



New
Direction

EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES EN LA UNIÓN EUROPEA

DESAFÍOS A FUTURO

PABLO GARCÍA

newdirection.online @europeanreform

New Direction



Founded by Margaret Thatcher in 2009 as the intellectual hub of European Conservatism, New Direction has established academic networks across Europe and research partnerships throughout the world.

	RESUMEN EJECUTIVO	7
1	INTRODUCCIÓN	8
2	EL MERCADO DE LAS TELECOMUNICACIONES EN LA UE	11
2.1	EVOLUCIÓN DEL MARCO REGULATORIO DE LA UE	11
2.2	EVOLUCIÓN Y ESTADO ACTUAL DEL MERCADO	14
3	COMPARATIVA CON ESTADOS UNIDOS Y CHINA	23
3.1	EL MERCADO DE LAS TELECOMUNICACIONES EN ESTADOS UNIDOS	23
3.2	EL MERCADO DE LAS TELECOMUNICACIONES EN CHINA	24
3.3	DIFERENCIAS ENTRE EL MERCADO EUROPEO, ESTADOUNIDENSE Y CHINO	26
4	PRINCIPALES DESAFÍOS DE LA INDUSTRIA EN EUROPA	29
4.1	LA BRECHA DIGITAL ENTRE EL MUNDO RURAL Y EL URBANO	30
4.2	LA MODERNIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA: EL 5G	31
4.3	LOS DESAFÍOS A LA SEGURIDAD DEL 5G	32
4.4	VERTICALIDAD DEL MERCADO	33
4.5	EL FUTURO DEL 5G	34
5	CONCLUSIONES	38
	BIBLIOGRAFÍA	40

RESUMEN EJECUTIVO

Este informe desarrolla un estudio de mercado del sector de las comunicaciones en la Unión Europea y su comparación con el mercado estadounidense y chino. Para ello se introduce el mercado analizando tanto su evolución histórica como las dinámicas de su comportamiento y sus características. De ahí, se avanza a una explicación del marco regulatorio europeo y las causas de sus singularidades, incluyendo una explicación del desarrollo de los principales países y empresas de la Unión.

El siguiente apartado resume la evolución de las telecomunicaciones en Estados Unidos y China, y contraponen como su desarrollo les diferencia de Europa. En esta sección se insiste en los diferentes modelos de regulación de mercado existentes en las

tres áreas y como ello condiciona el desarrollo de la infraestructura de telecomunicación.

Después se analizan los retos que afronta la industria en el corto y medio plazo y como estos pueden estar determinados por la normativa de cada región mencionada. En este apartado se estudia con especial atención el desarrollo de la red de telecomunicaciones de quinta generación o 5G, con los problemas y las oportunidades asociadas a este desarrollo tecnológico. También se evalúan algunos de los problemas estructurales que afronta el mercado de la Unión Europea como la brecha digital o el diseño de su mercado. El informe acaba con un resumen de las conclusiones principales del estudio.

1

INTRODUCCIÓN

La telecomunicación consiste en la transmisión de información a través de medios como hilos, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos. Con esta definición, inspirada en la que da el diccionario panhispánico del español jurídico (RAE: DPEJ. 2020), podemos establecer que esta industria comenzó entre los años 1830 y 1840 con los telégrafos y el código morse (History.com. 2019). Este invento permitió acortar el tiempo de envío de un mensaje de días a horas o minutos, con lo que su adopción fue muy rápida. En Europa, exceptuando a Reino Unido, la creación de las redes de cableado y la transmisión de los mensajes cayó en las manos de las empresas estatales que ya ofrecían servicios de correo postal.

Además, era un desarrollo lógico de la tecnología ya que el alto coste de la infraestructura la convierte en un monopolio natural como las carreteras, los ferrocarriles o el tendido eléctrico. Esto creará una *dependencia de camino* (path dependency (Belloc et al. 2013)) que afectará a la distribución del mercado de las comunicaciones hasta las privatizaciones impulsadas en los años 1990 por la Comisión Europea (Clifton et al, 2003) como se menciona más adelante.

Centrándonos en el desarrollo tecnológico del sector, podemos establecer ciertos objetivos que el sector se ha marcado y que le ha llevado a la innovación y reinversión constante. Primero, en la cantidad de información. Con el telégrafo, el mensaje debía de ser transmitido en morse y reproducido en papel haciendo que el coste dependiese de los caracteres enviados. Por ello los mensajes debían de ser concisos y su información estaba limitada a lo escrito. Pero la introducción del teléfono aumentó drásticamente la cantidad de información que se podía enviar. Luego, la llegada de internet generalizaría las videollamadas, donde podemos tener a la vez voz y expresiones faciales. Otro aspecto relevante es cuántas

comunicaciones se pueden mantener al mismo tiempo.

El primer cable submarino entre Europa y América sólo permitía que un mensaje se enviase a la vez, haciendo que su uso estuviera limitado al gobierno y a las grandes compañías, que además eran las únicas que se podían permitir los 10 dólares por palabra que costaba enviarlo. Luego el teléfono estaba limitado por las conexiones físicas que era capaz de hacer una teleoperadora. Estas a su vez se sustituirían por computadoras automáticas y, actualmente, la cantidad de llamadas que se pueden mantener al mismo tiempo suele ser muy superior a la demanda de personas que quieren llamar.

También hemos acortado la distancia. Los telegramas tenían lo que hoy consideraríamos un problema de “última milla”. El mensaje iba muy rápido desde el emisor hasta la centralita, pero esta tenía que enviar alguien que se lo diese al destinatario final. El siguiente avance es la red de telefonía fija, en la que el mensaje llega instantáneamente siempre que la persona estuviese cerca del teléfono para atenderlo. Con la llegada de los teléfonos móviles, entre los 90 y los 2000, y los mensajes de texto la última milla se acabó por completo, ya que el receptor tenía el mensaje siempre al alcance.

Otro aspecto importante en el desarrollo de las comunicaciones es la latencia, esto es, el tiempo que tarda en llegar un mensaje desde el emisor hasta el receptor. Hasta la introducción del teléfono, la latencia venía dada por el uso del lenguaje escrito y por ese problema de última milla. Por lo tanto, se pudo argumentar que, con la introducción de los teléfonos móviles, la latencia ya no es un problema para las telecomunicaciones. Sin embargo, en el mundo de las conexiones por internet, la latencia ha vuelto a tener una gran relevancia. Para el usuario medio, la



latencia que podemos observar actualmente en la mayoría de nuestro paso por internet es muy baja. En unos segundos podemos ver la información de una página web o las primeras imágenes de una serie. Sin embargo, hay ámbitos donde la latencia importa a niveles de fracciones de segundos.

Un ejemplo que se mostró en el Mobile World Congress de 2019 (Pérez, C. 2019) fue un concierto en el que los músicos mantenían el ritmo a pesar de estar completamente aislados salvo por una conexión digital mantenida a través de una red 5G. Aunque anecdótica, este ejemplo permite atisbar parte del futuro de las comunicaciones, que capacitarían la acción manual coordinada entre personas completamente aisladas.

Otro ejemplo dónde una baja latencia resulta decisiva es en el ámbito de la telemedicina, aplicada a operaciones con un experto remoto como sucedió en 2020 (Flores, J. 2020) cuando el experto en cirugía digital y robotizada Antonio de Lacy, jefe del servicio de cirugía gastrointestinal del hospital Clínic y director del Instituto Quirúrgico Lacy (IQL), dirigió desde una sala de l'Hospitalet del Llobregat, una operación de neoplasia a través de un lápiz táctil y una tablet, ordenando en tiempo real los pasos a seguir por un equipo de cirujanas que se encontraba en el quirófano

de última generación Optimus del Hospital Clínic de Barcelona.

Finalmente, otra área en la que se ha notado el desarrollo del sector ha sido en cuanto a los costes. Los mismos desarrollos mencionados anteriormente -la eliminación de la última milla y las operadoras digitales- crearon una gran reducción en los costes. Para ilustrar mejor este punto, en 1915, cuando el negocio de la telefonía estaba comenzando, el coste de una llamada entre Nueva York y San Francisco era de 20,70\$ (500\$ si lo ajustamos a la inflación). En 1968 esa llamada costaría 1,70\$ (12\$ ajustados a la inflación). Sin embargo, en 2006 el coste de un minuto extra era de 6 centavos y ya la mayoría de las compañías habían pasado a un modelo de cuotas fijas con llamadas ilimitadas.

De forma general la evolución del sector ha sido generalmente similar en todos los rincones del mundo. Al fin y al cabo, hoy en día casi todas las personas del mundo desarrollado tienen la oportunidad de acceder a unos servicios muy similares como las llamadas y la conexión a internet, móvil o fija. Sin embargo, un estudio más minucioso, como el que se realiza a continuación, desvela que en realidad hay circunstancias que crean grandes diferencias en el acceso a la comunicación y que modifican el comportamiento del mercado.

EL MERCADO DE LAS TELECOMUNICACIONES EN LA UE.

Evolución del marco regulatorio de la UE.

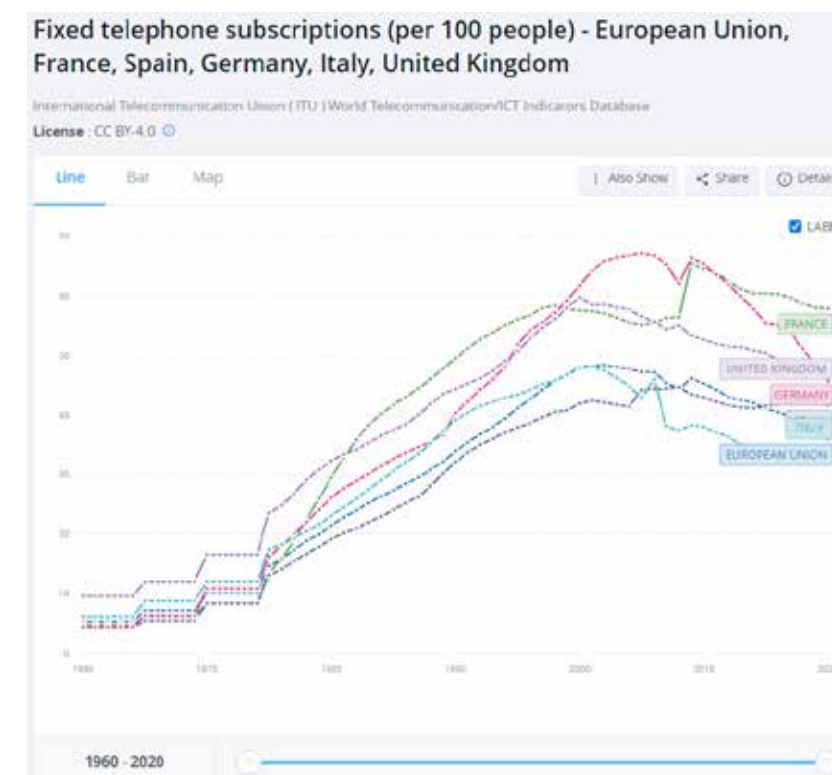
Como ya se ha mencionado con anterioridad, el hecho de que las compañías de telégrafos nacieran de la mano de las compañías de correos de cada país en Europa ha creado una dependencia de camino que une al sector de las telecomunicaciones con sector público.

Para justificar este monopolio se puede hacer alusión a la barrera de entrada que supone el coste de crear la infraestructura, así como a la consideración de que este era un servicio esencial para el mejor funcionamiento del estado, primero, y luego de

las empresas privadas y los ciudadanos. Además, el número de clientes potenciales era muy bajo, como podemos ver en este gráfico, hasta 1974 en los principales países de Europa no había ni 20 suscripciones de teléfono por cada 100 personas.

Esto hace muy difícil que una compañía privada se plantee una elevada inversión en capital cuando hay tan poco beneficio potencial. Y más teniendo en cuenta que los monopolios, públicos o privados, habían tenido años de fidelización del cliente, con lo que la competición por diferenciarse también sería dura.

Suscripciones a teléfono fijo por cada 100 personas (World Bank. 2021)



Y aun así hoy hay más de 150 operadores de telecomunicación en la Unión Europea. Para entender este cambio, tenemos que fijarnos en el periodo en el que las grandes empresas estatales comenzaron a privatizarse, en los años 90.

El primer esfuerzo desregulador en el sector de las telecomunicaciones se dio cuando el gobierno de Estados Unidos decidió acabar con el monopolio de AT&T (Beattie & Schmitt, n.d.) en 1984. Esto trajo amplios beneficios para los consumidores que vieron como los precios de las llamadas empezaban a bajar. También se eliminaron abusos como que AT&T no permitía que sus clientes llamasen a los teléfonos de otras empresas telefónicas.

En esos años la Comunidad Europea estaba comenzando a diseñar su mercado único y la comisión decide que el sector de las telecomunicaciones tiene que formar parte de este mercado común. Entre 1984 y 1988, las recomendaciones de la Comisión Europea estaban unidas a la estandarización de las telecomunicaciones en todos los países de la Comunidad. Con esto esperaban conseguir que aspectos como las terminales o la venta de diferentes espectros de ondas se hiciesen de manera similar para poder crear un mercado europeo único.

Además, en 1985 el Tribunal de Justicia Europeo estableció que el sector de las telecomunicaciones caía dentro del marco de competición económica del tratado de la Comunidad Europea. Por ello, en 1987 se publica el primer *Libro Verde sobre el desarrollo del mercado común de servicios y equipos de telecomunicaciones (Green Paper on the Development of the Common Market for Telecommunications Services and Equipment., 1990)* que establece una serie de guías para acabar con los sistemas monopolísticos de telecomunicación que existían en los Estados Miembro.

Las recomendaciones centrales del Libro Verde eran dos:

- Liberalizar el acceso a las redes de comunicación públicas existentes, con tarifas de uso fijas e iguales para todos los competidores y estandarizar todas las redes con el objetivo de crear un mercado de comunicación a nivel europeo (Mayer-Schönberger y Strasser, 1999). El objetivo de esta regulación no era sólo establecer un mercado más competitivo, lo que llevaría a una bajada de precios y el beneficio general de los consumidores.

- Atraer una gran inversión de dinero privado debido a que estaba llegando una tecnología disruptiva que necesitaría de un nuevo impulso en la infraestructura de telecomunicación: Internet. Por poner un dato, en 1994 la World Wide Web había sobrepasado el millón de usuarios (Schnieke et al., n.d.).

Con estos objetivos, la Comisión y los Estados llevaron a cabo un vertiginoso proceso de desregulación que transformó por completo el mercado de las telecomunicaciones y culminó con la liberalización de la infraestructura de telefonía.

