2100

¿Cómo será el mundo dentro de un siglo?

POR **Mar Abad (@marabad)** ILUSTRACIÓN **Blastto**

La 'realidad' ha sido triturada para siempre. Esa palabra, antes del siglo XXI, desplegaba el mundo en dos. Lo real era lo que se veía y se tocaba. Era el mundo físico. El resto era la fantasía, la imaginación, lo etéreo, lo virtual. Pero la ciencia y la tecnológica han pulverizado el concepto. Lo real se empieza a llenar de hologramas, telepresencias y secretarios virtuales.

El siglo XXI, para los científicos del presente, es una edad bisagra. Dicen que pasaremos de la actual generación tipo 0 a una futura generación tipo I y puede que esta sea la mayor transición de la historia hasta el momento. En los últimos 100.000 años la naturaleza humana apenas ha cambiado, pero a partir de ahora, cuando los nanobots entren en el interior del cuerpo y todos seamos, cada día, un poco más ciborgs, la humanidad dará un salto impensable.

Nunca dejaremos de ser humanos, pero la biología y la tecnología acabarán absolutamente mezcladas en la naturaleza. Tanto que empezará por la propia genética. Puede que en 2100 una persona diseñe a su bebé en función de un catálogo de genes que haya sido aprobado por el Gobierno. El progenitor podrá decidir el color de su pelo, su altura, su complexión e incluso algunos rasgos de personalidad. También podría haber un programa que analizara el ADN de un bebé y mostrase cómo sería su rostro, la estructura de su cuerpo y su personalidad. Ese es el paisaje que el científico Michio Kaku describe en *La física del futuro.*

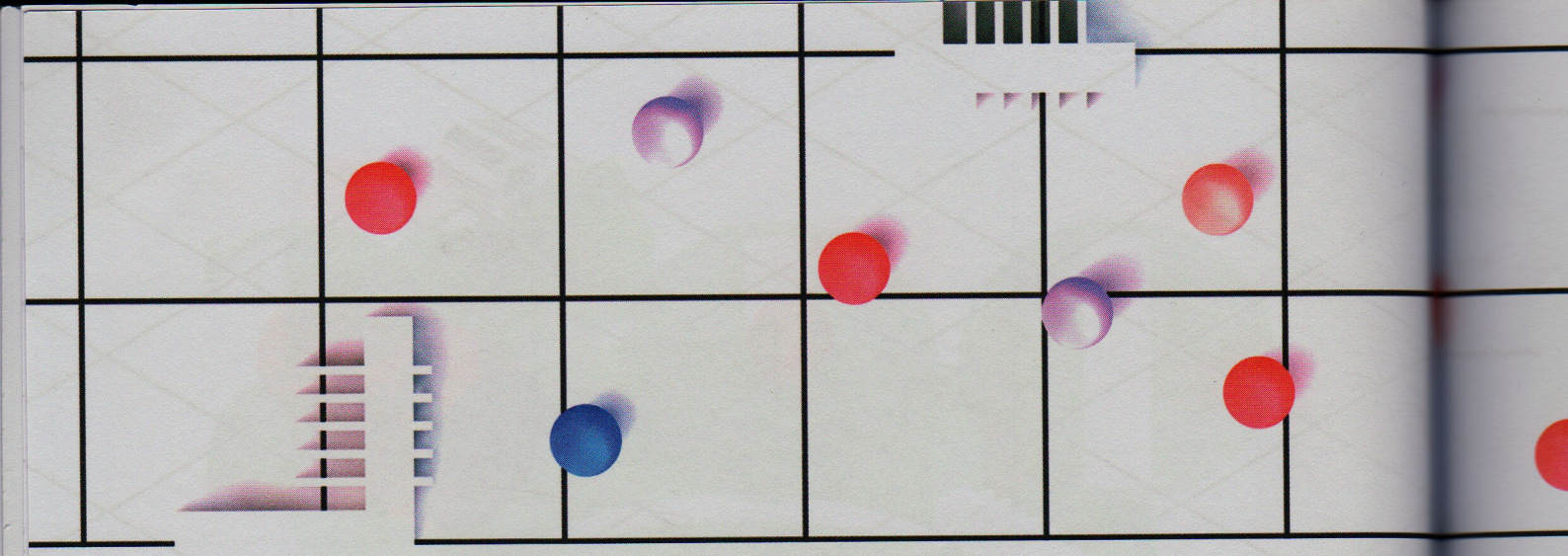
El científico estadounidense no pretende inventar nada ni deja concesiones a la fantasía. El mundo que describe es el escenario adonde deberían llevar las investigaciones que se están realizando en la actualidad. Kaku, uno de los autores de la teoría de Campos de Cuerdas, ha entrevistado a más de 300 científicos en la BBC, Discovery Channel y Science Channel para llegar a estas conclusiones. A la vez, la medicina regenerativa irá estirando la vida deteniendo el envejecimiento. La fundación SENS y gerontólogos como Aubrey de Grey llevan años investigando cómo reparar los órganos y tejidos humanos para alargar su funcionamiento. Los primeros pasos están dados y esto extenderá la existencia humana hasta edades impensables. En tan solo unas décadas se podrá duplicar la esperanza de vida. Y esto es absolutamente nuevo. Antes un avance así requería miles de años porque la evolución se producía de forma lineal. Ahora, en cambio, es exponencial.

