

# ARTHUR C. CLARKE

el mundo es uno



El fin de las fronteras:  
del telégrafo al satélite.

Un fascinante libro que abarca la historia de la tecnología aplicada a las comunicaciones desde mediados del siglo pasado hasta la actualidad. Con el nacimiento del telégrafo en 1858, Estados Unidos y Gran Bretaña quedaron unidos por un tendido de cables de cobre que atravesaba el Atlántico; ejemplo seguido por otros países de Europa, Asia y Oceanía, que establecieron nuevos vínculos gracias al ingenio telegráfico. Se sucedieron nuevas búsquedas, fracasos y hallazgos, como el teléfono y la radio, en el campo de las comunicaciones, hasta llegar, tras la Segunda Guerra Mundial, a la comunicación por satélite. Clarke abunda en explicaciones respecto al modo en que se realizaron los lanzamientos del Echo, Telstar, Sycon y los Intelsat; explica los servicios que prestan los satélites y se concentra, finalmente, en la descripción del empleo de las fibras ópticas. El mundo es uno constituye un interesante recorrido por los intentos y especulaciones, no sólo de técnicos y científicos, sino de escritores, como el mismo Clarke, en su afán por disolver las fronteras que separan los distintos mundos.

*Dedicado a los auténticos padres  
del satélite de comunicaciones  
JOHN PIERCE y HAROLD ROSEN,  
del padrino*

## Prefacio

Gran parte de Europa y Japón estaba aún en ruinas cuando, dos años después del final de la Segunda Guerra Mundial, el famoso historiador Arnold Toynbee dio una conferencia en la Cámara Senatorial de la Universidad de Londres titulada «La unificación del mundo». No recuerdo qué me impulsó a asistir, pero sí la tesis básica de la charla: que los avances en transportes y comunicaciones habían creado —o crearían— una única sociedad planetaria. En noviembre de 1947, ésa era una visión inusitadamente avanzada; la expresión «aldea global» todavía se encontraba a diez años de distancia, y Marshall McLuhan aún tenía que ser heraldo del amanecer de la cultura electrónica.

Gracias al transistor y el microchip, ese amanecer ha llegado ya, aunque utilicemos una definición algo generosa de la palabra «cultura». El mundo, sin embargo, dista mucho de estar unificado; en algunas regiones, de hecho, parece hacerse pedazos con rapidez.

No obstante, Toynbee acertaba en lo esencial. A excepción de unas pocas tribus cada vez más reducidas en —ay— bosques igualmente reducidos, la raza humana casi se ha convertido ahora en una única entidad, dividida por zonas horarias en vez de por las fronteras naturales de la geografía. Las mismas cadenas de noticias televisivas cubren el globo; las bolsas del mundo están unidas por la máquina más compleja jamás inventada por la humanidad, el sistema de transferencia internacional teléfono/télex/fax. Los mismos periódicos, revistas, modas, bienes de consumo, automóviles y refrescos pueden encontrarse en cualquier

parte entre los dos polos; y en la final de un campeonato mundial al menos el cincuenta por ciento de los varones de la especie se encontrarán sentados delante de un televisor, probablemente fabricado en Japón.

A pesar de todas las barreras lingüísticas, religiosas y culturales que aún asolan a las naciones y las dividen en tribus todavía más pequeñas, la unificación del mundo ha pasado el punto de no retorno, aunque a veces sea un matrimonio forzoso entre compañeros reluctantes. El problema ahora es preservar la diversidad de nuestro planeta, y salvar lo mejor del pasado antes de que sea destruido. Un mundo es mejor que su alternativa, demasiado probable: ningún mundo. ¿Pero quién querría que fuese un mundo uniforme sin características?

La actual sociedad global ha sido creada principalmente por las tecnologías del transporte y la comunicación, y podría argumentarse que la segunda es la más importante. Puede imaginarse un planeta (ofrezco con generosidad la idea a mis colegas escritores de ciencia-ficción) donde el viaje a largas distancias fuera en extremo difícil, o incluso imposible. Pero si los habitantes de ese mundo hubieran desarrollado comunicaciones eficientes, aún podrían considerarse miembros de una única sociedad.