Para llevar a cabo esta reforma, la UE se valió de dos herramientas. Por un lado, la Comisión crearía directivas o marcos normativos que establecen las líneas generales por las que debe de transcurrir la legislación. La ventaja de las directivas es que no son de aplicación directa, como los reglamentos. Por ello, cada país debe adaptarlos a la realidad de su mercado nacional. Y así fue con el sector de la comunicación.

La segunda herramienta fueron las Agencias de Regulación Nacionales (National Regulatory Agencies o NRAs). Estas agencias eran cuerpos legislativos independientes de los gobiernos de los EM. Con esto se pretendió darles más agilidad a los avances en la desregulación del mercado, ya que estas agencias no estaban sujetas al control parlamentario ni dependían de las elecciones.

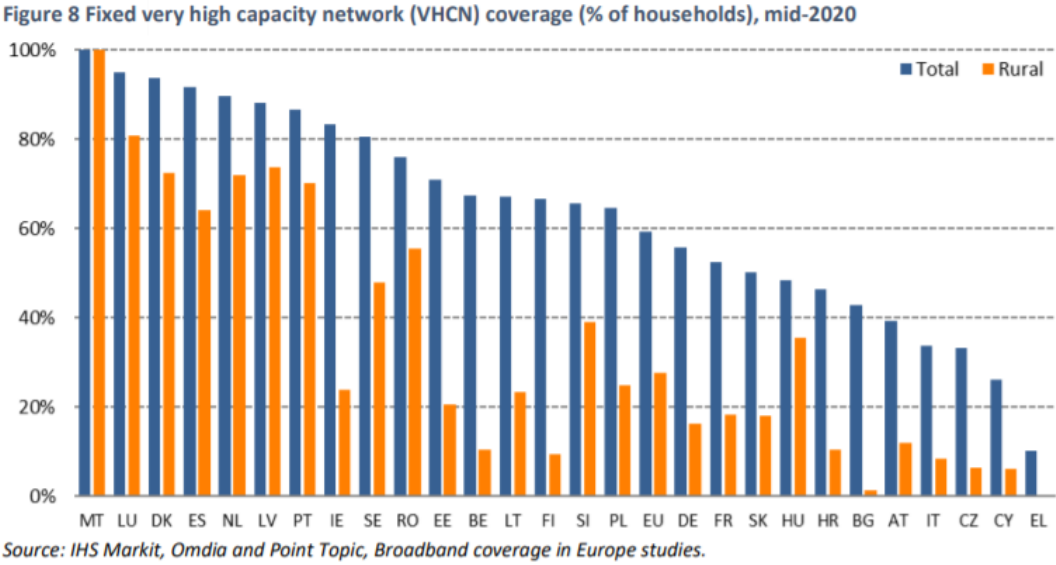
El resultado de estas dos herramientas fue generar un mercado legislativo competitivo en el que cada EM decidía hasta qué punto quería liberalizar su mercado y podía cambiar de opinión según viese como le iba a los demás. Una tendencia que marcó esta manera de hacer las cosas fue que los países más pequeños, como Bélgica, Irlanda, Países Bajos, Finlandia o Austria, apostaban por una mayor desregulación con la acertada intuición de que un mercado liberal atraía la inversión de un sector tan dinamizado como el de las telecomunicaciones, llevando a un desarrollo tecnológico más rápido que les dio margen para competir con sus vecinos de mayor tamaño.

El resultado se dejó ver rápidamente. La UE consiguió en una década (1992-2002) que los 28 miembros superasen a EEUU en subscripciones de teléfono por cada 100 personas y sus 15 países más ricos hicieron lo propio con las subscripciones a internet de banda ancha entre 2000 y 2005. (ITU, 2021) Aunque

podamos ver en esto una historia de éxito también tiene sus desventajas. La primera es que la legislación

Europa no ha solucionado la disparidad de desarrollo entre los diferentes países de la UE.

Porcentaje de familias con internet de muy alta capacidad por país (Comisión Europea, 2021).



Por otro lado, la regulación europea tuvo más éxito reduciendo las barreras de entrada al mercado, obligando a las compañías telefónicas a alquilar el equipo existente a sus competidores. Si bien esto crea una competencia de precios beneficios, también frena el desarrollo y la implementación de nuevas tecnologías, ya que cercena el incentivo para invertir en nueva infraestructura. Esta dinámica ha creado un mercado en el que una empresa grande -o unas pocas empresas- mantienen la infraestructura y una alta cuota del mercado y compiten por los clientes con empresas más pequeñas que les alquilan su equipamiento.

Si analizamos el efecto de este tipo de regulación desde el punto de vista de los proveedores de telefonía o internet, y asumiendo un mercado que comienza con un monopolio estatal de una única empresa, podemos suponer la siguiente evolución (Buiges 2001):

- Antes del cambio regulatorio, la empresa monopolística, presionada por el objetivo gubernamental de establecer una red nacional de servicio mínimo, invierte dinero en crear una red de comunicación por todo el país. Esto, en muchos países, se llevó a cabo con dinero del propio estado que se puede usar sin garantías de retorno en la inversión. Sin embargo, resulta que la inversión sí sale rentable y la empresa pública se beneficia de una posición de monopolio que implica un gran retorno de la inversión.

- Cabe mencionar que en este punto muchos gobiernos decidieron una política de precios que vendía a pérdidas las llamadas locales a cambio de establecer un sobrecoste a las llamadas a larga distancia e internacionales. Esta política de precios no sigue ni un comportamiento monopolístico, en la que el productor fija el precio de manera libre, basándose en que su coste y su beneficio marginales sean iguales estableciendo un precio con un alto beneficio, ni de mercado perfecto, donde cada precio se aproximaría a su coste (Mankiw, 2017). Es una política de precios social, cuyo interés era proveer de un bien a la mayoría de la población, que realizan llamadas locales, a costa de las empresas cuya sensibilidad a los precios es mucho menor y por lo tanto no tienen problema en pagar más por el servicio de las llamadas internacionales.
- En los años 90 se liberaliza el mercado. Pero este mercado, en especial en el aspecto de telefonía e internet fijos, pero también en la telefonía móvil, debido al elevado coste de las antenas y a los límites en el espectro de ondas, se comporta como un monopolio natural. Es decir, que no tiene sentido que cada compañía instale su propio cableado y, salvo en zonas densamente pobladas, sus propias antenas de telefonía. Y así es como lo vio la Comisión, cuya solución pasó por forzar el alquiler de la infraestructura a precio de coste y subastando los espacios de ondas, eliminando las barreras de entrada. Por ende, se pasa de un monopolio a un oligopolio competitivo.

- Así, se eliminan las condiciones que permitían la política de precios social y se establecen las normas del mercado de competencia perfecta. Los precios se aproximarán al coste marginal, siendo estos mucho más bajos y atrayendo a más cantidad total de demandantes. Así es como se explica el incremento en suscripciones a tarifas de telefonía. Simplemente hay más gente que se lo puede permitir.
- Esta nueva dinámica es beneficiosa para todos los participantes hasta que se cubre por completo el mercado. Es decir, hasta que ya toda la población tiene un plan de telefonía. Aquí empieza la competición por la cuota de mercado. Y para ganar cuota de mercado las empresas necesitan establecer una ventaja competitiva que haga que los clientes los prefieran sobre el resto. En el mercado de las telecomunicaciones la más clara es tener una conexión más rápida a internet. Sin embargo, esto implica actualizar la infraestructura que sigue en manos de las empresas más grandes, los antiguos monopolios estatales. Y, si el legislador les fuerza a alquilarlo a precio de coste a sus competidores, perderían la ventaja competitiva de la inversión. Así que, ¿por qué iban a hacerlo?

El resultado de la política actual es que se ha solucionado el problema estático de acceso a los competidores, pero se ha creado un problema dinámico de desarrollo de la infraestructura.

Evolución y estado actual del mercado.

La evolución del mercado de telecomunicaciones europeo ha facilitado que en cada Estado Miembro haya una situación similar, con unos grandes contendientes, esto es grandes empresas que mantienen una gran cuota de mercado y controlan la mayoría de la infraestructura básica del país, junto a una serie de minoristas que proveen sus servicios apoyándose en la infraestructura de los más grandes. Este desarrollo se comprende observando la evolución del mercado en los principales países del continente y sus empresas de telecomunicación más grandes en cuanto a ingresos.

A continuación, analizamos los siguientes países: Alemania, España, Francia, Reino Unido e Italia.

La regulación posterior a la implementación de las recomendaciones del Libro Verde consistió en solucionar dos problemas surgidos de las tasas de interconexión: La interconexión entre proveedores y entre personas en diferentes países de la UE. En el mercado de la telecomunicación existe otro monopolio natural a parte del de la infraestructura. Cuando un cliente de la empresa A quiere hablar con uno de la empresa B, la empresa B le debe de dar acceso a su red para que se genere la conexión.

Como al cliente no le conviene establecer un contrato con cada proveedor, A y B se tienen que poner de acuerdo en el precio de acceso a la red de B. Y B ejerce un monopolio sobre el acceso a su red. Por lo tanto, el precio, que es lo que se conoce como tasa de interconexión, puede llegar a ser excesivo. El valor del acceso a la red dependerá directamente del tamaño de esta, por lo que, si B es un gran proveedor y A uno más pequeño, B tendrá fácil el marcar un precio alto a los clientes de A que quieran comunicarse con los de B. Esta dinámica es similar si A y B están en diferentes países.

De esta forma, la Comisión Europea recomendó a los Estados Miembros que estableciesen regulaciones para establecer unos precios fijos en el mercado de tasas de interconexión. Esto se haría a nivel nacional primero, obligando a todas las compañías instaladas en el mismo EM ha establecer unas cuotas fijas, como a nivel internacional, con las políticas de itinerancia como en casa, que prohibían cobrarle al consumidor extra por navegar desde otro país de la UE.



ALEMANIA, DEUTSCHE TELEKOM

Deutsche Telekom se formó oficialmente con su salida a bolsa el 1 de enero de 1995. Sin embargo, la semilla de la empresa se plantó en 1877 cuando el director general de correos del Imperio Alemán, Heinrich von Stephan, estableció que las líneas de telefonía estarían sometidas al control de la Deutsche Bundespost, que también controlaba los servicios de telégrafos desde que se instalase la primera línea en 1846. (History of Deutsche Telekom AG – FundingUniverse, n.d.). A partir de

ahí, comenzó una época de expansión, tanto en usuarios como en longitud del cableado y amplitud de las áreas cubiertas.

En 1880 ya había 16.000 personas suscritas al servicio telefónico y 18 años más tarde eran 46.000, más que en toda Francia. Alemania se mantuvo a la vanguardia del desarrollo de esta tecnología, introduciendo mejoras como las operadoras automáticas en 1908. Y en 1920 ya había teléfonos de marcación automática, llamadas a larga distancia y los primeros “teléfonos móviles”.

Durante el gobierno de Adolf Hitler, el Bundespost se convirtió en el principal medio de propagación de propaganda del régimen y durante la Segunda Guerra mundial muchos de los edificios del servicio de correos alemán fueron destruidos por los bombardeos aliados. Tras la guerra, la República Federal Alemana restableció su control del Bundespost, y este sería el que se mantendría hasta nuestros días ya que en la República Democrática Alemana su control pasó al gobierno comunista y luego fue asumido por el Bundespost de la Alemania del Oeste tras la reunificación de 1990.

La destrucción llevada a cabo en la guerra y la reestructuración del estado implicó que durante los años 50 se llevase a cabo un gran esfuerzo de reconstrucción y ampliación de las infraestructuras. De hecho, muchas de las líneas de comunicación del país iban de este a oeste, conectando Berlín con las ciudades industriales como Colonia, Bonn o Múnich. Como estas áreas habían quedado aisladas, la RFA tuvo que restablecer las líneas de teléfono adaptándose a una nueva orientación de norte a sur. Por ello, hasta los años 60, la Alemania federal no alcanzó a Reino Unido o Francia en indicadores como el número de teléfonos por persona. Sin embargo, en los 70 ya se habían posicionado en un punto de desarrollo similar al de las economías más avanzadas, y el Bundespost estaba invirtiendo en tecnologías como la comunicación por satélite y las centrales automáticas transatlánticas.

Durante estos años, hubo un movimiento en la opinión pública que pedía que se rebajase la participación del estado en la empresa de comunicación ya que el público alemán veía que el servicio era ineficaz y excesivamente caro. Así Bonn comenzó con una serie de reformas que

liberalizasen el Bundespost. Primero, en 1973 se estableció un comité director de la empresa sobre el que el gobierno no intervendría “salvo que fuese políticamente necesario”.

Ya en los años 80, y sometidos a la presión de la Comisión Europea y Estados Unidos, se estableció una comisión que plantease la posible privatización de la empresa estatal. El compromiso que se firmó en 1987 liberalizó algunos servicios que en aquel entonces eran minoritarios como los servicios móviles, la red de telefonía por satélite o los módems. Además, ‘se dividió al Bundespost en tres negocios: Postdienst (servicio postal), Postbank (servicio bancario) y Telekom (telecomunicaciones). Cada una tendría su junta directiva, pero con un directorado que supervisaba a las tres.

El siguiente reto lo trajo la reunificación de 1990. Así como la Alemania Federal había tenido una expansión de las comunicaciones en los años 50, la República Democrática Alemana la llevaría a cabo en tan sólo 7 años bajo un plan de inversión de 60 mil millones de marcos. El plan no sólo implicaba llevar un sistema de telefonía, sino el cableado más moderno que había en la época, que alternaba cables de cobre con fibra óptica. El proyecto fue un éxito y para 1997 Deutsche Telekom presumía de que Alemania del Este tenía la red de telecomunicaciones más moderna del mundo.

Mientras esta expansión sucedía, Alemania también tuvo que adaptarse al proceso regulador europeo que se ha mencionado anteriormente. La apertura al uso de la infraestructura de telecomunicaciones a los competidores forzó a Deutsche Telekom a reestructurarse para asemejarse a las grandes empresas privadas, lo que se llevó a cabo en 1992. Finalmente, en 1995, la empresa salió a bolsa, aunque el gobierno se mantuvo como socio mayoritario, controlando el 75% de las acciones al principio, pero que se iría disminuyendo hasta el 30,4% que controla en la actualidad.

Tras su salida a bolsa, Deutsche Telekom comenzó una campaña expansiva hacia mercados internacionales. Como resultado, en Europa, es el principal proveedor de Alemania, Polonia, Rumania, República Checa, Grecia, Austria, Hungría, Eslovaquia, Croacia, Montenegro y Macedonia del Norte.