La tecnología ayudará a prevenir y curar muchas enfermedades que hoy arrastran a la tumba. Un órgano que no funciona será reemplazado por uno nuevo construido a partir de células sanas del paciente. La impresión de órganos humanos está ya en fase de experimentación. El especialista en medicina regenerativa Anthony Atala imprimió un riñón en directo en una charla de TED en 2011. Pero, además, la tecnología multiplicará la inteligencia humana (memoria, creatividad, capacidad de concentración...). Muchos científicos trabajan ya en la estimulación de la actividad cerebral. Amol Sarva es uno de ellos. El doctor en ciencias cognitivas de la Universidad de Stanford explica en un reciente artículo de la revista *Wired* sus investigaciones en los campos de la neuroestimulación y la neuromodulación.

En 2100 la medicina preventiva estará incorporada al día a día. Kaku predice en *La física del futuro* que dentro de unos 80 años una persona, al levantarse, irá al baño y "mientras se lava la cara, cientos de sensores de ADN y proteínas, ocultos en el espejo, el inodoro y el lavabo, se pondrán en acción silenciosamente, analizando las moléculas que emita en su aliento y sus fluidos corporales, para buscar el más leve indicio de cualquier enfermedad a nivel molecular".

"Al salir del baño se enrollará alrededor de la cabeza unos cables que le permitirán controlar su hogar por telepatía, elevar mentalmente la temperatura del apartamento, poner un poco de música, decir al cocinero robótico que prepare el desayuno y haga café, y ordenar a su coche magnético que salga del garaje y esté listo para recogerle", continúa. "Cuando entre en la cocina, verá los brazos del cocinero robótico preparando unos huevos justo como a él le gustan".

Esta descripción no tiene fines literarios. Michio Kaku utiliza para sus escritos la misma técnica que Julio Verne. Observa el



trabajo científico actual y, basándose en estas investigaciones, trata de imaginar cómo evolucionará el mundo. Fue así como Verne describió casi a la perfección la capital francesa con un siglo de antelación. En 1863, cuando su país aún era gobernado por déspotas monarcas, fue capaz de entender los cambios radicales que se producirían en tan solo una centuria. Verne escribió que París en el siglo XX tendría rascacielos de cristal, aire acondicionado, televisión, ascensores, trenes de alta velocidad, automóviles que funcionarían con gasolina, aparatos de fax y algo parecido a internet.

Hacia la singularidad

Volvamos a 2100. "Usted se pone las lentes de contacto y se conecta a internet", escribe Kaku. "Parpadeando, ve las páginas de internet tal como se iluminan en la retina de su ojo. Mientras se toma un café, va escaneando los titulares que aparecen en sus lentes".

Dicen que dentro de unos años ni siquiera existirá la palabra ordenador. Desaparecerá el término porque no habrá objeto. La tecnología tiende a borrar sus límites con la biología y las cosas a su alrededor. Tiende a integrarse y hacerse invisible o, como decía el escritor suizo Max Frisch, "la tecnología es un truco para organizar el mundo de tal modo que no tengamos que percibirla". Hoy aún está fuera. Es como un bastón. Pero dentro de muy poco esas funciones que ahora tenemos en el móvil y otros dispositivos electrónicos estarán en la ropa o pegadas a la piel.

