humana Asistida de la Universidad Europea—. De lo que no hay duda es de que la reserva ovárica disminuye y de que la tasa de abortos en mujeres mayores de 40 años aumenta un 50 por ciento. Eso es un dato objetivo.»

Twenge también se cuestiona por qué los datos sobre la fertilidad se han basado durante décadas en estudios exclusivamente centrados en mujeres. Las clínicas de fertilidad muestran en la actualidad que la mitad de los problemas de fecundidad responden a complicaciones en el varón, pero en la mayoría de los estudios realizados hasta los años ochenta y noventa, cuando triunfa la metáfora del reloj biológico, los problemas de fecundidad únicamente se asociaban al cuerpo femenino.

«A partir de los 40 años empeora la fertilidad del varón —reconoce la doctora De la Cuesta—. Y en los embarazos con padres mayores de 40 o 45 años aumentan las alteraciones genéticas del feto. Pero la influencia de la edad en la paternidad se ha empezado a estudiar mucho más tarde.»

Según datos de la clínica valenciana IVI, cerca del 30 por ciento de las causas de infertilidad de las parejas aún son desconocidas. Y el 70 por ciento

restante se divide a partes iguales entre factores femeninos y masculinos. «Eso sí, entre las causas femeninas, la más frecuente que nos encontramos en consulta es que los óvulos ya no tienen suficiente calidad por la edad de la paciente, por lo que la probabilidad de embarazarse es más reducida», apunta Amparo Ruiz, directora de IVI Valencia.

Al final, la mayoría de los expertos terminan por reconocer que, más allá de los condicionamientos biológicos más evidentes, es complicado obtener datos objetivos de la verdadera influencia de la edad en la fertilidad, porque la información que manejan suele provenir de pacientes con problemas. Quedan por tanto fuera de sus muestras tanto las parejas que han logrado un embarazo natural sin someterse a tratamiento alguno y las que sencillamente no quieren concebir. Tampoco se tiene en cuenta en muchos de estos estudios lo sana que ha sido la vida de las personas con problemas de infertilidad, con variables como si se trata o no de fumadores, si han llevado una vida sedentaria o consumen drogas. La influencia de estos factores es más difícil de descubrir que la fecha de nacimiento.

La maternidad a la carta

El 25 de julio 1978, nació el primer bebé probeta del mundo, Louise Brown, en el Hospital General de Oldham, en Inglaterra. El bebé se convirtió en una celebridad mundial. Los nacimientos por fecundación in vitro ya no son noticia. España es, de hecho, el primer país europeo en reproducciones in vitro y el tercero del mundo. Y más de la mitad de las mujeres que recurren a ella tienen más de 40 años.

En los últimos años, la ciencia ha dado pasos muy importantes para ayudar a tener hijos a parejas que de otra forma no hubieran podido. «Igual que antes, cuando un varón tenía pocos espermatozoides, no se conseguía un embrión ni siquiera in vitro y hoy en día es un procedimiento cotidiano con una altísima tasa de éxito, ahora hay técnicas nuevas que pronto serán normales —explica Reyes de la Cuesta, médico del Hospital Puerta de Hierro de Majadahonda—. El cambio más importante en los últimos años es la posibilidad de criopreservar ovocitos antes de los 35 años, porque cambia totalmente la perspectiva de la fertilidad. Es tan seguro como un tratamiento de fecundación in vitro.»

Beatriz está encantada desde que se decidió a hacerlo. El proceso, sin embargo, no estuvo exento de molestias. Antes de la intervención, para la que

se requería anestesia total, se tuvo que pinchar dos inyecciones durante diez días a las diez de la noche. «Lo llevé bien estando sola, pero es bastante incómodo, sobre todo porque soy un poco aprensiva. Es más duro de lo que te cuentan, pero estoy muy contenta de haberlo hecho.»

Células madre

La próxima gran revolución en la preservación de fertilidad que ya se está investigando llegará con los avances de las células madre. El método pretende obtener un ovocito nuevo con el contenido cromosómico sin que sean necesarios donantes jóvenes. «Esto sería revolucionario porque la edad dejaría realmente de ser un factor», explica David Agudo Garcillán, profesor del máster en Biología y Tecnología Aplicada a la Reproducción Humana Asistida de la Universidad Europea. «Si se llegara a conseguir, no haría falta ni siquiera tener óvulos de una mujer para que fuera madre —y añade—: Incluso aunque se tuviera la menopausia, como en el caso de la menopausia precoz, se podrían transformar en óvulos las células madre de esa mujer. En diez años podría ser posible algo así, pero de momento lo más parecido a esto que podemos hacer para engañar al reloj biológico es la vitrificación.»

Esta técnica con células madre tan revolucionaria no está concibiéndose para retrasar la edad de maternidad, aunque sin duda podría ser una aplicación en el futuro, sino para ayudar a que puedan ser madres las niñas que tienen que someterse a quimioterapia antes de la primera regla. Conservando tejido ovárico, confían en que, en el futuro, será posible trasplantárselo luego a la paciente más adelante, aunque su órgano esté dañado.

Al igual que la fecundación in vitro, la congelación de óvulos se desarrolló inicialmente para ayudar a mujeres jóvenes pacientes de cáncer. Al congelar sus óvulos antes de someterse a quimioterapia preservaban una fertilidad que podía verse dañada por el tratamiento. Pero en los últimos años, las clínicas han comenzado a ofrecer el tratamiento como una opción para las mujeres sanas y animan a las mujeres a congelar sus huevos tan pronto como sea posible.

Pensando a medio plazo, el catedrático Santaló pronostica que «si conseguimos que las células madre generen ovocitos de esa mujer, el problema de la infertilidad desaparecería. La probabilidad de gestación en una mujer de 40 años es similar a la de otra que tiene 20 años cuando se utilizan ovocitos de donante, es decir, lo que disminuye con la edad es la calidad del

ovocito, no la capacidad de gestar. Hay indicios de que acabará siendo factible, pero de momento no lo es».

El fin del reloj biológico abre un nuevo debate que la sociedad tendrá que afrontar no tardando. ¿Hay que ponerle límite legal a la edad de la maternidad? ¿Y a la paternidad? Cuando la ciencia derriba las barreras biológicas, surgen nuevos interrogantes éticos.

De lo que no cabe duda alguna es de que la obsesión por el reloj biológico es una construcción social. Suena el tictac en el imaginario colectivo como si fuera una bomba lapa de tiempo adherida a los ovarios de cada mujer, vinculando solo a ellas la responsabilidad de la reproducción.

La edad media en la que las mujeres tienen su primer hijo en España se ha incrementado más de cinco años en los últimos cuarenta (ha pasado de los 25,2 años en 1975 a los 31,7 en 2015, según el INE). Estamos entre los países de Europa con mayor proporción de mujeres que tienen su primer hijo con 40 años o más (el 5,1 por ciento del total), solo por detrás de Italia. Y el 59 por ciento de las mujeres tienen su primer hijo entre los 30 y los 39 años, una cifra muy por encima de la media europea. La medicina no hace sino responder a una demanda social.

En vez de responsabilizar a las mujeres de empeñarse en cumplir años, ¿no sería más justo fomentar políticas de conciliación que favorezcan que hombres y mujeres puedan adelantar su deseo de tener una familia? La falta de facilidades para que los profesionales jóvenes compatibilicen sus horarios y su carrera laboral con la crianza de los hijos sigue confrontando a las mujeres en la treintena con una falsa dicotomía. No debería aceptarse como natural que sean ellas las que tienen que elegir entre maternidad o carrera. Son las parejas, las empresas y la sociedad en su conjunto las que tienen que elegir qué tipo de sociedad quieren para el futuro. Y el reloj biológico seguirá imponiéndose como una amenaza políticamente correcta mientras las políticas de apoyo a la maternidad y la paternidad sigan siendo socialmente bochornosas.

Paternidad

Está demostrado que una de las medidas más eficaces sería igualar los «permisos del recién nacido» a padres y madres. En Suecia, uno de los países más igualitarios del mundo, los permisos no son por paternidad ni por maternidad. Son, simplemente, parentales: ambos progenitores se reparten

cuatrocientos ochenta días (noventa obligatoriamente para la madre, y otros noventa para el padre). El resto se distribuye libremente. De esa manera, no solo se evita que los empleadores dejen de asociar el cuidado de los recién nacidos a las mujeres, además, los hombres viven una paternidad más plena.

«En el debate español falta una mayor concienciación del carácter positivo que tiene la implicación de los padres en el cuidado de los hijos — explica Gerardo Mei, catedrático de Sociología de la Universidad Autónoma de Madrid—. Establecer una baja paternal obligatoria no solo ayudaría a avanzar hacia una mayor igualdad entre hombres y mujeres tanto laboral como en el hogar, está demostrado que da a los propios padres un mayor grado de satisfacción familiar que se están perdiendo.»^[120]

El problema principal que ha creado el concepto de *reloj biológico* es perpetuar el estereotipo de que tener y criar hijos es más responsabilidad de la mujer que del hombre. Nos hace creer a las mujeres que si algo falla va a ser culpa nuestra.

La opción de congelar los óvulos a Moira Weigel le parece «una extraña forma de empoderamiento: gastarse miles de dólares con el fin de hacer que tu cita se sienta más cómoda porque no le estás presionando con la idea de tener hijos —y añade—: Es fácil entender por qué las mujeres podrían querer congelar sus óvulos. Pero la congelación rara vez resuelve un problema. Por el contrario, prolonga su existencia».

Beatriz, sin embargo, está encantada con la vitrificación. Le costó unos cuatro mil euros. El tratamiento incluye la congelación de óvulos durante tres años sin coste y luego lo puede prorrogar por cien euros al año. En Estados Unidos, solo la preservación costaría diez veces más. Esta es precisamente la mayor crítica que reciben allí tanto los centros de reproducción que hacen negocio con ello como las empresas que financian a sus empleadas la vitrificación para retrasar la maternidad.

De momento, es una práctica minoritaria que han comenzado algunos de los gigantes tecnológicos de Silicon Valley. Se ofrecen a financiar a sus empleadas estos tratamientos para fomentar, dicen, la presencia de mujeres en puestos directivos. Visto así, es un apoyo que les da libertad para decidir cuándo quieren ser madres sin agobios. Sin embargo, hay quienes lo interpretan como un aviso a navegantes. Pagar el tratamiento para retrasar la maternidad es una manera de sugerirles hacerlo (en vez de facilitar medidas de conciliación).

Lanzar a las mujeres el mensaje de que inviertan en preservar sus óvulos puede ser un arma de doble filo. Todo lo que sea dotar de libertad de elección

debería servir para avanzar en la igualdad. Sin embargo, queda latente el riesgo de perpetuar ese dogma tan instaurado en las sociedades desiguales según el cual si quieres prosperar en el mercado laboral es mejor aparcar la maternidad.

El propio doctor Isidoro Bruna, miembro de la junta directiva de la Sociedad Española de Fertilidad, reconoce al plantearle ese riesgo que «la vitrificación de ovocitos es una ortopedia, un parche a un problema estructural». Sin embargo, está convencido de que la práctica va a seguir aumentando en el futuro. Como médico, la defiende: «Dada la coyuntura actual, dado que en los próximos cinco años no va a modificarse, la mejor alternativa que se me ocurre para ayudar a esas mujeres jóvenes que van a retrasar su maternidad es que vitrifiquen óvulos, así evitarán tener que apelar veinte años más tarde a la donación de ovocitos, que es más complicada y costosa».

Varias amigas de Beatriz, que también rondan los treinta y tantos, se han animado a congelar sus óvulos desde que ella les ha contado la experiencia: «No lo hice porque me obsesione el reloj biológico ni sentía ninguna angustia por ser madre, pero voy a cumplir 38 años, y aunque aún no sé si quiero tener hijos, tampoco quiero arrepentirme con 45 por luego no poder tenerlos — explica—. Es verdad que esto no es garantía de nada, pero me da tranquilidad. Y si dentro de unos años me animo, el proceso será más fácil. Y si ni siquiera me hace falta, pues mejor».

Puede que la ciencia pronto permita a las mujeres alargar libremente su edad de maternidad. Pero que avancen estas técnicas no garantizará el fin del reloj biológico. Vencer una metáfora es mucho más complicado.

11

El fin de la privacidad

De por qué nadie tendrá secretos para Google

Viajar con Uber le costó el divorcio a un empresario francés. Su exmujer descubrió que tenía una amante al ver el recorrido que hacía con el coche a través de esta aplicación. En 2017, el caso saltó a la prensa cuando él acusó de vulneración de privacidad a la plataforma digital de alquiler de coches, a la que exigía 45 millones de euros de indemnización.

En realidad, las infidelidades hace tiempo que dejaron de ser cosa de dos. Mucho antes de que se enterara la esposa, Uber ya sabía que este señor tenía una aventura. Y seguramente también su WhatsApp, Google y hasta el Candy Crush. No le hizo falta al algoritmo mirarle fijamente a los ojos ni decirle «tenemos que hablar». Basta con que el *big data* procese la huella digital que uno va dejando con el móvil para deducir de los patrones que en sus viajes a deshoras hay gato encerrado. O gata.

¿Pueden existir los secretos en un mundo digital en el que cada gesto deja rastro? Cuando Mark Zuckerberg, fundador de Facebook, advirtió en una entrevista en 2010 de que la privacidad había muerto, le acusaron de exagerado. Con el tiempo, además de un visionario, aquel vaticinio le ha hecho multimillonario.

«Facebook sabe tu orientación sexual, a quién votas, si te dejas influir más por la familia o por los amigos, si te gusta la naturaleza o prefieres quedarte en casa los fines de semana, cuánto ganas, dónde sueñas con irte de vacaciones y a quién tienes en tu agenda de contactos... Sabe quién eres y gana mucho dinero con ello», me explica Regina Flores Mir, cofundadora de Data Selfie, un servicio que permite al usuario descubrir todo lo que Facebook sabe de él. Esta ingeniera neoyorquina desarrolló la herramienta con el fin de concienciarnos de lo expuestos que estamos en la red. Y resulta inquietante lo claro que tiene que vivimos en la sociedad de la hipervigilancia.

Cuando Flores analizó su perfil digital con este potente sistema de inteligencia artificial, que ella y su socia han puesto de manera gratuita a disposición de cualquiera que desee hacer el experimento, descubrió el perfil que Facebook tiene de ella. Y una de las cosas que más le llamó la atención es

que la red social no la considera ecologista. «Pero a mí sí me interesa el medio ambiente —replica esta investigadora del MIT—. ¿Será un error o es que en realidad no me preocupa tanto como creo? —y añade, como pensando en alto—: Es verdad que no reciclo y tal vez no leo ni comparto cosas sobre el tema... ¿Me conoce Facebook mejor que yo misma? Tal vez tenga razón y solo me guste pensar que soy ecologista, aunque en realidad no lo sea tanto.»

No solo la red de Zuckerberg, dueña por cierto también de Instagram y WhatsApp, acapara información. Muchas otras aplicaciones que llevamos en el teléfono se chivan de cada movimiento que hacemos. «¿Por qué una aplicación que sirve para que mi hijo dibuje animales pide permiso para saber mi geolocalización y acceso a la agenda de contactos?», pregunta retóricamente Josep Cañabate, profesor de Derecho de la Universitat Autònoma de Barcelona y especialista en protección de datos. Quiere concienciar a la gente de los riesgos de que sus datos estén siendo utilizados, analizados y vendidos al mejor postor.

Cláusula Herodes

El gran tesoro del siglo XXI es el rastro que dejamos en la red. A los datos ya los llaman el *oro azul*. Dispersos en unas minas digitales que muchas empresas están empezando a explotar sin que el usuario sea consciente de lo rentable que es su rastro, ni cuánta de su información personal está siendo utilizada ni para qué.

Lo advierte también Efrén Díaz, abogado y profesor de la Universidad de Navarra: «Google Maps sabe a qué hora sales de casa, dónde has estado y cuándo vuelves; si compras en Starbucks, si tienes un BMW o un Opel, y a quién mandas flores, porque todo lo haces con el móvil». Así, cuando tiene que segmentar publicidad, sabe exactamente qué necesita cada uno. Y lo que va a necesitar.

Es inquietante, pero perfectamente legal, porque el usuario ha dado su consentimiento al aceptar la sábana virtual de condiciones de uso de estos servicios. ¿Realmente sabe la gente qué términos acepta tras descargarse un servicio de internet? Obviamente, no. Mentimos como bellacos cada vez que nos preguntan si hemos leído toda esa información antes de darle a «aceptar».

«El firmante accede a entregar a su primer hijo para toda la eternidad.» Eso decía, textualmente, la llamada cláusula Herodes. Una frase que incluía, camuflada en sus condiciones de uso, el wifi gratuito de una cafetería

londinense. Y, por supuesto, varias personas renunciaron a su primogénito sin ni siquiera darse cuenta de ello. Afortunadamente, no era más que un experimento realizado por la Europol para demostrar los riesgos de suscribirse a cualquier cosa de forma despreocupada.^[121]

Ningún ciudadano se lee esas condiciones. Es más, aunque lo hiciera, tampoco las entendería. De hecho, están redactadas de un modo deliberadamente obtuso. La única persona que me consta que se ha enfrentado a todas y cada una de las condiciones de uso de sus aparatos electrónicos antes de apretar el botón de «aceptar» es Alex Hern. Este periodista de *The Guardian* probó durante una semana cómo sería la vida leyendo de verdad todas las advertencias legales. Según sus cálculos, cada usuario debería pasar unos veinte minutos leyendo reglamentos de cada servicio, ya sea el despertador del móvil, una película en Netflix o la aplicación de un periódico. En total, 146.000 palabras en cinco días.

Google nos permite en sus condiciones de privacidad que bloqueemos la recopilación de nuestros datos de navegación. Sin embargo, si no le permitimos al buscador saber dónde estamos en cada momento, no podrá ofrecernos servicios como el Google Maps para llegar a nuestro destino. En teoría, cada uno decide cuánta privacidad le compensa ceder a cambio de que le hagan la vida más fácil. Pero cuando el iPhone es capaz de recordarnos en un momento de agobio dónde dejamos el coche aparcado anoche, a quién le preocupa la privacidad.

Ninguna aplicación es gratis

Lo que hay que tener claro es que cuando una aplicación es gratuita, el producto somos nosotros. Y si aceptamos las condiciones, cesión de primogénito incluida, no es solo por vagancia. También porque las compañías ofrecen servicios que nos interesan. Pero ¿dónde está el límite a la hora de perder nuestra intimidad? ¿Pueden las aseguradoras negarle a un cliente una póliza de salud porque su registro *online* revela que fuma y practica deportes de riesgo? ¿Puede decidir el banco si conceder o no una hipoteca en función de la actividad que el cliente tenga en las redes sin que este lo sepa? De hecho, ya está pasando.

En la película *Minority Report* (Steven Spielberg, 2002), con Tom Cruise en el papel de policía de la unidad del PreCrimen, había varios mutantes con poderes que adivinaban quién iba a cometer un delito en el futuro. Pero el

mundo real ya no necesita videntes que anticipen comportamientos humanos. Una *startup* llamada Big Data Scoring promete, a través del análisis del rastro *online* de los usuarios, pronosticar si el solicitante devolverá o no un préstamo.

La tecnología permite, quince años después de aquel filme, que de la predicción se encarguen los algoritmos. Son estos los que rastrean toda la actividad en internet para calcular pronósticos. Al mutante con habilidades precognitivas sumergido en un tanque le sustituye una automatización de nuestros prejuicios y estadísticas que predice quién tiene pinta de cometer impagos futuros en función de dónde vive, quiénes son sus contactos, los «me gusta» de sus redes... [122]

No solo los usan los bancos para conceder préstamos. En 2016, comenzaron a surgir otros servicios de este tipo como Tenant Assured, que evalúa hasta qué punto es de fiar un futuro inquilino al que se le quiere alquilar una casa. ¿Por qué dejar a la intuición lo que puede hacer una máquina? Este sistema, no exento de polémica, escanea LinkedIn, Instagram, Facebook y el resto de información pública que uno ha ido colgando *online* para crear un perfil del riesgo del solicitante. Estudia desde la edad y las mascotas que uno tiene a las bodas y los embarazos que ha ido compartiendo. «Si tienes una vida normal, no tienes de qué preocuparte», explicaba Steve Thornhill, cofundador de Tenant Assured, a *The Washington Post* en 2016, en la que seguramente fuera la frase más inquietante de toda la entrevista. [123]

Otras aplicaciones, cuyo uso prolifera mientras se aclara su legalidad, ofrecen además la posibilidad de cruzar esos datos con el histórico de las tarjetas de crédito. Lo mismo se ofrecen a los departamentos de recursos humanos para decidir a qué empleado ofrecer el ascenso que a unos padres que buscan una niñera de confianza. En realidad, la mayoría de la información que analizan es pública. Solo que en vez de tomarse la molestia de ir comprobando uno a uno en Google todas las publicaciones de los candidatos, el sistema cruza los datos y emite un veredicto en unos segundos. [124]

Brokers de datos

Todavía la ley no es del todo clara en qué es exactamente lo que pueden o no hacer terceras personas con los datos personales que subimos libremente a la red. Ni cómo de discriminatorio puede resultar que los algoritmos hagan

perfiles de riesgo financiero en función del barrio, la raza o los amigos que tiene cada uno. La Ley de Protección de Datos vigente únicamente protege lo básico. Incluye el correo electrónico, el número de teléfono, el código postal... ¡Pero data de 1999! Y entonces no existían ni Facebook ni los *smartphones*, ni la geolocalización...

Según el Eurobarómetro, un 71 por ciento de los europeos considera inaceptable que las empresas compartan información que les pueda interesar sin su permiso. Antes de mayo de 2018 será obligatorio aplicar un nuevo reglamento europeo (mucho más garantista que el estadounidense) que incorpora una mayor protección de los datos en el mundo digital. A partir de ahora, las empresas tendrán que desarrollar una clara acción informativa antes de obtener los datos de los usuarios en «un lenguaje claro y sencillo». Aunque no se concreta exactamente qué significa esto.

En 2017, unas filtraciones de Wikileaks acusaban a la CIA de espionaje masivo a través de teléfonos móviles, tabletas y televisores inteligentes, gracias a un programa de pirateo que permite convertir esos dispositivos en micrófonos encubiertos incluso cuando están aparentemente apagados. Y no solo grababan audio, también vídeo. Y como todo lo que está conectado es susceptible de ser espiado, cuidado con las conversaciones que uno tiene en el salón. Ya no va a poder una ni ponerse el pijama delante de la tele.

Ahora que hay coches, neveras y hasta bombillas inteligentes, el volumen de datos que generamos se multiplica. Y también la cantidad de información que cedemos voluntariamente al darle a «aceptar». Hay empresas que se dedican exclusivamente a la construcción de bases de datos y perfiles de consumo con los millones de datos que vamos regalando por la red al mejor postor.

Analizan, por ejemplo, todo lo que publicamos en Twitter para vender estudios de mercado y perfiles políticos. Los *data brokers*, que así se llaman estas compañías, son como reventas de información. Acxiom y Datalogix son solo dos de estos gigantes prácticamente anónimos de este tipo de correduría de datos. Quieren conocer qué hicimos ayer para vender esa información a las compañías que ganan dinero prediciendo qué haremos, qué compraremos y a quién votaremos mañana.

A veces basta con que el usuario incluya sus datos personales en un formulario para recibir una *newsletter*, otras con que se suscriba a una oferta o un concurso... Los *data brokers* enriquecen esa información con el rastro de la IP (la dirección que identifica a cada ordenador) o con los datos de navegación por internet a través de las famosas *cookies* de las webs (en qué

páginas se entra, cuánto tiempo...). Y todo lo que no se sabe de un cliente concreto se puede deducir utilizando el *big data* y aplicando modelos estadísticos de hábitos de consumo.