Presencia en redes B2B de Deutsche Telekom. (Drakopoulos, 2015)



ESPAÑA, TELEFÓNICA

Antes del nacimiento de la Compañía Nacional Telefónica de España (CNTE), el mercado de las telecomunicaciones en el país se componía de diversas empresas privadas de origen español y francés que adquirían contratos estatales. El sistema era ineficiente, debido a la falta de automatización y a las altas tasas que implicaban las concesiones estatales, y caótico. De esta forma, en agosto de 1924 el gobierno militar de Primo de Rivera le dio el monopolio a la CNTE. Esta empresa había nacido de la compra por parte de la empresa estadounidense International Telephone and Telegraph Corporation (ITT) de una de las empresas telefónicas existentes en España. De esta forma, aunque oficialmente estaba controlada por el gobierno, CNTE disponía de una gran autonomía comercial (History of Telefónica SA – FundingUniverse, n.d.).

Los primeros años de la compañía se ocuparon de la expansión de la cobertura telefónica por todo el país, algo que resultó complicado en ocasiones debido a la geografía montañosa del terreno. CNTE también se esforzó por actualizar las centralitas que, hasta entonces, eran en su mayoría completamente manuales. Se decidió que las centralitas manuales

servirían para expandir el alcance de la red mientras que las automáticas se implantarían en las grandes ciudades. Por ello, el sistema manual se mantuvo hasta 1988.

El desarrollo que marcó los primeros años de la compañía se ralentizó con el comienzo de la Guerra Civil española en 1936. Tras la victoria del bando nacional, Francisco Franco estableció un régimen autárquico y nacionalizó la empresa en 1945 haciéndose con el 79,6% de las acciones de la empresa (*Compañía Telefónica Nacional De España: Cien años De Telefonía Española*, 2020).

Tras esta compra, y ahora bajo el mandato del gobierno, CNTE avanzó la expansión de su red telefónica a la vez que incorporaba los nuevos avances tecnológicos como la telefonía móvil en aviones, barcos o automóviles; los cables coaxiales; o la comunicación por satélite. Ya en los años 60, la telefonía se vio como una marca del incremento de calidad de vida que estaban disfrutando los españoles. Esto se tradujo en una alta demanda, especialmente en las zonas rurales que también querían tener una conexión telefónica a través de un teléfono público.

A lo largo de los 70 se estableció la comunicación por satélite con la apertura de nuevas estaciones de recepción en la tierra, permitiendo la llegada de la

televisión por satélite y a color. También se realizaron mejoras en la eficiencia de la automatización de las centralitas de llamadas, llegando a la digitalización entre los 80 y 90, y se abrieron nuevas líneas de telefonía internacional.

La entrada de España en la Comunidad Económica Europea (1985) y la introducción de un nuevo presidente en 1982 favorecieron que la empresa tomase las reformas estructurales que facilitaron su privatización. En estos años la empresa salió a bolsa

en Londres (1985) y Nueva York (1987) y con esta inyección de capital pudo introducirse en el mercado de las telecomunicaciones de Hispanoamérica, donde aún mantiene gran parte de su negocio.

En los años 90, Telefónica tuvo que adaptarse al nuevo marco regulatorio que estaba gestando la Comisión europea. De este modo, en 1994 la compañía se reorganizó y en 1995 y 1997 el gobierno español vendió sus participaciones dejando a Telefónica como una empresa totalmente privada.

Presencia internacional de Telefónica (Presencia Internacional | Telefónica Global Solutions, n.d.).



FRANCIA, FRANCE TELECOM-ORANGE.

El sector de las telecomunicaciones en Francia nació de la mano del telégrafo, un invento que se nacionalizó en 1851 bajo criterios políticos y militares por orden de Napoleón III. El nacimiento del teléfono llevaría al gobierno francés a la nacionalización de las tres empresas que estaban desarrollando la telefonía del país, su fusión bajo el nombre Société Générale du Téléphone y el establecimiento de un monopolio estatal en 1880.

Esto llevó a la expansión de la red y la implementación de algunas mejoras como las primeras conmutadoras automáticas. Así, entre 1890 y 1915, se dobló cada año el número de teléfonos que había en Francia, aunque ese desarrollo era menor que la expansión que esta tecnología estaba viendo en Alemania, Reino Unido o EEUU (History of France Telecom Group – FundingUniverse, n.d.).

En el periodo de entreguerras, la compañía siguió centrada en expandir y mejorar la red telefónica, incluyendo la instalación de los primeros cableados subterráneos siguiendo un trazado centralizado en torno a París. Al igual que en España, las centralitas automáticas de las zonas urbanas se combinaron con centralitas manuales en las zonas más periféricas. De cualquier manera, este esfuerzo expansivo siguió sin estar a la altura de países más desarrollados como Estados Unidos o Reino Unido haciendo que su uso fuese fundamentalmente entre negocios.

El paso de la Segunda Guerra Mundial por el territorio francés destruyó gran parte de la infraestructura y los esfuerzos de reconstrucción no incluyeron al sector de la telecomunicación como uno de sus objetivos primordiales por lo que la distancia en cobertura entre Francia y otras naciones se incrementó.

Por el contrario, el establecimiento del Centre National d'Etudes des Télécommunications los mantuvo a la vanguardia del desarrollo tecnológico, siendo pioneros en el uso de cables coaxiales en 1947, en el desarrollo de la comunicación por satélites

desde 1962 y en la adopción de la fibra óptica a las comunicaciones en 1970. Este desarrollo tecnológico hacía que la expansión en la cobertura fuese lenta pero muy puntera, facilitando que se adaptase a los nuevos avances.

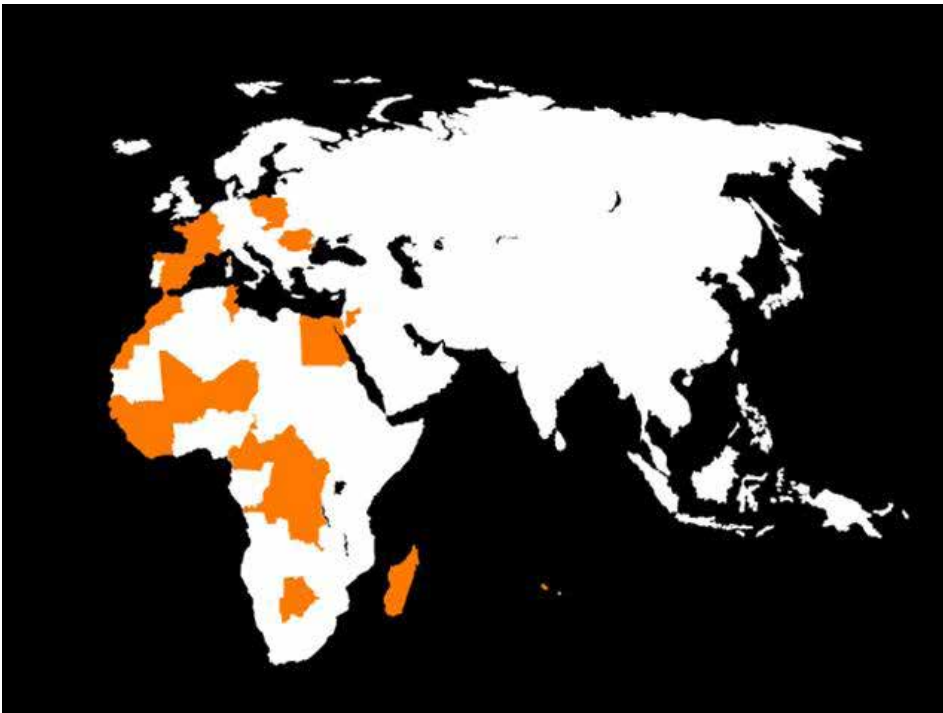
Ya en 1986 las líneas de teléfono llegaban al 96% de los hogares franceses y la estrategia de inversión estatal en innovación junto al mantenimiento del monopolio parecía que había sido un éxito. Sin embargo, el dinamismo provocado por las privatizaciones impulsadas desde Bruselas forzó al Estado francés a liberalizar la empresa. Estas reformas liberalizaron su estructura administrativa, dándole más libertad para tomar decisiones estratégicas, aunque aún dependiese del Ministerio de Correos y

Telecomunicaciones. Esta situación no cambiaría hasta su privatización en 1997.

Durante los años 90, France Telecom se expandió con acuerdos con otras empresas del sector como Deutsche Telekom y mediante la entrada en nuevos países como Argentina, México, Indonesia y Vietnam.

Entre 2000 y 2002 France Telecom sufrió una gran caída en bolsa que la llevó a ser la segunda empresa más endeudada del mundo. Para salvarla, el gobierno francés vendió sus últimas participaciones en 2004 y la dirección llevó a cabo una operación de rebranding cambiándose al nombre de una filial británica que habían comprado en el 2000: Orange. (Companies History: Orange. n.d.)

Presencia de Orange en el Mundo, (Orange, n.d.).



REINO UNIDO, BRITISH TELECOM & VODAFONE.

La historia de las telecomunicaciones en Reino Unido es muy similar al del resto de países que hemos observado, si bien el país fue pionero en el uso de las nuevas tecnologías de comunicación. Los orígenes del sector fueron de la mano de la iniciativa privada, que no sólo se encargó de establecer una extensa red nacional, sino que, debido al aislamiento insular,

fueron los pioneros en la creación de un sistema de cableado submarino a través del Canal de la Mancha creado en 1850.

Poco después, en 1869, el Servicio Postal se puso al frente de un monopolio en cuanto a telegramas. Sin embargo, este no se aplicó al desconocido teléfono, que sería otro éxito después de que el propio Alexander Graham Bell le mostrara a la reina Victoria su invento en 1878, y se creara la primera centralita de Londres un año después. Como había pasado con el telegrama, el Servicio Postal se haría con el monopolio de la red telefónica en 1912 (British Telecommunications Plc - Company Profile, Information, Business

Description, History, Background Information on British Telecommunications Plc, n.d.).

Tras la nacionalización, el servicio de las telecomunicaciones seguiría un desarrollo lineal, especialmente teniendo en cuenta que no fue retrasada por la destrucción que la Segunda Guerra Mundial causó en el resto de Europa. En 1965 se empieza a plantear la posibilidad de separar la Oficina Postal del control estatal (History of BT, n.d.), siendo el objetivo hacerla una empresa pública independiente y dividirla en dos secciones: correos y telecomunicaciones.

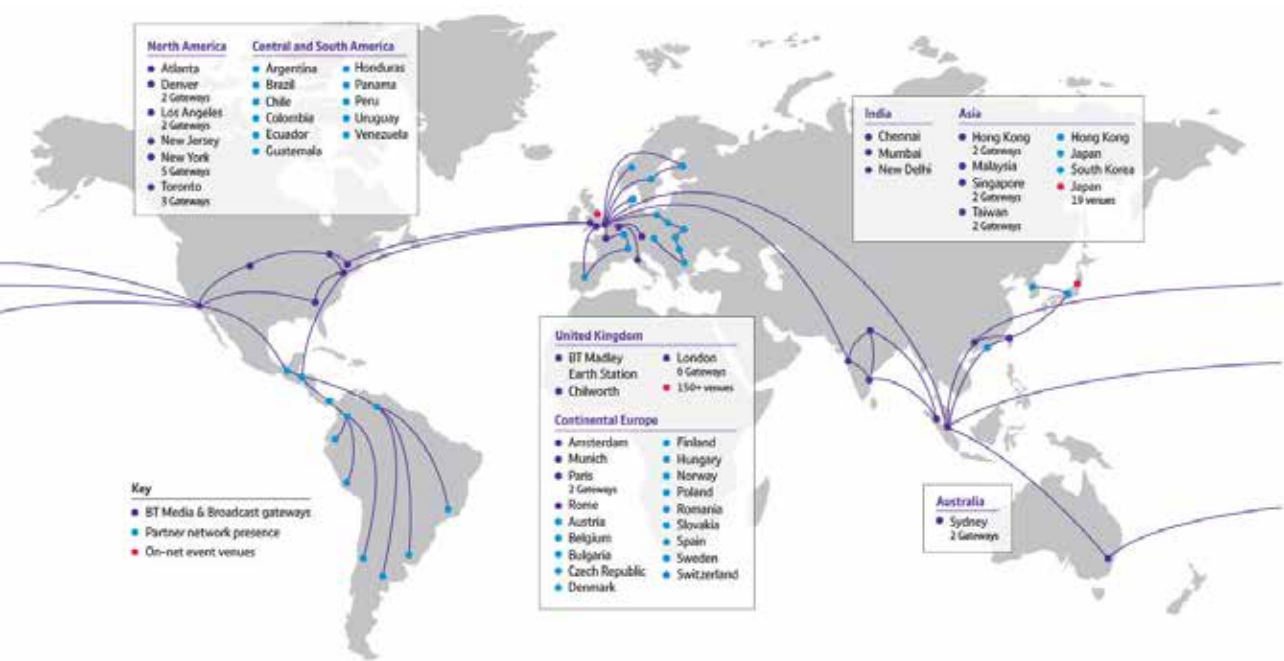
Esto se hizo en 1969, manteniendo el poder monopolístico sobre el sector. Más adelante, en 1977, un comité dedicado a investigar otra reforma de la Oficina Postal recomendó dividirla completamente, creando dos compañías: Post Office (Correos) y British Telecom (Telecomunicaciones Británicas), lo que se llevó a cabo en 1980.

La siguiente propuesta fue más allá y, en 1982, el Gabinete de Margaret Thatcher recomendó privatizar

el 52% de las acciones de la British Telecom, lo que se llevó a cabo en 1984. En ese mismo año, se puso fin al monopolio de las telecomunicaciones, que se cambió por un sistema de licencias. Es en esta misma época, en la que comienza a funcionar una compañía dedicada exclusivamente al servicio de telefonía móvil que no estaba regulada (Stanley, n.d.), llamada Vodafone (1982).

El último paso en la privatización de British Telecom vino con su privatización completa y cambio de nombre a BT en 1991 y el cambio de su licencia con el Gobierno Británico, que le forzó a ofrecer la desagregación del bucle local en sus sistemas de cableado desde el 2000. A partir de entonces, la empresa buscó expandirse a otros mercados, especialmente EEUU. Una de estas expansiones dio lugar al operador de telefonía móvil O2 (2001), que sería comprado por telefónica en 2006. Es por esto por lo que, actualmente, la compañía opera principalmente en el área de teléfonos fijos e internet de banda ancha, mientras que en el servicio móvil los actores principales son O2 y Vodafone.

BT Global Network. (Our Network - About Us, n.d.)