El científico Mark Weiser ya lo vio a finales de los 80. En esa época, cuando los ordenadores aún estaban bajo sospecha y algunos los llamaban "instrumento de los filisteos", Weiser habló de la informática omnipresente. El estadounidense dijo que en el futuro los chips serían tan baratos y abundantes que estarían por todos lados. En los objetos, en la ropa, en los muebles, en el cuerpo... Y estarían conectados entre sí. El mundo alrededor sufriría una especie de despertar.

Weiser no se equivocó. Los chips están invadiendo el planeta. Tanto que, según el divulgador científico, en 2020 costarán un céntimo. Ochenta años después habrá tantos chips obsoletos amontonados en los vertederos del mundo que podrían llegar a utilizarse como relleno para nivelar terrenos.

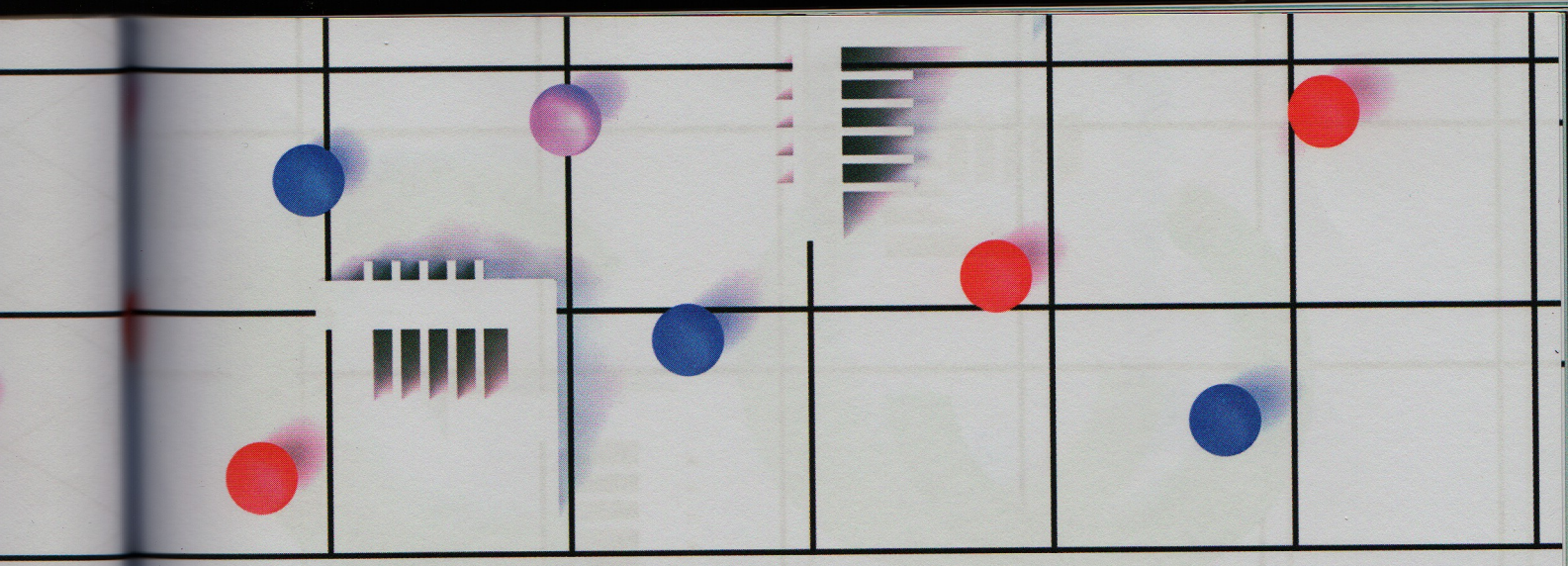
La digitalización del mundo será cada vez más rápida. En 1965 Gordon Moore, uno de los fundadores de Intel Corporation, reveló que el crecimiento informático no sería lineal. Sería exponencial y esto significa que cada año la potencia de los dispositivos puede duplicarse. La evolución ocurre de forma tan gradual que apenas es perceptible, pero en varias décadas puede cambiar radicalmente la vida de una persona y de la sociedad.