El resultado es una publicidad cada vez más personalizada. De hecho, los propios *data broker*, igual que Facebook y Google, aseguran que el gran beneficiado es el propio usuario, ya que solo recibe publicidad que le resulte útil, ajustada a sus gustos y sus intereses.

Las empresas que crean estas bases de datos insisten en que la información es anónima, que a nadie le van a negar un crédito o un seguro de salud por ella, que se trata solo de modelos estadísticos y perfiles. Pero dado que esa publicidad también llega a los correos electrónicos o al teléfono móvil de cada uno, el anonimato es cuando menos relativo.

Mañana llueve, toca *sushi*

Los datos que dejan los usuarios de la red no solo los aprovechan gigantes como Facebook o Google. Cualquier portal, cualquier tienda que también tenga canal *online*, busca sacar provecho de esa información. Webs como Booking.com (agencia de viajes *online*), eltenedor.es (reservas en restaurantes) o entradas.com (localidades en espectáculos) compiten en esta batalla por los datos. Analizando los hábitos de consumo de sus usuarios saben cuándo y dónde viajan sus clientes, cuánto están dispuestos a gastar, qué tipo de cocina prefieren según el día de la semana y hasta dónde son capaces de desplazarse para ir a un concierto.

En eltenedor.es se combinan los datos sobre sus clientes con los de un portal de servicios meteorológicos para potenciar las ofertas según qué tipo de restaurantes tienen más o menos demanda cuando llueve o hace sol. Spotify adapta las listas de música a los estados de ánimo según el clima y el día de la semana. Si hoy es martes y esto es marzo, toca *sushi* y un poco de Miles Davis.

Sin embargo, hurgar en los datos ajenos no es algo que hagan únicamente las empresas. Ya existen sistemas para vigilarnos cómodamente unos a otros. Una aplicación llamada Blippar ayuda a identificar a cualquier persona con solo enfocarle con la cámara del móvil. Este sistema de reconocimiento facial empezó pensándose para escanear la imagen de un famoso en una revista del que no recordamos su nombre y proporcionarnos información sobre él: con sus apariciones en webs o la biografía en Wikipedia. Pero a medida que se

amplía su base de datos va sirviendo también para espiar a un desconocido en un bar y averiguar más sobre él.

Antes de conocerle, ya podríamos saber lo que cenó anoche, qué estudió y dónde fue de vacaciones el verano pasado. Ofrece un resumen de su vida *online* con solo enfocarle con el objetivo. Para evitar problemas de privacidad, el servicio es opcional. Si alguien no quiere que su rostro sea almacenado en los servidores de Blippar, puede pedir que lo elimine. De momento, ya tiene 70.000 personas en su archivo.^[125]

Tiene ventajas. De extenderse esta práctica, de momento anecdótica (pero técnicamente posible), en el futuro podríamos dar por resuelta la clásica situación embarazosa de llevar diez minutos hablando con alguien en una fiesta del que no recuerdas su nombre cuando ya se ha hecho demasiado tarde para preguntarlo. O la de llegar a una reunión y no tener claro quién es quién. Un rastreo rápido mostraría su perfil. Claro que arruinaría el efecto sorpresa de las primeras citas. Nada más sentarnos a la mesa, podríamos saberlo casi todo del acompañante.

El miedo al fin de la privacidad estuvo muy presente en el siglo xx. Lo retrataba Orwell en la novela *1984*, una metáfora del totalitarismo más corrosivo de las sociedades donde la vigilancia masiva acompaña inevitablemente a la esclavitud. Aquella distopía ha vuelto a disparar sus ventas setenta años después de su publicación. La hipervigilancia preocupa. Y engancha. Porque en la creciente datificación de este mundo sin privacidad al que nos encaminamos, el Gran Hermano éramos nosotros.

¿Privaci... qué?

A finales de la década de los setenta, en internet había tres personas que se llamaban Danny. Es posible saberlo porque, como los usuarios eran tan pocos, la mayoría se conocía. No existía el anonimato porque la red era todavía un pequeño club de ingenieros intrépidos. Había hasta una especie de guía telefónica en la que aparecían impresos, en un taco de folios, el nombre, el correo electrónico y los teléfonos de todos los que estaban conectados. Una especie de *Páginas amarillas* de internet que ahora resultaría inconcebible.

«Si tenías un problema con alguien, podías encontrar a la persona asociada a ese correo electrónico y llamarla por teléfono», recuerda en el documental *Lo and Behold* uno de los tres Dannys. Él era de los que salía entonces, por la H de Hillis (su apellido), en aquella guía de internet cuando

era un veinteañero. Ahora, con edad ya de jubilarse, cuando da conferencias sobre los inicios de la red lleva ese taco de folios en mano para que su audiencia le crea. Todos los usuarios de internet cabían en esos papeles. Si hoy grabásemos en unos CD el flujo de datos mundial de un solo día en internet y los amontonásemos, se formaría una pila suficientemente larga para llegar a Marte y volver.^[126]

Cuatro décadas más tarde de que todo internet pudiera graparse fácilmente, lo que la idea de privacidad significa para el ciudadano digital no es lo mismo que entendíamos en el siglo xx. En internet se puede haber ganado el anonimato, pero se ha perdido la noción de privacidad.

No hay más que acordarse de aquellos diarios con llave en los que los adolescentes de entonces escribíamos nuestros mayores secretos. Ahora los publican con naturalidad donde cualquiera pueda leerlos.

«Los más jóvenes no entienden el concepto de *privacidad*, la frontera de lo privado y lo público no existe para ellos —explica Palmira Peláez, profesora de Ética y Deontología Pública de la UNED—. Si no lo comparten en la red es como si no lo hubieran vivido.» A Peláez le piden desde los colegios que vaya a dar charlas a los adolescentes para concienciarlos de los riesgos y los límites de la privacidad. «Se pide a los adolescentes que no hagan algo que sus padres, en realidad, llevan haciendo con ellos desde que nacieron: compartir sus fotos *online*. Es normal que los muchachos nunca se hayan preocupado del peligro que conlleva y se sorprenden al descubrirlo.»

Igual que el concepto de *privacidad* de hace treinta años no es el de ahora, dentro de treinta años será diferente también. Es inevitable. Algunos expertos consideran que la noción misma de reserva de la vida privada podría haber existido solo como un paréntesis pasajero de la historia.

La idea de privacidad se adquirió con la industrialización y la urbanización, cuando abandonamos entornos sociales pequeños y cerrados (la aldea) para pasar al anonimato de la fábrica o de la ciudad. «Este paréntesis habría durado, siendo optimistas, lo que la revolución industrial: unos trescientos años», explica Ismael Peña-López, profesor de Estudios de Derecho y Ciencia Política de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC) y director de Eticas Foundation. Así que la digitalización podría significar una especie de vuelta a nuestro estado natural de ausencia de privacidad. El regreso al pueblo en el que todo el mundo vigila (y es vigilado) detrás del visillo.

Avisaba Marshall McLuhan en los años sesenta del siglo pasado de que el ancho mundo iba camino de convertirse en una aldea global gracias a la

inmediatez de las comunicaciones. Y aunque él no tenía en mente internet, sino la televisión, el cine y el teléfono, cada vez tiene más sentido la metáfora. Percibimos como cotidiana la vida privada de gente distante que comparte en sus redes sociales sus momentos de puertas para dentro. No hace falta que nos espíen por una ventana indiscreta, ya nos encargamos nosotros de publicarlo todo con algún filtro embellecedor en el escaparate virtual.

En los noventa, cuando internet estaba empezando a crecer, una de las grandes incógnitas era quién iba a financiar todo ese contenido. Según cuenta el experto en cultura digital Kevin Kelly, en 1994, tanto directivos de British Telecom como de grandes canales televisivos, como ABC, decían no saber cómo sacar dinero de internet. Suponían que en el futuro podría haber miles de canales en la red, y que ya no habría que conformarse con los de siempre. Pero su concepto de lo que era un canal era muy similar a lo que tenían ya en la tele por cable.

No veían la manera de hacer rentable el invento porque producir contenidos era inmensamente caro. Hasta que miles de millones de personas empezaron a crear contenidos para el resto. Así que las viejas productoras del siglo xx no necesitaron invertir en crear cinco mil canales. Nacieron, de pronto, 500 millones. Todos generados por el usuario. La mentalidad del siglo xx les impidió ver que los espectadores, hasta entonces pasivos suscriptores de unos cuantos canales de televisión por cable, se convertirían en el siglo XXI en creadores activos de contenido.^[127]

«Me gusta»

Este auge de la cultura *amateur* basada en generar y compartir contenidos que tienen como materia prima, básicamente, la vida privada de cada uno fue vertiginoso. Y la tenemos tan interiorizada que no recordamos lo reciente que es. En 2004, cuando estudiaba un máster en la Universidad de Bath, recuerdo que le pregunté a una compañera de Estonia qué era eso que estaba escribiendo en el ordenador de la biblioteca. Me explicó que era su blog.

—¿Tu qué?

—Mi blog. Estoy contando la fiesta de anoche.

—¿A quién?

—A quien lo quiera leer. Es como un diario.

—Pero ¿es público?

—Claro, es un blog.

Yo no entendía bien por qué alguien querría compartir en internet, para todo el que quisiera leerlo, los detalles de la última fiesta universitaria. Ni mucho menos a quién podía interesarle. Con una mentalidad muy del siglo xx, todavía les mandaba las historias de mi vida de estudiante en Inglaterra a mis amigos en largos correos electrónicos, igual que algunos años antes, cuando estaba de Erasmus, nos escribíamos cartas.

Y ese mismo año en el que yo no entendía bien por qué la gente compartía su vida privada en blogs para que la leyese quien quisiera, en otra Universidad, la de Harvard, un muchacho mucho más emprendedor y visionario llamado Mark Zuckerberg inventaba algo llamado Thefacebook que canalizaba esta necesidad de compartir la vida privada en internet. Fue un éxito inmediato.

La comunidad *online* que luego se popularizaría como Facebook empezó siendo solo para universitarios que querían contar su vida y conectar con otra gente a golpe de *like*. Hasta 2008, la plataforma no estuvo disponible en español. Eran los años en los que la palabra *bloguero* todavía estaba de moda y las redes sociales aún no habían conquistado internet, aunque Facebook ya tenía 2,5 millones de usuarios en España. Una década después, cuenta con 20 millones de usuarios activos al mes en nuestro país (y más de 2.000 millones en todo el mundo).

Pero el auge del narcisismo no lo creó internet. La red llegó justo a tiempo de aprovecharlo. La hipertrofia del ego en la sociedad contemporánea ya la vio venir Gilles Lipovetsky allá por la década de 1980, mucho antes de que a todos nos diera por compartir vídeos de gatitos. Los micropúblicos de los que habla el autor en *La era del vacío* (¡publicado por vez primera en 1983!) han sido llevados al extremo por las redes sociales, expresión máxima de la postmodernidad.^[128]

Pero el filósofo lo avisaba cuando para immortalizarse en casa no había más que los carretes de Kodak, los radiocasetes y, los más afortunados, una cámara super-8. Si en el siglo xix y gran parte del xx los medios estuvieron obsesionados por la producción y la revolución, advertía Lipovetsky que «la edad postmoderna lo está por la información y la expresión».

Hace más de treinta años que él ya avisaba de que el emisor se estaba convirtiendo en el principal receptor, «disfrutando del placer narcisista de expresarse para nada, para sí mismo». Comunicar por comunicar, «expresarse sin otro objetivo que el mero expresar y ser grabado para un micropúblico», descubre el narcisismo de la lógica del vacío.^[129]

Pero llevar un blog al día y buscar lecturas interesantes navegando en un mar de contenidos dispersos requería mucha disciplina. Las redes sociales lo hicieron mucho más fácil. En los últimos veinte años se han creado más de 60 billones de páginas web. Eso equivaldría a unas diez mil páginas por cada persona viva. Se suben a YouTube trescientas horas de vídeo por minuto. ¿Y quién los genera? El mismo público que los crea. Ansioso de verse a sí mismo.

Por más que a ratos todavía nos sorprendamos de tanto voyerismo digital, leer a Lipovetsky deja constancia de que ya se nos veía el plumero narcisista en el siglo xx. La necesidad estaba antes que el medio. Así que dentro de treinta años, cuando el internet que tenemos ahora suene tan cavernícola como les parece ahora a mis alumnos veinteañeros que a principios de siglo no existieran ni Facebook ni YouTube, puede que miremos atrás y nos sorprenda la falta de control y pudor en esta primera época de las redes sociales donde lo contamos casi todo. Desde cuándo nos vamos de vacaciones (por más que la policía insista en el peligro de anunciar que una casa queda vacía) al último diente que le ha salido al niño.

Igual que ahora juzgamos con severidad que antes los coches no llevaran cinturón de seguridad o fumasen los médicos en las consultas, puede que en el futuro parezca insensata tanta incontinencia viral. Significaría que la preocupación por la privacidad ha ido en aumento. Esta primera época del *smartphone* en nuestras vidas se recordaría entonces como una especie de salvaje Oeste en el que todo valía. Cuando los buscadores del oro azul campaban a sus anchas y el común de los mortales no se daba cuenta de que los estaba enriqueciendo sin pedirles nada a cambio.

Sin embargo, también puede ser que esta creciente pérdida de preocupación por la privacidad no sea pasajera. Y, si efectivamente nos termina dando igual y se normaliza, estaríamos ante el inicio de un nuevo orden social en el que la esfera privada se difumina por completo en la pública. Que pase una cosa u otra dependerá del pudor al escrutinio digital que cultiven las nuevas generaciones.

Me inclino a pensar que será una mezcla de ambas cosas. Seguro que la privacidad será exponencialmente más importante para los jóvenes del futuro que para los de ahora, solo que no sabemos qué entenderán por privacidad. Los primeros bebés de Facebook (que se creó en 2004) ya son adolescentes. Son la primera generación que tiene que preocuparse por lo que sus padres han ido subiendo a las redes durante su niñez sin pedirles permiso alguno.

Infancias digitales

Para los niños del siglo XXI, las redes sociales son ese lugar al que sus abuelos llegaron antes que ellos. Por eso el éxito de Snapchat ha sido tan fulgurante, porque su espíritu efímero impedirá a los padres, si es que algún día llegan a utilizarla, poner en situaciones embarazosas a los hijos. Una cosa es que deje de existir la privacidad y otra el sentido del ridículo de un adolescente.

Según los primeros estudios sobre el tema, los niños albergan más preocupación que sus padres por lo que estos comparten en redes sociales sobre ellos. La Universidad de Míchigan estudió 249 parejas de padre-hijo y halló que mientras los niños con edades entre los 10 y 17 años estaban realmente preocupados acerca de la forma en que sus padres compartían en internet sobre ellos, los padres lo estaban mucho menos. Eran los hijos los que opinaban que debería haber reglas para limitar las fotos y comentarios que los padres comparten en las redes sociales sobre ellos.^[130]

De hecho, más de la mitad de los padres comparten en las redes información potencialmente vergonzosa de sus hijos y aportan datos que pueden llevar a localizarlos. Y un 27 por ciento cuelga fotos directamente inapropiadas, según dicho estudio.

Cada vez más psicólogos y pedagogos recomiendan a los padres que consensúen con sus hijos qué contenidos y comentarios suben a la red. Y no solo con los adolescentes, sino también cuando tienen 4 o 5 años. Esa es la manera de hacerles conscientes de que es mejor pensarse dos veces lo que uno comparte y que deben ser partícipes de la identidad *online* que se van construyendo. Los niños del futuro serán mucho más conscientes que los adultos de hoy de que lo que se comparte es público y tiene consecuencias.

Ya están creciendo criaturas cuyos padres immortalizan en internet desde sus primeras palabras y trompazos a los disfraces más grotescos con los que algún adulto los vistió a su pesar. Normal que la idea de intimidad que va a desarrollar esta generación sea diferente de la de aquellos que guardamos bajo siete llaves los escasos documentos gráficos en los que aparecemos con dos coletas, aparato y un vestido de volantes.

Visto que la transformación de la idea de privacidad es imparable, una de las revanchas más probables que le queda al usuario es sacarle rentabilidad a ceder sus propios datos. Para ello, lo primero es saber lo que valen. Cada vez hay más aplicaciones que buscan hacer al usuario consciente no solo de la información que comparte (voluntaria o involuntariamente), sino sobre todo de la rentabilidad que esta tiene. Son servicios precisamente pensados para

que el cliente sepa exactamente qué es lo que cada aplicación que tiene descargada sabe de cada uno y cómo rentabilizarlo a medio plazo.

Sin embargo, este tipo de sistemas de control de datos no va a servir de gran cosa sin una concienciación previa del valor del oro azul. La privacidad es una cuestión cultural. Podemos pensar en la privacidad, o en la capacidad de generar datos, como una nueva fuerza de trabajo que podemos intercambiar con quien quiera ofrecer algo a cambio por ella. El profesor Peña-López es optimista: «Necesitaremos y querremos también recuperar la soberanía (que no necesariamente propiedad) sobre dichos datos. Y aprenderemos a comprender y gestionar la información. En menos de una generación tomaremos consciencia de muchas de estas cuestiones relativas a la privacidad y pasaremos a gestionarlas con cierta naturalidad».

Si a los adultos del futuro dejara de importarles su privacidad —felices de compartir su intimidad a ciegas a cambio de mejores servicios digitales adaptados a sus necesidades—, lo de controlarnos unos a otros pasaría a ser algo natural. Lo mismo los caseros a los inquilinos que los usuarios a los restaurantes o los anfitriones de las fiestas a sus invitados.

No hace falta imaginarse un futuro a lo *Minority Report*. Ya hemos visto que Uber, Google y WhatsApp se enteran antes que nadie de si alguien está teniendo una aventura. Es más, podrían anticipar cuándo y con quién la va a tener. «Saben con quién te escribes, las palabras que utilizas, si te has quedado a tomar una cerveza a la salida del trabajo, tu estado de ánimo por las series que ves o la música que escuchas», advierte Flores, la investigadora del MIT. Analizando los patrones de comportamiento de millones de personas, los algoritmos ya pueden anticipar nuestras propias decisiones. Y esto es el presente.

¿Cómo no va a cambiar la noción de privacidad en un mundo digital si la red no solo sabe mejor que nosotros quiénes somos, sino quiénes vamos a ser?

12

El fin de la globalización

De cómo renacieron las fronteras en el mundo al revés

Igual que desaparecieron el Imperio austrohúngaro y la Unión Soviética, muchas de las estructuras políticas que ahora tenemos irán desvaneciéndose a lo largo de este siglo. La Unión Europea, que acaba de cumplir sesenta años, ya da inquietantes síntomas de agotamiento al acercarse a la edad de jubilación. Y el euro, que solo tiene quince, casi no sobrevive a la crisis financiera que lo desestabilizó.

Y en un entorno de cambio constante es ingenuo pensar que las instituciones y las actuales estructuras de poder están a salvo de las transformaciones venideras. Sobre todo en un entorno en el que la tecnología plantea tantos desafíos sociales que la manera decimonónica que tenemos de hacer las leyes resulta demasiado lenta para adaptarse a los desafíos.

Nada es impermeable en las épocas de cambio. Hay que tenerlo muy presente al pensar en el futuro:

Ahora la aceleración es intensísima. Única. Ciertamente ha habido cambios trascendentales a lo largo de la historia de la humanidad, pero nunca con esa aceleración. Nunca un cerebro ha soportado el impacto de verse aplastado entre el pasado y el futuro por efecto de la aceleración de los cambios. Han sido en ocasiones profundísimos, pero necesitaban varias generaciones, muchas, para completarse y poder sentir su aceleración. Jamás el mundo ha cambiado tanto en tan poco tiempo.^[131]

No habla esta reflexión del siglo XXI. Son palabras escritas en 1941 por el filósofo austríaco Stefan Zweig durante su exilio en Londres. En *El mundo de ayer*, una de sus obras imprescindibles, el lector de hoy encuentra un lúcido espejo en el que mirarse. Tal vez por eso, Zweig ha vuelto a convertirse en un inesperado éxito de ventas en la Europa de hoy. Igual que George Orwell en la América de Trump. El reflejo de la sociedad que ambos proyectan está más vigente que nunca.

Zweig nació en 1881. Su juventud transcurrió en un mundo que veneraba el progreso tecnológico y en el que se creía que el futuro sería fuente de irremediable seguridad. En pocos años, el avión conquistó los cielos, el teléfono las ondas y las vacunas las enfermedades. Así que, siendo niño, vio

llegar a su Austria natal «muchas cosas cotidianas que tan solo en la víspera eran imposibles». El futuro era todo vanguardia. El futuro, esa ficción.

Luego llegaron, claro, las dos guerras mundiales. Y es en medio del exilio forzado por una Europa bajo las bombas cuando más lamenta el escritor la ingenuidad de aquellos tiempos en los que se dio por hecho que en un mundo de adelantos no cabría la sinrazón. Aquel optimismo precipitado le parecía banal y ya obsoleto a Zweig, igual que aquella fe en el progreso rápido e imparable que tenía a finales del siglo XIX la generación de sus padres, deslumbrada por la invención de la electricidad y los coches sin caballos. «Aquel mundo de seguridad fue un castillo de naipes», escribía en sus memorias.

¿Lo será también el nuestro? No hace falta ponerse catastrofistas para encontrar paralelismos entre la época que vivimos y la de entreguerras del siglo pasado. También ahora el deslumbramiento por lo vertiginoso de los avances tecnológicos convive con un rebrote de las desigualdades e incuba un resurgir de los populismos que no sabemos dónde acabará. Si a ello le sumamos una más que posible expulsión del mercado laboral de millones de personas que no están preparadas para la transformación del trabajo donde las rutinas serán cosa de máquinas, es como para preocuparse.

Terapia de grupo

Apenas cuarenta y ocho horas después de conocerse el resultado de las elecciones estadounidenses, en noviembre de 2016, asistí a un congreso de la escuela de negocios IESE en Barcelona con los mayores expertos mundiales en geopolítica. Más que una reunión de economistas parecía una terapia de grupo. No se habían repuesto aún del *shock* por la inesperada elección de Donald Trump. Meses después, tampoco.

Pankaj Ghemawat, una eminencia en el estudio de la globalización y doctor en Economía por Harvard, reconocía estar especialmente preocupado por cómo puede cambiarnos el mundo la era Trump. A su entender, tanto la globalización como la estabilidad del orden económico mundial están en peligro mientras él esté en la Casa Blanca:

Miremos lo que pasó entre los años veinte y los años cuarenta del siglo pasado. Es un buen ejemplo de que la globalización no es un proceso imparable y puede colapsar. No me convence el argumento de que ahora el mundo es digital y que eso por sí mismo nos salvará. También en los años treinta las llamadas transatlánticas acababan de inventarse y eso no paró

el proteccionismo. Gran parte de la esperanza de que las cosas van a ir bien se basa en nociones exageradas de los beneficios de la digitalización.

Al propio Ghemawat le habían parecido exagerados los paralelismos con los años treinta, pues consideraba que, a pesar de las coincidencias —altos niveles de desigualdad y auge de la xenofobia—, el orden global ahuyentaba las derivas totalitarias. Hasta que Trump llegó a la presidencia.

Le tranquilizaba porque reconocía que, pese a las similitudes, la economía mundial no se habría visto tan desestabilizada en aquel convulso período de entreguerras «si el Congreso de Estados Unidos no hubiera hecho algo tan sumamente estúpido como decretar la Ley de Aranceles de 1930 [destinada a proteger a los agricultores y trabajadores estadounidenses contra la competencia foránea]», añade Ghemawat.