(Reddit User Rickmorthy. 2020)



ITALIA, GRUPO TIM

Las telecomunicaciones en Italia comenzaron de manera similar a las de Reino Unido, dirigidas por empresas privadas que iniciaron las primeras líneas telefónicas a finales del siglo XIX. Sin embargo, empuje inicial perdió fuerza (History of Telecom Italia Mobile SpA – FundingUniverse, n.d.), especialmente cuando una ley de 1892 exigió a todas las compañías que cediesen sus equipos al estado al término de su licencia. En 1907, el control estatal se afianzó, cuando las dos empresas más grades del mercado fueron nacionalizadas.

A pesar de la salida a la venta de nuevas licencias, en 1923, la Gran Depresión redujo la demanda de servicios telefónicos y las compañías tuvieron que recibir ayuda estatal para sobrevivir por lo que cayeron bajo el control estatal que dirigía la Società Italiana L'Esercizio Telecom (STET), lo que se estableció paraguas que agrupaba distintas empresas.

La falta de coordinación, la burocracia y los altos precios lastraron el desarrollo tecnológico en Italia: primero para el cableado para llamadas de larga distancia en los 60, luego para la expansión de la red por satélite en los 70 y, finalmente, en la digitalización

de las centralitas. Por otro lado, la dificultad del desarrollo de infraestructura fomentó un gran éxito en las tecnologías inalámbricas en los años 80 (Telecom Italia SpA - Company Profile, Information, Business Description, History, Background Information on Telecom Italia SpA, n.d.).

A principios de los 90, Italia se vio forzado a prepararse para el plan de la Comisión Europea para privatizar el sector. Para ello, el gobierno primero concentró todas las compañías de telecomunicación en una: Telecom Italia S.p.A., creada en 1994 y hecha pública en la Bolsa de Nueva York en 1995. Sin embargo, este proceso no impedía que la compañía actuase de forma monopolista, lo que fomentó la creación de Omnitel para fomentar la competencia. En los siguientes años, el Estado italiano vendió gran parte de sus acciones y las consecutivas compras por parte de diferentes inversores fomentaron que la empresa se viera envuelta en diversas reestructuraciones dentro del comité ejecutivo.

Además, en esta época Telecom Italia lanza su nueva compañía dedicada exclusivamente al mercado de la telefonía móvil, llamado Telecom Italia Mobile o TIM. Esta nueva rama de negocio demostró ser todo un éxito a través de la implementación de los servicios prepago, que les permitió crecer de 5,7 millones de suscriptores a 9 millones en los años 1996 y 1997. Más adelante seguirían innovando, siendo pioneros en la adopción de los SMS y la conexión de tercera

generación que permitía el acceso a internet. Con una sólida base de clientes en Italia (23 millones en 2003), la compañía comenzó a expandirse a otros mercados como Turquía o Brasil.

La historia de estas compañías nos ayuda a comprender el marco regulador que ha creado la Unión Europea en el mercado, cuyo objetivo es mantener un alto nivel de competencia con un gran número de proveedores que pueden aprovechar una infraestructura común y centrar su competitividad en otros aspectos.

Otra de las iniciativas de la UE ha sido favorecer que el mercado de las telecomunicaciones sea parte del mercado único europeo, promoviendo el crecimiento de las grandes empresas en países diferentes a los de su origen. Así, en Europa hay muchas áreas regionales que comparten un proveedor, como Europa del Este con Deutsche Telekom o los países nórdicos con Telia. Los legisladores europeos han intentado avanzar en esta dirección de unificar el mercado de las telecomunicaciones mediante las políticas de itinerancia dentro de la UE.

Esta legislación ha eliminado el coste de los clientes de los operadores europeos que quieran conectarse a la red de telefónica cuando estén en el extranjero (Commission Implementing Regulation (EU) 2016/2286. 2016), lo que va completamente en línea con el derecho de movilidad de personas que forma parte de los fundamentos de la Unión. El efecto de la política no ha sido el de facilitar un mercado único, si no el de favorecer a los clientes que viajan por Europa y eliminar una fuente de ingresos para las empresas de telecomunicación. Al fin y al cabo, sólo el 3% de los ciudadanos europeos residen fuera de su país de origen (Eurostat. 2021) y la comunicación entre europeos está limitada por barreras idiomáticas y culturales difíciles de solventar.

El resultado de este marco normativo, como se verá más adelante al compararlo con Estados Unidos y China, es un mercado fragmentado y con una alta competición entre precios que, comparativamente, retrasa la inversión en infraestructura y deja a los europeos con peor calidad en el servicio y menor alcance.

COMPARATIVA CON ESTADOS UNIDOS Y CHINA

El mercado de las telecomunicaciones en Estados Unidos.

La historia de las telecomunicaciones en EEUU es similar a las que hemos visto en Europa, pero con un cambio: EEUU no creó una compañía nacional de comunicaciones. Tanto el telégrafo (controlado por Western Union) como el teléfono (monopolizado por AT&T) se establecieron como monopolios expulsando a sus competidores y desarrollando ellos mismos las redes de infraestructura necesarias para la elaboración de sus servicios.

El monopolio del telégrafo nunca se regularizó ya que fue desplazado por el teléfono que, desde su invención por Alexander Graham Bell en 1870, se anunció como una mejor alternativa. Pero el monopolio de la red telefónica si estuvo bajo amenazas regulatorias desde la firma de la Ley Antimonopolista de Sherman en 1890.

De hecho, en 1913, AT&T hizo una serie de concesiones para evitar la persecución del Comité Federal del Comercio (FTC) que ya había condenado a la petrolera Standard Oil en 1911.

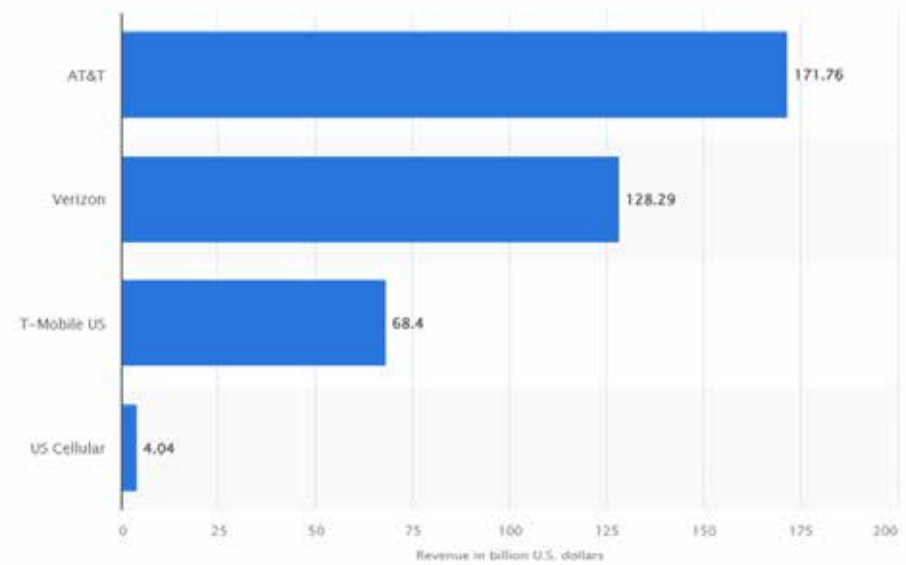
Con el llamado Compromiso de Kingsbury (1913) (Griffin, 2013), AT&T se comprometía a ceder el uso su red de infraestructura de llamadas a larga distancia a otras compañías locales, algo que imitarían los estados europeos en los 90. Además, delegó su negocio de telegramas a Western Unión, que había comprado unos años antes, y dejó que todas sus operaciones de compra de otros negocios se sometieran a una investigación del FTC.

Con ello, consiguió complacer a los reguladores hasta 1974 cuando el Departamento de Justicia de EEUU finalmente enjuició a AT&T y les obligó a dividir la compañía en 1982. Así, en 1984 AT&T se dividió entre una compañía que gestionaba las redes de larga distancia -y que mantuvo el nombre- y otras compañías que se encargarían de las redes de telefonía local. De ese pleito nacerían Bell Atlantic y GTE como entidades separadas de AT&T. Estas dos compañías se juntarían para crear Verizon, que se ha establecido como uno de los principales proveedores de servicios de telecomunicación.

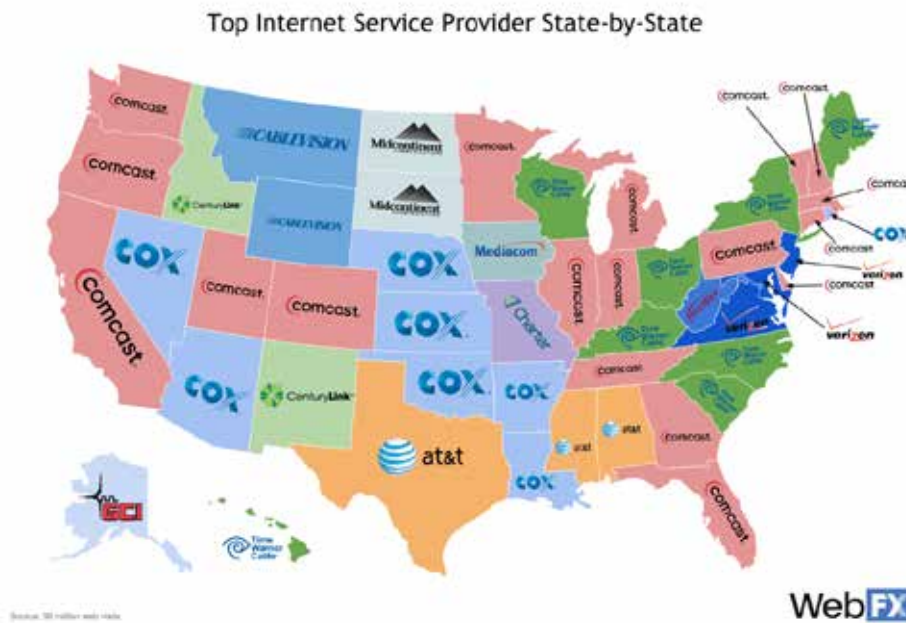
De cualquier forma, si bien la ruptura del monopolio fue un gran evento y posiblemente motivara las reformas que se vieron en Europa poco después, Bret Swanson (Swanson 2014) del Instituto Americano de empresas (AEI), argumenta que el cambio que se vio en el entorno de la comunicación fue motivado por cambios en la tecnología, como el comienzo de las redes inalámbricas y las redes de transmisión de datos que darían soporte al internet y a la televisión por cable.

De hecho, en el mercado estadounidense, las empresas líderes en cuota de mercado en telefonía (AT&T, T-Mobile y Verizon) no son las mismas que los proveedores de internet (Comcast y Charter), ya que el servicio de internet se provee a través del cableado que antes se usaba para la televisión. De todos modos, podemos observar que el mercado actual de las telecomunicaciones de EEUU está dividido entre estas 5 compañías.

Ingresos de los principales proveedores de servicios de telecomunicaciones de Estados Unidos en 2020 en miles de millones de dólares. (Statista. 2020)



Principales proveedores de internet por estado. (Shaffer, n.d.)



El mercado de las telecomunicaciones en China.

Los comienzos de la telecomunicación en China fueron llevados a cabo por las potencias coloniales que ocupaban su territorio durante los años 1870, cuando crearon las primeras líneas de telegramas que se extenderían en las siguientes décadas. Las líneas de cableado, que se hacían bajo el control estatal, priorizaron la comunicación entre las ciudades costeras, ya que el comercio marítimo era el principal activo económico del territorio.

En 1900 también se extienden las líneas telefónicas, pero la caída del imperio Chino (1912) y la creación

de la República de China cercenaron la expansión de las redes de comunicación hasta 1927. Desde ese año y hasta la invasión japonesa de 1937, la red se extendió hasta alcanzar los 47.000 kilómetros. El propio imperio japonés también extendió la longitud de la línea hasta los 59.000 km y cuando el PCC se hace con el poder en 1949, había 218.000 usuarios de teléfono. Mao Zedong se enfrentó a numerosos retos en sus primeros años de gobierno, pero se esforzó en expandir aún más el servicio de telecomunicaciones, nacionalizado bajo el Ministerio de Correos y Telecomunicaciones (MCT).

Entre los años 1950 y 1960, se incrementó la red, superando el millón de abonados a la conexión telefónica. Sin embargo, este impulso se frenó debido a las políticas del “Gran Salto Adelante” y la “Revolución cultural”. Por lo tanto, el gran impulso a la telecomunicación en China no se dará hasta después de la adopción del “socialismo de mercado” en 1976.

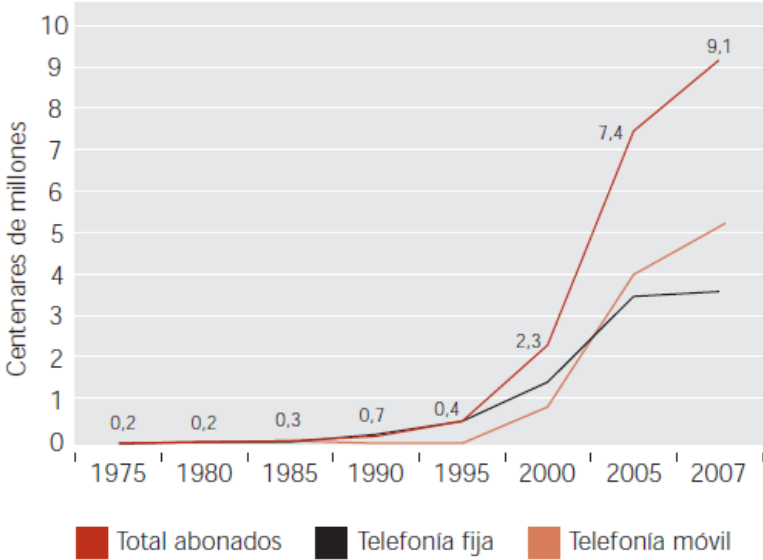
De hecho, bajo la guía del Sexto Plan Quinquenal (República Popular China. Congreso Nacional del pueblo. 1984), el gobierno chino propone multiplicar por 6 la capacidad del sistema de telecomunicaciones del país, lo que perseguirá con subvenciones e incentivos fiscales. También facilitaron la entrada de

empresas extranjeras que pudiesen proporcionarles con equipamiento más avanzado. Sin embargo, el elevado precio de estos equipos le convenció para generar una industria nacional que los fabricase, lo que se llevó a cabo a través de joint-ventures entre empresas estatales y extranjeras.

En los 90, el gobierno chino daría el siguiente paso, estableciendo la corporación estatal ZTE y fomentando a Huawei Technologies (Huawei) que comenzaron a producir sus propios equipos sin el apoyo extranjero y de forma más barata. El PCC favoreció esta competencia, con resultados muy positivos como se puede ver en el gráfico:

La expansión de las telecomunicaciones e internet en China. (Harwitt 2009).