Dice Kaku que por la ley de Moore se puede predecir qué nos permitirá hacer la informática en la próxima década. "Los chips se combinarán con sensores supersensibles de tal modo que detectarán enfermedades, accidentes y situaciones de emergencia, alertándonos de estos hechos antes de que queden fuera de control", escribe. "Hasta cierto punto reconocerán la voz y el rostro humano y conversarán utilizando un lenguaje formal. Serán capaces de crear unos mundos virtuales completos que por ahora solo podemos ver en sueños".

Pero la evolución digital puede llevarnos tan lejos que algunos expertos piensan que ese mundo es hoy impensable. "Imaginar el año 2100 ya no tiene sentido", comenta el tecnólogo humanista Pedro Mujica. "Al menos para los que creemos que sobre 2045 se producirá la singularidad, el punto en el que el progreso tecnológico será tan rápido que trascenderá nuestra capacidad para comprenderlo". La teoría de la Singularidad sostiene que el progreso tecnológico se acelerará de tal modo que una persona anterior a ese momento será incapaz de entender e imaginar siquiera cómo será el mundo a partir de entonces.

La tecnología será invisible porque, en parte, estará en el vestido y, en parte, irá adherida a la piel o viajará por el interior del cuerpo. "La ropa podrá percibir cualquier irregularidad del pulso cardíaco, de la respiración e incluso de las ondas cerebrales mediante chips diminutos ocultos en el tejido", escribe Kaku. "En el futuro, nada más vestirnos, estaremos ya en línea".

Mujica, miembro del colectivo de tecnología vestible Machina, asegura que lo que parece indudable es que "la ropa y la computación formarán una unión incuestionable, como hoy en día lo son el automóvil y su motor. Esta segunda piel actuará de forma inteligente. Nos protegerá del frío, el calor e incluso



de los impactos. Nos hidratará cuando sea necesario, velará por nuestra salud óptima, se adaptará al medio y cambiará en función de nuestras propias preferencias. Y lo hará durante mucho tiempo".

Lentes conectadas a internet

Internet se está acercando tanto al cuerpo que muy pronto estará en gafas y lentes de contacto. Hace tiempo que Google anunció las gafas que toman fotos, graban vídeos, publican en redes sociales, muestran direcciones y proporcionan información sin teclear una sola letra. Google Glass parece una revelación pero la compañía del mayor buscador del mundo no fue la primera en pensar en un dispositivo así. El MIT Media Lab creó un prototipo de gafas conectadas a la Red en 1990.

En 2010 Kaku viajó a Georgia "para examinar lo último de internet para el campo de batalla que tenía el ejército estadounidense". Era un casco provisto de una pantalla en miniatura sujetada a un lado. Al situar la pantalla ante sus ojos pudo ver el campo de batalla completo con unas X que marcaban la posición de las tropas propias y enemigas. Unos sensores GPS localizaban las posiciones exactas de todas las tropas, los tanques y los edificios. Al pulsar un botón, la imagen cambiaba y ofrecía información sobre el tiempo, la disposición de las tropas propias y enemigas, estrategias y tácticas.

Dice Kaku que la tecnología, a veces, se estrena en la contienda. Pero sus desarrollos acaban en la población. Todo este conocimiento terminará aplicándose para que una persona pueda controlar sus enfermedades, descargar películas o indagar información a través de las lentes de contacto.