Fue consecuencia de aquello que en apenas dos o tres años, hace un siglo, la economía internacional implosionara y diera lugar al desajuste de los años treinta en los que fraguó el auge populista, caldo de cultivo del totalitarismo nazi. «Lo que yo no imaginaba es que en el siglo XXI pudiéramos llegar a tener en el Gobierno de Estados Unidos a alguien capaz de volver a hacer algo tan estúpido como aquello. Y ahora sí que estoy preocupado», añadió.

Un antiglobalización en la Casa Blanca

Nunca nos hubiéramos imaginado durante la efervescencia de los movimientos antiglobalización de mis años universitarios, quienes hace veinte años nos manifestábamos a ritmo de Manu Chao con el *No Logo* de Naomi Klein bajo el brazo, que en 2017 la antiglobalización estaría ocupando (sin *k*) el Despacho Oval de la Casa Blanca. El grito de «Otro mundo es posible», desde luego, no se refería a este.

Manifestarse contra los tratados de libre comercio era, desde finales de la década de 1990, cosa de los colectivos izquierdistas. El agricultor francés José Bové apedreando McDonald's era el símbolo de la lucha de los altermundialistas. La convicción, que las multinacionales que deslocalizaban sus fábricas en Occidente atentaban contra los oprimidos del Tercer Mundo. Y, lo que son las cosas, ahora el que gana elecciones yendo de antisistema es el multimillonario Donald Trump, que ha llegado a presidente de Estados Unidos haciendo patria del proteccionismo.

«Hicimos ricos a otros países. Eso es el pasado», dijo Trump en su discurso inaugural en enero de 2017, cuando un mundo boquiabierto todavía

trataba de asimilar que el que había hecho posible lo imposible era él. También el referéndum del *brexit*, que prometía sacar a Reino Unido de la Unión Europea, ganó en 2016 demonizando el libre comercio. Y la bandera antiglobalización también impulsó ese año a Le Pen en Francia y al Movimiento 5 Stelle de Beppe Grillo en Italia.

Bienvenidos al nuevo mundo al revés en el que Estados Unidos se desmarca de la economía mundial y en el que China, irónicamente, se autoerige como el último gran defensor de la globalización y la lucha contra el cambio climático. Y es el secretario general del Comité Central del Partido Comunista, el presidente Xi Jinping, el que despierta más aplausos en la Cumbre de Davos diciendo sí al libre comercio. El mayor planificador de la economía mundial presumiendo de libre mercado. Ay, si Churchill levantara la cabeza.

Hace más de una década que China dejó de ser simplemente la fábrica mundial. También es el mayor importador (sí, sí, importador) al menos de setenta países y representa cerca del 10 por ciento de las importaciones globales. Una guerra comercial entre China y Estados Unidos no beneficiaría a ninguno de los dos.

Está en riesgo el orden mundial que se instauró tras la segunda guerra mundial. Estados Unidos y el Reino Unido habían encabezado desde entonces, Unión Europea mediante, un sistema pensado para evitar a toda costa el fracaso para la convivencia de Occidente que supuso la temida década de 1930. Desde entonces, ambos países habían sido símbolos del libre mercado y abanderado los tratados internacionales. La teoría era que más mercado traería más democracia.

Pero la dureza de la crisis económica de la última década ha hecho tambalearse a los principios básicos de las democracias liberales y alimentado el resurgir de los populismos. Hemos entrado en lo que el politólogo Larry Diamond llama una recesión democrática.^[132]

Las victorias de Donald Trump en Estados Unidos y del *brexit* en el Reino Unido rompieron los moldes que explicaban el mundo con el eje derecha e izquierda. Esa idea de que el intervencionismo es de izquierdas y el libre mercado de derechas ya no sirve.

La verdadera división política del nuevo desorden global ya no es izquierda o derecha, sino abierto versus cerrado. Unos son los partidarios del libre comercio y la circulación de personas, y los otros, sus opositores proteccionistas. Los globalizadores versus los nacionalistas.

No hay más que ver la declaración de intenciones de Theresa May, la *premier* británica, nada más llegar al cargo para ejecutar el *brexit*: «Si crees que eres un ciudadano del mundo, eres un ciudadano de ninguna parte y no entiendes lo que *ciudadanía* significa». Lo mismito que dijo Trump en su primer discurso presidencial: «A partir de hoy va a ser América primero». El planeta, después.

Está por ver cuánto hay de retórica y cuánto se concreta el empeño de estos nuevos líderes políticos, populistas de nuevo cuño, en levantarle muros al mundo global. Lo que está claro es que, en el siglo que se presuponía más global de la historia, el discurso nacionalista y antiglobalización vuelve a servir, igual que en los años treinta del siglo xx, para ganar votos. El nuevo orden mundial es más bien un circo de tres pistas. Más difícil todavía.

Las advertencias de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), el Fondo Monetario Internacional (FMI) y compañía dicen que el aumento del proteccionismo podría suponer un parón para la globalización. Y los analistas se dividen entre quienes creen que Trump va de farol con sus amenazas de iniciar guerras comerciales y los que consideran que su inconsciencia puede colapsar la economía mundial. Después de levantar muros para cerrar las fronteras a las personas, pueden ir las mercancías.

«Cuando las cosas van mal, aumentan el proteccionismo y la xenofobia, porque el impulso humano siempre es echarles las culpas a los demás — advierte Ghemawat—. Y los demás normalmente son aquellos que no se parecen a nosotros. Toquemos madera, pero en estos momentos España es uno de los pocos países donde esto no está pasando.»

Los olvidados

La mayor crítica al orden económico global, cuando los tratados de libre comercio de los años noventa empezaron a materializarlo, era que los países y las multinacionales occidentales explotaban a los más pobres. Sin embargo, donde mejor fama tiene veinte años después este proceso es precisamente en los países emergentes a los que aquellos manifestantes antiglobalización creían defender en sus protestas contra la deslocalización.

Veinte años más tarde los resultados difieren mucho de los prejuicios iniciales. En países como Filipinas, Tailandia, Singapur y la India, la mayoría de la población la define como «una fuerza positiva», según un estudio de

YouGov que mide las actitudes hacia la globalización en diecinueve países. [133]

La nueva clase media, antes prácticamente inexistente en los países emergentes, ha sido la gran beneficiada del comercio global. Los olvidados de la globalización (y también por la antiglobalización) no estaban en el Tercer Mundo, sino en las fábricas de Detroit, Róterdam y Marsella.

Resultaron ser las clases medias de los países occidentales las que más han sufrido la deslocalización. Las mismas que en venganza ahora votan las ideas populistas que a la desesperada les prometen soluciones fáciles a problemas difíciles. Cerrar las fronteras de un mundo global es una de ellas.

Este es el caldo de cultivo donde Donald Trump y Marine Le Pen captan sus votos. Sin embargo, solo lo económico no explicaría por qué ha crecido tanto el voto antiglobalización. También aumenta en países con un escaso 4 por ciento de paro y crecimiento económico, como en los Países Bajos.

Este nuevo proteccionismo va de la mano de la exaltación de políticas xenófobas que atentan contra los valores del mundo liberal tal cual se cimentó tras la segunda guerra mundial. En los años setenta, la globalización económica había recuperado el nivel que tenía cuando irrumpió la primera guerra mundial que acabó con la época dorada del crecimiento y progreso que había tomado impulso en el siglo XIX.

Mientras en los emergentes es un fenómeno popular, en Estados Unidos, Francia y Gran Bretaña el apoyo a la globalización escasea: no llega al 50 por ciento. El giro proteccionista es especialmente claro en Francia (solo el 36 por ciento de los franceses creen que la globalización haya sido positiva, el 52 por ciento está contra las importaciones y solo el 13 por ciento ve en la inmigración un efecto positivo).

En España, sin embargo, no existe una base social para el éxito de movimientos antiglobalización, ya sean de derecha o de izquierda, según el Barómetro del Instituto Elcano. Los españoles asocian fundamentalmente la globalización con mayores facilidades para viajar y estudiar en otros países, el surgimiento de nuevas oportunidades para las empresas españolas y el acceso a bienes culturales de otros países, cuando se les pide que contesten de forma espontánea sobre los efectos de la globalización.

Como el colesterol

Más en riesgo de mutación que de extinción, la globalización ha traído en realidad muchos beneficios a las potencias occidentales. Entre 1987 y 2008, los salarios estadounidenses aumentaron un 53 por ciento (ajustada la inflación), mientras que las grandes compañías veían cómo sus beneficios crecían un 347 por ciento. Ellas sí que han sido las grandes beneficiadas.

Clinton (Bill) decía que la globalización era una fuerza de la naturaleza «como el viento o el agua». Y el catedrático de Economía Richard Baldwin recuerda que, «como el viento y el agua, también la globalización, además de progreso, puede traer destrucción». Baldwin llama la *gran convergencia* a la transferencia de conocimiento que los países avanzados hicieron a los emergentes al depositar allí gran parte de sus centros de producción. Además de libre circulación de bienes y capitales, también hubo un flujo global de ideas que ha cambiado el equilibrio mundial.^[134]

La globalización, que como el colesterol puede ser buena o mala, también ha traído mucho progreso a los países desarrollados. El fabricante de aspiradores Dyson fue muy criticado cuando en el 2003 cerró sus fábricas británicas y se las llevó a Malasia. Cuenta Baldwin que hubo setecientas personas que entonces perdieron su empleo. Sin embargo, ahora la empresa emplea más de mil trabajadores en suelo británico, mucho mejor pagados, dedicados a la ingeniería y el diseño, y ha resistido a la crisis gracias a haberse vuelto más competitiva. ¿Existiría Dyson de no haber externalizado aquellas tareas?

El proteccionismo no es la solución a la globalización. Sí lo sería una mejor política educativa que ayudara a ganar competitividad a las empresas y a los trabajadores a los que más les está costando adaptarse. Hasta la élite de Davos, donde se ha reunido históricamente la flor y nata neoliberal, ha terminado en gran parte por darles la razón a aquellos grupos antiglobalización que se manifestaban a las puertas de sus cumbres a principios del nuevo siglo. Y ahora es el economista jefe del FMI, Maurice Obstfeld, el que reconoce que «el comercio aumenta la productividad, pero puede provocar daños si no hay políticas que redistribuyan los beneficios».

Ghemawat desmiente que más globalización conduzca a más desigualdad. «Esto depende de las políticas locales que se tomen», explica. Según este investigador, la crisis de las clases medias en Occidente tiene más que ver con lo que los políticos han dejado de hacer en sus países que con lo que ha hecho el comercio mundial.

«El problema es la globalización sin redes de seguridad, sin políticas que garanticen un salario mínimo y una cobertura social a aquellos cuyos sectores

se ven más afectados, que ayude a reinsertarse en otros sectores a quienes pierdan su empleo porque ya no son competitivos —explica el experto. Y añade—: Gran parte de la ira viene provocada porque durante mucho tiempo no han invertido nada en servicios públicos. La gente se queja de los inmigrantes porque la lista de espera para vivienda pública y para sanidad es muy larga. A quien habría que pedir responsabilidades es a los gobiernos que durante décadas no se han preocupado de mejorar los servicios públicos.»

Hay que reconocerle el mérito al movimiento altermundialista de haber logrado que sus mensajes sociales entren en la agenda política. El *establishment* que tanto criticaba ha incorporado como normal la lucha contra el cambio climático y hasta se discute en el FMI la conveniencia de una renta universal y la tasa Tobin para gravar las transacciones financieras.

Lo que argumentan ahora quienes quieren salvar la globalización es lo mismo que antaño reclamaban los que la demonizaban: hay que anteponer los intereses de la gente, no los de las compañías.

Las protestas sociales antiglobalización han desaparecido de las calles. Ahora el movimiento lo abandera, quién lo hubiera imaginado, el presidente de Estados Unidos. Y él sí que puede.

Robots contra Trump

En realidad, lo que le pasa a Donald Trump es que añora el siglo xx. No hay más que ver su política económica. Y a juzgar por su corte de pelo, más concretamente los años ochenta. Entonces América sí que era grande. La industria manufacturera estadounidense dominaba el mundo, las historias de *yuppies* llenaban las salas de cine y decorar rascacielos de color oro aún parecía una buena idea.

Qué tiempos aquellos. Ahora, dice Trump, el mundo en general y China en particular han robado los empleos a los honrados estadounidenses. Por eso el día de su investidura les prometió «traer de nuevo los empleos a América».

El caso es que los números no cuadran. Estados Unidos es ahora más fabril que nunca. Manufactura un 85 por ciento más de bienes que en 1987. Pero lo hace, claro, gracias a la automatización. Es lo que tiene el siglo xxi.

Así que, si el presidente Trump fuerza a las empresas norteamericanas a abrir nuevas plantas de producción en Estados Unidos, lo que estas van a hacer es acelerar sus inversiones en robotización para mantener su rentabilidad. ¿Y quién es el mayor mercado mundial de robots

manufactureros? China. Es decir, que no solo su exigencia de repatriar fábricas no garantiza más empleos (al menos no al perfil de trabajadores no cualificados al que se los ha prometido), sino que los productos americanos que el presidente Trump ha pedido a sus ciudadanos que consuman los podrían producir en el futuro máquinas chinas.

La industria del acero, por ejemplo, perdió el 75 por ciento de sus empleos entre 1963 y 2002. Antes de maldecir a la globalización, los damnificados de Míchigan y Wisconsin deberían echar un vistazo al estudio de la Universidad de Princeton que demuestra que la tecnología explica la pérdida de empleos, ya que la producción no decreció en Estados Unidos en los años de deslocalizaciones.^[135]

No han sido ni China ni México ni los inmigrantes quienes han dejado sin trabajo a los estadounidenses del cinturón industrial empobrecidos. Ha sido, sobre todo, la automatización. Y la falta de una política educativa que recicle las competencias de estos trabajadores hacia tareas con más futuro.

Las empresas lo saben. Sin embargo, preocupadas tanto por las políticas del presidente como por la susceptibilidad de la opinión pública, están esforzándose por transmitir que van a volver a fabricar en casa. Y si de paso se pueden hacer una foto inaugurando alguna fábrica, mejor aún. Aunque dentro no haya más que robots manufactureros.

Una semana antes de que Trump entrara en la Casa Blanca, Amazon anunció que iba a crear cien mil empleos en Estados Unidos en dieciocho meses. No advertía su comunicado, como vimos al hablar del fin del trabajo, que por cada puesto que genera destruye hasta tres empleos de las tiendas tradicionales porque necesita la mitad de trabajadores que una cadena tradicional.^[136]

La empresa Carrier, que hace desde aires acondicionados a motores para el Ejército americano, acordó con Trump una inversión de 16 millones de dólares para mantener su fábrica en Indiana en vez de trasladarla a México. Su consejero delegado, sin embargo, reconoció que invertirían ese dinero en automatizar sus fábricas y que a la larga eso se traducirá en menos empleos.

Trump se empeña en levantar muros al comercio y cancela acuerdos internacionales. Mientras tanto, en el mundo real, la robotización avanza. En 2009 se vendieron sesenta mil robots y en 2015 cuatro veces más. Para 2019, la Federación Internacional de Robótica predice que habrá 2,6 millones de robots industriales instalados globalmente. Y la consultora Tractica anticipa un crecimiento de la robótica del 36 por ciento para los próximos cinco años.

No son fruto de un plan maléfico de las empresas para destruir empleo, simplemente buscan la eficiencia que les permita seguir siendo rentables. De hecho, los países más automatizados serán los que más crezcan. Las fábricas, además, se adaptan a la demanda del consumidor. La industria está cambiando de producción masiva a personalización masiva, ya que los consumidores están exigiendo productos y servicios individualizados que solo pueden ser fabricados de forma rentable en plantas automatizadas. [\[137\]](#)

Es el caso de Nike, que ya personaliza el color y los cordones de las zapatillas, incluso con el nombre de su propietario. Compite con Adidas y su SpeedFactory, la fábrica robotizada con impresoras 3D, mucho más ágiles que las pesadas cadenas de montaje.

Los economistas Michael Hicks y Srikant Devaraj desmontan la idea de que el sector manufacturero estadounidense esté en crisis. Los que lo están son los empleos, porque las fábricas ahora necesitan menos gente (no cualificada) que antes y lo que demandan son más licenciados y expertos en nuevas tecnologías. Solo un 13,4 por ciento de la pérdida de puestos de trabajo de la última década la atribuyen al comercio internacional. Esta paradoja es la que imposibilita que Trump cumpla su promesa de devolver los empleos a América. Y los demás gobiernos europeos tendrían que tomar nota, incluido el de España, cuyos vecinos ya han puesto las barbas populistas a remojar. Si no se prepara a la gente no cualificada para la transición tecnológica, la pérdida de empleos puede generar una peligrosa fractura social. [\[138\]](#)

Puede que en México o en Marruecos aún tenga sentido económico contratar trabajadores (normalmente no cualificados) para determinadas tareas. Pero eso no quiere decir que, si se repatrían los centros de producción, esa vaya a ser la opción por la que opten las empresas. Si hasta ahora estas no han hecho una mayor inversión en robotización es porque no les ha compensado, gracias al bajo coste de la mano de obra de los países emergentes.

Y en esta carrera China lleva una inmensa ventaja que puede trastocar el orden mundial. La todavía segunda potencia mundial lleva años planificando la robotización a través del programa Made in China 2025. Y como todo régimen totalitario cuenta con la ventaja de que a las empresas no les ha quedado margen para desobedecer. Muchas compañías chinas se han embarcado en robótica para mantener su competitividad animadas por el Gobierno, que la está incentivando con subvenciones públicas.

A medida que las manufacturas necesiten de tecnología cada vez más avanzada, irá dejando de tener sentido para las multinacionales occidentales deslocalizar sus fábricas en países emergentes. Sus centros productivos volverán a ser locales. En vez de mucha mano de obra barata, emplearán menos gente y mejor formada.

Y mientras China fomenta la robotización para mantener su competitividad, la nueva Administración estadounidense no tiene en sus planes invertir en estas tecnologías ni continuar con los programas de formación que había puesto en marcha el Gobierno de Obama para adaptar a los trabajadores no cualificados a un mundo más robotizado. Darle la espalda a la robotización lastra la competitividad de la economía americana y no solucionaría el desempleo de los desplazados por la automatización en la América profunda. Nadie les ha explicado que nadie puede traer sus trabajos de vuelta, porque ya no existen.

Además de máquinas, las fábricas seguirán necesitando humanos, pero con otro perfil mucho más formado, que no es el del votante de Trump. Las fábricas que el presidente ha prometido traer de vuelta no están en China, solo existen en el pasado. En la década de 1980. Y aquello ya pasó, por más que la política económica del presidente Trump, su corte de pelo y las cortinas doradas de su Despacho Oval se empeñen en olvidarse de ello.

Filtro burbuja

El nacionalismo económico que quiere cerrar las fronteras ha resurgido al tiempo que se han hundido el prestigio y la credibilidad de las élites en los países occidentales a raíz de la crisis financiera. Paradójicamente, también internet y las redes sociales han jugado un papel crucial en construir esos nuevos muros mentales, ayudando al auge de los nacionalismos xenófobos y el populismo. No por tener más información que nunca estamos mejor informados.

La cobertura de noticias internacionales ha decrecido radicalmente. Aunque internet es una red mundial, se utiliza sobre todo para transmitir información local. Y las noticias que llegan de otros países son básicamente negativas. En Estados Unidos, solo el 11 por ciento de las noticias se ocupan de los asuntos exteriores y se reducen básicamente a Afganistán e Irak. En Francia y Alemania el porcentaje es aún menor. El volumen de la cobertura de noticias internacionales ha disminuido del 27 por ciento en 1987 al 11 por

ciento en 2010. Y las redes sociales no son tan globales. Solo el 4 por ciento de las amistades de Facebook están fuera de las fronteras nacionales.

«Cuántas más interacciones se tienen con el exterior, menos se percibe como una amenaza —explica Ghemawat—. Y hay una fuerte correlación entre no saber mucho de los demás países y tenerles miedo. Los países que están profundamente conectados a los flujos internacionales de información son menos propensos a ver sus culturas con una superioridad nacional.»

En los tres meses previos a la victoria de Trump, tuvieron más difusión las veinte noticias falsas más compartidas sobre la campaña estadounidense que las verdaderas. No. El papa no apoyaba a Donald Trump, ni Hillary Clinton le había vendido armas al ISIS. Pero tampoco nuestras vacaciones en Tailandia fueron perfectas, la paella nos quedó tan rica, ni el niño está siempre tan mono. Que la criatura también llora, vomita y se desvela por las noches. Pero esos no son los vídeos que compartimos. Lo que se comparte en el escaparate global es local y sesgado.

En España, las tres noticias más leídas en las redes sociales en 2016 eran falsas.^[139] En internet arrasan las mentiras. También las nuestras. Y que sean o no ciertas las noticias que se comparten es secundario para mucha gente al lado de lo que verdaderamente importa: que nos den la razón. Así que la era más global de la comunicación nos está haciendo, paradójicamente, más tribales y aislacionistas. Y más manipulables.

Vivimos en burbujas informativas con la ilusión de globalidad, porque podemos rodearnos de personas repartidas por todo el planeta con ideas afines a las nuestras. Y como en las redes no buscamos noticias, sino que nos den la razón, la verdad es la gran damnificada. Esta zona de confort virtual crea votantes vulnerables y desinformados.

Zygmunt Bauman, el filósofo que bautizó nuestro tiempo como el de la modernidad líquida, se lo explicaba así al periodista Gonzalo Suárez en una de las últimas entrevistas que dio antes de su muerte a los 91 años:

Yo recuerdo los años en los que no había ni televisión. Así que imagina el optimismo que sintió la gente cuando salió de sus pueblos y abrió los ojos ante la World Wide Web. Internet aportaba los cimientos para crear una humanidad en la que todas las piezas estuvieran en contacto y se entendieran mutuamente. Sin embargo, los estudios sociales indican lo contrario: esta maravilla tecnológica no solo no te abre la mente, sino que es un instrumento fabuloso para cerrarte los ojos. Hay algo que no puedes hacer *offline*, pero sí *online*: blindarte del enfrentamiento con los conflictos. En internet puedes barrerlos bajo la alfombra y pasar todo tu tiempo con gente que piensa igual que tú. Eso no pasa en la vida real: en cuanto sales a la calle y llevas a tus hijos al colegio, te encuentras con una multiplicidad de seres distintos, con sus fricciones y sus conflictos. No puedes crear escondites artificiales.^[140]

En un mundo saturado de información global, el cerebro opta por quedarse con lo que mejor comprende y más se parece a lo que piensa. Y el algoritmo, que filtra la información por afinidad, puede romper las barreras geográficas, pero no los prejuicios ideológicos. Es lo que Eli Pariser, activista y fundador de la web Upworthy, bautizó con acierto como «filtro burbuja» en 2011. ^[141]

La consecuencia de recibir solo noticias que le dan a uno la razón es la polarización de una opinión pública cada vez más encantada de conocerse. De ello se aprovechan estos nacionalismos xenófobos de nuevo cuño, tanto en Europa como en Estados Unidos, que están haciendo tambalearse la ilusión del cosmopolitismo de las últimas dos décadas. Había un sentimiento racista que ha salido del armario y ha vuelto con fuerza una búsqueda de la identidad nacional de la vieja mayoría.

«Normalmente, en la década posterior a las grandes crisis económicas hay un auge de los partidos de extrema derecha —afirma Federico Steinberg, analista del Real Instituto Elcano—. Lo habitual es que luego esa retórica se calme y se vuelva con la recuperación al eje tradicional de izquierda y derecha, pero no siempre es así.» En los años treinta, desde luego, no funcionó de ese modo.