He estado relacionado con las comunicaciones durante casi toda mi vida, en general como usuario, pero a veces como agente activo. Y no fueron siempre telecomunicaciones: fui cartero a tiempo parcial durante algunos años, y entregaba el correo en bicicleta a lo largo de una veintena de kilómetros en Somerset por un modesto estipendio de mi tía Hepzibah Grimstone, la encargada del correo del pueblo. De hecho, éramos una vieja familia de correos: mi padre, Charles Wright Clarke, era ingeniero de comunicaciones, y mi madre, Nora Mary Clarke (de soltera Willis) era telegrafista. Charlie la cortejó en código Morse, que ella podía leer y transmitir a toda velocidad incluso en su ancianidad.

El teléfono llegó a nuestra aislada granja a principios de los años veinte, en circunstancias que siempre me parecieron sospechosas. Un gran número de postes tuvieron que ser arrastrados por los campos y erigidos puntualmente, ya que nos hallábamos al menos a un kilómetro de la conexión más cercana. Debió de ser una operación bastante cara, y adivinen qué granjero hizo el contrato... En lo referente al teléfono local, debieron pasar años antes de que Bishop's Lydeard 288 diera beneficios.

Después de entregar el correo de la mañana y acabar mis clases en la escuela de gramática Huish en Taunton (lo que significaba otros diez kilómetros en mi veloz bici), regresaba a la oficina de correos y me pasaba la noche durmiendo junto a la centralita. Ésta era una enorme caja de madera y bronce llena de enchufes y cables, y cubierta con pequeños párpados mecánicos que se agitaban cuando había una llamada. Por fortuna, no eran frecuentes durante la noche, y pronto aprendí a proteger mi sueño inmovilizando los párpados más molestos con un lápiz bien colocado.

Una noche, cuando para variar hacía mi trabajo a conciencia, sucedió algo extraordinario. Había una llamada de Estados Unidos. Fascinado, empecé a escuchar... sólo para ser reprendido en otro circuito por el supervisor de la conferencia internacional. Mi escucha ilícita había sobrecargado el sistema, y me ordenaron con brusquedad que despejara la línea. A menudo me he preguntado quién hacía aquella cara llamada a nuestro remoto pueblo. Ya casi se había perdido en el siseo del ruido cósmico, incluso antes de que yo empezara a absorber sus pocos microvatios restantes.

En aquellos días (alrededor de 1933) la única forma de hacer una llamada telefónica intercontinental era por medio de una radio de onda corta, con las limitaciones bien conocidas por un par de generaciones de radioaficionados. En tablar contacto dependía del estado de la ionosfera, que a su vez dependía del clima en el Sol (sí, el Sol tiene tormen-

tas, y lluvia ocasional... de partículas de carbono incandescentes). Era una forma terrible de dirigir un negocio, pero a nadie se le ocurría nada mejor. La única forma segura de comunicar a través de los océanos era por medio de cables submarinos, y debido al parecer a restricciones fundamentales de su diseño, éstos no podían manejar señales más complejas que los puntos y rayas de los mensajes telegráficos.

La situación cambió de forma dramática como resultado de los grandes avances en la electrónica estimulados por la Segunda Guerra Mundial, cuando se planeó un cable telefónico transatlántico, en un esfuerzo conjunto anglo-norteamericano, en 1953. Unos pocos años más tarde, conociendo mi interés en todas las formas de comunicación, mi amigo el doctor John Pierce (director de investigación en los laboratorios Bell), me persuadió para que escribiera un ensayo no técnico sobre esta empresa histórica. El libro aparecería para celebrar el inminente centenario del primer cable telegráfico atlántico de 1858... un pedazo del cual cuelga en este mismo momento en la pared de mi despacho (cortesía del comisionado de FCC y embajador Abbott Washburn, que representó a Estados Unidos en las complejas negociaciones que desembocaron en el INTELSAT; ver capítulo 32).