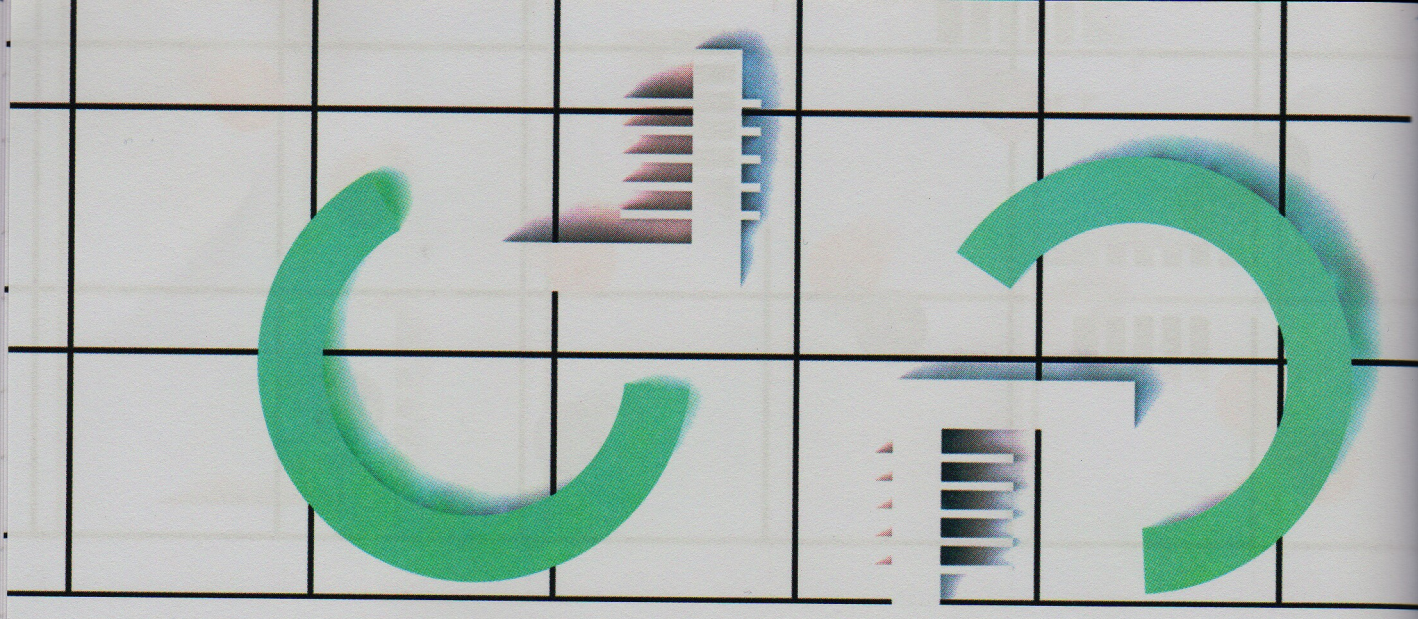
Las lentes de contacto se plantean como la fase posterior a las gafas. "Una versión mucho más avanzada introduciría internet directamente a través de las lentes de contacto, con un chip y una pantalla LCD insertados en el plástico". El ingeniero especializado en electricidad, electrónica y electromagnetismo Babak A. Parviz presentó en 2009 un prototipo de lentes de contacto biónicas con acceso a internet. Tienen la misma apariencia que unas lentes de contacto de hoy, pero combinan materiales orgánicos (para que resulten inofensivas a la salud) y materiales inorgánicos (circuitos electrónicos y luces infrarrojas que proyectan imágenes virtuales).

Parviz las probó con conejos e indicó entonces que resultaban totalmente seguras. El ingeniero, que actualmente investiga cómo monitorizar el nivel de glucosa en sangre mediante las lentes de contacto, dijo en una entrevista con *The New York Times*, hace cuatro años, que las lentillas serían muy útiles en congresos y fiestas. "Imagina que cada vez que pasara al lado de una persona, las lentes me mostraran su nombre. Podríamos incluso añadir información sobre la última vez que vimos a ese individuo y de qué hablamos".

"Una ventaja de las lentes de contacto con internet es que utilizan una potencia tan reducida (solo unas pocas milloné-simas de vatios) que resultan muy eficientes en sus requisitos energéticos y no agotan la batería", escribe Kaku. "Otra ventaja es que el ojo o el nervio óptico son una extensión directa del cerebro humano, de tal forma que logramos acceso directo al cerebro sin tener que implantar electrodos. El ojo y el nervio óptico transmiten información a una velocidad superior a la de una conexión de alta velocidad a internet. Por lo tanto, una lente de contacto con internet ofrece quizá el acceso más eficiente y rápido al cerebro".