Lo malo es que imponer aranceles en el siglo XXI es como levantar un muro en medio de una fábrica, literalmente. Hay componentes de los coches de Ford que pasan ocho veces la frontera entre México y Estados Unidos antes de estar terminados y eso está generando trabajo a los dos lados. Si se para una parte de la cadena, la otra también deja de funcionar.

Sin embargo, la historia nos enseña que porque algo no tenga sentido económico no quiere decir que no vaya a pasar. «Eso es como decir que la guerra mundial no podía suceder porque económicamente no tenía sentido —reflexiona Ghemawat—: ¿Cómo iban Alemania e Inglaterra a enfrentarse teniendo tantos intereses compartidos?, pensaban en Europa antes de la guerra.»

Si el mundo avanzara en función de la racionalidad económica y el desarrollo tecnológico, la historia sería mucho más lineal. Por eso hay que tener tanto cuidado con las burbujas informativas como con los atajos que proponen los iluminados.

Ya lo avisaba Zweig.

13

El fin de los idiomas

*De por qué entenderemos todas las lenguas sin esfuerzo como
hacía C-3PO*

Si la última tecnología que cambiará el futuro nos la presentara un holograma con aire a *Star Trek* sería más fácil reconocerla. Pero a veces hay que buscarla en la nada glamurosa sección de electrodomésticos, atravesando el pasillo de los frigoríficos, junto a las ofertas de licuadoras. Allí fue donde encontré a un amable muchacho llamado Humberto vestido con el mismo polo azul que llevan todos los dependientes de la cadena Best Buy. Basta bajar sus escaleras mecánicas para comprobar que esta tienda de electrónica neoyorquina de la calle 23 no tiene ninguna pretensión futurista. A la entrada hay hasta un videoclub. Sí, un videoclub. Uno de los pocos que quedan en la Gran Manzana. Lo opera, por cierto, un brazo robótico de aire retro que selecciona de la estantería la película de turno.

Y en la planta baja, al fondo, está Humberto, al que le toca el turno de tarde, y que lo mismo te explica lo último en cafeteras monodosis que las diferencias entre los dos sistemas de inteligencia artificial para el hogar con los que ya están compitiendo Amazon y Google. Desde las últimas Navidades se están vendiendo mucho tanto el Echo de Amazon como el Google Home. Ambos son lo último en asistentes virtuales para el hogar. Su aspecto es el de una especie de altavoces de sobremesa con un aire a lámpara minimalista. Parecen poca cosa, pero son el primer paso para la vida con manos libres.

Basta interactuar un rato con ellos para llegar a la conclusión de que, si siguen vendiéndose a este ritmo, el mando a distancia tiene los días contados. Igual que los botones para poner la lavadora o apagar la calefacción. Google Home, por ejemplo, puede encender y apagar luces, poner la música que se le pida, o si se tiene el resto de funciones domóticas instaladas, subir persianas y abrir la puerta sin mover un dedo si alguien llama al telefonillo. Solo hay que pedirle a Google que lo haga. Y, poco a poco, va incorporando nuevas funciones.

Si hace una década, con el lanzamiento del iPhone en 2007, las pantallas táctiles pasaron a ser la última gran novedad tecnológica, ahora es la voz lo

que aspira a transformar la manera de relacionarnos con la tecnología. Estos asistentes virtuales no son más que el caballo de Troya para llevar al hogar la inteligencia artificial.

«Estamos viendo interés en actividades diarias como tocar música, actualizaciones de la agenda o simplemente preguntar por un resultado deportivo —me explica Yury Pinsky, gerente de producto de Google Assistant—. La voz es una forma sencilla de controlar las luces y otros dispositivos de la casa. El próximo paso es dar a los usuarios más y más funciones que les ayuden a obtener respuestas de Google y hacer las cosas con las manos libres.»

En realidad, las pantallas táctiles eran solo el comienzo. También los bebés empiezan a conocer el mundo con el tacto. Y luego, cuando se van haciendo mayores, hablan para comunicarse. Con las máquinas va a ser igual. Cada vez más inmersas de un modo natural en lo cotidiano. Nuestra relación con ellas ya no va a estar vinculada al texto ni a las pantallas, ni siquiera va a haber que aprender a utilizarlas. Funcionarán del modo más intuitivo que conocemos los humanos: el habla.

Hola, casa

Tanto al Alexa de Amazon como a Google Home les puedes pedir que te digan cómo tienes la agenda mientras preparas el desayuno o que te cuenten los resultados del partido de anoche mientras te lavas los dientes. Nada de esto es verdaderamente revolucionario, pero son una pequeña mutación de la vida cotidiana que tiene muchas implicaciones.

«Vamos a ver cambios importantes en los hogares conectados. Y la voz va a jugar un papel fundamental. Pronto será el método primario para comunicarnos con la tecnología», explica Pilar Manchón, directora de Cognitive Interfaces de Amazon. Ella es una filóloga sevillana que hace veinte años se especializó en inteligencia artificial, cuando todavía resultaba aún más difícil que ahora explicarle a la familia qué tenía que ver la filología con los ordenadores.

Manchón vive en Silicon Valley y es una referencia internacional en el fascinante trabajo de enseñar a hablar a las máquinas: «Cuando digo que soy lingüista mucha gente me pregunta cuántos idiomas hablo —explica—. Pero la lingüística no es para eso, sino para estudiar lo que es común o diferente en

distintas lenguas. Eso ayuda a entender cómo funciona la mente humana y crear patrones para enseñar a hablar a una máquina en diferentes idiomas».

La voz es la espina dorsal de la comunicación y la próxima década va a convertirse en la protagonista indiscutible de la tecnología, igual que la oralidad lo ha sido en la historia de la comunicación. Eso no quiere decir que entre los humanos no sigamos escribiéndonos mensajes, pero en vez de tener que agachar la cabeza para leerlos, le pediremos a uno de estos mayordomos virtuales que lo haga por nosotros.

No hay más que darse una vuelta con Humberto por el Best Buy de la calle 23 para darse cuenta de que no hará falta esperar mucho para verlo. Aunque todavía habrá que tener paciencia hasta que estos interfaces sean lo suficientemente buenos como para volverse indistinguibles de los humanos.

En España, el 20 por ciento de las búsquedas a través del teléfono móvil ya son por voz. Y en Estados Unidos, entre los más jóvenes, la tasa supera el 50 por ciento. Ya les estamos hablando a las máquinas más de lo que nos creemos. Núria Agell, directora del Departamento de Operaciones, Innovación y Data Sciences de la ESADE, está convencida de que en la próxima década la voz será el modo mayoritario de acceso a los servicios: «Los sistemas de reconocimiento del habla estarán por todas partes, no solo en casa o en el trabajo. Y se irán personalizando, porque cuanto más interactuemos con ellos, mejor nos irán conociendo y nos podrán aconsejar».

Su función será hacernos la vida más fácil. Pero inevitablemente estos asistentes virtuales tendrán muchos efectos secundarios en la vida cotidiana. Por ejemplo, ya se está viendo que facilita muchísimo el acceso de los niños pequeños a la tecnología (no tienen más que pedir en alto lo que necesitan, que llamen a mamá por teléfono o que les lea un cuento, y mágicamente esa misteriosa voz que sale del altavoz lo hace realidad). Los más pequeños ya no necesitan saber leer ni escribir ni siquiera aprender buenos modales. Porque el comando que activa el dispositivo de Amazon es «Alexa», y no hace falta decirle «Alexa, por favor...».

Hunter Walk, un inversor en tecnología de San Francisco, advierte en su blog que Alexa está poniéndole difícil el enseñar modales a su hija de cuatro años. Y aunque alaba las funciones del aparato, reconoce cierto temor a que los asistentes virtuales conviertan a los niños en pequeños déspotas impacientes acostumbrados desde bebés a pedir en alto las cosas sin necesidad de hacerlo con educación.^[142]

Pero, de momento, más que modales, Silicon Valley está más preocupado por enseñarles a hablar bien a las máquinas. «El *machine learning* es la clave

de todo: ¿cómo educas a un algoritmo para que desarrolle un aprendizaje propio? —se pregunta Enrique Dans, profesor de Innovación de IE Business School—. A estos asistentes de voz ya no les das una lista de respuestas para cada pregunta, sino una tecnología para que aprendan por sí mismos. Y cuanto más los usas, más información tienen de ti y mejor funcionan.»

Cuanto más electrodomésticos o dispositivos del hogar estén conectados, más útiles serán los asistentes y lo mismo servirán para calentar el horno que para añadir papel higiénico a la lista de la compra con solo darles una voz. Whirlpool ha presentado una lavadora conectada, controlada con la voz, compatible con Alexa; LG ya dispone de una nevera en la que hacer pedidos de viva voz y cada vez más móviles salen al mercado siendo compatibles con este sistema.

En realidad, da igual si los nuevos dispositivos de Amazon y Google, que cuestan entre cien y doscientos cincuenta dólares según el modelo, consiguen convertirse en el éxito de ventas mundial que el mercado pronostica para ellos (según la firma de análisis RBC, solo Alexa podría generar para Amazon 10.000 millones de dólares de beneficio para 2020). Lo interesante es que esta tecnología aspira a cambiar la forma que tenemos de relacionarnos con todo lo demás.

La carrera no es solo por el control del hogar inteligente. También ha llegado a los coches, que ya están incorporando los asistentes virtuales. Ford, Volkswagen y Volvo han optado por Alexa; Nissan, por Cortana, de Microsoft. Y al entrar en un Tesla ya se le puede pedir solo con la voz a uno de sus vehículos semiautónomos dónde quiere uno que le lleve. A continuación, el navegador marca la ruta en el mapa automáticamente. Todavía no hemos llegado al punto en el que no hagan falta para nada las manos al volante porque se conduzca totalmente solo, pero la tecnología de reconocimiento de voz ya permite activar la mayoría de los comandos simplemente hablándole al coche.

Sin embargo, para que esta tecnología triunfe de verdad, todavía necesita ganar mayor fiabilidad. Hace años que ya se puede hablar a las máquinas con sistemas como Siri y similares, pero a mucha gente no le gusta porque cuando lo probó el cacharro no le entendía bien y no ha vuelto a intentarlo. Y es muy frustrante pedirle al teléfono supuestamente inteligente que llame a tu hermana y terminar hablando con una excompañera de trabajo que se llama igual que ella.

Por eso uno de los mayores obstáculos para su instalación generalizada, además del componente cultural (nunca hay que subestimar el factor de la

vergüenza), es la fiabilidad. Aquí un 90 por ciento de acierto no es suficiente. Si le pedimos al asistente que encienda las luces del comedor y enciende las del recibidor, no servirá de nada.

«No es lo mismo tolerar errores en una traducción del chino, porque ahí el usuario entiende mejor que el resultado sea imperfecto, ya que le sigue viendo utilidad», explica Germán Ruipérez, catedrático de Filologías Extranjeras y director del Laboratorio de Ingeniería Didáctica e Ingeniería Lingüística de la UNED. También él trabaja combinando la lingüística con los algoritmos matemáticos. «Existe la posibilidad de que en menos de diez años ya podamos comunicarnos con fluidez con las máquinas. Es más difícil de prever cuánto habrá que esperar para que ya no haga falta apretar botones y baste con hablarles.»

Bye, bye, traductores

Lo que sí que veremos desaparecer en breve son muchos de los empleos dedicados a la traducción. Ya están sufriendo la competencia de los sistemas automáticos, capaces de traducir largos textos en pocos segundos, y cada vez con mayor fiabilidad. Sistemas como el Google Translator, que ya se ha convertido en la agencia de traducción gratuita más grande del mundo, se nutren en gran medida del *big data*. Es decir, no están analizando sintácticamente la frase que traducen, sino que buscan ejemplos similares ya traducidos y aprenden de las correcciones. Una de sus principales fuentes de inspiración son textos multilingües de organismos internacionales y de la Unión Europea que les sirven de referencia.

El siguiente paso es que esas traducciones simultáneas a las que ya nos ha acostumbrado Google de forma escrita funcionen con la voz. Algunos como Pilot, un pinganillo conectado al *smartphone* que, llevándolo en la oreja, aspira a traducir cualquier conversación para el viajero en tiempo real, prometen revolucionar el mercado. A Siri, cuya última versión tiene una voz más natural y funciona en veintiún idiomas, ya se le puede decir que pida la cuenta del restaurante en chino y el asistente virtual de Apple se encarga de hablar con el camarero.

«Los programas de traducción simultánea, igual que el resto de las tecnologías de la voz, están mejorando mucho —afirma Eduardo Negueruela, director del Instituto de Lengua y Cultura Españolas (ILCE) de la Universidad de Navarra—. Pero todavía están lejos de ser mejores que los traductores

humanos. Lo que hace la inteligencia artificial es simular la comunicación, pero no entiende las ambigüedades del idioma. Una máquina no tiene intencionalidad. Yo te puedo decir “hace frío” y puede significar que cierres la ventana o que te pongas una bufanda. Y a un ordenador le tienes que dar el mensaje directo.»

Sin embargo, por más que todavía sean imperfectos, cada vez más expertos advierten de que puede que en el futuro no tenga sentido dedicar tanto tiempo al aprendizaje de idiomas si ya lo va a hacer un aparato. «Una parte importante de ese esfuerzo deberá replantearse —opina Ruipérez—. Pero eso no necesariamente supondrá un empobrecimiento. En realidad, el usuario va a poder acceder a más lenguas que antes de forma oral, igual que ya hacemos con el Google Translator.»

Si al diseñar la formación de una persona hay que priorizar necesidades teniendo en cuenta las tareas que va a hacer una máquina, es obvio que los idiomas van a vivir una revisión. Es verdad que desde que hay calculadoras no hemos dejado de enseñar matemáticas a los niños. Pero tampoco sumamos mentalmente con la misma rapidez que cuando estas no existían.

Ninguno de los lingüistas con los que he hablado duda de que seguirá siendo necesario dominar el inglés, ni que sea enriquecedor formarse en diferentes idiomas y culturas. Pero ¿merecerá la pena dedicarle mucho tiempo a aprender chino para llegar a un nivel de principiante? Muchos turistas estarán encantados de poder ahorrarse el esfuerzo. Del aspecto funcional se encargarán las máquinas.

«Dentro de cuarenta años la idea de aprender un idioma para algo práctico quedará obsoleta», dice Andrew Ochoa, creador del traductor Pilot que fue la gran revelación del Mobile World Congress de Barcelona en 2017. Ochoa reconoce que su aparato de traducción simultánea todavía tiene limitaciones. «Será muy útil para los turistas, pero no lo veo aún en una reunión de Naciones Unidas», bromea cuando le pregunto por su fiabilidad. La entrevista es en inglés y por Skype. Este sistema de videoconferencias gratuito ya ofrece, de hecho, su propio servicio de traducción simultánea «para eliminar barreras lingüísticas en la comunicación», según se anuncia. Está en el mercado en fase de pruebas y también ofrece una traducción automática que mejora cuanto más se usa.

«Otra cosa es que se haga por curiosidad cultural, por conocer mejor un país», afirma. La tecnología actual de traducción simultánea todavía tiene muchas limitaciones. Porque además de traducir palabras, un buen sistema de

traducción necesita saber interpretar dobles sentidos, matices y hasta los silencios.

«Si, por ejemplo, a uno de estos traductores simultáneos le dices *relaxing cup of café con leche* no lo entenderá, porque no puede cambiar de idioma automáticamente —explica Pardo—. Pero esto también está evolucionando. También antes había que hablar con micro cercano a la boca a cualquier aparato, pero cada vez son mejores eliminando el ruido externo.»

La búsqueda de mejoras para la tecnología del habla tiene muchas derivadas, más allá de la revolución que traerá en el aprendizaje de idiomas. «Nosotros estamos trabajando en un proyecto para identificar cuándo habla cada uno en una reunión, porque diferenciar voces todavía es muy difícil —explica José Manuel Pardo, director del Grupo de Tecnología del Habla, del Departamento de Ingeniería Electrónica de la Universidad Politécnica de Madrid—. También estamos avanzando en el reconocimiento automático de grabaciones de radio, que en el futuro servirán para buscar información en una grabación que no está escrita. Como un Google de la voz al que pedirle: “Busca cuando alguien diga *Pepito* en esa grabación”.»

¿Y los anuncios?

Si uno busca en Google qué restaurante italiano tiene cerca de casa escribiéndolo en el móvil o en el ordenador, la búsqueda mostrará los resultados junto a unos cuantos anuncios. Si se lo pregunta al altavoz de Google Home, dará una o dos respuestas nada más y sin anuncios. Esto, claro, pone a prueba todo el modelo de negocio del buscador, que se basa en introducir enlaces promocionados.

Hasta ahora, Google no ha explicado cómo va a traducir en beneficios su apuesta por la voz, pero ya hay algunas pistas. Por ejemplo, ha experimentado introduciendo en su función de calendario el anuncio de un estreno cinematográfico. Así, cuando al levantarse los usuarios preguntan a su asistente cómo tienen el día (la función por la que lo mismo te detalla la agenda personal que si va a llover), además de sus próximas citas comenta, como quien no quiere la cosa, que ese día es el estreno de la película *La Bella y la Bestia*. «Es una manera de monetizarlo, pero este tipo de usos crea polémica sobre hasta qué punto puede Google inmiscuirse en la vida privada mezclando datos personales con anuncios», afirma Enrique Dans.

El negocio de Amazon con Alexa está mucho más claro: vender más. Más fácil todavía que a un clic de distancia es, para el gigante del comercio *online*, cumplir los deseos que sus clientes le pidan en alto. Da igual que sea escuchar un poco de jazz, que elegir una serie de acción o comprar más leche. Todo sale de sus almacenes o de sus servicios de *streaming*.

Ni siquiera todos los expertos tienen tan claro que vayamos a vivir pronto este cambio radical. Tecnológicamente puede que estemos en un punto de inflexión, pero en la demanda no se traduce todavía. En realidad, muchos expertos recelan todavía sobre si realmente estos asistentes nos van a facilitar la vida. Muchas de las utilidades que se describen no son lo suficientemente disruptivas como para llevar a la gente a comprarlas. Los *smartphones*, por ejemplo, necesitaron que llegara WhatsApp para que la mayoría de los usuarios se animasen a comprar uno. Hasta que llegó la mensajería gratuita, no estaba clara su utilidad para el gran público. Es lo que en el mundo de la tecnología se llama *killer application*. Y los asistentes de voz, de momento, tienen muchas pequeñas funciones interesantes, pero aún no cuentan con la excusa imprescindible que haga a la gente correr a las tiendas.

Sin embargo, consigan o no popularizarse pronto en los hogares, donde ya se están instalando estos dispositivos es en las empresas. Muchas compañías están invirtiendo ya en desarrollar sus propios asistentes virtuales que atiendan telefónicamente a los clientes. Sobre todo en los sectores acostumbrados a gestionar muchas reclamaciones. Estos son los que antes aspiran a tener sus propios asistentes virtuales que lidien con los clientes. Y están avanzando mucho, tanto en la parte del puro interfaz, la voz, como en el *machine learning*, puesto que la inteligencia artificial permitirá al sistema anticiparse a las reclamaciones utilizando el *big data* para resolver los problemas.

Todavía resulta molesto que nos atienda una máquina porque aún no son suficientemente buenas. Estamos en ese punto delicado en el que, al no ser perfecta, todavía desagrada. Pero muchos expertos confían en que en cinco o diez años llegará el punto de inflexión donde no solo resulte más económico para las empresas, sino que el propio cliente prefiera la interacción fría con un asistente que contarle su vida a un humano.

Igual que para sacar dinero de un banco hace tiempo que nos ahorramos saludar al de detrás del mostrador. Contarle nuestros problemas a una máquina se parece más al secreto de confesión. Algunas de las empresas que ya están trabajando en esto aseguran que, en breve, los asistentes virtuales serán más rápidos en resolver las dudas telefónicas porque ni siquiera tendrán

que perder tiempo en buscar un expediente, ya que las máquinas procesarán los millones de datos disponibles a la vez. Claro que para eso hay que esperar a que los asistentes sean lo suficientemente inteligentes. No es de extrañar que la de telemarketing sea una de las profesiones que tienen más de un 95 por ciento de posibilidades de desaparecer en la próxima década.

Shhhhhh

Las fallidas Google Glasses que se lanzaron hace cinco años ya incorporaban un sistema de traducción, pero aquello no cuajó. «Ya hay mucha tecnología que todavía no se está incorporando porque la sociedad no está preparada — advierte el catedrático Ruipérez—. Los que nos dedicamos a esto vivimos en un continuo estado de ansiedad para estar al día de todo lo que sale. Ya hay móviles que con mostrarles en la pantalla un cartel en chino que veas por la calle te traducen lo que pone. Se creía que esto sería el gran *boom*, pero el usuario todavía no lo incorpora, porque no lo ha asimilado. Como la tecnología está avanzando tan rápidamente, hay cierto miedo.»

Esa inquietud se acrecienta si nos paramos a pensar en todo lo que está por venir. Ya se está trabajando en otras líneas de investigación importantes, como la personalización y la anticipación, para que el sistema sea capaz no solo de reconocer al usuario, sino de aprender tu forma de actuar y de contestar, para que pueda anticiparse a las cosas que puedan ser de tu interés. El objetivo en el que ya están trabajando muchos investigadores es que los robots sean capaces de captar las emociones y el estado de ánimo de quien les habla. «Eso puede suponer una mejora significativa como asistencia y compañía a los mayores, tanto en el nivel médico como emocional», opina Agell.

Si prospera esta línea de investigación, los asistentes de voz llegarían incluso a saber si estamos tristes al llegar a casa, y por tanto también qué tipo de música nos apetece escuchar o, ya de paso, qué pueden vendernos que nos logre animar. «En función de cómo esté, podrán proponerme que vaya al cine, que compre chocolate o que llame a mi madre», dice Agell.

Para un gigante del comercio electrónico como Amazon las posibilidades son inmensas. Cuantos más servicios estén conectados a su red, mejor conocerán a cada usuario. «Podrán saberlo todo de nosotros —dice Dans, y añade—: En la lucha por el control del hogar inteligente hay mucho dinero en juego. No servirá solo para vender más o retroalimentarse publicitariamente,

sino para saber lo que el usuario siente y piensa. Y así es posible saber lo que necesita antes incluso que él.»

Esto también cambiará completamente cómo entendemos la publicidad y el comercio electrónico. «Lo que ahora están investigando estas empresas es cómo hacer que interactuemos con las cosas y así, poco a poco, vayan confluyendo la banca, el comercio electrónico, la publicidad...», dice Pepe Cerezo, especialista en estrategia y desarrollo de negocios digitales y director de Evoca Media.

En vez de ir al cajero, al Alexa o Cortana de turno le diremos que necesitamos dinero; o nos sugerirá que nos compremos un cepillo de dientes porque nos vamos de viaje. «El asistente me dirá dónde están los mejores hoteles y hará la reserva directamente mientras voy conduciendo», advierte Cerezo, que se imagina un futuro en el que poco a poco iremos hablando solos por la calle con nuestros secretarios virtuales. «Los asistentes personales no son más que la excusa para meternos ahí», añade.

Es más, hay expertos que defienden que el siguiente paso será que no tengamos que cargar con los dispositivos porque los llevaremos insertados en nuestro cuerpo. De hecho, el último modelo de los auriculares que Apple ha lanzado para su iPhone ya carece de cables. Ese minúsculo pinganillo blanco que se pone en la oreja y se conecta por *bluetooth* directamente con el móvil puede ser un primer paso que normalice los implantes que nos comuniquen directamente con las máquinas. Y la Apple TV ya incorpora Siri para poder pedir las películas de viva voz en vez de buscarlas con el mando.