*Voice across the Sea* (dedicado «a John Pierce, que me desafió a escribirlo»), fue publicado por Harper en 1958, justo a tiempo para registrar el lanzamiento del Sputnik 1, que inauguró la Era Espacial. Yo había escrito ya otro libro, *The Making of a Moon* (1957), sobre el planeado satélite artificial norteamericano, y había dedicado un capítulo al inmenso potencial de lo que ahora son conocidos por «comsats», satélites de comunicaciones. Así que incluso mientras se tendía el TAT-1, el primer cable telefónico transatlántico, la tecnología que sería su rival (y tal vez la derrocaría) iniciaba su doloroso nacimiento, con espectaculares explosiones en Cabo Cañaveral y Baikonur. El último capítulo de *Voice*

*across the Sea* concluía: «Es posible que el cable submarino, incluso en los momentos de su mayor triunfo técnico en cien años, esté ya condenado. Aunque así sea, no hay duda de que aún tiene por delante décadas de servicio. Tal vez no celebre su segundo siglo, pero no obstante su vejez será aún más vigorosa y activa que su juventud».

Estas palabras, escritas en 1957, indican que aunque yo creía que los cables durarían algún tiempo todavía, no esperaba que tuvieran un futuro a largo plazo. Los satélites acabarían sustituyéndolos, sobre todo porque no parecía haber forma de que los cables submarinos proporcionaran la enorme amplitud de onda requerida para la más excitante forma de comunicación: la televisión intercontinental. El pionero TAT-1 podía manejar sólo treinta y seis circuitos de habla; habrían hecho falta al menos veinte cables similares, trabajando en paralelo, para transmitir un solo canal de televisión. No se trataba de una imposibilidad técnica, sino de locura económica. Para este tipo de servicio, al menos, era imposible que el cable pudiera competir con los satélites que se esperaba que fueran lanzados durante las siguientes décadas.

Tendría que haber recordado la Primera Ley de Clarke (ver *Profiles of the Future*): «Cuando un científico mayor y distinguido dice que algo es posible, tiene casi siempre razón. Cuando dice que es imposible, es probable que se equivoque».

Durante los años setenta y ochenta, los satélites de comunicaciones actuaron más allá de mis más optimistas suposiciones, como aparece en capítulos posteriores. Pero el sistema de cables submarino contraatacó, proporcionando un claro ejemplo de la tesis del «desafío y respuesta» de Toynbee. El transistor llegó justo a tiempo para sustituir a los tubos de vacío, hambrientos de energía, usados en el TAT-1, y en cuestión de veinte años la capacidad transatlántica de un simple circuito de treinta y seis voces ha sido ampliada a varios miles. La televisión por cable entre Europa y



Norteamérica era en teoría posible, y si los satélites no hubieran existido se podría haber intentado ocupar un centenar de circuitos telefónicos para noticias importantes o acontecimientos deportivos.

Entonces, en uno de los logros más dramáticos e inesperados de cualquier tecnología, el potencial de los sistemas por cable se transformó bruscamente. El monopolio de dos siglos de la corriente eléctrica terminó de repente; las ondas lumínicas podían ofrecer una mejor magnitud. Los enormes cables de cobre fueron reemplazados por finos manojos de fibras de vidrio y, por tercera vez desde 1850, los lechos marinos del mundo empezaron a ser cubiertos con los más nuevos y sofisticados artefactos de la ingeniería humana.

Por la naturaleza del tema, este libro (cuyo título, ay, no puede ser traducido de forma adecuada a ningún otro idioma) <sup>[1]</sup> encaja en dos secciones distintas. La primera es más romántica, pues cubre los valientes días pioneros cuando se ganaban y se perdían fortunas en arriesgadas apuestas contra las fuerzas de la naturaleza, y el fabuloso *Great Eastern* dominaba los mares como ningún barco volvería a hacer. Por contraste, la historia de hoy es una aventura científica, no física; sin embargo, espero que atraiga a aquellos que no tienen formación técnica ni intereses en el tema.