Tampoco serán necesarios los mandos a distancia. Según Michio Kaku, "a finales de este siglo controlaremos los ordenadores directamente con nuestras mentes (...). Los fundamentos de esta tecnología están ya establecidos". El primer paso se dio en 1998. Varios científicos de la Universidad Emory y la Universidad de Tubinga (Alemania) introdujeron un electrodo de cristal diminuto en el cerebro de un hombre que había quedado paralizado por un ataque de apoplejía. El electrodo se conectó a una computadora que analizaba las señales emitidas por su cerebro y el individuo consiguió ver una imagen del cursor sobre la pantalla del ordenador. Pensó en moverlo y el cursor obedeció. Este fenómeno se denomina retroacción biológica y supone la comunicación directa entre el cerebro y un ordenador.

Uno de los proyectos más avanzados en este campo es el dispositivo BrainGate. Lo creó el neurocientífico John Donoghue para que las personas que han sufrido lesiones cerebrales debilitadoras puedan comunicarse con otros individuos. Algunos de sus pacientes pueden ya manejar una televisión, mover el cursor del ordenador, jugar a un videojuego, leer su correo



electrónico y dirigir la movilidad de una silla de ruedas motorizada enviando órdenes desde su cerebro, cuenta Kaku.

Puede que la palabra ordenador haya desaparecido, pero la eficacia de los procesos que hoy se desarrollan en su interior se habrán multiplicado de manera exponencial. El mundo binario de los 0 y los 1 quedará en los orígenes y se impondrá la computación cuántica. Las máquinas se basarán en qubits en vez de bits y esto supondrá, según el físico José Ignacio Latorre, que internet será muchísimo más seguro y los procesos serán increíblemente más rápidos.

Todo es real

La división entre el 'mundo real' y el 'mundo virtual' que surgió a principios del XXI caerá a las catacumbas. La diferencia, en todo caso, se establecerá entre lo físico (lo que puedes tocar) y las construcciones visuales (hologramas, realidad aumentada...). Pero ambas son igual de reales. De la videoconferencia se pasará a la telepresencia. "La persona aparecerá en imagen tridimensional completa y con sonido en nuestras gafas o lentes de contacto", escribe el físico. En su libro describe una escena en una oficina donde alrededor de una mesa estarán sentadas varias personas y varios participantes serán un holograma. Junto a la imagen aparecerá la información de su biografía y su historial.