Todavía suena un poco raro, lo reconozco. Pero también lo era hace solo diez años que los móviles tuvieran pantallas táctiles y las teles se conectaran a internet. Así que ahora que están a punto de salir al mercado traductores simultáneos que se pueden llevar disimuladamente implantados en la oreja, y esto sí que va a parecer *Star Trek*, no vamos a extrañarnos a estas alturas porque el mando a distancia tenga los días contados.

14

El fin de la muerte

*De cuando la ciencia consiga la vida eterna yelijamos si crionizar
o digitalizar nuestros cerebros para la posteridad*

En la pared del despacho, junto a la ventana, cuelga un cuadro con el dibujo de un ratón crucificado inspirado en *La vida de Brian* (Terry Jones, 1980). No es un roedor cualquiera. Tampoco un despacho vulgar. Desde aquí dirige el laboratorio madrileño la científica María Blasco, una de las mayores expertas del mundo en la investigación contra el envejecimiento, donde se cultivan (sí, *cultivar* es el verbo) ratones transgénicos.

Blasco es la directora del Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO) donde nació *Triple*, el roedor inmortalizado en el cuadro. Es famoso en la literatura científica porque *Triple* fue capaz de vivir un 40 por ciento más de lo normal gracias a la longitud de sus telómeros. En ellos está la clave.

Blasco tiene un hijo de diez años que de tanto oír esa palabra en casa a veces le dice: «Mamá, eso de los telómeros da mucho miedo». Y Blasco entonces responde al pequeño lo mismo que le diría del coco: «No hay nada que temer, porque los telómeros tienen su lado bueno». Y vaya si lo tienen, no hay duda, ya que son los extremos de los cromosomas que pueden ayudar al rejuvenecimiento celular. Aunque al niño no creo que le dé tantos detalles.

En realidad, de lo que Blasco le habla a su hijo es de la vida misma. La científica lleva años investigando qué provoca el envejecimiento para prevenir las enfermedades asociadas a la edad. Y es que el cuento de la eterna juventud ya no es lo que era. Ahora su búsqueda no empieza con manuscritos olvidados en anticuarios londinenses, como en aquel cuento de Borges titulado «El inmortal», ahora transcurre entre probetas y bajo una aséptica luz blanquecina muy poco poética.

Fue bajo estos focos, gracias a la manipulación genética, donde esta bióloga molecular logró que *Triple* estuviera sano mucho más tiempo del habitual. Este superratón de laboratorio no solo vivió, gracias a la manipulación genética, el equivalente a que un humano llegara a los 140 años. Lo hizo manteniéndose joven y sano.

Curar el envejecimiento

Blasco ha probado que una de las causas por las que envejecemos es por la pérdida de telómeros, algo que ella me explica con paciencia, como si yo también tuviera 10 años, comparándomelo con la punta plastificada que protege el extremo de los cordones de los zapatos. Cuanto más largos sean nuestros telómeros, más protegidas estarán las células y más tiempo viviremos. Como a medida que envejecemos estas fundas se van acortando, igual que les pasa a las puntas de los cordones cuando se desgastan y se deshilachan, aumentando la telomerasa en el organismo adulto se puede mantener joven y sano durante más tiempo, de momento, a un ratón. O, al menos, a ratones como *Triple*.

Otro científico español, Juan Carlos Izpisúa, ha conseguido demostrar recientemente que es posible el rejuvenecimiento celular con la manipulación genética. La investigación de Izpisúa, titular de la cátedra del Laboratorio de Expresión Génica del Instituto Salk de California, incrementó la longevidad media de los ratones de 18 a 24 meses con una técnica conocida como reprogramación celular. Es como una especie de viaje al pasado para las células.

Esta es la primera investigación en la que la reprogramación celular ha extendido la vida en animales. Hallazgo que abre nuevas vías de investigación que en un futuro no muy lejano podrían materializarse en tratamientos para enfermedades relacionadas con la edad, la curación de lesiones y, mucho antes de la inmortalidad, para resolver problemas tan mundanales como las canas y las arrugas.^[143]

Esto es algo extraordinario desde el punto de vista biológico. Fuera de las novelas y las pantallas de cine, no se podía hasta ahora frenar el envejecimiento y mucho menos revertirlo. Y lo más interesante de todo es que estos avances lo que alargan no es la vejez, sino la juventud. «Sería como llegar a los 80 años con la vitalidad y el aspecto de los 40», afirma, volviendo a *Triple*, la directora del CNIO, autora del libro *Morir joven, a los 140*.^[144]

De hecho, aunque no envejecer siempre haya preocupado a los mortales desde el sumerio Gilgamesh hasta nuestros días, hace muy poco que la ciencia se ha puesto en serio a buscarle remedio. Cuando hace más de veinte años Blasco empezó sus experimentos, a principios de la década de 1990, el envejecimiento era un área de estudio aún denostada en la biología. Encontrarle cura era un argumento más cercano a la ciencia ficción que a los laboratorios de prestigio.

«Haber considerado que el envejecimiento era algo natural ha frenado que durante mucho tiempo la ciencia estudiara cómo evitarlo», explica Blasco. Habla con entusiasmo y se mueve, como todos los que saben que pueden cambiar el mundo, muy deprisa. No tiene tiempo que perder: «Pero ver el envejecimiento como algo inevitable es una barrera mental, no científica». *Triple* es la prueba.

En este siglo, la longevidad se ha convertido en uno de los temas centrales de interés científico. Ya no suena esotérico decir que envejecer es reversible. Es ciencia. Y estamos solo al principio. «En personas aún no tenemos idea de cuánto se alargaría la vida si lográramos aplicar tratamientos como este, porque nosotros envejecemos mucho más despacio que los ratones. Podría ser mucho más del 40 por ciento. Tal vez el doble», comenta Blasco con aplomo. Encima de la mesa hay un premio por sus avances científicos, una escultura con el símbolo del infinito. Muy apropiado.

En realidad, el ser humano comparte con los ratones un 90 por ciento de los genes. «Son muy parecidos a nosotros», apunta. Y, mirando el cuadro de la pared del ratón crucificado, quiero pensar que no. A no ser, claro, que ello implique duplicar la esperanza de vida humana. En ese caso, lo de asemejarse a un roedor ya no suena tan mal.

No hay que esperar a que estos experimentos se materialicen en el futuro para presenciar el cambio radical en la mentalidad: ya están aquí el fin del envejecimiento y de la muerte, al menos, como problemas metafísicos. Han pasado a convertirse en un asunto biotecnológico.

Vivir mil años

Frenar el envejecimiento es también la nueva obsesión de Silicon Valley. Desde que la ciencia ha demostrado que no es como un reloj que marca impertérrito el paso de las horas, sino que su secuencia puede ser intervenida y modificada, ha pasado a interesar a los grandes magnates de la tecnología.

Como en las distopías de la ciencia ficción, en las que siempre hay un poderoso multimillonario dispuesto a salvar (o condenar) a la humanidad, varios de los hombres más ricos del mundo están invirtiendo gran parte de sus fortunas en encontrar la cura al envejecimiento. Los mismos que han cambiado el mundo con sus algoritmos ven ahora la senectud como un código genético que se puede *hackear*. Se aferran al más acá con una fe absoluta en el potencial de la tecnología.

¿Pueden esos miles de millones de dólares que están invirtiendo lograr que la muerte sea algo opcional? Sergey Brin, que con 25 años fundó Google junto a su amigo Larry Page y con 44 años es el presidente de una de las empresas más poderosas de la Tierra, está apostando a ello su dinero. Mucho dinero.

Brin, que por cierto sabe que tiene una variante genética que lo predispone al párkinson gracias a haber secuenciado su ADN, es uno de los que está convencido de que la ciencia y la tecnología podrán curar la muerte. Con tal fin, Google ha invertido más de 1.000 millones de dólares en una especie de laboratorio de la longevidad llamado Calico (California Life Company), una empresa a la que rodea el máximo secretismo desde que Brin impulsó su creación en 2013.

No se han concretado los avances logrados hasta ahora, pero a pesar de la falta de éxitos tangibles, el interés en «curar la muerte» no ha decrecido en Silicon Valley desde que Google se interesó por ello, sino todo lo contrario. Y esto tiene mérito en un entorno en el que todos están acostumbrados a tomar posiciones y pasar a la siguiente *new new thing* cada pocos meses. Los ritmos de la biología no son los mismos que los de sacar un nuevo *smartphone*.

La impaciencia se deja ver en que la inversión en este campo se está acelerando en el último año. En 2017, un grupo de inversores multimillonarios creó la National Academy of Medicine's Grand Challenge in Healthy Longevity, encargada de otorgar una especie de Nobel de la longevidad, para premiar con cerca de 25 millones de dólares los descubrimientos más relevantes en este campo. Con él quieren atraer a los mejores científicos del mundo para investigar el camino a la eterna juventud.

Ya hay muchas empresas trabajando seriamente en ello. Una firma de biotecnología llamada United Therapeutics investiga el modo de crear nuevos órganos a partir del ADN de la gente. Su objetivo es que, en vez de necesitar donantes, tuviéramos nuestros propios repuestos que nos permitieran restituirlos si nos fallan.

También en California está Human Longevity. La fundó en 2014 el pionero de la genómica Craig Venter, y recaudó 300 millones de dólares de inversores en los dos primeros años de trabajo. Su objetivo es descifrar el genoma humano de cientos de miles de personas de forma industrial para crear una gran base de datos. A medida que se vayan secuenciando genomas y se analicen, se entenderá mejor por qué unas personas viven más que otras. Si logran hallar las causas, prometen que la medicina pasaría a convertirse en

una ciencia preventiva destinada a evitar que la gente sufra enfermedades, en lugar de curarlas una vez contraídas.

Con el eslogan «Bienvenido a usted mismo», otra empresa de pruebas genéticas llamada 23andMe envía un kit para un análisis genético a domicilio. Basta con echar un poco de saliva en un tubo de ensayo para recibir a las pocas semanas el resumen de los riesgos de enfermedades que se pueden llegar a tener. El coste de esa secuenciación del ADN, en la que se analizan cientos de miles de marcadores genéticos, hubiera sido de varios miles de euros hace solo unos años. Ahora ronda los cien, y bajando.

En el selecto club de las empresas valoradas por encima de los 1.000 millones de dólares, 23andMe ha logrado reunir un conjunto de datos de ADN de más de un millón de personas que ya se han hecho la prueba. Lo rentabiliza vendiendo el acceso a su base de datos a las empresas farmacéuticas que quieran analizarlos para investigar enfermedades como el párkinson. El informe que envía a sus clientes lo mismo les detalla qué porcentaje de neandertal hay en sus genes que su nivel de intolerancia a la lactosa o el riesgo de padecer cáncer de mama.^[145]

No es casualidad que a Silicon Valley le haya dado por la biología. La tecnología de la información tiene mucho que hacer en el campo de la longevidad. El análisis de los genomas requiere, claro, mucho *big data*. Por eso surgen nuevas empresas que utilizan inteligencia artificial para estudiar los datos genómicos que predicen la mortalidad.

«No veo por qué no vamos a poder vivir quinientos años... o mil», afirma el famoso Aubrey de Grey, el singular gerontólogo que dirige la Fundación Estrategias para la Senescencia Negligible Ingenierizada (SENS, por sus siglas en inglés). No solo le hace singular su barba matusalénica de medio metro, también el hecho de ser uno de los pocos científicos en este campo que se atreve a hacer afirmaciones tan desmesuradas. Cuando hace un año tuve ocasión de entrevistarle para la revista *Papel* fue tajante en su predicción: «El envejecimiento se curará en las próximas décadas y podremos vivir varios siglos con salud».

Muchos científicos se quejan de que las afirmaciones exageradas de De Grey desvían la atención de lo verdaderamente urgente, que es curar las enfermedades degenerativas que afectan a cientos de millones de personas. Otros le reconocen el mérito de lograr atención mediática para un campo, el envejecimiento, que necesita más atención y recursos.

«No falta mucho tiempo para que la muerte sea algo opcional», asegura este biomédico inglés, con su aspecto de profeta de otra época. «¿Seríamos,

entonces, inmortales?», le pregunto. No lo niega. Pero tampoco lo afirma. «Ese es un concepto religioso, no científico.» El gerontólogo de la barba pelirroja hasta el ombligo cree que el cuerpo humano es parecido a una máquina: «Somos como un coche, y si aprendemos a reparar la estructura, podremos funcionar indefinidamente».

Describe curioso un futuro en el que a urgencias se irá como quien lleva un coche al taller a por una pieza de repuesto. Como pasar la ITV. Cuando hace una década De Grey empezó a decir estas cosas sonaba mucho más lunático que ahora. Cada vez hay más empresas invirtiendo su dinero en comprobar si tiene razón.

Tampoco De Grey es el único que va tan lejos. José Luis Cordeiro, ingeniero por el MIT y coorganizador del I Congreso Internacional de Longevidad y Criopreservación, que se celebró en Madrid en mayo de 2017, tampoco tiene reparo en asegurar que «presenciaremos la muerte de la muerte». Aunque también él se niega a llamarlo *inmortalidad*, «porque si te cae un piano en la cabeza, morirías. Lo que se va a curar gracias a la ciencia es el envejecimiento —puntualiza—. Y calculamos que en menos de treinta años».

Este futurólogo venezolano está convencido de que la terapia génica y la inteligencia artificial nos llevarán «a la era posthumana» en apenas veinte años. Además de en la genética, él confía sobre todo en los avances de la robótica y la bioimpresión de órganos artificiales con impresoras 3D. Y vaticina también algo mucho más mundano, pero de altísimo interés para gran parte de la población: las células madre van a ser capaces de curar la calvicie.

En cien años, nadie calvo.

Posthumanos

Otro de los mayores magnates de Silicon Valley, el sudafricano Elon Musk, fundador de Tesla y Space X, el mismo que quiere colonizar Marte, también está apostando por la investigación médica para que la inteligencia artificial se integre en el cerebro humano. Su nueva empresa se llama Neuralink. «En cuatro o cinco años, los humanos seremos cíborgs», prometía Musk al presentar este proyecto en marzo de 2017.

Lograr esa convergencia entre la inteligencia biológica y la digital insertando minúsculos electrodos en el cerebro humano es el próximo objetivo del visionario que también está impulsando la construcción del

Hyperloop capaz de viajar a mil kilómetros por hora. No está claro si lo conseguirá y mucho menos en el plazo que promete, pero de lo que no hay duda es de que Musk se toma en serio sus proyectos. ^[146]

Y el anuncio de Musk resulta ahora más verosímil que el de Sergey Brin cuando dijo: «Queremos que Google sea la tercera mitad de su cerebro». Fue en 2010, cuando presentaba Google Instant, la función del buscador que anticipa la búsqueda que uno quiere hacer antes de que la termine de escribir. Era su manera de explicar la inteligencia artificial a un público para el que todavía parecía arte de magia que los resultados aparecieran milisegundos antes de que los pensara el usuario. Con los años, Brin ha demostrado que Google también es mucho más que un buscador. Y ahora queda más claro a qué se refería Brin. No era una metáfora, quiere que Google se fusione con el cerebro y muy probablemente compita con el Neuralink de Musk para convertir su empresa en una puerta a la eternidad.

Muchos expertos de la Universidad de la Singularidad dan por hecho que no solo la inteligencia artificial será cada vez más similar a la humana, también viceversa: «Vivimos tiempos de cambios radicales —afirma Cordeiro—. Es el fin de la edad humana, porque nos fusionaremos con las máquinas y tendremos cerebros con capacidades que ahora nos resultarían imposibles».

No solo Silicon Valley está en ello. También los gigantes chinos. El grupo Huawei, uno de los mayores fabricantes de *smartphones*, desveló en 2016 estar explorando la perspectiva de la inmortalidad a través de la fusión humano-máquina. Según Kevin Ho, directivo de la multinacional, «en el futuro, quizá podamos comprar capacidad informática que sirva de sustituto, para pasar del mundo físico al mundo digital». ^[147]

Huawei vaticina que, en 2035, los niños podrán utilizar aplicaciones para chatear con sus abuelos muertos, ya que habrán descargado previamente su conciencia humana en computadoras. La inteligencia artificial hará el resto. Una tenebrosa mezcla de *Matrix* y *Heidi* que le resultará muy familiar a quien haya visto *Black Mirror*.

Más allá de los retos neurológicos, resolver la capacidad de almacenaje es por tanto el siguiente escollo. Quienes creen que la mejor solución a la inmortalidad no pasa necesariamente por restaurar continuamente las imperfecciones del cuerpo fungible, sino por poder descargar directamente nuestro cerebro en una máquina que conserve nuestra esencia, saben que la materia gris es la más compleja de las estructuras y su capacidad de almacenaje muy superior a las capacidades todavía existentes.

Si prosperase esta idea todavía incierta de transferir a una máquina el cerebro y la conciencia humanos, tal y como promete Musk, en el futuro no habría que temer que se nos rebele HAL, como en la película de Kubrick, *2001: una odisea del espacio* (1968), porque la máquina seríamos nosotros. O algún antepasado nuestro. He preguntado por la posibilidad de descargar el cerebro en una máquina a varios expertos en empresas especializadas en almacenaje de datos y la respuesta siempre es la misma: «Lo veo muy complicado, pero no lo descarto».

El famoso futurista Ray Kurzweil, el controvertido director de ingeniería de Google, también defiende que el cuerpo es esencialmente una computadora compuesta de datos sobrescribibles y aplicaciones actualizables. Calcula que para 2045 «seremos un híbrido de pensamiento biológico y no biológico, y será anacrónico tener un solo cuerpo».^[148]

Son, sin embargo, muchos los interrogantes que abren estas nuevas posibilidades que ya están sobre la mesa. En el hipotético caso de conseguir transmitir la conciencia humana a una máquina, ¿seguiríamos siendo nosotros fuera de un cuerpo humano? ¿Puede llamarse humano a un aparato que contenga la información y los recuerdos acumulados a lo largo de la vida de una persona cuyo cuerpo ya haya perecido?

Cordeiro habla con total familiaridad de ojos de cien megapíxeles, piernas biónicas e implantes cerebrales descargables por *bluetooth*. Y se quita las gafas mientras habla en sus conferencias para explicar que estas en el futuro tampoco harán falta porque las llevaremos incorporadas. Cree que pronto será posible curar cualquier minusvalía pasando por una especie de taller biogenético. Como Will Smith en *Yo, robot* (Alex Proyas, 2004). Como Iron Man. Como el mismísimo Darth Vader.

¿Viviremos para convertirnos en una especie de superhumanos que con ayuda de los implantes biónicos tengan unas capacidades superiores a la carne y hueso de los simples mortales? ¿Cuántos implantes robóticos se podrán tener sin dejar de ser humanos? ¿Y si lo que nos hace humanos es la mente? ¿Sería entonces nuestro yo algo que se pudiera almacenar en un disco duro para la eternidad?

En las próximas décadas, la búsqueda de la inmortalidad no solo va a dar mucho trabajo a biotecnólogos y neurocientíficos, también los filósofos van a tener que buscar respuestas a todas las dudas que surgirán en torno a lo que nos hace humanos en un mundo cada vez más robótico.

Las píldoras de la juventud

Algunos expertos en longevidad son mucho más cautelosos. Al preguntarle a Manuel Serrano, director del programa de oncología molecular del CNIO y compañero de María Blasco, por las promesas de Silicon Valley, es prudentemente escéptico: «Estamos muy lejos todavía de que siquiera sea posible hacer un riñón en el laboratorio para luego podértelo poner como si fuera un repuesto, pero se están haciendo avances interesantes en ese sentido», apunta Serrano. Y advierte: «Creo que falta mucho para eso. Quién sabe si dentro de quinientos años. Lo que sí es posible que veamos antes son los fármacos que reviertan algunas enfermedades para que el tiempo que vivamos estemos más sanos, que es el objetivo central».

Y ahí es donde reside la relevancia de que el envejecimiento, desde el punto de vista legal, sea considerado una enfermedad. Mientras la ley lo siga considerando algo natural e inevitable (como la biología hasta hace no tanto), no se podrán autorizar las investigaciones para tratarla. Ya que en la mayoría de los países solo se pueden testar medicinas para probar su eficacia en la cura de alguna patología en concreto. No de todas a la vez.

Moléculas como la metformina, la rapamicina y el resveratrol son algunas de las favoritas para convertirse en fármacos antienvjecimiento. La primera hace más de medio siglo que se usa en el tratamiento de diabetes, pero varios estudios han demostrado que los pacientes que la toman sufren menos cáncer, demencia y enfermedades cardiovasculares.

La Agencia Norteamericana del Medicamento (FDA, por sus siglas en inglés) autorizaba el primer ensayo clínico con este fármaco en humanos en 2016. Servirá para demostrar si la metformina rejuvenece a tres mil voluntarios de entre 70 y 80 años. Al presentar la propuesta a la FDA, Nir Barzilai, director del prestigioso Albert Einstein College de Nueva York, esquivó el concepto del *antienvjecimiento* para que no le echaran atrás el estudio. Habrá que esperar aún una década para que se conozcan sus resultados y se confirme o no como fármaco eficaz para cumplir años con salud.^[149]

Las pastillas de la inmortalidad se llevan buscando desde hace miles de años. Mucho antes de que en Silicon Valley se pusieran a ello, el emperador de China, Qin Shi Huang, hacia el 200 a. C., creyó que unas píldoras de mercurio le salvarían de la muerte. Lo acabaron matando, claro. El papa Inocencio VIII pensaba que unas transfusiones de sangre de unos muchachos jóvenes y sanos le garantizarían la inmortalidad. Por entonces no se conocían

los tipos sanguíneos y el experimento también lo mató. Mucho más reciente y conocida es la obsesión por la eternidad de Kim Il-sung, abuelo del actual presidente de Corea del Norte, quien creía que recibiendo transfusiones de sangre de veinteañeros que eran alimentados de un modo especial viviría un siglo. Murió a los 82 años.

Lo inevitable

Cuando surge el concepto de *inmortalidad*, tanto Serrano como Blasco insisten en que su trabajo no es lograr la longevidad, sino curar enfermedades. Lo que pasa es que estas se multiplican con el envejecimiento. Y por tanto, una cosa va asociada a la otra. En España, el cáncer y las enfermedades cardiovasculares son las principales causas de muerte. Y su incidencia se agrava con la edad. Y lo mismo pasa con las enfermedades neurodegenerativas.

«Estudiando cómo prevenir el envejecimiento aprenderemos a tratar enfermedades asociadas a él que hasta ahora carecen de tratamiento efectivo —insiste Blasco—. Hasta ahora, el que quería encontrar una cura para el alzhéimer estudiaba solo a pacientes con esta enfermedad. Y lo mismo con el cáncer, el párkinson o las enfermedades cardiovasculares... Pero igual que las enfermedades infecciosas se combaten atacando los virus o bacterias que las producen, ¿por qué no atacar el agente causal de las enfermedades asociadas a la edad? Cuando entendamos por qué envejecemos, viviremos muchos más años y mucho más sanos.»

El análisis de la longitud de los telómeros, por ejemplo, ya lo ofrece en España la empresa Life Length, una compañía biotecnológica que puso en marcha Blasco con ayuda de la Fundación Santander como *spin-off* del CNIO. Estos análisis pioneros ofrecen una valiosa información clínica sobre el envejecimiento biológico y ya se están comercializando en más de treinta países para uso biomédico, con el fin de potenciar la medicina preventiva.