La primera sección está contenida en la primera parte, «Cables en el abismo», que describe la colocación de los primeros cables telegráficos en el Atlántico, el equivalente victoriano del Proyecto Apolo. Olvidada desde hace tiempo, contiene aún muchas lecciones para nuestra época. La segunda parte, «La voz sobre el mar», avanza un siglo hasta finales de los años cincuenta, cuando los cables submarinos empezaron a hablar y nació la auténtica telefonía intercontinental. La mayoría de estas partes apareció originalmente en mi libro de 1958, pero he añadido tres capítulos para

cubrir los primeros días de la radio. La tercera parte, «Una breve historia de los comsats», se refiere a mi relación personal con la historia del satélite de comunicaciones; algunos lectores tal vez se sorprendan al encontrar ficción en un libro de esta naturaleza, pero esa ficción es, en estas circunstancias, parte de la historia. La cuarta parte, «Mensajeros estelares», describe cómo la ciencia ficción se convirtió en ciencia real. Como ésta es una historia que continúa, bien documentada en cientos de libros y revistas técnicas (por no mencionar los medios de comunicación públicos) no he entrado tanto en detalle como en las dos primeras partes. Hacerlo es no sólo innecesario, sino que requeriría un libro mucho mayor que éste. Sin embargo, como conozco a muchos de los personajes implicados en esta saga, no he vacilado en incluir un montón de material personal. Y, en el capítulo titulado «CNN en directo» toco los dramáticos hechos que tuvieron lugar mientras escribía este libro. Aunque desearía que esa demostración se hubiera evitado, el primer (y esperemos que último) «satélite bélico» del mundo demostró más allá de ninguna duda el poder de la nueva tecnología. La quinta parte, «¡Hágase la luz!», toca con brevedad el renacimiento del cable a través de las fibras ópticas: todavía en sus inicios, este tema ya ha hecho que los constructores de satélites miren con ansia por encima del hombro.

Muchos lectores pueden considerar el último capítulo, «Hasta donde alcanza la visión», como otro ejercicio de ciencia-ficción. No obstante, como demostró la tercera parte, casi todo este libro era ciencia-ficción hace poco tiempo, y es una tontería imaginar que nuestra tecnología actual representa la última palabra en telecomunicaciones... o en cualquier otra cosa.

Con todo, yo no apostaría mucho dinero a ninguna de las posibilidades (o imposibilidades) discutidas en el capítulo final. Sospecho que la verdad, como siempre, será mucho más extraña.

Colombo, Sri Lanka  
20 de abril de 1991

I  
CABLES EN EL ABISMO

# 1

## Introducción

Ésta es la historia de la más reciente victoria del hombre en un conflicto antiguo: su lucha contra el mar. Es una historia de gran valor moral, de habilidad científica, de apuestas de millones de dólares, y aunque nos afecta a todos de forma directa o indirecta, es casi por completo desconocida para la mayoría del público.

Nuestra civilización no podría existir sin comunicaciones eficaces; nos resulta imposible imaginar una época en que se tardaba un mes en mandar un mensaje al otro lado del Atlántico y otro mes (si los vientos eran favorables) en recibir la respuesta. Es difícil ver cómo el comercio internacional o los intercambios culturales pudieron florecer o existieron siquiera bajo esas circunstancias. Las noticias de partes lejanas del mundo debieron de ser como la información que los astrónomos dan sobre las distantes estrellas: algo que sucedió hace mucho tiempo y sobre lo que no se puede hacer nada.

Este estado de cosas ha existido durante la mayor parte de la historia humana. Durante todo ese tiempo, los únicos métodos de hacer señales a puntos distantes dependían del sonido o de la luz. La voz humana, incluso ayudada por los ingeniosísimos medios de modulación empleados por los pastores suizos o los montañeses vascos, llega, como máximo, a 2 km. Los tambores de la jungla tienen un alcance mucho mayor, que puede ser extendido indefinidamente al repetirse. Sin embargo, esto reduce la velocidad de

transmisión y, lo que es peor, aumenta enormemente la posibilidad de error.