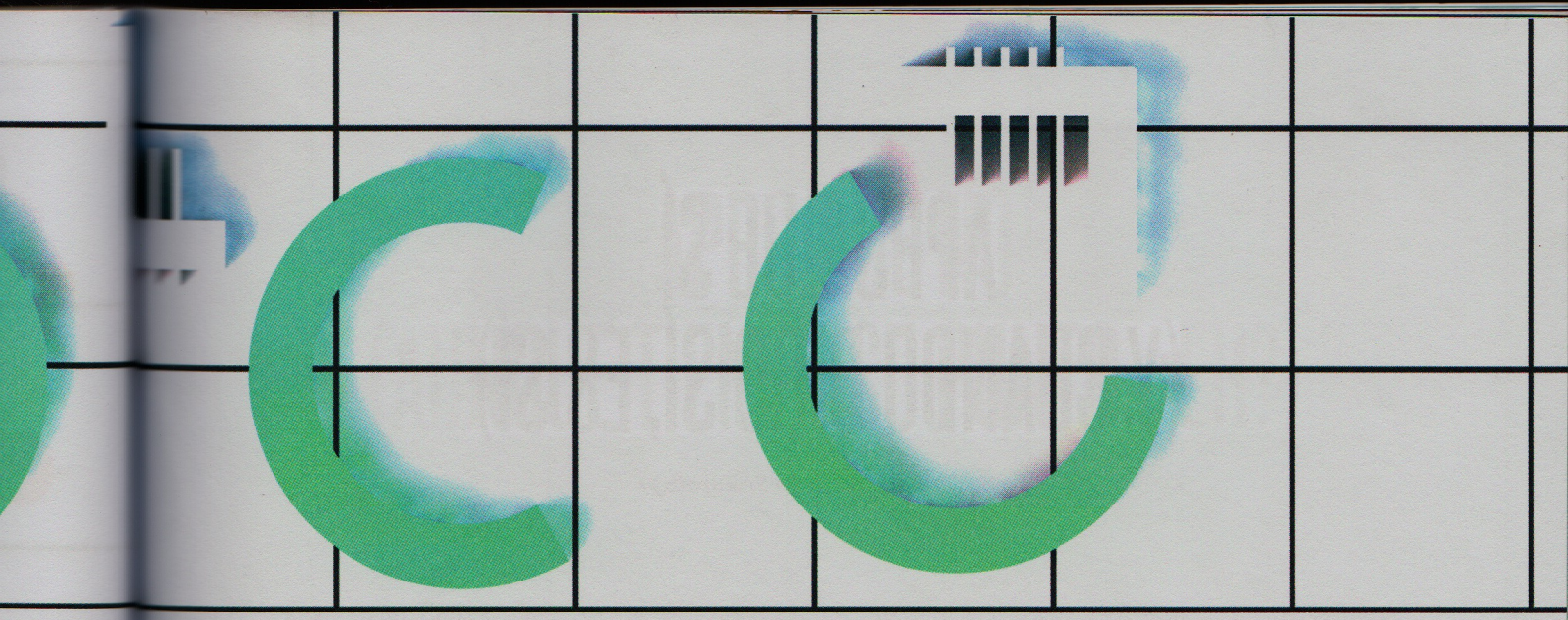
Esto puede llevar, en cierto modo, a que los individuos queden reducidos a su información digital. Eres lo que internet dice de ti. Ya no solo contará el aspecto físico. La biografía, datos, metadatos y etiquetas de una persona serán públicos y estarán a la vista de cualquiera. Kaku piensa que esta información se utilizará mucho en la búsqueda de pareja. La evolución de las páginas de perfiles y citas actuales tendrá su reflejo en la pantalla mural que muestra las gafas o lentes de contacto. El sistema conocerá el gusto de un individuo en función de sus elecciones anteriores y le mostrará perfiles similares. "Hará un barrido en internet para encontrarnos una posible pareja", escribe. "Además, dado que la gente a veces miente al describir su perfil, nuestra pantalla, como medida de seguridad, revisará automáticamente el historial de cada persona para detectar posibles falsedades en su biografía".

Este mundo saturado de información tiene una lectura utópica y otra distópica. Muchos tecnólogos lo plantean como una ventaja. El hábito hace la norma y, probablemente, después de su incorporación progresiva a lo largo de los años, las personas de 2100 lo vean como algo común y deseable. Hace 10 años, por ejemplo, era impensable que legiones humanas publicaran a diario su vida personal en una red social. Pero desde la mentalidad de un siglo antes resulta, para algunos, la pesadilla del fin de la libertad y la privacidad. El exceso de información puede acabar convirtiéndose en una cárcel y una losa cada vez mayor. Ese mundo supondrá, en cierto modo, un salto de escenario como el que se produjo entre el explorador del siglo XIX y el turista del XXI. Ahora es muy fácil llegar a cualquier lugar y todo está preparado para el visitante pero, a la vez, la industria turística ha barrido del mundo la posibilidad de descubrir nuevos escenarios y ha bastardeado muchos lugares bellísimos con sus tiendas de regalos y sus establecimientos de comida rápida.

La privacidad podría acabar convirtiéndose en un bien de lujo. Hace años que surgieron empresas que eliminan la información íntima que una persona no quiere que circule por internet. Pero ese privilegio cuesta dinero. Y cada vez costará más.

"La creciente privatización de todo lo existente está llevando a la marquetización de los derechos. La seguridad, el acceso a la salud o la educación son ya las dianas neoliberales que revertir. Desde derechos de los ciudadanos en productos de mercado a los que se accederá, en exclusiva, en función de la disponibilidad de recursos financieros de cada individuo o familia", indica el investigador y sociólogo experto en sociedad de la información y el conocimiento Miguel de Fresno. "Es cuestión de tiempo que también ocurra con derechos más abstractos como la privacidad y que se conviertan en producto y nos veamos obligados a tener que pagar —o lo que es lo mismo, comprar— por preservarlos. Es muy probable que incluso ya haya comenzado".