Si envejecer no es inevitable, si no está programado en la vida de los organismos, por qué íbamos a aceptarlo con resignación. Serrano muestra una gráfica para probar que la ciencia, sin lugar a duda, puede alargar la vida: «Hasta hace diez mil años la esperanza media de vida estaba en los 15 años y algunos individuos llegaban, de manera extraordinaria, hasta los 30», afirma este biólogo molecular.

Y señala el Neolítico en la diapositiva de la pantalla: «¿Ves? Entonces no se envejecía, ni se tenían enfermedades. Eso sí, te partías un brazo y te morías. Los vivos siempre estaban muy sanos porque la principal causa de muerte era el hambre, el frío y la violencia. Miles de años atrás nadie moría de cáncer porque nunca vivía para desarrollarlo. Llevamos diez mil años alargando la vida. La diferencia es que hasta 1900 fue un proceso lento y en el último siglo ha sido vertiginoso».

Serrano utilizó este esquema del Neolítico en un simposio de filosofía al que fue invitado para hablar de la longevidad. La utilizaba para contestar a los filósofos que aún defendían que el envejecimiento es inevitable por ser «algo natural». Serrano sonrío al recordarlo: «Y utilizan la palabra *natural* como si fuera una diosa... ¿Natural? En la naturaleza prácticamente no hay animales viejos, cuando algo les falla no hay espacio para ellos».

Hasta el siglo XVIII, la esperanza de vida se había mantenido más o menos invariable durante milenios. Es en el siglo XX, con los avances médicos y la llegada de la penicilina, cuando se produce la gran revolución. En 1900, en España, la esperanza de vida al nacer se situaba para los hombres en los 33,8 años y los 35,7 años para las mujeres (la mortalidad infantil era altísima). Y si un nacido en 1900 conseguía sobrevivir hasta los 5 años, su esperanza de vida aumentaba hasta casi los 50 años. En la actualidad, la de los hombres ronda los 80, y las mujeres, los 85 años.^[150]

Suponiendo, que es mucho suponer, que no prosperase ninguno de los avances en los que ya se está investigando (algo que, por ejemplo, equivalga a la revolución que supuso la penicilina en la década de 1930), la esperanza de vida aumentaría con la inercia actual, siendo conservadores, hasta los 100 años a finales del siglo XXI.

Si eso es mucho o poco dependerá de con qué lo comparemos. Los científicos que estudian la longevidad tienen muy presente que, pasados los 30 años, vivimos un tiempo que la biología considera inútil. Porque desde el punto de vista evolutivo estamos diseñados para vivir el tiempo suficiente para transmitir nuestros genes a la siguiente generación. El resto es de propina. Lo que está por ver es cuándo podremos extenderla como un cheque en blanco.

A los que alertan de que si se duplicara la esperanza de vida podría ser un desastre, Manuel Serrano les recuerda que prácticamente ya se ha duplicado en el último siglo, «y no ha sido ninguna catástrofe, que yo sepa todo el mundo está muy contento de poder vivir más tiempo y con mejor salud».

Otra crítica que oye habitualmente es la de «para qué vivir más años si uno va a estar mal». «Pero ese es otro error de base, lo que se está logrando es retrasar el envejecimiento y alargar el período de vida saludable. Las personas que ahora tienen 60 años no tienen nada que ver con los que llegaban a esa edad hace un siglo.»

En 1920, se afirmaba que era imposible superar la media de 65 años de vida. Un siglo más tarde, según James Vaupel, uno de los biodemógrafos más prestigiosos del mundo y director del Instituto Max Planck de Investigación Demográfica de Alemania, ya no se vislumbra límite vital. El récord de longevidad lo tiene Jeanne Calment, una francesa que vivió 122 años en el siglo xx.

Sin embargo, gran parte de la comunidad científica se mantiene escéptica ante las promesas de los profetas de la eterna juventud que tanto ruido hacen en Silicon Valley: «La biología es mucho más complicada que ir a Marte — afirma Serrano—. Y aún estamos muy lejos de entender cómo funciona el cuerpo humano». Además, a medida que vivimos más años, van surgiendo nuevas enfermedades. Igual que hace cincuenta años el alzhéimer era ocasional porque pocos vivían para desarrollarlo, si viviésemos 140 años, los biólogos advierten que surgirían nuevas patologías y retos para la ciencia.

La buena noticia para los que quieran alargar su juventud es que no hace falta esperar a las píldoras del futuro ni recurrir a costosos tratamientos. La ciencia ya ha demostrado un método efectivo para quien quiera vivir más. Las claves más contrastadas radican en la restricción calórica, el ejercicio constante y la reducción del estrés.

«No hay una sola cosa que cause el envejecimiento —explica Blasco—. Hasta los 70 años, el modo de vida influye más que los genes para determinar si vas a llegar sano o no a esa edad (si fumas o has tenido una alimentación sana...). A partir de ahí, ser o no centenario depende de si tienes unos genes fantásticos.» El 80 por ciento de los factores que determinan el envejecimiento son ambientales y solo un 20 por ciento, genético.

Plan B

Por si la inmortalidad no se inventa a tiempo, ya hay quien está apostando por la criopreservación como plan B. El sistema, que de momento carece de aval científico, ya es un negocio floreciente. Y gana cada vez más adeptos desesperados por prolongar su existencia. La congelación con nitrógeno

líquido se está comercializando en empresas como Alcor Life Extension Foundation, en Arizona. Es líder mundial con más de ciento cuarenta cuerpos crionizados previo pago de unos doscientos mil dólares (si solo quiere conservarse la cabeza sale más barato). Y asegura contar con más de un millar de clientes en lista de espera, incluido el multimillonario fundador de PayPal, Peter Thiel.

«Decir hoy en día que algo es imposible en biotecnología es muy arriesgado», afirma Ramón Risco, profesor titular de Física en la Escuela Superior de Ingeniería de la Universidad de Sevilla y un referente mundial en criopreservación. «Hace veinte años que trabajo en esto, y si tuviese que apostar lo tendría claro.» Y a lo que Risco se jugaría su dinero es a que mantener en letargo la vida humana a baja temperatura será posible en un futuro. Él fue el primer científico que demostró que un ser vivo criopreservado puede conservar sus recuerdos «después de recalentarse». Claro que se trataba de un gusano.

La esperanza de quienes confían en esta técnica, a la que de momento solo puede someterse a los humanos después de morir, es que una vez criopreservado el cuerpo, a 196 grados bajo cero, la posteridad encuentre remedio a la enfermedad que provocó el fallecimiento y proceda a la reanimación.^[151]

«De momento, lo que venden estas empresas no es más que un rito funerario friki —asegura el doctor Cabo, pionero en España en la criopreservación de corazones, miembro de la Academia de Ciencias de Nueva York y asesor del Ministerio de Sanidad en España—. En la actualidad, no tiene sentido, hay que dejar claro que si alguien quiere tener a un pariente en nitrógeno líquido es como si lo quiere tener dentro de un panteón.»

La Fundación Vida Plus, en la que además del doctor Cabo participan varios biotecnólogos, cirujanos y abogados españoles, quiere fomentar el estudio de la criopreservación en España. Piden que las instituciones aborden cuanto antes el debate ético que se avecina a medida que avance esta técnica. «Uno de los objetivos es precisamente aclarar cuánto hay de ciencia y cuánto de folclore», explica Cabo.

Avanzar en esta técnica ya está salvando vidas de personas que están esperando trasplantes. Como prueba, Cabo muestra orgulloso en su despacho del Ministerio de Sanidad una fotografía de los diecinueve bebés a los que realizó un trasplante de corazón con una técnica pionera hace veinticinco años.

Todavía más de la mitad de los corazones y pulmones donados se descartan porque no pueden mantenerse en hielo durante más de cuatro horas. Al congelar y recalentar criogénicamente secciones del tejido del corazón, se podría allanar el camino para que los órganos se almacenen durante meses o años.

Y aquí es cuando anticiparse al paso siguiente se hace inevitable. «Una persona no es más que un conjunto de órganos —apunta Risco—. Y si se hace órgano a órgano, no es descabellado que en el futuro se pueda hacer con los cuerpos.» A fechar el cuándo, no se aventura: «No sabemos ni cuándo se va a terminar de construir la Sagrada Familia», bromea.

Los profesionales más optimistas que trabajan en la criopreservación entienden que la idea de congelarse para la posteridad inspire mucho escepticismo. Y lo comparan con las dudas que hace una década suponían las técnicas de reproducción asistida. También había mucho recelo entonces, porque los primeros espermatozoides que fueron congelados no pudieron ser reanimados. Pero la primera niña probeta ya tiene más de 30 años.

«El verdadero hito sería lograr que con la vitrificación no haya destrucción de las células cerebrales por cristalización y eso, de momento, no se ha conseguido —dice Cabo—. Es lo más difícil, mantener las neuronas intactas, con nuestra conciencia y recuerdos —y añade—: Si no, lo que estarías reanimando después de la criopreservación sería, en el mejor de los casos, un cerebro en estado vegetativo.»

El doctor Cabo quiere dejar claro que de momento lo que ofrecen empresas como Alcor no tiene rigor científico alguno: «Si congelas un solomillo podrido, descongelarás un solomillo podrido. Y lo que están criogenizando allí son cuerpos inertes». Hasta el momento, según este eminente cardiólogo, no tiene sentido que lo conserven a uno a menos 196 grados después de muerto «porque sería confiar en la resurrección, no en la ciencia».

Sin embargo, por más escéptico que se muestra, ni siquiera el propio Cabo descarta que pueda llegar a lograrse en el futuro: «Pero no será antes de 2080», vaticina.

Utopía o caos

En ese escenario en el que la muerte pasará a ser opcional, ya fuera con unas pastillas, la genética o la criogenización, surgen innumerables incógnitas.

Incluido su coste económico. ¿Qué pasaría con las herencias si antes de morir se pudieran criopreservar los cuerpos? ¿Y quién sería jurídicamente ese cuerpo si legalmente se ha dado por fallecido?

Y luego, la duda más material de todas: ¿cuánto costaría vivir para siempre? ¿Qué precio le pondrían empresas como Calico o Neuralink si encontrasen la llave a la inmortalidad? Una cuantía lejos del alcance del común de los todavía mortales crearía el riesgo inevitable de la mayor de las desigualdades imaginables: el cisma entre quienes pueden permitírsela y los que no. Y a los más pobres, advierte el antropólogo Yuval Harari, ya ni siquiera les quedaría el tradicional consuelo de que la muerte fuera igual para todos si morirse pasara a ser cosa de pobres.^[152]

La eternidad puede hacerse muy larga, como decía Woody Allen, «sobre todo al final». Y ante la perspectiva de vivir en un mundo mezcla de matusalenes y Dorian Greys, otro asunto para debate es cómo resolver la sobrepoblación si nacer no conduce inevitablemente a la muerte o, al menos, no en los plazos que conocemos.

«Puede que asuste pensar que no vamos a morir —afirma, optimista, De Grey (el gerontólogo, no el del retrato)—. Pero eso no va a pasar de la noche a la mañana, y antes de que sea posible, el mundo será un lugar diferente. ¿Vamos a dejar de alargar la vida y la salud de las personas para evitar que la sociedad tenga que reorganizarse? Obviamente no.»

«¿Qué pasará si llegamos a vivir más de 150 años? —reflexiona Rocío Fernández-Ballesteros, catedrática emérita de Psicología de la Universidad Autónoma de Madrid, cuando le planteo la cuestión—. Vaya por delante que me parece poco probable, pero no sería un problema. El ser humano ha demostrado a lo largo de la historia que se adapta a cualquier situación.»

Es más fácil decir cuando eres joven que con vivir ochenta años te conformas que si te lo preguntan a los setenta y nueve. Sobre todo si es para vivirlos en plenitud. No es la muerte lo que más humanos nos hace, sino la lucha por la supervivencia. Hace medio millón de años huíamos de la muerte escondiéndonos de los leones en una cueva, ahora con pastillas y en el futuro quién sabe si descargando el cerebro en una máquina. El impulso, en realidad, no es tan diferente.

Ya han pasado doscientos años desde que, en el verano de 1816, la escritora Mary Shelley concibiera la idea de un doctor Frankenstein dispuesto a crear en su laboratorio una vida humana. En aquella época, en los albores de la invención de la electricidad, la idea para su personaje se la inspiró a Shelley saber de aquellos experimentos que se hacían ante el público inyectando

descargas eléctricas en cadáveres, creyendo que aquello podría devolverles la vida. ¿Estaremos como en los primeros tiempos de la electricidad, otorgando a la genética y a la inteligencia artificial unos poderes ingenuamente desmesurados?

Las promesas del transhumanismo tecnoutópico van a ser un credo cada vez más popular. En vez de las promesas de la vida eterna con mensajes místicos o espirituales a las que acostumbran las religiones, presenta soluciones basadas en metáforas de *softwares* y análisis genético. Cuesta mucho encontrar las dosis correctas de escepticismo y apertura mental para asimilarlo.

Desde que Mary Shelley publicara su obra maestra, hemos aprendido unas cuantas cosas gracias a la ciencia. Ya sabemos que la electricidad no devuelve, ni crea, ni alarga la vida. Sin embargo, la ingeniería genética, sí. *Triple* es la prueba. De ahí al fin de la muerte hay un gran trecho.

Sin embargo, lo que seguro que ya se ha acabado es la idea de que el envejecimiento es algo irreversible. La longevidad no es lo que era, aunque no podamos saber a ciencia cierta cuánto podrá alargarse la vida. Habrá que ir comprobándolo con el tiempo y con la mente bien abierta.

No olvidemos que el mundo está lleno de cosas que parecían imposibles a las que ya nos hemos acostumbrado.

Epílogo. El fin de la jubilación

De cómo nos pasaremos la vida siendo eternos estudiantes

Todos los cambios abordados en este libro están profundamente relacionados. Y no hace falta creerse a pies juntillas el transhumanismo cibernético para ver que la transformación en la salud y en la longevidad que se avecina afectará la organización de la sociedad tanto o más que el fin del petróleo, de las tiendas o de los coches con conductor.

Si cada vez vivimos más años y estamos más sanos, la jubilación también desaparecerá. Ya no se trata del viejo debate de si habrá o no dinero para las pensiones de todos. Asociar a la edad cualquier remuneración no tendrá ningún sentido si cumplir años deja de equivaler a envejecimiento. Lo que nos lleva de vuelta al punto de partida con el que empezábamos este viaje al futuro: el fin del trabajo tal y como lo conocemos. Este es, sin duda, el factor más permeable a todos los cambios que se avecinan y el mejor espejo de los que ya están aquí.

A nadie le disgusta que la ciencia logre que vivamos con salud hasta el final de nuestros días, un escenario altamente más probable y próximo en el tiempo que el de vivir mil años. Pongamos que, en efecto, la medicina avanza hasta convertirse en una ciencia preventiva que en vez de curar logre anticipar las patologías que corremos el riesgo de sufrir para ponerles remedio antes de que sucedan. Viviríamos sanos mucho más tiempo. En el mejor de los casos, todo el tiempo.

¿Qué sentido tendría entonces la jubilación? Esta no deja de ser un invento del siglo XIX pensado por el canciller Otto von Bismarck para premiar con una pensión pública a los escasos supervivientes que vivían más de 65 años, en una época en la que el tope de la esperanza de vida estaba precisamente en ese umbral.

Las pensiones públicas, más que vincularlas a la edad o al desempleo, irá teniendo más sentido dedicarlas poco a poco a la formación continua. Van a

desaparecer millones de puestos de trabajo e infinidad de tareas que todavía, y no sabemos por cuánto tiempo, aún realizan los humanos. Pero como surgirán otras nuevas, aquellas en las que seamos mejores que las máquinas, hará falta dedicar muchos recursos a prepararse para ellas.

Y si, como vimos en el primer capítulo, el siglo XXI va a necesitar de *knowmads*, o nómadas del conocimiento, entonces hay que empezar a hacerse a la idea con urgencia de que no tiene sentido vincular la formación a la juventud, como si lo aprendido entonces pudiera prepararnos para el resto de la vida.

En un mundo del fin de las cosas y donde todo muta y se actualiza constantemente, donde estamos de forma inevitable destinados a convertirnos en novatos constantes, estudiar ya no va a ser una fase, sino un proceso vital. ¿De verdad creemos que estudiar una carrera o un oficio hasta los veintipocos puede enseñarles a los jóvenes de hoy lo que van a necesitar en 2050? Ni a ellos ni a los no tan jóvenes tampoco.

Las redes de escuelas públicas y la preocupación por alfabetizar a la población empezaron a ser consideradas prioritarias por los gobiernos a principios del siglo XX. El motivo principal, más allá de los valores de la Ilustración, era de índole económica. Si la mano de obra dejaba de ser rural, como hasta entonces, y millones de personas que habían trabajado en el campo migraban masivamente a las ciudades, saber leer y escribir dejaba de ser un lujo burgués para convertirse en un requisito crucial de la mano de obra productiva. Puede que estudiar no fuera necesario para criar ganado, pero sí para trabajar en una oficina. Y las ciudades, a diferencia del campo, estaban llenas de ellas.

Cambian las épocas, cambian las capacidades. Aquella gran transformación educativa que permitió reconvertir a millones de personas fue tan ambiciosa y necesaria como la que ahora se presenta. E igual que la generación de los abuelos que habían dejado su vida en el campo para trasladarse a la ciudad trataba por todos los medios de concienciar a sus hijos y nietos de que estudiaran cuando eran jóvenes lo que ellos no pudieron, nosotros seremos los abuelos que les repitamos a los niños del futuro que no cometan nuestros errores y no dejen nunca de formarse. El mundo está cambiando demasiado rápido para que nos conformemos con lo que sabemos ahora.

Si hay algo que no se va a acabar, en un momento en el que se avecina el fin de tantas cosas, es la necesidad de aprender. La empatía, el cuidado de las personas y la creatividad van a ser habilidades cada vez más cotizadas.

Porque la lista de lo que se acaba no termina aquí. Una vez entrenada la mirada, uno no deja de ver a su alrededor resquicios del siglo xx que creíamos eternos, pero que están llegando a su fin.

La velocidad del cambio, sin embargo, está por definirse. Al fin y al cabo, estamos hablando de la carrera de la ciencia por la vida eterna cuando la batería del móvil ni siquiera nos aguanta un día entero. Y de una inteligencia artificial capaz de hacer el trabajo de brókeres y abogados cuando en casa tenemos aspiradores presuntamente robóticos que siguen dándose de cabezazos contra la puerta del salón.

No olvidemos que el futuro siempre es una ficción. En 1950, Ray Bradbury predijo que a principios de los años 2000 los humanos habríamos colonizado Marte. Para justificar, medio siglo más tarde, que sus pronósticos habían fracasado, alegó que no era culpa suya que la humanidad hubiera preferido malgastar su vida bebiendo cerveza y viendo la televisión. Me apunto la excusa para 2070.

Agradecimientos

Siempre he tenido fascinación por las cosas que se acaban. Ya sean tecnologías, fenómenos socioeconómicos o el último trozo de jamón en el plato. Los lectores de *El Independiente* y los oyentes de *La Brújula* reconocerán algunas de las historias incluidas en el libro, porque explicar el mundo que nos espera a partir de lo que dejamos atrás ha sido una obsesión en los últimos años. Gracias, Casimiro, por tu confianza. Y a Chus, Page y los demás compañeros del periódico, que me habéis ayudado con sabios consejos, temas a tres manos y la penúltima caña.

Estas páginas también le deben inspiración a mucho de lo aprendido en Unidad Editorial, mi casa durante casi una década. Fue a raíz del interés que despertaron reportajes como «Compañero robot» (publicado en *Actualidad Económica* y Premio Vodafone de Periodismo) y «El fin de todas las cosas» (en papel, *El Mundo*) cuando empecé a considerar seriamente que las cosas que se acaban tal vez le interesaban a más gente.

Y como el periodismo a menudo no es más que una excusa para conocer gente fascinante, este libro, lo confieso, también. No sé cómo agradecer tanta generosidad a todos los expertos, científicos y profesionales entrevistados, de Getafe a San Francisco, que habéis compartido conmigo vuestro tiempo para ayudarme a interpretar mejor el mundo.

Claro que, si de vez en cuando no hubiera quedado a desayunar con mis admiradas Elena y María, almas de Ephimera y expertas en liar mantas a la cabeza (eso que ahora se llama *emprendimiento*), tal vez este proyecto nunca habría echado a andar. Gracias, de verdad, por el empujón. Y a Clarisa, por el remate final.

Y gracias, Manu. Por estar ahí. Y por guardarme siempre el último trozo de jamón. Menos mal que algunas cosas no terminan de acabarse nunca.

Bibliografía complementaria

Qué ver y qué leer

INTRODUCCIÓN AL FUTURO

- Sobre el paso del tiempo, que, al fin y al cabo, es de lo que va el futuro, es muy recomendable *Cronometrados*, de Simon Garfield (Taurus, 2017).
- Para encontrar grandes arqueologías del futuro no hace falta retrotraerse a las fantasías tecnológicas de las décadas de 1950 y 1960, hay artículos muy recomendables de los años noventa que dan vértigo de lo lejanos que parecen. Mi favorito: «The Internet? Bah. Why the Web Won't Be Nirvana», en *Newsweek*, 26 de febrero de 1995.
- Los más apasionados por los futuros fallidos pueden encontrar maravillas en la web <paleofuture.gizmodo.com> y <paleofuture.com>, que recopila vídeos, viñetas y lecturas de cómo se veían los años 2000 allá por el siglo XX.

Capítulo 1. EL FIN DEL TRABAJO

- La antología de reportajes e investigaciones sobre la cuarta revolución industrial que agrupa la revista *Foreign Affairs* <<https://www.foreignaffairs.com/anthologies/2016-01-01/fourth-industrial-revolution>> es muy completa y se actualiza regularmente. Ayuda a detectar asuntos que todavía resultan novedosos y otros que ya no lo son tanto. Sobre el poder de las redes sociales, el impacto del *big data* en la política y las impresoras 3D ya hace más de cinco años que se están publicando artículos esclarecedores. La mezcla de autores lo hace más enriquecedor: los hay tecnooptimistas y también apocalípticos convencidos de que a los humanos nos pasará lo que a los caballos: acabaremos reemplazados por máquinas más eficientes.

- Los preocupados por el futuro de su propia profesión más que del trabajo en sí pueden encontrar útil el libro de Richard Susskind, *El futuro de las profesiones: cómo la tecnología transformará el trabajo de los expertos humanos* (Teell, 2016). Repasa las actividades que serán reemplazadas más fácilmente por la inteligencia artificial y qué futuro tienen los empleos (humanos) en el siglo XXI.
- También inspirador es Jerry Kaplan cuando analiza cómo va a transformar la inteligencia artificial el mundo en el que vivimos en *Abstenerse humanos: guía en la era de la inteligencia artificial* (Teell, 2016). En el reportaje «Vivir sin trabajar» <<http://www.elindependiente.com/economia/2017/05/07/vivir-sin-trabajar/>>, publicado en *El Independiente*, el 7 de mayo de 2017, se incluye la conversación que mantuvimos sobre el futuro del empleo.
- Académicamente, se ha escrito mucho desde aquel ya clásico estudio que en 2013 publicaron Carl Benedikt Frey y Michael A. Osborne, de la Universidad de Oxford, titulado *The Future of Employment* <<http://www.fhi.ox.ac.uk/wp-content/uploads/The-Future-of-Employment-How-Susceptible-Are-Jobs-to-Computerization.pdf>>, que llamó la atención sobre la inminente automatización del 47 por ciento de los trabajos. Cuatro años más tarde, el trabajo de investigación de Daron Acemoglu (MIT) y Pascual Restrepo (Universidad de Yale) titulado *Robots y trabajos: evidencia de Estados Unidos* <<http://voxeu.org/article/robots-and-jobs-evidence-us>> (Vox, 2017) ahonda en el cómo y el porqué.
- De cómo poco a poco el fin de semana, ese espacio de desconexión de cuarenta y ocho horas, va desapareciendo a medida que tenemos una vida siempre conectada trata el libro de Katrina Onstad, *The Weekend Effect: The Life-Changing Benefits of Taking Time Off and Challenging the Cult of Overwork* <<http://katrinaonstad.com/the-weekend-effect>> (HarperOne, 2017). Profundiza en cómo nos está cambiando la manera de trabajar y organizarnos la vida más acá de los robots.
- Y siempre se puede volver a los clásicos de la robotización. De los *Cuentos completos* de Isaac Asimov (Ediciones B, 1995) a la película *Blade Runner* (Ridley Scott, 1982), basada parcialmente en la novela de 1968 de Philip K. Dick *¿Sueñan los androides con ovejas eléctricas?* (Minotauro, 2012). Ambos invitan al reencuentro con el pasado de los cibernéticos, con dilemas que siguen más vigentes que nunca ahora que ya está aquí la inteligencia artificial. Solo que ya no es ciencia ficción.
- Revisitar el filme *Tiempos modernos*, la obra maestra de Charles Chaplin de 1936, es siempre una delicia y ayuda a recordar que el miedo a que las

máquinas nos quiten el empleo o lo conviertan en una pesadilla hace mucho que alimenta la ficción.