La forma más sencilla, y tal vez la más antigua, de enviar información a largas distancias fueron las señales de humo durante el día y las hogueras durante la noche. Ambos métodos dependían del clima y eran limitados en contenido, quedando restringidos a mensajes ya preestablecidos del tipo «La Armada ha/no ha sido vista» o «Los ingleses vienen de día/de noche».

Mucho más sofisticado era señalar por medio de banderas (que usan los barcos incluso hoy en día), los semáforos (vean su vía del tren local, si tienen una) y los heliógrafos, los *walkie-talkies* de la India de Kipling, cuyos delicados espejos usaban la luz del sol para anunciar en código Morse a lo largo del Paso de Khyber.

La primera red telegráfica regular del mundo fue establecida en Francia por Claude Chappe en 1793; la palabra misma, que significa «escribir desde lejos», había sido inventada a partir del griego dos años antes, así que está a punto de cumplir su bicentenario. El sistema de Chappe usaba brazos móviles sobre torres alineadas, y los operadores leían los mensajes por medio de telescopios. Era incómodo, pero efectivo, y, como no había otra alternativa, pronto fue copiado en todas partes. Aunque sólo duró unas pocas décadas, dejó su huella. Todavía hay muchas «Telegraph Hill» en el mapa.

Pero cuando la reina Victoria ascendió al trono, en 1837, no tenía medios más rápidos de enviar mensajes a las partes remotas de su imperio que Julio César... o que Moisés. El caballo al galope y el velero impulsado por los vientos seguían siendo los medios de transporte más veloces, como lo habían sido durante cinco mil años. La auténtica telecomunicación, sin limitación virtual de su alcance, velocidad o contenido, no fue posible hasta que los científicos de principios del siglo diecinueve empezaron a investigar las curiosas propiedades de la electricidad.

Aquí tenían un sirviente que en poco más de dos generaciones transformaría el mundo hasta dejarlo casi irreconocible y rompería las antiguas barreras del tiempo y la distancia. Pronto se descubrió que el «fluido eléctrico» viajaba a través de cables conductores a una velocidad tan grande que no había forma de medirla, y de inmediato los ingeniosos experimentadores de muchos países intentaron usar este hecho para la transmisión de mensajes. Hacia 1840 el telégrafo eléctrico había dejado el laboratorio y se había convertido en un instrumento comercial de enormes posibilidades. Diez años después había cubierto la mayor parte de Europa y las zonas pobladas de Norteamérica... pero se detuvo al borde del mar.

Cómo fue derrotado por fin el océano es el tema principal de este libro. En 1858 un puñado de hombres avanzados consiguieron tender con éxito un cable telegráfico por el Atlántico Norte, y al conectar un interruptor el abismo entre Europa y Norteamérica se redujo con brusquedad de un mes a un segundo.

Pero este triunfo fue breve: el océano era demasiado fuerte para ser reducido por un cable tan frágil, y en unos cuantos días los continentes quedaron separados como antes. La forma en que, después de una saga de ocho años de valor e insistencia increíbles, logró tenderse un telégrafo trasatlántico con éxito es una de las grandes hazañas de ingeniería de todos los tiempos, e incluso hoy tiene muchas lecciones para nosotros.

Los victorianos construían bien: algunos de los cables colocados en el siglo pasado se usaban todavía en los años cincuenta, después de haber transmitido incontables millones de palabras para la humanidad. En mitad del Atlántico hay una sección de cable que empezó a funcionar en 1873 y ha estado haciendo en silencio su trabajo mientras los teólogos discutían sobre Darwin, los Curie descubrían el radio, un par de mecánicos de bicicleta en Carolina del Norte unían un motor a una cometa enorme, Einstein renunciaba