El tecnólogo Mauro Fuentes piensa que la población reaccionará, básicamente, de tres modos. Estarán "los que huyan de este tipo de tendencias porque las considerarán una manera de



esclavitud tecnológica y pensarán que el 'no data' (sin datos) es la felicidad. También habrá quienes "entiendan el beneficio que puede tener para ellos la conectividad y la medición ubicua, pero que sean muy celosos de sus datos y el uso que puedan hacer de ellos otras personas, empresas o administraciones públicas".

"El tercer grupo pensará que una manera de avanzar es compartir esos datos por el bien de un 'todo' parecido a un 'gran cerebro'", continúa. "Si todo el mundo comparte datos, se pueden generar modificaciones sobre entornos y comunidades que beneficien a todos. Algo parecido a lo que pasa hoy con Waze [una app donde la comunidad comparte información sobre el tráfico para tomar el mejor camino hasta un destino] pero a una escala planetaria sin precedentes. Internet de las cosas [red de objetos cotidianos interconectados] será algo de lo más normal".

La Tierra exprimida

La explotación salvaje del planeta dibuja un porvenir complicado pero hay formas de evitar el colapso. En el siglo XIX también estaban preocupados por el futuro. La mezcla de los excrementos de caballo y el humo de las nuevas fábricas apestaba las calles de las ciudades. Las esperanzas de futuro también eran turbias. Kaku, tras sus años de investigación, cree que las energías renovables y la obtenida por la fusión sustituirán a los combustibles fósiles como principal fuente de energía. Pero el dióxido de carbono emitido durante la primera mitad del siglo XXI habrá dejado una marca que aún duela a la Tierra.

El transporte será más limpio. Los coches serán magnéticos y "no habrá que preocuparse por baches ni socavones" porque el vehículo flotará sobre la carretera. Apenas utilizará combustible porque no habrá fricción que lo frene como ocurre hoy con el asfalto. Según el físico, hoy la mayor parte de la energía se emplea en contrarrestar la fricción. Estas autopistas superconductoras supondrán el fin de la era de la electricidad y el comienzo de la época del magnetismo. Los coches, camiones y trenes dejarán la suciedad y la contaminación a un lado.

La automoción será superada por la industria robótica y la materia se habrá vuelto programable. Kaku cree que en 2100 gran parte del mobiliario será reprogramable. El físico cuenta en su libro que una persona pedirá a su asistente virtual que descargue diseños de mobiliario. Después de verlos, le encargará que instale los que le gustan. "La encimera de la cocina, el sofá y la mesa de la sala de estar empiezan a disolverse y se convierten en algo que parece masilla. Luego vuelven a formarse gradualmente con los nuevos diseños y en una hora el apartamento queda como nuevo", escribe. "A usted le parece que su apartamento tiene un aspecto descolorido. Mueve la mano, y el dibujo y el color del papel de las paredes cambian de inmediato. Ciertamente, tener un empapelado inteligente evita tener que repintar las paredes".

El presente huele a bisagra. Pero dice el sociólogo Miguel de Fresno que "no parece haber habido época en la historia moderna de la humanidad que no se haya sentido a sí misma como un tiempo de crisis, declive, quiebra o, sin alcanzar esos extremos, como un tiempo de metamorfosis, inestabilidad o incertidumbre. Y que, al mismo tiempo, no se haya proyectado al futuro una idea de un tiempo mejor y de una reducción muy significativa de las fricciones o quiebras sociales. Es un signo evidente de desafección y alejamiento del tiempo que ha tocado vivir".

"La tecnología ha jugado siempre, en la historia de la humanidad, como una palanca imaginativa poderosa destinada a superar ese desgarro social que experimenta cada época consigo misma", continúa. "No solo se produce con internet en la actualidad. También el ferrocarril o el telégrafo fueron comprendidos y defendidos en su momento como las palancas emancipadoras que liberarían al ser humano de todas las fricciones".

El futuro ya está aquí, dijo el escritor ciberpunk William Gibson en su novela Neuromante. Lo que pasa —matizó— es que está distribuido de manera desigual.

Y parece que así será siempre.