Capítulo 2. EL FIN DE LAS COSAS

- Tanto *La era del vacío* (Anagrama, 2003) como *El imperio de lo efímero* (Anagrama, 2002), de Gilles Lipovetsky, retratan la era postmoderna, empapada del hedonismo, el individualismo y el consumo de finales del siglo XX, tan familiar en el XXI.
- *Lo inevitable*, de Kevin Kelly (Teell, 2017), es una de las guías más completas sobre las tendencias tecnológicas que ya están en marcha y cómo afectarán a nuestra vida.
- *Los innovadores*, de Walter Isaacson (Debate, 2014), es una historia de la revolución digital desde los tiempos de Ada Lovelace (la primera programadora de la historia) hasta Steve Jobs. Entendiendo cómo se inventaron los ordenadores e internet, y cuánto ha cambiado el mundo desde entonces, es más fácil perderles el miedo a las transformaciones que faltan por llegar. Y tenerles mucho mucho respeto.
- Y sobre la obsolescencia programada, *Made to Break: Technology and Obsolescence in America*, de Giles Slade (Harvard University Press, 2007).
- En *La obra de arte en la era de la reproductibilidad técnica*, que Walter Benjamin escribió en 1936, los objetos todavía tenían aura. No han pasado ni cien años y ya no tienen materia. Existe una edición en Ítaca, 2003.
- Sobre cómo en la época dorada de los algoritmos todo lo analógico vuelve a estar de moda es muy interesante la obra de David Sax titulada *The Revenge of Analog* (Perseus Books, 2016). Tuve ocasión de entrevistarlo y reflexionar con él sobre el futuro de los objetos, de los casetes a los libros en papel, en un reportaje publicado en *El Independiente*, el 11 diciembre de 2016.
- Sobre este asunto escribí el artículo «España lidera el fin de las cosas» <<http://www.elmundo.es/papel/todologia/2016/03/30/56fba22922601db61c>> (en *El Mundo*, 30 de marzo de 2016), a raíz de los planes de sostenibilidad de Ikea para reducir el consumo.
- *Downloaded* (2013), de Alex Winter, es un documental que recuerda el nacimiento de Napster y el impacto que tuvieron las descargas P2P cuando la música empezó a dejar de ser un objeto.

- Otro documental, *All Things Must Pass* (Colin Hanks, 2015), narra de forma sugerente el auge y caída de Tower Records, una de las cadenas de tiendas de discos más emblemáticas de la historia. Un recorrido por la segunda mitad del siglo xx a través de uno de los imperios caídos de la música.
- Por qué al fin de las cosas se le suma, paradójicamente, la fascinación por los objetos del siglo xx lo analiza Zygmunt Bauman en *Retrotopía* (Paidós, 2017), su obra póstuma, que ve en el refugio de las nuevas generaciones en la nostalgia un modo de protegerse de la incertidumbre que inspira el futuro.

Capítulo 3. EL FIN DEL DINERO

- De Neil MacGregor es *La historia del mundo en cien objetos* (Debate, 2012), un recorrido por la historia a partir de una sabia selección de los objetos extraordinarios creados (y luego olvidados) por la humanidad. Cada civilización tiene sus objetos, y por importantes que algunos hayan sido en su momento, como esa tarjeta de plástico que revolucionó los pagos en el siglo xx, están destinados a ser piezas de museo.
- *Blockchain: la revolución industrial en internet* (Deusto, 2017), coordinado por Alexander Preukschat, ahonda en la transformación que entrañará esta tecnología que supone la descentralización no solo en la manera de pagar, sino en la manera en la que organizamos la vida digital.
- Viví en carne propia los inicios del bitcoin en «Por un puñado de bitcoins» <<http://www.expansion.com/actualidadeconomica/2015/12/10/56695d38e2>> artículo publicado en la revista *Actualidad Económica* en abril de 2014. Narra cómo funciona esta moneda virtual a través de mi propia experiencia tratando de transformar cincuenta euros en ella. En las tertulias de *La Brújula de la Economía* de Onda Cero ha sido desde entonces un tema recurrente. Sobre todo porque sigo sin recordar la contraseña para recuperar lo invertido.
- *Mi libro sobre el dinero: esa cosa maravillosa y horrible*, de Eddie Campbell (Astiberri, 2012), cuenta en versión cómic la historia de las finanzas personales.

Capítulo 4. EL FIN DE LOS VOLANTES

- Hay que volver a ver un episodio de *El coche fantástico*. En serio. Es una demostración un tanto horterera pero efectiva de la cantidad de tecnologías

que no eran más que fantasías hace treinta años y ya son realidad. A los más jóvenes les enternecerá entender cuánto tiempo lleva la ficción soñando con la conducción autónoma y los más mayores recordarán cuando no era más que una fantasía.

- Sobre Henry Ford y cómo el Modelo T de 1908 revolucionó el transporte y de paso el mundo es interesante el capítulo sobre la empresa del automóvil que incluye el libro *Las cien familias que cambiaron el mundo*, de Josep Tapiès, Elena San Román y Águeda Gil (IESE, 2014). Incluye también otros casos concretos de negocios fundados en el siglo xx que resumen la industrialización y dieron forma a la historia.
- Los últimos avances en conducción y los que vendrán los repasa el libro *The Driver in the Driverless Car: How Our Technology Choices Will Create the Future*, de Vivek Wadhwa y Alex Salkever (Berrett-Koehler Publishers, 2017).
- *Elon Musk: el empresario que anticipa el futuro*, de Ashlee Vance (Península, 2016), ayuda a entender mejor el imperio y los planes del creador de Tesla.
- *Smart Cities, una visión para el ciudadano*, de Marieta del Rivero Bermejo (LID, 2017), trata de los progresos tecnológicos que están transformando las ciudades y cómo la gestión de la información va a modificar también el espacio urbano.
- Para entender por qué entrar en el coche de un desconocido dejó de ser el argumento de una película de terror para convertirse en la clave de un negocio multimillonario en Silicon Valley es necesario entender el nacimiento de Uber. Lo cuenta Brad Stone en *The Upstarts: How Uber, Airbnb, and the Killer Companies of the New Silicon Valley Are Changing the World* (Little, Brown and Company, 2017).

Capítulo 5. EL FIN DE LA FOTOGRAFÍA

- Las ideas que Joan Fontcuberta comparte en el capítulo están ampliadas en su libro *La furia de las imágenes: notas sobre la postfotografía* (Galaxia Gutenberg, 2016) y resumidas en la conversación que mantuvimos para el artículo «La fotografía ha muerto, ¡viva la postfotografía!», <<http://www.elindependiente.com/economia/2017/01/27/la-fotografia-ha-muerto-viva-la-postfotografia/>> publicado en *El Independiente*, el 8 de enero de 2017.

- *Sobre la fotografía* es el clásico imprescindible de Susan Sontag (DeBolsillo, 2014) para cualquiera que quiera entender mejor los orígenes y la historia de este arte del siglo xx en plena transformación.
- Sobre cómo contar (y cómo dejar de hacerlo) la vida de los niños en redes sociales y los riesgos de la sobreexposición se ocupa Nancy Jo Sales en su libro *American Girls: Social Media and the Secret Life of Teenagers* (Random House, 2016).
- El episodio de *Black Mirror*, la serie de Brian Welsh, en el que se plantea una distopía donde todo está grabado y cada recuerdo es rebobinable es «The Entire History of You» («Tu historia completa»), el tercer episodio de la primera temporada. Fue emitido por primera vez en diciembre de 2011.
- *Homo videns*, de Giovanni Sartori (Turner, 1997), fue hace veinte años un libro muy influyente que alertaba sobre los riesgos de la cultura audiovisual y la primacía de la imagen. Reivindica la necesidad de la palabra y el pensamiento abstracto frente a la imagen. Su relectura con perspectiva sigue dando mucho que pensar, aunque el alegato contra la imagen resulte ingenuo en la época de los memes, los emoticonos y las redes sociales. Lo más interesante es ver la rapidez con la que hemos normalizado gran parte de lo que un par de décadas atrás resultaba escandaloso. Las posibilidades de que lo que nos escandaliza hoy esté pronto normalizado son muy altas.

Capítulo 6. EL FIN DE LAS TIENDAS

- La historia de la invención del primer supermercado que se recoge en *Clarence Saunders and the Founding of Piggly Wiggly: The Rise and Fall of a Memphis Maverick*, de Mike Freeman (The History Press, 2011).
- *Un click: Jeff Bezos y el auge de amazon.com*, de Richard L. Brandt (Gestión, 2000, 2012), detalla la estrategia del gigante del comercio *online*.
- *Comercios históricos de Madrid*, de Enrique Ibáñez y Gumersindo Fernández (La Librería, 2017), reconstruye cuatro siglos de historia de la capital a través de sus comercios. Los mismos autores han hecho también la guía histórica de las tiendas de Barcelona y Valencia.
- En «El Gran Hermano que controla Zara» <<http://www.expansion.com/empresas/distribucion/2015/05/27/55660ea04>> publicado en *Actualidad Económica* en mayo de 2015 y I Premio Hispano-

Luso de Periodismo, detallo el funcionamiento de la logística y el *big data* detrás del modelo Inditex.

Capítulo 7. EL FIN DE LOS CAMELLOS

- La serie de abogados de *The Good Wife* siempre ha estado muy pegada a la actualidad tecnológica. En el capítulo 13 de la tercera temporada, titulado «Bitcoin for Dummies» (2012), explica de forma sencilla cómo funciona esta moneda virtual y por qué preocupa a las autoridades americanas. Y el capítulo 20 de la quinta temporada, titulado «The Deep Web» (2014), se centra en los retos para el sistema de ese mercado negro de la red profunda a raíz de la detención del creador de Silk Road.
- *Los delitos del futuro*, de Marc Goodman (Ariel, 2015), narra cómo ha cambiado la ciberdelincuencia y la ciberseguridad en los últimos años y los delitos que están por llegar. Algunos de los que vaticinaba en 2015, de hecho, ya se han hecho realidad.
- El reportaje en el que el periodista de la revista *Wired* Andy Greenberg cuenta cómo *hackean* el *jeep* en el que viaja es muy significativo de los riesgos de la vida conectada: «Hackers Remotely Kill a Jeep on the Highway, with Me in It» <<https://www.wired.com/2015/07/hackers-remotely-kill-jeep-highway/>>, en *Wired*, 21 de julio de 2015.
- *La historia secreta de los hackers*, de Ralph Lee (2001), es un documental de Discovery Channel que relaciona la historia de la informática con los primeros piratas de la red.

Capítulo 8. EL FIN DEL PETRÓLEO

- El capítulo se inspira en el artículo «El mundo sin petróleo se acerca... y no será el apocalipsis» <<https://www.elindependiente.com/economia/2017/02/04/el-mundo-sin-petroleo-se-acerca-y-no-sera-el-apocalipsis/>>, que escribí junto a mi compañero David Page en *El Independiente*. Recibió la mención especial del jurado del Premio Accenture de Periodismo Económico 2017.
- *El shock del futuro*, de Alvin Toffler (Plaza & Janés, 1973), escrito en plena crisis del petróleo a principios de los años setenta, analiza el choque que producen los cambios demasiado rápidos en un período demasiado corto. Toffler explicaba que el mundo estaba en medio del paso de la sociedad industrial a la postindustrial. Su obra es muy útil para poner en contexto la nueva transición, de la sociedad postindustrial a la posthumana.

- La película *Gigante*, de George Stevens (1955), basada en la novela homónima de Edna Ferber, refleja el papel protagonista del petróleo en la economía a mediados del siglo xx y los cambios de mentalidad que llevó aparejados. La riqueza ya no estaba en cultivar tierras, sino en dar con un yacimiento en el subsuelo.
- En el filme *Mad Max* (George Miller, 1979), la sociedad distópica se desmorona por la escasez de combustible. Con el paso del tiempo, no solo las tecnologías quedan obsoletas, también los miedos.
- «Rockefeller, el hombre que transformó el petróleo en poder» <<http://www.elindependiente.com/economia/2017/05/19/rockefeller-hombre-transformo-petroleo-poder/>>, un reportaje de Agustín Monzón acerca de la historia del magnate del petróleo, se publicó en *El Independiente*, el 20 de mayo de 2017.
- *La madre de todas las batallas: descubre quiénes serán los nuevos amos del mundo*, de Daniel Lacalle (Deusto, 2014), analiza las claves económicas del futuro energético.
- *Adiós, petróleo: historia de una civilización que sobrevivió a su dependencia del oro negro*, de Jorge C. Morales (Alianza Editorial, 2017), pone el foco en el futuro de la energía.

Capítulo 9. EL FIN DE LA CONVERSACIÓN

- El libro de Nicholas Carr *Superficiales: ¿Qué está haciendo internet con nuestras mentes?* (Taurus, 2010), tenía un título mucho más contundente en el artículo original que lo inspiró: «¿Está Google haciéndonos estúpidos?» <<https://www.theatlantic.com/magazine/archive/2008/07/is-google-making-us-stupid/306868/>> (*The Atlantic*, julio de 2008). Este es uno de los primeros ensayos periodísticos que hace casi una década llamó la atención sobre los efectos en la inteligencia y la cultura que podía tener internet, desde la manera de memorizar información a la capacidad de concentrarse.
- *En defensa de la conversación*, de Sherry Turkle (Ático de los Libros, 2017), profundiza en el lado más oscuro de los efectos de la comunicación digital en la vida cotidiana. Da mucho que pensar.
- *La Información: historia y realidad*, de James Gleick (Crítica, 2012), se remonta a los tambores africanos y la invención del alfabeto antes de llegar a la era informática. La manera de comunicarnos los humanos no ha dejado nunca de evolucionar.

- *La red social*, película de David Fincher (2010), y el libro *El efecto Facebook: la verdadera historia de la empresa que está conectando el mundo*, de David Kirkpatrick (Gestión, 2011), ayudan a entender cómo nació este gigante convertido en fenómeno sociológico. Claro que ambas obras datan de cuando Facebook tenía cientos de millones de usuarios. Ahora se cuentan en miles de millones.
- *La cabina*, de Antonio Mercero (1972), es un cortometraje kafkiano que más allá de su magistral valor cinematográfico tiene también un trasfondo tecnológico ineludible. La idea de hablar por teléfono encerrado en una cabina de teléfono en la vía pública era todavía un avance tecnológico relativamente reciente al que a muchos les costaba acostumbrarse. Cada época tiene sus miedos tecnológicos que resultan ingenuos para las siguientes generaciones.
- Sobre cómo la idea misma de echar monedas en un aparato para poder hablar por teléfono ha quedado tan obsoleta como mandar un telegrama escribí, también junto a David Page, «Nadie quiere las cabinas» <<https://www.elindependiente.com/economia/2016/12/16/nadie-quiere-las-cabinas/>> (*El Independiente*, 20 de diciembre de 2016).
- La exposición permanente de *La historia de las telecomunicaciones* <<https://espacio.fundaciontelefonica.com/evento/historia-de-las-telecomunicaciones/>> (Fundación Telefónica, C/Fuencarral 3, Madrid) plantea un viaje en el tiempo a través de la evolución de la comunicación a distancia desde el siglo XIX. Da la bienvenida una oportuna frase de Rubén Darío: «Como invento, el teléfono es extraordinario, pero ¿para qué podrá servir?».

Capítulo 10. EL FIN DEL RELOJ BIOLÓGICO

- Moira Weigel, autora del libro *Labor of Love: The Invention of Dating* (Farrar, Straus & Giroux, 2016), profundiza en cómo están cambiando tanto la manera de ligar como de tener hijos con la tecnología. Es también una historia de las relaciones sentimentales.
- *Usos amorosos del dieciocho en España*, de Carmen Martín Gaité (Anagrama, 1972), es el mejor ejemplo de cómo la práctica del cortejo y las costumbres que regulaban las relaciones entre los sexos (incluida la maternidad) llevan evolucionando desde mucho antes de que existiera Tinder.
- Y son tantos los ejemplos de películas en los que se retrata directa o indirectamente la presión social a las mujeres treintañeras para tener hijos

que no sabría por dónde empezar. *Cuando Harry encontró a Sally* (Rob Reiner, 1989), por ejemplo.

Capítulo 11. EL FIN DE LA PRIVACIDAD

- Si *Minority Report*, de Steven Spielberg (2002), parece visionaria al anticipar el carácter predictivo de los algoritmos, más mérito tiene el relato de Philip K. Dick en el que se inspira, escrito en 1956 (recordemos que Dick es autor también del libro en que se basa *Blade Runner*). La idea es, pues, asombrosamente anterior.
- «Nosedive» (Joe Wright, 2016), el primer capítulo de la tercera temporada de *Black Mirror*, ahonda en la tiranía de los «me gusta» de las redes sociales y lo lleva a un extremo inquietante en el que no solo no existe la privacidad, sino que la libertad de elección tampoco.
- El documental *Lo and Behold*, de Werner Herzog (2016), recorre la historia de internet desde sus inicios y se aventura a imaginar hasta dónde puede llegar, cuando las casas estén conectadas a la nube y los pensamientos puedan transmitirse telepáticamente. Más útil para legos que expertos en la materia.
- *Ser digital*, de Nicholas Negroponte (Atlántida, 1995), no era un libro futurista, sino didáctico, sobre lo que ya podían hacer las máquinas hace veinte años. Releerlo ahora enseña mucho de cómo se veía entonces el mundo digital y cómo a medida que ha ido avanzando el tiempo aquella predicción que hacía el fundador del MIT de cómo el mundo iba a ir pasando de los átomos a los bits se ha ido cumpliendo.

Capítulo 12. EL FIN DE LA GLOBALIZACIÓN

- *Filtro burbuja: cómo las redes nos van haciendo el mundo más pequeño*, de Eli Pariser (Taurus, 2017), se publicó en Estados Unidos en 2011, pero se ha editado recientemente en español, dada su actualidad.
- *The Great Convergence: Information Technology and the New Globalisation*, de Richard Baldwin (Harvard University Press, 2016), defiende que la globalización no está desapareciendo, sino mutando.
- *No Logo*, de Naomi Klein (Paidós, 2002), es un clásico de los movimientos antiglobalización.
- *El mundo de ayer: memorias de un europeo*, de Stefan Zweig (Acantilado, 2002), es la autobiografía que el escritor judío escribió en 1942. Sus

reflexiones sobre la desaparición de las certezas decimonónicas y el desesperanzador desorden mundial durante el nazismo son muy reveladores. Hay veces que lo impensable se hace realidad.

Capítulo 13. EL FIN DE LOS IDIOMAS

- ¿Qué idiomas hablaremos dentro de cien años? Menos y más parecidos. El lingüista John H. Mcwhorter se planteaba esta cuestión en un influyente artículo de *The Wall Street Journal*, titulado «What Will the World Speak in 2115» <<https://www.wsj.com/articles/what-the-world-will-speak-in-2115-1420234648>> (2 de enero de 2015), que sigue vigente. El 90 por ciento de las lenguas que conocemos hoy desaparecerán.
- *Atlas Unesco de las lenguas del mundo en peligro* <<http://www.unesco.org/languages-atlas/es/atlasmap.html>> (2010), cuya edición fue coordinada por Christopher Moseley, analiza las tendencias y los riesgos de la diversidad lingüística.
- *Star Trek*, ya sea la serie original de 1966 como las secuelas posteriores, ya tenía solución para la traducción simultánea del klingon y el resto de idiomas de la galaxia mucho antes de que se desarrollaran los sistemas de lenguaje natural que ahora ofrece la inteligencia artificial.
- *Her*, de Spike Jonze (2013), es la primera película romántica en la que el protagonista se enamora de un sistema operativo. Pero ya le había sucedido algo así un año antes a Raj, uno de los protagonistas de *The Big Bang Theory*, en «The Beta Test Initiation» (2012); el científico indio se enamora de Siri, la voz de los entonces nuevos iPhone 4. Es el capítulo 14 de la quinta temporada.
- Y para profundizar en las teorías del origen del lenguaje y su relación con el pensamiento y la cultura, *Hablar y pensar, tareas culturales*, de Manuel Honorio Velasco Maíllo (UNED, 2003).

Capítulo 14. EL FIN DE LA MUERTE

- «La ciencia contra la muerte: vas a vivir 140 años» <<http://www.elmundo.es/papel/historias/2016/05/29/5746de4f22601d2a48>> que publiqué en *El Mundo*, el 29 de mayo de 2016, inspiró este capítulo.
- *Morir joven a los 140*, de María Blasco y Mónica G. Salomone (Paidós, 2016), es el mejor trabajo publicado en español sobre cómo la ciencia está avanzando para prolongar la juventud.

- *To Be a Machine*, del periodista Mark O'Connell (Doubleday, 2017), se adentra en el mundo de estos multimillonarios tecnoutópicos que creen que la tecnología les hará posible vivir para siempre. Un retrato del transhumanismo escrito desde dentro.
- *The Knick*, dirigida por Steven Soderbergh, es una serie de HBO sobre la vida de un hospital de Nueva York a principios del siglo xx. Más que un hospital, a veces parece una carnicería por lo precario de los métodos en una época en la que la cirugía se hacía sin anestesia y hacer transfusiones seguía siendo un misterio. Da una idea de cuánto puede evolucionar la medicina en solo cien años.
- Para conocer mejor los procesos científicos (y los que no lo son tanto) detrás de la promesa de la criopreservación, publiqué el reportaje «Llega la criogenización» <http://www.elindependiente.com/futuro/2017/05/19/llega-la-criogenizacion/> en *El Independiente* del 20 de mayo de 2017.
- *Frankenstein*, de Mary Shelley. Porque siempre hay que volver a los clásicos para entendernos mejor. En la edición de Espasa (2015) se recoge la introducción a la edición de 1931 en la que Mary Shelley recuerda cómo se entretuvo ideando una historia para que «el lector tuviera pavor a mirar a su alrededor, que le helara la sangre y que le acelerara los latidos del corazón». Escribir sobre el futuro siempre tiene mucho de ficción. Y, a veces, del género de terror.



MARTA GARCÍA ALLER (Madrid, España, 1980). Es periodista. Antes de incorporarse a *El Independiente*, diario en el que trabaja desde su fundación, pasó por las redacciones de *El Mundo*, *Actualidad Económica* y la agencia Efe. Colabora con *La Brújula*, de Onda Cero, como analista de economía y cronista de la actualidad. Desde 2010 es profesora asociada del IE School of Human Sciences and Technology del IE Business School. Ha recibido algunos de los premios más prestigiosos del periodismo económico.