GRÁFICO 2.
Número de teléfonos fijos, móviles y número total de abonados en China, en el período 1975-2007



Pero también se aseguró de que la infraestructura creada quedaba siempre bajo el control estatal, con el objetivo de regular la información transmitida a través de los medios. Esta estrategia de competencia bajo el control estatal se puede apreciar en el desarrollo de la comunicación inalámbrica. Por un lado, el Consejo de Estado creó China Unicom en 1994. Por otro, el Ministerio de Correos y Telecomunicaciones creó su propia rama para comunicación inalámbrica llamada China Telecom. La competencia entre ambas facilitó una caída del 48% en los precios de los servicios móviles entre 1995 y 1996.

Esta rivalidad se traspasó al área de infraestructura, cuando China Telecom subió los precios del alquiler del sistema de telefonía fija y móvil que

aún controlaba. Esto forzó a Unicom a buscar la financiación extranjera, primero mediante un sistema de joint-ventures y luego mediante la salida a bolsa en el 2000. El siguiente desarrollo de la competencia vino de la mano de la liberalización del sistema de tarjetas prepago que permitían el Protocolo de Voz por Internet (VOIP), lo que facilitó el nacimiento de otro competidor: China Netcom.

La entrada de China en la Organización Mundial del Comercio también trajo cambios al sector. Por un lado, uno de los requisitos para entrar fue la división de China Telecom, que se resolvió con la creación de otra compañía de telecomunicaciones llamada Jitong. También propició la entrada de dinero y expertise extranjero, que se invirtió en la modernización del

sector, impulsándolo hacia la tercera generación, que incluía el internet en el teléfono. Por su parte, el internet en casa ya se había desarrollado desde los años 90, siendo proporcionado eminentemente por China Telecom y China Unicom.

Actualmente, el mercado ha pasado del desarrollo a la consolidación, obteniendo niveles de suscripciones a la telefonía móvil y a internet similares a las de

EEUU o la zona euro. Por ello, el desarrollo actual está orientado a la expansión de las redes de 5G o el desarrollo de alta tecnología como la inteligencia artificial (Case Study: China Telecom - Future Networks, 2020). Sin embargo, esta cobertura aún tiene problemas para llegar a las zonas rurales donde, por ejemplo, sólo el 56% de las personas tienen acceso a internet- frente al 80% de las zonas urbanas-.

Diferencias entre el mercado europeo, estadounidense y chino.

Atendiendo al desarrollo histórico, la diferencia entre las tres regiones es el nivel de intervención estatal que hay en cada mercado. En Estados Unidos el mercado ha sido siempre privado y la intervención estatal sólo ha aparecido para fomentar la competencia cuando AT&T usaba su cuota del mercado para crear un monopolio. Europa desarrollo la industria de la telecomunicación de la mano del estado hasta los años 90, cuando la Comisión Europea y los Estados Miembros promovieron la privatización y la competencia. Finalmente, China mantiene un control estatal completo, pero genera competencia de manera artificial entre las compañías estatales. Pero ¿Qué implican estas diferencias?

El desarrollo guiado por el estado pone por objetivo alcanzar a una mayor proporción de la población sin importar que la inversión no se compense con beneficios. Es decir, prioriza la cobertura. Quizás el mejor ejemplo sea el esfuerzo llevado a cabo por la República Federal Alemana tras la Reunificación, donde invirtió una gran cantidad de fondos para dotar de un servicio de calidad a sus nuevos ciudadanos.

El caso opuesto es el desarrollo mercantilista llevado a cabo en Estados Unidos, donde la infraestructura llega a los lugares en los que la inversión va a atraer suficientes clientes como para que merezca la pena realizara. A priori, esto debería de llevar a la conclusión de que el modelo estatal genera mejor cobertura general. Sin embargo, no es así por una razón: el desarrollo tecnológico. La expansión mercantilista también busca llegar a nuevos mercados, y si la tecnología es muy cara, buscará otra más barata.

Esta especialización ha hecho que, a pesar de los esfuerzos en inversión pública y privada en Europa, EEUU tenga una mejor cobertura en cuanto al acceso

a internet de banda ancha (Weiss, 2021).

De esta forma, es curioso que la cobertura en Estados Unido, incluso en las zonas rurales, es mejor que en Europa especialmente en cuanto a la calidad de la conexión. Así lo demuestra el informe US vs EU trends 2012 -2019 de US Telecom, usando datos de la Comisión Federal del Comercio, la Administración Nacional de las Telecomunicaciones y la Información y de la Comisión Europea. Con ellos, la cobertura de Estados Unidos es mejor en dos puntos porcentuales a nivel general (97% frente a 99%) y 7 puntos porcentuales en las áreas rurales (90% frente a 97%).

Además, los consumidores estadounidenses disfrutaban de conexiones con más velocidad, superando en 21 puntos porcentuales (26% frente a 47%) la cantidad de suscripciones de internet de más de 100 mbps (Megabytes por segundo). Según el mismo informe, esto se debe a la amplia diferencia en inversión en telecomunicaciones entre ambos países. Por ejemplo, en Europa se invierten anualmente 1610 dólares por hogar mientras que en Estados Unidos son 4955 dólares por hogar, una cantidad 3 veces mayor.

Hay varios factores que pueden estar causando esta diferencia en inversión. Podría ser que Estados Unido tenga una tendencia superior a la inversión. Sin embargo, viendo los datos de inversión, tanto en capital total (Unión Europea frente a EEUU) (OECD, 2021) como en el porcentaje de PIB dedicado a la inversión no financiera (World Bank, 2021) ambas regiones tienen niveles similares de inversión.

Una causa que lleva a una mayor subida de la inversión son los precios del servicio de internet. Aquí sí que podemos observar diferencias notables. Para empezar el precio mensual del internet en Estados Unidos es de 61 dólares mientras que en Europa es de 44,71 dólares

(Chao & Park, 2020). Este precio le sitúa por encima de todos los países europeos, siendo el siguiente precio más alto el de España, con casi 56 dólares.

La diferencia se hace algo menos notable si vamos al coste promedio del megabyte, que en Estados Unidos se sitúa en 43 centavos y en Europa en 40.8 centavos. Además, en Estados Unidos, la instalación de la línea es más cara (53,69 frente a 36,10 dólares). Con estos parámetros podemos comprender parte de la razón de que las empresas de telecomunicación puedan invertir más en infraestructura: la rentabilidad es mucho mayor.

Otro factor que contribuye a la baja inversión en Europa es la desagregación del bucle local. Esto es, la política de la UE de forzar a las empresas de telecomunicación a que alquilen sus instalaciones de cableado bajo mercados de precio fijo. Si bien esto fomenta la competición entre precios, que como hemos visto lleva a unos costes reducidos para los clientes, desanima a las empresas a invertir en nueva infraestructura y, sobre todo en la ampliación de la existente. Es por esto que en la mayoría de los países europeos la infraestructura, en especial el cableado, siguen en manos de unas pocas empresas grandes; normalmente las que formaron parte de un monopolio estatal en el pasado.

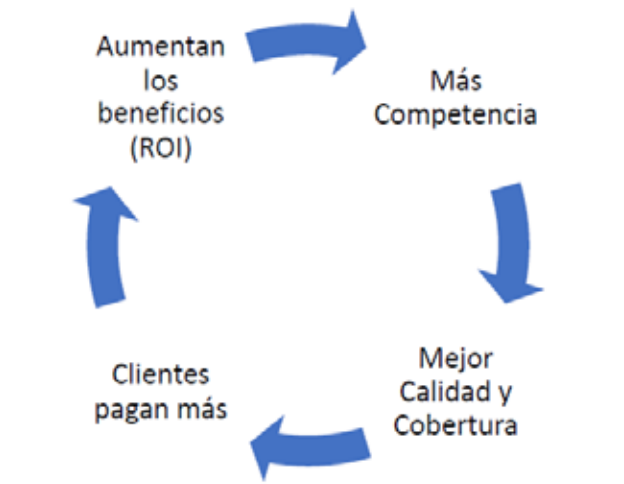
En Estados Unidos pasa lo contrario. Si bien hubo un monopolio en la infraestructura telefónica, este se deshizo de forma exitosa en 1980. Además, este problema no se dio ni en la red de telefonía móvil, que precisamente se desarrolló para luchar contra este monopolio, ni en la red de cableado para datos, que se desarrolló de forma paralela por distintas empresas.

El resultado es que en el mercado estadounidense las empresas deben establecer sus propias redes de infraestructura o llegar a un acuerdo con sus competidores para alquilar un cableado ya existente. Esto puede generar la ineficacia de que haya dos redes de infraestructuras en una misma zona y ese coste extra se traslada al consumidor final, de tal forma que fomenta en incremento en los precios. Pero también genera una competitividad por llegar más lejos, ya que el primero que llegue a un área nueva se establecerá como el distribuidor monopolista de la zona. Esto hace que pueda elegir subir los precios a sus clientes o pedir a otros competidores que le paguen el alquiler de la infraestructura.

Con ambas estrategias se mitiga el coste de una forma competitiva y sin necesidad de regulación estatal sobre los precios. Por otro lado, en las zonas más densamente pobladas, es posible que las empresas quieran ganar una ventaja competitiva ofreciendo un mejor servicio que sus rivales. Esto lo pueden hacer por dos motivos.

Primero para mantener la fidelización del cliente, ya que si un cliente está satisfecho es más difícil que se cambie de compañía. Por otro, para ganarle clientes a la competencia, ya que la gente puede preferir un producto de mayor calidad, como un internet más rápido y de menos latencia, y estar dispuesto a pagar más por él.

Observando esto, EEUU tiene un círculo virtuoso para favorecer la inversión: la competencia incrementa la calidad y la cobertura, haciendo que los consumidores estén dispuestos a pagar más y aportando más dinero para que las empresas de telecomunicación inviertan en infraestructura.



En cuanto a la regulación (Jihong, 2019), China ha intentado combinar la intervención estatal con la competencia. Por un lado, obliga a los operadores dominantes a que permitan el uso de sus infraestructuras a las nuevas empresas de forma similar a la UE. Pero con la condición de que las nuevas empresas deben de presentar planes de creación de infraestructuras al pedir el permiso estatal necesario para entrar en el mercado. Es decir, un nuevo competidor no puede mantenerse sólo usando la infraestructura de una de las empresas incumbentes, sino que debe de tener un plan para establecerse independientemente en el medio o largo plazo.

Además, al mantener un mercado estatal, es mucho más fácil para Pekín el fomentar la unión o división de los diferentes actores del mercado para favorecer la competencia cuando lo crea necesario. Por el momento, el mercado mantiene una forma similar al de Estados Unidos en cuanto al número de empresas. Existen 3 proveedores mayoritarios (China Unicom, China Telecom y China Mobile) que compiten entre ellos para cubrir la demanda del país. Sin embargo, China tiene unos precios muy inferiores a los de Estados Unidos y significativamente inferiores a los de Europa: 31 dólares al mes frente a los 61 de EEUU y 44.7 de Europa y 0.24 dólares por MB, frente a 0.43 en EEUU y 0.41 en Europa.

Esto es aún más sorprendente si pensamos que el uso de internet no está tan consolidado en China como en Europa y Estados Unidos. En el país asiático un 70.4% (CINIC, 2021) de las personas son usuarios de internet, mientras que en Estados Unidos el 93% (Demographics of Internet and Home Broadband Usage in the United States, 2021) de los adultos son usuarios de internet y en Europa el 92% (Eurostat, 2021) de las casas tienen acceso a esta tecnología.

Teniendo en cuenta que es una tecnología menos consolidada, debería de incurrir en un coste superior pero no lo hace. De hecho, el esfuerzo digitalizador de China mantiene unos altos estándares en cuanto a la calidad de su conexión. Por ejemplo, el 93,9% del internet fijo llega a través de fibra óptica y es de banda ancha, superando la proporción de Europa (90%). Viendo estos números, parece claro que la metodología china, que mantiene el control estatal de las empresas de comunicación, ha demostrado funcionar adecuadamente.

Finalmente, el último factor que explica la diferencia en la expansión y modernización de la infraestructura entre Europa y China o Estados Unidos se debe al número de competidores. Es difícil saber exactamente el número de operadores de telefonía e internet que hay en Europa, pero las asociaciones principales de sector, ECTA (European Competitive Telecommunications Association) y ETNO (European Telecommunications Network Operators Association) tienen 36 y 26 socios respectivamente.

Además, un informe de la consultora Kearney habla de analizar las 46 operadoras de telecomunicación más importantes de Europa. El número exacto de empresas en el sector no es tan relevante como el hecho de que se trata de un mercado muy fragmentado. De hecho, las 5 empresas más grandes (Deutsche, Telefónica, Vodafone,

Orange y TIM) están presentes en tan solo 16 de los 27 países de la UE (17 de 28 contando con Reino Unido).

Por el contrario, en Estados Unidos hay 3 proveedores de cobertura móvil (Verizon, T-Mobile y AT&T) y 3 (Comcast, Charter y COX) (Frankel, 2020) de internet que cubren la práctica totalidad del país. En China la situación es más severa, con sólo 3 proveedores. La falta de concentración impide dos efectos beneficiosos para los proveedores: la economía de escala y la acumulación de capital.

La economía de escala consiste en bajar los costes medios a través de una base de clientes muy altas. Es más fácil que se dé en sectores que, como el de la telecomunicación, tienen unos costes fijos muy elevados y unos costes variables decrecientes -en el caso que se estudia son más o menos fijos: poner un enrutador, hacer una instalación y acercar el cableado a lugar final. Por lo tanto, el coste de añadir una nueva unidad, o coste marginal, es decreciente.

En palabras más sencillas, si has llegado a un núcleo de población con el cableado o la antena general, lo más rentable es que intentes que toda la población participe del coste de la infraestructura. Además, si hay una compañía grande establecida en un país, puede compensar la menor rentabilidad de los lugares poco densamente poblados con los que sí están poblados, como las grandes ciudades.

Tener empresas más grandes también facilita el acceso al capital, de nuevo necesario para las grandes inversiones imperativas en el sector. Una empresa con mayores ingresos, mayor cantidad de activos, una gran base de clientes y diversificada entre varios países y subsectores tiene mayores facilidades para obtener nuevo capital y de forma más barata, ya sea endeudándose o emitiendo acciones.