Como escritora este es su tercer libro. Con anterioridad ha escrito *La generación precaria* (2006), en el que recoge su propia experiencia y la de otros jóvenes, aportando las claves imprescindibles para entender la maldición postmoderna que aqueja a la, paradójicamente, generación mejor formada de la historia. En 2010, publicó *¡Siga a ese taxi...!*

Notas

[1] Simon Garfield, *Cronometrados: cómo el mundo se obsesionó con el tiempo*, Madrid, Taurus, 2017, ahonda en cómo el ferrocarril reinventó la concepción del tiempo que organiza nuestra vida desde la Revolución Industrial. <<

[2] Santiago Carcar, «Navegar a golpe de tecla», en *El País*, 15 de febrero de 1996. <<

[3] Adam Alter, *Irresistible: The Rise of Addictive Technology and the Business of Keeping Us Hooked*, Nueva York, Penguin Press, 2017. <<

[4] Jeremy Bowles, «The Computerisation of European Jobs», en <bruegel.org>, 24 de julio de 2014. <<

[5] Según las estimaciones de CaixaBank Research, un 43 por ciento de los puestos de trabajo actualmente existentes en España tiene un riesgo elevado (con una probabilidad superior al 66 por ciento) de ser automatizado a medio plazo, mientras que el resto queda repartido a partes iguales entre el grupo de riesgo medio (entre el 33 y el 66 por ciento) y bajo (inferior al 33 por ciento), dossier *Las nuevas tecnologías y el trabajo*, febrero de 2016. <<

[6] Aaron Smith, «Public Predictions for the Future of Workforce Automation», en *Pew Research Center*, 10 de marzo de 2016. <<

[7] Conferencia AI Day Intel, en San Francisco, 21 de noviembre de 2016. <<

[8] «From Brawn to Brains: The Impact of Technology on Jobs in the UK», en <<https://www2.deloitte.com>>, 2016. <<

[9] Conferencia AI Day Intel, en San Francisco, 21 de noviembre de 2016. <<

[10] Conferencia AI Day Intel, en San Francisco, 21 de noviembre de 2016. <<

[11] Un equipo de investigadores del MRC London Institute of Medical Sciences ha logrado acertar en un 80 por ciento de los casos los pacientes que vivirían un año más, frente al 60 por ciento obtenido por los médicos, según una investigación publicada en la revista *Radiology* (febrero de 2017). El uso masivo de los datos juega un papel clave para ayudar a los médicos a prescribir el tratamiento óptimo. <<

[12] Michael Corkery, «Is American Retail a Historic Tipping Point?», *The New York Times*, 16 de abril de 2017. <<

[13] Olivia LaVecchia y Stacy Mitchell, «How Amazon's Tightening Grip on the Economy Is Stifling Competition, Eroding Jobs, and Threatening Communities», en *ILSR*, noviembre de 2016. <<

[14] «Digital Disruption: Embrace the Future of Jobs», en *Accenture Strategy*, 2016. <<

[15] C. B. Frey y M. A. Osborne, *The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?*, Oxford, Oxford University Programme on the Impacts of Future Technology, 2013. <<

[16] «Adidas' High Tech Factory Brings Production back to Germany», en *The Economist*, 14 de enero de 2017. <<

[17] «Mercedes Boots Robots from the Production Line», en *Bloomberg*, 25 de febrero de 2006. <<

[18] *Informe Adecco sobre el futuro del trabajo en España*, 2016, en http://www.adecco.es/_data/notasprensa/pdf/737.pdf. <<

[19] Piergiorgio M. Sandri, «Seré el jefe de mi robot», en *La Vanguardia*, 16 de septiembre de 2016. <<

[20] J. P. Gownder, *El futuro del empleo, 2025: trabajando junto a los robots*, informe Forrester, 24 de agosto de 2015. <<

[21] «La policía utilizó un robot para matar al francotirador de Dallas», en *El País*, 8 de julio de 2016. <<

[22] El miedo a la rebelión de las máquinas ya existía mucho antes que la inteligencia artificial. Queda claro ya en el *Frankenstein* de Mary Shelley, ficción inspirada, por cierto, en los avances decimonónicos de la electricidad. Las leyes de la robótica las formula el escritor de ciencia ficción Isaac Asimov en 1942. Las definió como formulaciones matemáticas que, si un robot llegase a infringir, quedaría inmediatamente inutilizado: la primera es que un robot no puede hacer daño a un ser humano, ni siquiera por medio de la inacción puede permitir que un ser humano sea lesionado. La segunda, un robot debe obedecer las órdenes recibidas por los seres humanos, excepto si estas órdenes entrasen en conflicto con la primera ley. Y la tercera es que un robot debe proteger su propia existencia en la medida en que esta protección no sea incompatible con la primera o la segunda ley. Y las tres leyes se subordinan a la Ley Cero que Asimov incluye en *Robots e imperio*: «Un robot no puede causar daño a la humanidad o, por inacción, permitir que la humanidad sufra daño». <<

[23] Joana Oliveira, «Un RoboCop español se une a la policía de Dubái», en *El País*, 26 de mayo de 2017. <<

[24] «El robot de Dallas no es (todavía) RoboCop», en *El País*, 21 de julio de 2016. <<

[25] *The State of the State, 2016-2017*, Universidad de Oxford y Deloitte, noviembre de 2016. <<

[26] «When Robots Take All of Our Jobs, Remember the Luddites», en *Smithsonian Magazine*, enero de 2017. <<

[27] Yuval Harari, *Sapiens: de animales a dioses*, Barcelona, Debate, 2016. <<

[28] Tyler Cowen, *Se acabó la clase media: cómo prosperar en un mundo digital*, Barcelona, Antoni Bosch, 2014. <<

[29] Nick Srnicek y Alex Williams, *Inventar el futuro: poscapitalismo y un mundo sin trabajo*, Barcelona, Malpaso, 2017. <<

[30] Oliver Burkeman, «Why You Feel Busy All the Time (When You Actually Aren't)», en <www.bbc.com>, 12 de septiembre de 2016.. <<

[31] John Maynard Keynes, *Las posibilidades económicas de nuestros nietos* [1930], Madrid, Taurus, 2015. <<

[32] Markus Krajewski, «The Great Light Bulb Conspiracy», en *IEEE*, 24 de septiembre de 2014. <<

[33] El término *obsolescencia programada* aparece por primera vez en un panfleto titulado *Ending Depression through Planned Obsolescence* [Acabando con la Depresión a través de la obsolescencia programada], de 1932, según cuenta Giles Slade en su libro *Made to Break: Technology and Obsolescence in America*, Cambridge, Harvard University Press, 2007. <<

[34] Carlos González, «Esta bombilla inteligente de Sony controla el televisor y la temperatura de casa», en *Cinco Días*, 14 de enero de 2016. <<

[35] Alvin Toffler, *El shock del futuro*, Barcelona, Plaza & Janés, 1973, p. 294.

<<

[36] Kevin Kelly, *The Inevitable*, Nueva York, Penguin Random House, 2016.

<<

[37] Walter Benjamin, *Selected Writings*, vol. 2, parte 2, 1931-1934, Cambridge, The Belknap Press, p. 545. <<

[38] Gilles Lipovetsky, *La era del vacío: ensayos sobre el individualismo contemporáneo*, Barcelona, Anagrama, 2003. <<

[39] Tim Harper, «You Might Not Have Heard of Them, but These New Materials Will Change the World», en *Annual Meeting of the New Champions*, World Economic Forum, 2016. <<

[40] Foro de Davos, 2016. <<

[41] «Bargeld ist ein Anachronismus» [«El dinero en efectivo es un anacronismo»], en *Spiegel*, 16 de mayo de 2016. <<

[42] Kenneth Rogoff, *The Curse of Cash*, Nueva Jersey, Princeton University Press, 2016. <<

[43] Datos de la Reserva Federal de San Francisco. <<

[44] Desde el 30 de diciembre de 2016. <<

[45] Según el Banco de España y el Banco de Pagos Internacionales (el banco de los bancos centrales), el efectivo en circulación bajó del 8,4 al 7,9 por ciento entre 2010 y 2014 en las diecinueve mayores economías del mundo.

<<

[46] «Special Report: Future of Fintech», en *Financial Times*, 20 de junio de 2016. <<

[47] «Emptying the Tills», en *The Economist*, 16 de agosto de 2016. <<

[48] Neil MacGregor, *La historia del mundo en cien objetos*, Barcelona, Debate, 2010. <<

[49] *Index of Economic Freedom 2016*, The Heritage Foundation. <<

[50] «The Hidden Costs of a Cash-free Society», en *Financial Times*, 14 de febrero de 2016. <<

[51] Entre 2011 y 2014, las personas excluidas del sistema bancario se redujeron un 20 por ciento en todo el mundo (hasta 2.000 millones de adultos), según datos del Banco Mundial. <<

[52] Nathan Heller, «Imagining a Cashless World», en *The New Yorker*, 10 de octubre de 2016. <<

[53] *El coche fantástico (Knight Rider)* es una serie norteamericana de 1982, que se empezó a emitir en España en 1985. El automóvil inteligente respondía a las siglas de Knight Industries Two Thousand (KITT). <<

[54] *Los Supersónicos (The Jetsons)* era una serie de animación creada por William Hanna y Joseph Barbera en 1962, que hacía una versión futurista de *Los Picapiedra*. La ficción se ambientaba en 2062. <<

[55] John Thornhill, «Humans Are the Main Obstacle to the Driverless Revolution», en *Financial Times*, 29 de agosto de 2016. <<

[56] «The Future of Self-driving Cars Is in Human Hands», en *Financial Times*, 16 de septiembre de 2016. <<

[57] «Pitt Stop», en *The Economist*, 17 de septiembre de 2016. <<

[58] «Audi Vehicles to talk to U. S. Traffic Signals in First for Industry», en Reuters, 15 de agosto de 2016. <<

[59] «Los Audi que hablan con semáforos», en *El Mundo*, 19 de agosto de 2016. <<

[60] John Thornhill, «Humans Are the Main Obstacle to the Driverless Revolution», en *Financial Times*, 29 de agosto de 2016. <<

[61] Rosa Jiménez Cano, «El dueño de un Tesla, primer muerto en un coche con piloto automático», en *El País*, 14 de julio de 2016. <<

[62] John Thornhill, «Humans Are the Main Obstacle», art. cit. <<

[63] Marta García Aller, «Somos la última generación más lista que sus máquinas», en *El Independiente*, 3 de diciembre de 2016. <<

[64] John Thornhill, «Humans Are the Main Obstacle», art. cit. <<

[65] J. F. Bonnefon, A. Shariff, e I. Rahwan, «The Social Dilemma of Autonomous Vehicles», en *Science*, 352(6293), pp. 1573-1576. <<

[66] Joan Fontcuberta, *La furia de las imágenes: notas sobre la postfotografía*, Barcelona, Galaxia Gutenberg, 2016. <<

[67] Susan Sontag, *Sobre la fotografía* [1977], Barcelona, Alfaguara, 2005. <<

[68] Oliver Wendell Holmes, «The Stereoscope and The Stereograph», en *The Atlantic*, junio de 1859. <<

[69] Susan Sontag, *Sobre la fotografía*, op. cit. <<

[70] Claudia H. Deutsch, «At Kodak, Some Old Things Are New Again», en *The New York Times*, 2 de mayo de 2008. <<

[71] «The Most Influential Images of All Time», en *Time*, 2017, <100photos.time.com>. <<

[72] José María Robles, «Chema Madoz contra el postureo feliz de las redes: “Es basura”», en *Papel*, 3 de febrero de 2017. <<

[73] Nancy Jo Sales, *American Girls: Social Media and the Secret Life of Teenagers*, Nueva York, Knopf, 2016. <<

[74] Agustín Monzón, «Snapchat se sobrepone a los recelos del mercado y sube cerca de un 60 por ciento en dos días», en *El Independiente*, 3 de marzo de 2017. <<

[75] Hannah Kuchler, «Facebook se apunta a la moda de las historias en veinticuatro horas», en *Expansión*, 27 de enero de 2017. <<

[76] Om Malik, «In the Future, We Will Photograph Everything and Look at Nothing», en *The New Yorker*, 4 de abril de 2016. <<

[77] Mike Freeman, *Clarence Saunders and the Founding of Piggly Wiggly: The Rise and the Fall of a Memphis Maverick*, Charleston, The History Press, 2011. <<

[78] Lora Kolodny, «Amazon Patents Show Flying Warehouses that Send Delivery Drones to Your Door», en Techcrunch.com, 28 de diciembre de 2016. <<

[79] Mike Murphy, «The Future Is Here: Drones Are Delivering Domino's Pizzas to Customers», en Qz.com, noviembre de 2016; Matt McFarland, «Google Drones Will Deliver Chipotle Burritos at Virginia Tech», en CNN, 8 de septiembre de 2016. <<

[80] Mike Murphy, «Companies Want to Make Drones Less Terrifying-Before They're Flying Everywhere», en Qz.com, 7 de febrero de 2017. <<

[81] Werner Reinartz, «In the Future of Retail, We're Never Not Shopping», en *Harvard Business Review*, 10 de marzo de 2016. <<

[82] *Ibid.* <<

[83] «The Future of Fast Fashion», en *The Economist*, 16 de julio de 2005. <<

[84] Las etiquetas de RFID son una especie de pegatinas que se pueden adherir a cualquier producto y lo identifican a través de un sistema de radiofrecuencia. A diferencia de los sistemas de infrarrojos o los tradicionales códigos de barras, no necesitan visión directa entre emisor y receptor. <<

[85] Ray A. Smith, «La desaparición de las cajas registradoras», en *The Wall Street Journal*, 27 de marzo de 2016. <<

[86] *Ibid.* <<

[87] «The Great Train Robbery: How It Happened», en BBC, 8 de agosto de 2013. <<

[88] Marc Goodman, *Los delitos del futuro*, Barcelona, Ariel, 2015. <<

[89] Andy Greenberg, «Hackers Remotely Kill a Jeep on Highway-with Me on It», en *Wired*, 21 de julio de 2015. <<

[90] Rosa Jiménez Cano, «Hackers secuestran el servicio informático de un hotel en los Alpes», en *El País*, 31 de enero de 2017. <<

[91] *Informe del Instituto Nacional de Ciberseguridad*, León, Incibe, 2016. <<

[92] «The Future of Oil», en *The Economist*, 26 de noviembre de 2016. <<

[93] *Ibid.* <<

[94] United States Department of Energy, *US Energy and Employment Report*, enero de 2017. <<

[95] Grantham Institute y Carbon Tracker Initiative, *Expect the Unexpected: The Disruptive Power of Low-carbon Technology*, febrero de 2017, en <<http://www.carbontracker.org>>. <<

[96] Julio Díaz, «Evaluation of Short Term Mortality Attributable to Particulate Matter Pollution in Spain», en *Environmental Pollution*, 23 de febrero de 2017. <<

[97] «The Coming Revolution of Transport», en *The Economist*, 24 de noviembre de 2016. <<

[98] Grantham Institute y Carbon Tracker Initiative, *Expect the Unexpected...*,
op. cit. <<

[99] Daniel Lacalle es autor del libro *La madre de todas las batallas: la energía, árbitro del nuevo orden*, Barcelona, Deusto, 2014. <<

[100] Andrew J. Hawkins, «Watch this All-electric Flying Car take its First Test Flight in Germany», en *The Verge*, 20 de abril de 2017. <<

[101] Según el Eurobarómetro y un informe de 2016 de la Comisión Nacional del Mercado y la Competencia (CNMC). <<

[102] Sherry Turkle, *Reclaiming Conversation: The Power of Talk in a Digital Age*, Nueva York, Penguin Books, 2016 (trad. cast.: *En defensa de la conversación*, Barcelona, Ático de los Libros, 2017). <<

[103] James Gleick, *La información: historia y realidad*, Barcelona, Crítica, 2012. <<

[104] Fundación Telefónica. <<

[105] En 2016, un 6 por ciento de los españoles aseguraba no usar nunca su teléfono móvil para llamar y un 38,4 por ciento lo hacía con este fin «menos de la mitad» del tiempo. Datos de la CNMC, citado por Víctor Martínez, «Más WhatsApp y menos voz», en *El Mundo*, 11 de diciembre de 2016. <<

[106] Juan José Millás, «¡Cuidado!», en *El País*, 7 de junio de 1996. <<

[107] «Just Think: The Challenges of the Disengaged Mind», en *Science*, 4 de julio de 2014. <<

[108] Sara H. Konrath, Edward H. O'Brien y Courtney Hsing, «Changes in Dispositional Empathy in American College Students Over Time: A Meta-Analysis», en *Personality and Social Psychology Review*, 15(2), 2011, pp. 180-198. <<

[109] Sherry Turkle, *Reclaiming Conversation...*, *op. cit.*, p. 22. <<

[110] Walter Isaacson, *Steve Jobs: la biografía*, Barcelona, Debate, 2012. <<

[111] Manfred Spitzer, *Demencia digital*, Barcelona, Ediciones B, 2013. <<

[112] Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNRS). <<

[113] Datos de CNMC y Fundación Telefónica. Citado por Víctor Martínez, «Más WhatsApp y menos voz», en *El Mundo*, 11 de diciembre de 2016. <<

[114] Rosa Jiménez Cano, «Prelude, una startup para tener hijos sin sexo», en *El País*, 17 de octubre de 2016. <<

[115] Miguel Helft, «Meet Prelude Fertility, The \$200 Million Startup That Wants to Stop the Biological Clock», en *Fortune*, 17 de octubre de 2016. <<

[116] Nueva York, Farrar, Straus & Giroux, 2016. <<

[117] Moira Weigel, «The Foul Reign of Biological Clock», en *The Guardian*, 10 de junio de 2016. <<

[118] Molly McKaughan, *The Biological Clock: Balancing Marriage, Motherhood, and Career*, Nueva York, Doubleday Publishing Group, 1987.

<<

[119] Jean Twenge, «How Long Can You Wait to Have a Baby?», en *The Atlantic*, julio-agosto de 2013. <<

[120] Según una investigación sobre el efecto de los permisos paternales coordinada por Gerardo Mei, en los casos de hombres que han utilizado parte de la baja de su pareja para hacerse cargo del bebé, la motivación solía ser de carácter instrumental (se hace de manera extraordinaria cuando la madre tiene unas condiciones de trabajo temporal o un negocio y él un puesto fijo, a menudo como funcionario, o bien porque ella tiene un mejor puesto o salario que él). Sin embargo, al evaluar la experiencia, por lo que se muestran satisfechos no es por el beneficio práctico, sino que destacan un vínculo emocional muy fuerte y un profundo orgullo porque los bebés quieren que sean ellos quienes los atiendan. «Son padres a los que la experiencia del cuidado en solitario durante los primeros meses de vida ha cambiado el concepto de paternidad y les llena de orgullo», describe el profesor Mei. <<

[121] Tom Fox-Brewster, «Londoners Give Up Eldest Children in Public Wi-fi Security Horror Show», en *The Guardian*, 29 de septiembre de 2014. <<

[122] Luis F. Florio, «A tu banco le importa lo que haces en las redes sociales», en *La Vanguardia*, 31 de julio de 2016. <<

[123] Caitlin Dewey, «Creepy Startup Will Help Landlords, Employers and Online Daters Strip-mine Intimate Data from your Facebook Page», en *The Washington Post*, 9 de junio de 2016. <<

[124] Dia Kayyali, «Big Data and Hidden Cameras Are Emerging As Dangerous Weapons in the Gentrification Wars», en *Quartz*, 23 de agosto de 2016. <<

[125] Rory Cellan-Jones, «¿Aterrador o práctico? Blippar, la app que te dice todo sobre ti con tan solo una foto de tu rostro», en BBC, 7 de diciembre de 2016. <<

[126] Del documental *Lo and Behold: Reveries of the Connected World*, Werner Herzog, 2016. <<

[127] Kevin Kelly, *The Inevitable...*, *op. cit.* <<

[128] Gilles Lipovetsky. *La era del vacío*, op. cit. <<

[129] *Ibid.* <<

[130] K. J. Dell' Antonia, «Don't Post About Me on Social Media, Children Say», en *The New York Times*, 14 de marzo de 2016. <<

[131] Stefan Zweig, *El mundo de ayer*, Barcelona, Acantilado, 2011. <<

[132] Larry Diamond, «How Washington Can Reverse the Tide», en *Foreign Affairs*, julio-agosto de 2016. <<

[133] «What the World Thinks of Globalisation», en *The Economist*, 18 de noviembre de 2016. <<

[134] Richard Baldwin, *The Great Convergence: Information Technology and the New Globalisation*, Cambridge, Harvard University Press, 2016. <<

[135] Allan Collard-Wexler y Jan De Loecker, «Reallocation and Technology: Evidence from the US Steel Industry», en *The American Economic Review*, enero de 2015. <<

[136] Olivia LaVecchia y Stacy Mitchell, «Amazon's Stranglehold: How the Company's Tightening Grip Is Stifling Competition, Eroding Jobs, and Threatening Communities», en *IOLSR*, noviembre de 2016. <<

[137] Karen Kharmandarian, *Superior returns from intelligent machines*, Pictet on Robotics, en <http://perspectives.pictet.com/2017/01/12/superior-returns-from-intelligent-machines/>. <<

[138] Michael Hicks y Srikant Devaraj, *The Myth and the Reality of Manufacturing in America*, Ball State University, junio-abril de 2017, en <<http://conexus.cberdata.org/files/MfgReality.pdf>>. <<

[139] Mikel Segovia, «La mentira, el gran negocio de las redes sociales», en *El Independiente*, 13 de marzo de 2017. <<

[140] Gonzalo Suárez, «Bauman: “En el mundo actual todas las ideas de felicidad acaban en una tienda”», en *El Mundo*, 7 de noviembre de 2016. <<

[141] Eli Pariser, *El filtro burbuja: cómo la web decide lo que leemos y lo que pensamos*, Madrid, Taurus, 2017. <<

[142] Hunter Walk, «Amazon Echo Is Magical. It' Also Turning My Kid Into an Asshole», en Startup Grind, <<https://medium.com/startup-grind/amazon-echo-is-magical-it-s-also-turning-my-kid-into-an-asshole-dc49ec66872f>>, 6 de abril de 2016. <<

[143] Alejandro Ocampo *et al.*, «In Vivo Amelioration of Age-Associated Hallmarks by Partial Reprogramming», en *Cell*, vol. 167(7), 15 de diciembre de 2016, pp. 1719-1733. <<

[144] María Blasco y Mónica B. Salomone, *Morir joven, a los 140*, Barcelona, Paidós, 2016. <<

[145] Antonio Regalado, «23andMe, la empresa de secuenciación de ADN que triunfa por ser como Facebook», en *MIT Technology Review*, 30 de junio de 2016. <<

[146] Rolfe Winkler, «Elon Musk Launches Neuralink to Connect Brains with Computers», en *The Wall Street Journal*, 27 de marzo de 2017. <<

[147] Conferencia CES de Asia (2016). <<

[148] Tad Friend, «Silicon Valley's Quest to Live Forever», en *The New Yorker*, 3 de abril de 2017. <<

[149] Jane E. Brody, «Finding a Drug for Healthy Aging», en *The New Yorker*, 1 de febrero de 2016. <<

[150] Datos del Instituto Nacional de Estadística (INE). <<

[151] Courtney Waver, «Inside the Weird World of Cryonics», en *Financial Times*, 18 de diciembre de 2015. <<

[152] Yuval Harari, *Sapiens...*, *op. cit.* <<