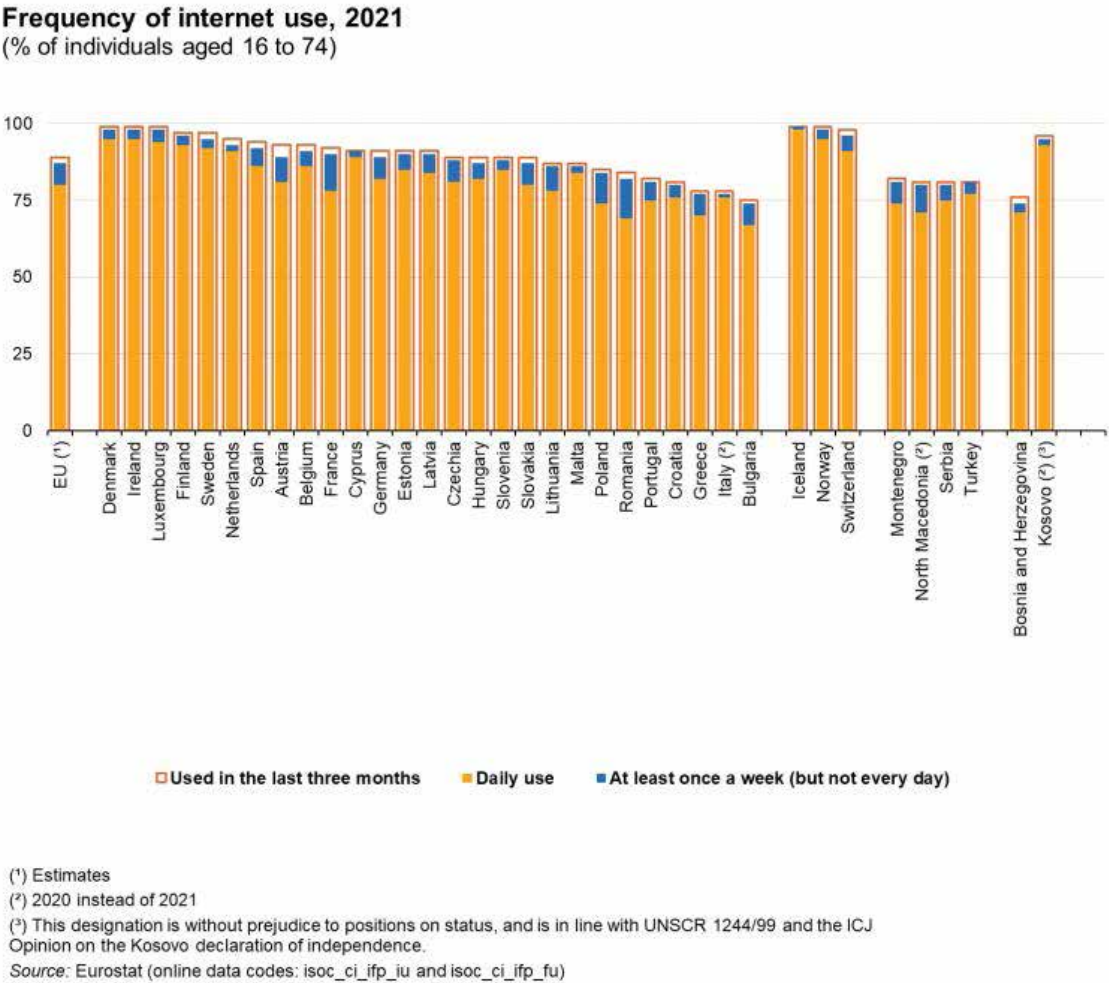
De hecho, esta segunda opción la hemos observado tanto en China, cuando Unicom vendía la propiedad de su empresa a extranjeros para obtener capital con el que rivalizar frente a China Telecom. O en Europa, cuando los estados sacaban a bolsa las acciones de las telecom nacionalizadas permitiéndolas expandirse hacia nuevos mercados. Por esto, en los mercados donde hay más consolidación, las empresas tienen más fácil el justificar mayores inversiones que mejoren tanto la cobertura como la modernización de su infraestructura y aporten un mejor servicio a sus clientes.

PRINCIPALES DESAFÍOS DE LA INDUSTRIA EN EUROPA.

El sector de las telecomunicaciones se ha convertido en un pilar fundamental del funcionamiento de la vida moderna. Esto se demuestra en que el 96% de los ciudadanos de

la UE tienen acceso a un teléfono móvil y el 82% tienen acceso a internet en sus hogares. Además, según Eurostat, el 80% de los europeos lo usa diariamente, aunque esto varía según el país.

Frecuencia del uso de internet por países (Eurostat, 2021).



Esta dependencia en las nuevas formas de comunicación ha mejorado la calidad de vida de los europeos, pero nuestra dependencia de esta

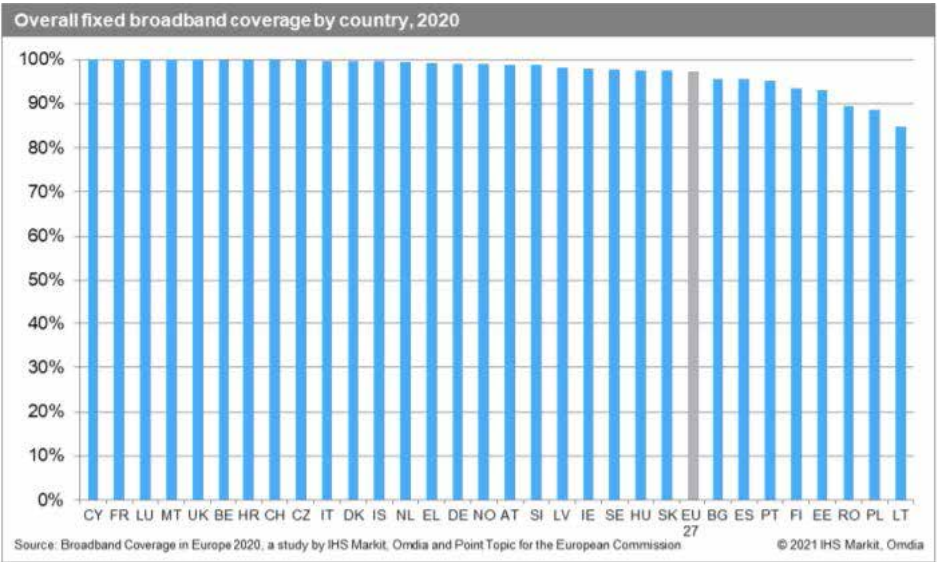
tecnología genera diferentes retos como los que se examinan a continuación.

La brecha digital entre el mundo rural y el urbano.

La expansión digital ha sido diferente en distintas áreas de la UE. Por un lado, se ha creado una brecha entre los Estados Miembro y, por otro, se ha creado una división entre las áreas rurales y urbanas.

En cuanto a la primera, esta ligada al nivel de desarrollo

de cada economía de la UE. La disparidad en nivel de riqueza, medido en PIB per cápita, se traslada también a la adopción y desarrollo de nuevas tecnologías. Así, países como Rumanía, Lituania o Hungría, muestran un menor desarrollo en su mercado de telecomunicaciones, como muestra el siguiente gráfico:



Esta diferencia irá disminuyendo a medida que estas economías crezcan, especialmente si mantienen el apoyo de la UE que les subvenciona con los diferentes fondos (Financiación, Ayudas, Subsidios, n.d.).

Por otro lado, la brecha generada entre las zonas urbanas y las rurales conlleva un reto más complejo. La brecha digital viene motivada por cuatro factores:

- **Motivacionales.** Es decir, la población debe querer tener acceso a internet, por lo que deben de conocer el servicio y sus ventajas para poder intuir que les va a beneficiar.
- **Materiales.** Deben tener los bienes que le permitan acceder al mundo digital. Esto implica tanto una buena conexión como un dispositivo de acceso (ordenador, teléfono inteligente o tablet).
- **Competenciales.** Deben tener nociones básicas de informática para poder usar los recursos.
- **Utilitaristas.** Deben de estar dispuestos a utilizarlos y con frecuencia, integrándolos en sus actividades.

Favorecer estos cuatro factores en las zonas rurales no es fácil debido a las características de la población rural. Esta es dispersa, mayor, con poca educación-

en especial en lo digital- y con poco interés y conocimiento por el mundo digital. La dispersión hace que sea muy difícil justificar una inversión de infraestructura para una base de clientes muy baja, como se ha mencionado con anterioridad. Además, una vez hecha la inversión, se debe educar a la población en el uso de las herramientas digitales y convencerles de su utilidad.

Uno de los mayores eventos que ha puesto en evidencia la necesidad de la adopción de capacidades digitales ha sido la reciente crisis causada por el Covid 19, en la que la adopción de las herramientas digitales de telecomunicación por internet como las videollamadas (Campos, 2021) se ha acelerado en todos los ámbitos. Este hecho ha motivado una mayor disposición e interés en la digitalización del ámbito rural, desde los propios beneficiados como desde las instituciones. Por ejemplo, la Comisión ha dado a España 15.000 millones de euros del fondo Next Generation EU para ampliar la cobertura de banda ancha en las zonas rurales.

Una vez las áreas rurales tengan la cobertura, el siguiente paso será que se beneficien de su uso, algo que solo podrán hacer si se les educa para que sean capaces. Por ejemplo, uno de los desarrollos más innovadores de la integración digital es el uso

del internet de las cosas en la agricultura (Sokolova, 2021). Esto es, añadir sensores en los cultivos para optimizar el uso de recursos como fertilizantes, agua o insecticidas o facilitar la recogida en el punto óptimo de maduración.

Sin embargo, para hacer esto necesitas saber colocar

los sensores, darles mantenimiento, conectarlos al software de control o leer los datos que te aportan. Es decir, necesitas facilitar a los agricultores el acceso a la cualificación apropiada, lo cual requiere una segunda inversión en educación que es casi tan importante como la de infraestructura que ya se está llevando a cabo.

La modernización de la infraestructura: el 5G.

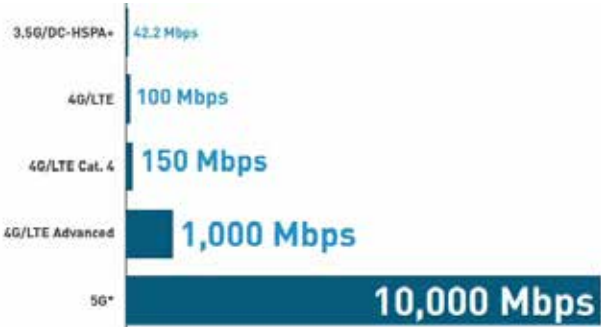
La evolución del mundo digital se ha caracterizado por el incremento en rapidez y en cantidad de datos manejados. De hecho, la famosa Ley de Moore establece que el número de transistores que entran en un microprocesador se doblará cada 2 años y se ha ido cumpliendo por más de 50 años (López, 2021), arrastrando consigo la capacidad de procesamiento de datos de los ordenadores y, por ende, la cantidad de datos que usamos y procesamos cada día.

Esto necesita trasladarse también a las redes por las que se mueven esos datos, que deberán de aumentar periódicamente el volumen de datos que admiten y la velocidad con las que se transmiten. En cuanto a la transmisión alámbrica, la tecnología más avanzada de

la que disponemos, la fibra óptica, permite capacidades de entre 40 y 160 gigabytes por segundo (Gbps) (Fibra óptica - Redes Locales Y Globales, n.d.), lo que cubre a la perfección la mayoría de los usos cotidianos.

Por lo tanto, en versión alámbrica, la banda ancha no requiere más que de la expansión del cableado de fibra óptica. Por el contrario, la conexión inalámbrica es mucho más limitada, ya que en vez de usar la luz como medio de transporte, usa ondas de radio. De esta forma, la tecnología más extendida actualmente, el 4G/LTE varía entre 100 y 1000 megabytes por segundo (Mbps).

Comparación de la velocidad de las diferentes tecnologías de internet inalámbrico. (Presentando la tecnología y redes 5G, n.d.)



Comparando la capacidad de ambas redes podemos darnos cuenta de que las velocidades inalámbricas tienen mucho rango de mejora. Por ello se desarrollaron las conexiones de quinta generación (5G) que, como vemos en la gráfica, alcanza velocidades mucho mayores.

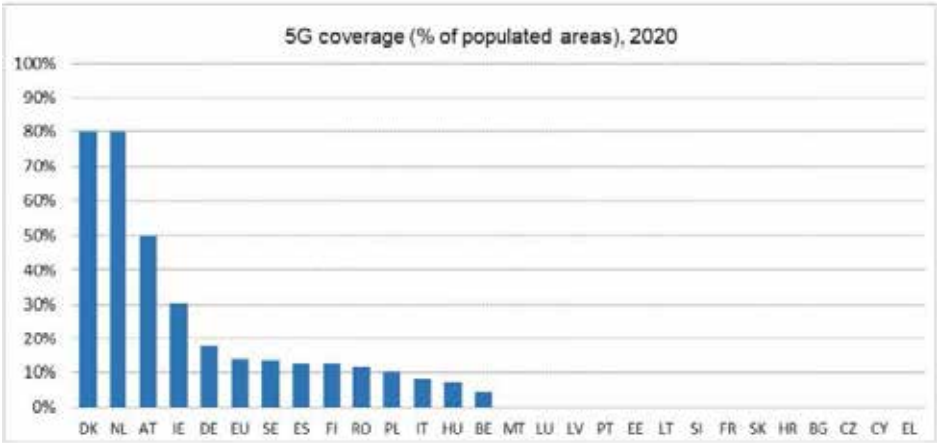
Además de la velocidad, el 5G tiene la capacidad de admitir más dispositivos en la red. En concreto, puede abarcar 1 millón de dispositivos por km² mientras que el 4G solo podía mantener 2.000 en esa misma área. Esto abre la posibilidad de crear redes de objetos conectados a la red, el llamado internet de las cosas.

Otra ventaja de la nueva generación es disminución en la latencia, que, como se comentó en la introducción, se ha visto reducida a 1 milisegundo (Shankland & Tibken, 2021). Además, las antenas de 5G serán más pequeñas y eficientes energéticamente (Güenechea, n.d.), aunque permiten menos distancia y obstáculos entre el emisor y el receptor de la señal.

Los usos que se le pueden dar a una señal con estas características son objeto de debate y especulación (5G Use Cases and Industry Applications, n.d.). A nivel de usuario, en principio, implica menos tiempos de carga en todas nuestras actividades

que requieren internet, desde cargar una web hasta tener videollamadas con menos cortes. Pero a nivel industrial los beneficios son mucho más amplios.

Por ejemplo, la red 5G podría hacer que cualquier ordenador se pueda conectar a un procesador cuántico a la hora de llevar a cabo una operación muy compleja, abriendo aún más las capacidades de aplicar la inteligencia artificial sin una gran inversión en computadoras de última generación. O, como ya se ha comentado atrás, instalar miles de sensores en un área de cultivo que optimicen el uso de agua o químicos a lo estrictamente necesario. También facilitaría la adopción de la realidad virtual o aumentada, ya que la baja latencia es fundamental para evitar mareos.



Cabe mencionar que esta limitada expansión se ha llevado a cabo mediante colaboraciones público-privadas entre la EU, los gobiernos de los estados miembros y las diferentes empresas tanto de comunicación como de creación de infraestructuras o

Aunque muchas de las aplicaciones aún están en desarrollo, la red en sí ya ha llegado a 24 de los 27 países de la UE. Sin embargo, esta nueva tecnología mantiene el problema de implementación que hemos observado desde el telegrama a la banda ancha. Extenderlo hasta que cubra la totalidad de población, objetivo que la UE se ha marcado para 2030 (European Comission, 2021), es mucho más complejo ya que las zonas rurales y con una baja densidad de población no generan rentabilidad económica en la inversión. Por lo tanto, el objetivo para 2025 es más realista: Cubrir las zonas de alta densidad poblacional y las principales vías terrestres, algo que poco a poco los EM van consiguiendo, como podemos ver en este gráfico (Comisión Europea, 2021):

participantes de los sectores implicados. Un ejemplo de esto son los corredores 5G entre países que se han desarrollado en diferentes áreas de la UE (European Comission, n.d.).

Los desafíos a la seguridad del 5G.

Otro reto derivado de la adopción del 5G es el incremento de las amenazas de ciberseguridad. Los ciberataques están a la orden del día. Por ejemplo, en 2020, Estados Unidos 3 ataques de ramsonware (secuestro de datos) muy sonados: Uno en la empresa petrolífera colonial pipeline (Morrison, 2021), otro en JBS, la productora cárnica más grande del país (LEONARD, 2021), y otro en Microsoft, una de las empresas tecnológicas más grandes del mundo. Este último, además, fue atribuido directamente a China por parte del Pentágono y condenado por la OTAN (Lau, 2021).

Estos ejemplos sacan a coalición la importancia estratégica que ya tiene la seguridad digital, debido

a nuestra dependencia del mundo online y la comunicación a través de internet. Esta dependencia no hará más que incrementar si implementamos conexiones de internet a miles de dispositivos a través del internet de las cosas y el 5G.

Por lo tanto, si Europa quiere disfrutar de las ventajas que le puede aportar el 5G tiene que estar preparada para afrontar los retos de seguridad asociados a esta tecnología, que son los siguientes (Is 5G Technology Dangerous? - Pros and Cons of 5G Network, n.d.):

- El 5G funciona con sistemas dinámicos que usan software para asignar el acceso a la red. Si

bien esto facilita el gran número de dispositivos conectados simultáneamente a la red, también supone un punto de vulnerabilidad frente a los hackers. Esto, junto al mayor número de dispositivos que pueden ser monitorizados, eleva el coste de la red de mantenimiento de las redes. Además, debemos de tener en cuenta que este trabajo de monitorización debe de realizarlo personal cualificado, cuyo salario deberá de ser elevado.

- Otra vulnerabilidad del aumento del número de dispositivos es que cada uno de ellos puede ser un punto de entrada a la red, ya que en lo digital una red es solo tan segura como su punto más débil. Por lo tanto, si queremos mantener la seguridad del conjunto, cada uno de los aparatos debe cumplir unos altos estándares de seguridad, cosa que los fabricantes de dispositivos más asequibles no priorizan.
- Finalmente, la persecución de bajas latencias puede llevar a que hay fallos de encriptación en el proceso de conexión lo que se puede aprovechar para encontrar información sobre los dispositivos conectados a la red facilitando otros ataques.

Las amenazas que se pueden encontrar en una red 5G son: controlar los todos los dispositivos de la red, sobrecargar la red para que deje de dar sus servicios o robar o modificar los datos que se estén intercambiando en la red.

Verticalidad del mercado.

En apartados anteriores del informe se ha hablado de los beneficios de la concentración de las empresas en cuanto al fomento de la inversión, tanto por la facilidad de acceso al capital como por la posibilidad de aprovecharse de las economías de escala.

Esto es algo de lo que se han aprovechado intensamente en Estados Unidos donde, en tan sólo 20 años el mercado ha pasado de tener 13 empresas compitiendo a sólo 3 después de una larga serie de compras y fusiones entre los diferentes actores. Es cierto que un monopolio sería muy negativo para los consumidores e, incluso, requeriría de la intervención federal para romperlo y volver a un mercado competente. Pero la situación actual, donde hay un mercado oligopolista con competencia, ha sido esencial en fomentar que

La mitigación de estas vulnerabilidades pasa por priorizar la seguridad en el desarrollo de nuevas redes. El primer paso es construir redes seguras, usando fabricantes de confianza que cubran los riesgos inherentes al software de las propias antenas de 5G.

Esto puede llevar a algunos legisladores al extremo de la cautela, como han hecho tanto Reino Unido (Speed, 2021) como EEUU (Shepardson, 2021) prohibiendo la compra de las antenas fabricadas por países cuyas prioridades de seguridad no están garantizadas. Por su parte, la UE está trabajando en una ley europea de ciberresiliencia (European Comission, 2021) mientras que muchos de los estados miembro han prohibido o limitado a ciertos proveedores de antenas de 5G (Murphy & Parrock, 2021).

Una vez cubierta la red en sí, el siguiente paso sería incentivar a los productores de los dispositivos que se conectan a la red, ya sea haciéndoles responsables de los daños que pueda causar un ataque o estableciendo unos estándares mínimos de ciberseguridad.

Finalmente se debe educar al usuario, recomendándole que siga ciertas pautas que minimizan el riesgo de sufrir un ataque. Por ejemplo: mantener los dispositivos actualizados, asegurarse de usar un antivirus y un servicio de VPN, y fomentar el uso de contraseñas diferenciadas en los productos y servicios digitales.

el país tenga una de las redes de comunicación más modernas y extendidas.

Por el contrario, Europa sigue teniendo un mercado muy fragmentado. La explicación a este fenómeno se encuentra en la regulación de la UE sobre el mercado. Primero, porque en la apertura a la competencia de los años 90 se fomentó el modelo de desagregación local que permitía que empresas con relativamente poco capital tuviesen acceso a la infraestructura base de las empresas consolidadas.

Ya hemos visto que esto genera una competencia de precios muy beneficiosa para el consumidor en el corto plazo. Sin embargo, a la larga, es más fácil que las empresas grandes inviertan en las mejoras estructurales que se necesitan para favorecer el avance

tecnológico. Y, sin embargo, las grandes empresas europeas no llevan a cabo grandes operaciones de absorción de otros competidores, una práctica que además es muy común en el sector tecnológico.

Esto se debe a la posición de línea dura que mantiene la Comisión Europea, y más concretamente de la comisión de competición, con respecto a las fusiones y adquisiciones en el sector de las telecomunicaciones (BSIC. 2020). La regla no escrita es que no permiten la fusión si esta redujese el número de competidores por debajo de 4. Bajo este pretexto se ha bloqueado la fusión entre Telia y Telenor en Dinamarca o la de O2 (Telefónica) y Three en Reino Unido (2016). Y cuando estos se han aprobado, han requerido de grandes concesiones a otros participantes del mercado, como pasó en Italia cuando Three y Wind se fusionaron en 2016, pero fueron obligados a ofrecer parte de su infraestructura a la francesa Iliad para que esta entrase en el mercado, eliminando así gran parte de las ventajas de la fusión.

Esta tendencia podría estar cambiando. Primero porque, en 2018, la Comisión Europea aprobó la fusión entre Tele 2 NL y T-Mobile LN (Deutsche Telekom), lo que bajó el número de operadores presentes en

El futuro del 5G.

De acuerdo con la Administración de Servicios Generales de Estados Unidos (GSA), hoy existen más de 90 redes de 5G operativas en 38 países/regiones, que cumplen con las especificaciones de la 3GPP¹. La mayoría de ellas desplegó redes 5G utilizando el acceso de radio 4G y la red central. Esta es la denominada arquitectura no autónoma (NSA), y es natural que los proveedores de tecnologías de telecomunicación (CSP) móviles establecidos la adopten como una solución provisional. Los CSP más grandes como T-Mobile US han lanzado servicios 5G independientes (SA) mediante la adopción del núcleo 5G NG *“Next Generation”* (Bertenyi et al., 2018), pero esto no es suficiente para lograr la modernización de la red de un extremo a otro.

Para proporcionar un valor real de 5G, las redes de estos proveedores también deben ser más ágiles, flexibles

los Países Bajos de 4 a 3. Además, bajo su juicio declaró que esta fusión no impediría la competencia entre los participantes del mercado ni subiría considerablemente los precios del servicio para los neerlandeses ni fomentaría un comportamiento oligopolista entre los actores restantes.

En resumen, en este caso se mostró favorable al incremento de la verticalidad del mercado. Segundo, por el efecto que la crisis del Covid-19 ha tenido en la opinión pública con respecto al avance digital. Por un lado, los ciudadanos de todo el mundo se han visto forzados a confiar en la comunicación por internet para poder verse las caras durante los confinamientos.

Por otro, la digitalización ha sido uno de los pilares de los fondos de Recuperación y Resiliencia, pero eso sólo es dinero que se debe dar a alguien para que lleve a cabo los planes de digitalización. Y, por la naturaleza del mercado de la comunicación, lo más viable es dárselo a una empresa grande para que lleve a cabo todas las inversiones de infraestructura. Por lo tanto, para repartir los fondos de forma eficiente necesitas un mercado concentrado en pocos actores, lo cual lleva a pensar que la Comisión Europea va a facilitar más fusiones en el mercado.

y confiables mediante innovaciones técnicas, incluida la informática de punta, la virtualización de funciones de red / red definida por software (SDN / NFV), la orquestación / automatización y el corte de red.

El viaje del 5G ha comenzado con pequeños pasos, pero esta tecnología, y los negocios y servicios relacionados evolucionarán, en los próximos 10 años. Actualmente, la cobertura 5G es muy limitada y los planes de suscripción 5G y los dispositivos compatibles son costosos, pero estos desafíos del negocio de consumo de los CSP se resolverán gradualmente en los próximos años. De hecho, estos retos son similares a los que se encontraron los CSP con la introducción de las redes de 2G, 3G y 4G en el pasado.

De acuerdo con el “Cuadrante Mágico” de Gartner sobre la tecnología 5G, en la que examina a los

mayores proveedores de infraestructura de 5G punta a punta² se extrae que los cuatro principales proveedores de infraestructura son Ericsson, Nokia, Huawei y ZTE contando con una cuota de mercado de alrededor del 90%.

Por otro lado, están los nuevos proveedores de servicios de 5G como DISH Network y Rakuten Mobile, todavía con una cuota de mercado muy pequeña y que están implementando sus redes de 5G con el apoyo de nuevos proveedores de Open RAN *“Radio Access Network”* y vRAN *“Virtualized Radio Access Network”*.

Por último, los proveedores de servicios de la nube (CSP) tradicionales como Airtel, Etisalat, Telefónica y Vodafone están lanzando iniciativas similares para no quedarse atrás en la carrera tecnológica basada en el proyecto *“Telecom Infra”*.

De acuerdo con este mismo informe, los ecosistemas abiertos podrían destruir la situación de bloqueo de proveedores existente y requerir la interoperabilidad de múltiples proveedores entre diferentes nodos de red. Los proveedores de equipamientos de red (CEPs) como Cisco, Fujitsu, NEC, Nokia y Samsung, también se han comprometido con Open RAN y vRAN. Esta competencia contribuirá al éxito futuro del 5G por parte de los CSP.

La carrera por el mercado de la infraestructura 5G acaba de comenzar y los proveedores están logrando diferentes grados de tracción cuando se trata de asegurar contratos comerciales con CSP. Para medir qué tan bien los proveedores cumplen con los requisitos, Gartner los califica utilizando una serie de criterios que desarrollamos para capturar sus capacidades cuando se trata de abordar los deseos y necesidades de los CSP para la infraestructura 5G de un extremo a otro.

En el siguiente gráfico se puede ver cómo se distribuyen las 10 compañías líderes en base a su capacidad para ejecutar, que valora atributos relacionados a la viabilidad financiera de las compañías, la cantidad y calidad de sus productos, la capacidad de ventas, o la experiencia de usuario entre otras cosas; y la amplitud de su visión, que valora factores estratégicos de las compañías como el conocimiento de mercado, las estrategias de marketing y ventas, la estrategia de producto, la innovación o la disponibilidad geográfica entre otras. Así tenemos a los líderes³ que son Ericsson, Nokia y Huawei; a los visionarios⁴ Samsung, ZTE, y NEC; y, por último, a los competidores de nicho⁵ que son CISCO, Fujitsu, Mavenir y FiberHome Telecommunication Technologies.

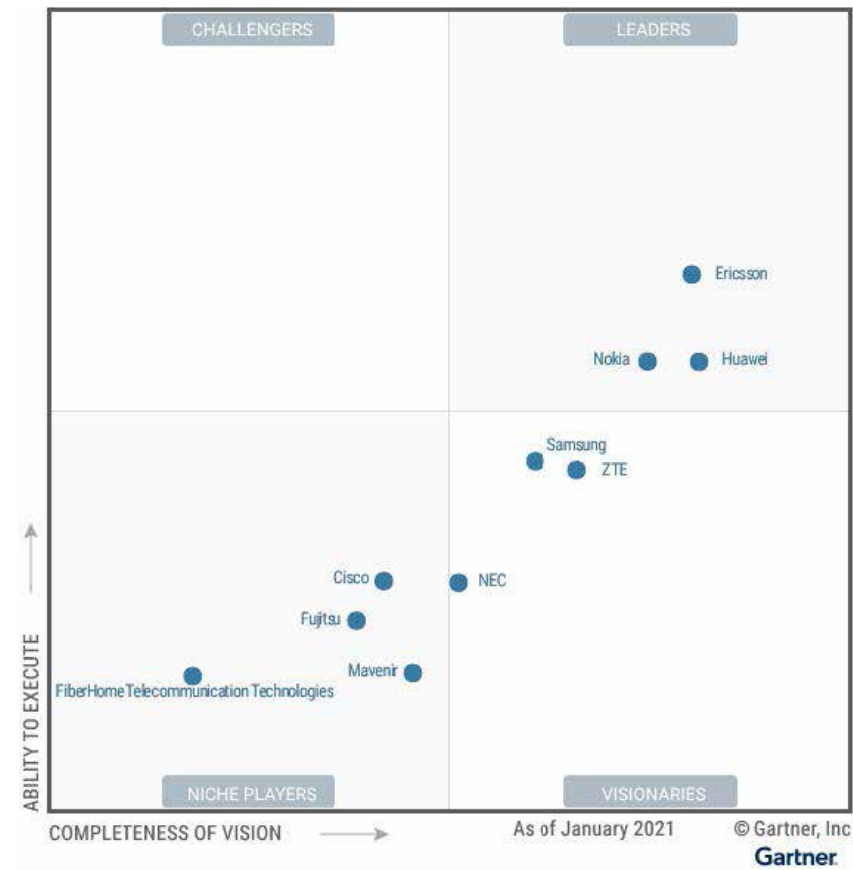
2 Esto indica que la RAN *“Radio Access Network”* y el equipo de la red central son obligatorios, y el equipo de la red de transporte y los servicios de infraestructura de la red son opcionales.

3 Los líderes suelen tener un número significativo de referencias comerciales para el mercado de equipos de red 5G. También tienen impulso en este ámbito, como demuestran los nuevos contratos conseguidos. Disponen de una amplia cartera e, incluso cuando necesitan socios, son los proveedores principales preferidos por los CSP. Aparecen en casi todas las adquisiciones y pruebas de infraestructura 5G de los CSP como proveedores de facto, y su presencia en el cuadrante de los líderes tiende a ser bastante estable. Se trata de proveedores de tecnología de alta viabilidad. Están bien posicionados con sus carteras de productos actuales y es probable que sigan ofreciendo productos líderes.

4 Los visionarios demuestran una clara comprensión del mercado y aportan elementos innovadores clave que son ilustrativos del futuro del mercado. Carecen de la capacidad de influir en una gran parte del mercado, o aún no han ampliado totalmente sus capacidades de venta y apoyo para lograr un alcance global.

5 Los actores nicho suelen ofrecer productos centrados en un segmento concreto del mercado (por ejemplo, un país determinado, como Japón) o un subconjunto de funcionalidades (como vRAN). También suelen estar más especializados en cuanto a tecnología y productos. Esto puede ser una ventaja, porque los CSP alineados con el enfoque de los actores de nicho pueden encontrar las ofertas de estos proveedores muy adecuadas. En algunos casos, los estos actores han tomado decisiones específicas sobre dónde y dónde no competir, por lo estar en esta categoría no impide tener una estrategia bien definida.

1 *“3rd Generation Partnership Project”*, es una actividad colaborativa entre diferentes organizaciones regionales para crear un marco de especificaciones técnicas comunes a la hora de desarrollar protocolos de comunicación 5G.



(Takiishi et al., 2021)

Dado que la tecnología del 5G todavía se encuentra en las fases iniciales de desarrollo, podemos observar cómo, junto a las grandes compañías ya mencionadas, existen start-ups que también están contribuyendo a la implantación y popularización de las redes de 5G o que se basan en esta tecnología para ofrecer sus productos o servicios.

En la siguiente tabla se encuentran algunas de ellas (Pattanayak, 2021) (Menear, 2020):

Cellwize ayuda a los operadores de redes móviles a acelerar su viaje hacia la 5G con una plataforma de automatización de RAN impulsada por la IA y en la nube. Su objetivo es habilitar hoy las redes del futuro. Chime, su automatización de la RAN en la nube e impulsada por la IA, permite a los operadores conectarse a cualquier aplicación o proveedor, incluso en entornos de red complejos y dinámicos, al tiempo que ofrece gran facilidad, velocidad y agilidad.

Azion tiene una plataforma Edge que permite a los desarrolladores escribir y desplegar aplicaciones sin servidor y crear arquitecturas de seguridad de confianza. Pueden mejorar su experiencia de entrega de contenidos y construir casos de uso innovadores de IoT a través de la plataforma. Azion permite a los

proveedores de servicios virtualizar su infra edge con Multi-Access Edge Computing (MEC)

Celona pretende acelerar la adopción de LTE y 5G en las empresas aprovechando el espectro del Servicio de Radio de Banda Ancha para Ciudadanos (CBRS) en Estados Unidos. Automatiza el despliegue de la tecnología inalámbrica celular por parte de las organizaciones de TI empresariales y los proveedores de servicios gestionados. La organización cree que una combinación de tecnología de radio 5G, el edge computing y software de machine learning cambiará significativamente la forma en que las organizaciones funcionan y hacen negocios.

OQ Technology es un operador de 5G por satélite que ofrece cobertura celular para activos y máquinas en todo el mundo. El terminal híbrido satélite-celular de esta start-up es un terminal programable de modo dual con paquetes de datos de prepago. Facilita la conectividad para la “smart mobility”, los datos oceánicos y las aplicaciones agrícolas inteligentes, que exigen canales de comunicación de alto rendimiento.

EdgeQ abordará el inexplorado mercado de la infraestructura 5G como la primera empresa en converger la conectividad 5G y la computación de

IA en un sistema en un chip. Permitiendo así que todas las cosas cuenten con su propio “gemelo digital”.

Pensando está trabajando en la entrega de soluciones edge computing distribuidas, combinadas con el hardware del cliente. Las innovaciones de la empresa en materia de edge computing supuestamente ayudarán a las empresas a manejar mejor los crecientes volúmenes de datos generados por la adopción del 5G, así como las cargas de IA e IoT.

FOAM es una startup de mapeo y seguimiento de ubicaciones basada en blockchain, que utiliza la red 5G para ayudar a autenticar las ubicaciones de varios objetos en blockchain en tiempo casi real sin sensores, al tiempo que aborda las preocupaciones de privacidad mediante la utilización del edge computing móvil en 5G para ejecutar un cliente Ethereum que se conecta a la cadena de bloques.

Uno de los principales obstáculos para la adopción del 5G en este momento es el hecho de que las señales de mayor frecuencia (y, por tanto, de mayor velocidad) tienen un alcance limitado y suelen estar bloqueadas por paredes y otros obstáculos. Movandi ha tenido un papel clave en el desarrollo de otras tecnologías de radiofrecuencia y ahora se dedica a potenciar el rendimiento de los equipos 5G.

Phantom Auto está utilizando la baja latencia y el gran ancho de banda que ofrece la red privada 5G de Verizon para desarrollar una solución de pilotaje remoto para vehículos autónomos. La start-up, ha acaparado una gran atención en los últimos años al ampliar sus servicios de custodia automática para coches autónomos. La idea es que, si un vehículo de conducción autónoma experimenta una avería, el 5G permita a un operador humano tomar el control a distancia, evitando accidentes o retrasos.

Como se puede observar, el mercado del 5G se encuentra en un momento de consolidación de la tecnología, pero de innovación en cuanto a su uso.

En Europa contamos con un mercado en el que se están haciendo grandes esfuerzos, tanto privados como públicos, para la adopción de esta tecnología. Además, la región cuenta con dos de las principales compañías en cuanto al desarrollo de infraestructura (Ericsson y Nokia).

Por último, debido a la estructura legislativa que fomenta la Comisión Europea, el mercado está muy abierto a los nuevos competidores. Por todo esto, la región se podría situar como una zona que atraiga a muchas empresas de nueva creación que puedan ver el mercado europeo como el que más facilidades aporta para su consolidación.

CONCLUSIONES

La tecnología de la telecomunicación ha demostrado su utilidad desde que Morse envió sus primeros mensajes usando el telégrafo hasta los mensajes inalámbricos casi instantáneos que promete el 5G. De hecho, la implementación de cada avance en esta industria ha sido más rápido que el anterior desde el siglo que tardó el teléfono en alcanzar todos los hogares, a la simple década que la UE estima que tardará la distribución del 5G en todos los núcleos de población. Se puede argumentar que la velocidad de la implementación de estos avances viene dada por dos factores: La adopción de los clientes de dispositivos que permitan aprovecharse de los nuevos avances y la distribución de la infraestructura que la hace necesaria.

El primer factor se determina por el valor inherente que tiene el avance. Si un consumidor no lo ve como útil o necesario, simplemente no lo adoptará. Por esto, es difícil de cambiar, pero no imposible. Elementos que han salido a coalición en este informe, como las mejoras en el precio, el incremento de valores añadidos como la seguridad o la fiabilidad o incluso la lucha contra el desconocimiento de las oportunidades del mundo digital, pueden hacer que los consumidores -que pueden ser tanto empresas como individuos- cambien su opinión sobre las nuevas tecnologías y estén más dispuestas a adoptarlas.

Es en el segundo factor en el que se centran los principales movimientos de las partes interesadas del mercado, ya sean empresas o reguladores. La distribución de la infraestructura es el eje central del sector, ya que es una condición necesaria para su funcionamiento. El informe ha observado tres modelos de desarrollo de esta infraestructura:

- **El libre mercado de Estados Unidos.** En él se observa que, si bien el regulador debe estar atento al peligro de la creación de un monopolio derivada

del uso exclusivo de la infraestructura, es justo esa oportunidad la que hace que los participantes compitan entre sí y fomenten la expansión de su cobertura. Este oligopolio competitivo tiene la ventaja de haber creado empresas suficientemente grandes como para disponer de un gran capital, una posición que permite la economía de escala y la división de costes entre un gran número de clientes que además generan buenos beneficios para la empresa, pudiendo revertirlos en la expansión geográfica o en la innovación. Todo ello mientras mantiene la competencia entre los grandes actores del mercado, evitando precios excesivos. Al final permite tener un internet caro, pero de la mejor calidad y sin costes para el gobierno.

- **La competencia artificial de China.** El mercado chino esencialmente deja su desarrollo en manos de lo que ordene el Ministerio de la Industria y la Información (MII) que es quien finalmente controla a las empresas de telecomunicación. En la actualidad el desarrollo de la infraestructura de la telecomunicación es una prioridad del gobierno, por lo que tienen un desarrollo superior al de cualquier otro país en 5G tanto en innovación como en implementación. Además, este desarrollo, que está subvencionado, permite unos precios finales al consumidor muy reducidos. Sin embargo, esta dependencia del estado crea una dependencia completa entre los consumidores chinos y el gobierno. Por ello, si en el futuro el MII decide que ya no va a promocionar la inversión en 5G, probablemente no se lleve a cabo.
- **La competencia a la Unión Europea.** El mercado de las telecomunicaciones en la Unión Europea sigue en el camino marcado por el desarrollo inicial de la industria. El monopolio público que crearon los Estados Miembros les generó una

dependencia de camino que les aleja de tener un mercado eficiente como el de EEUU. La solución para romper estos monopolios que generaban unos precios artificialmente elevados, la Comisión Europea creó un mercado de competencia artificial, estableciendo precios en el alquiler de la infraestructura que no se corresponden con los que nacerían en un mercado competitivo. Si bien el resultado fue la bajada de los precios al consumidor, creo un gran desincentivo para la reinversión de los escasos beneficios que tienen los CSP. Si bien actualmente los europeos disponen de unos servicios de telecomunicación más baratos que, por ejemplo, los estadounidenses, estos no son de la mejor calidad. En el último desarrollo, el

5G esto implica que la propia Comisión tenga que financiar los gastos del desarrollo de la tecnología con el dinero de los contribuyentes de los distintos Estados Miembros.

Con todo, Europa donde la industria de la telecomunicación sigue siendo puntera en la calidad media del servicio, su expansión geográfica y su asequibilidad. Además, la dependencia que genera este servicio asegura que su desarrollo se va a seguir manteniendo, sea con criterios mercantiles o estadistas. Ese desarrollo, fundamental y continuo, viene acompañado de nuevos retos y oportunidades de cambio y mejora que el mercado europeo está en posición de afrontar sin ningún problema.



BIBLIOGRAFÍA

5G Use Cases and Industry Applications. (n.d.). Intel. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.intel.com/content/www/us/en/wireless-network/5g-use-cases-applications.html>.

Beattie, A., & Schmitt, K. R. (n.d.). AT&T: one of the successful spinoffs in history. Investopedia. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.investopedia.com/ask/answers/09/att-breakup-spinoff.asp> (Beattie & Schmitt, n.d.).

Belloc, Filippo & Nicita, Antonio & Parcu, Pier. (2013). Liberalizing telecommunications in Europe: path dependency and institutional complementarities. Journal of European Public Policy. 20. 10.1080/13501763.2012.693409.

Bertenyi, B., Burbidge, R., Masini, G., Sirotkin, S., & Gao, Y. (2018, May 3). NG Radio Access Network (NG-RAN). River Publishers. Retrieved December 27, 2021, from https://www.riverpublishers.com/journal_read_html_article.php?j=JICTS/6/1/4

British Telecommunications plc - Company Profile, Information, Business Description, History, Background Information on British Telecommunications plc. (n.d.). Reference For Business. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.referenceforbusiness.com/history2/85/British-Telecommunications-plc.html>

BSIC (Bocconi Students Investment Club) (2020, November 1). Rise of the Specialists: a new wave in the European Telco M&A landscape. Retrieved December 27, 2021, from <https://bsic.it/rise-of-the-specialists-a-new-wave-in-the-european-telco-ma-landscape>

(Rise of the Specialists: A New Wave in the European Telco M&A Landscape - BSIC, 2020)

BUIGUES, Pierre-André (2001). European policy on local loop unbundling competition law background and problems of implementation. Communications and strategies. European Commission. Retrieved December 27, 2021, from https://ec.europa.eu/competition/speeches/text/sp2001_043_en.pdf

C/2016/8784 OJ L 344, 17.12.2016, p. 46–62.

Campos, G. (2021, August 5). Videoconferencing app usage 'hits 21 times pre-Covid levels'. AV Magazine. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.avinteractive.com/news/collaboration/usage-mobile-video-conferencing-apps-including-zoom-grew-150-first-half-2021-05-08-2021/>

Case Study: China Telecom - Future Networks. (2020, February 18). GSMA. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.gsma.com/futurenetworks/wiki/case-study-china-telecom-2/>

Chao, B., & Park, C. (2020, July 15). The Cost of Connectivity 2020. New America. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.newamerica.org/oti/reports/cost-connectivity-2020/>

CINIC (2021, February), “The 47th Statistical Report on China's Internet Development”. Retrieved from <https://www.cnnic.com.cn/IDR/ReportDownloads/202104/P020210420557302172744.pdf>.

Clifton, Judith & Comín, Francisco & Fuentes, Daniel. (2003). Privatisation in the European Union. 10.1007/978-1-4757-3733-2.

Commission Implementing Regulation (EU) 2016/2286 of 15 December 2016 laying down detailed rules on the application of fair use policy and on the methodology for assessing the sustainability of the abolition of retail roaming surcharges and on the application to be submitted by a roaming provider for the purposes of that assessment (Text with EEA relevance)

Commission Staff Working Document accompanying the document Proposal for a Decision of the European Parliament and of the Council establishing the 2030 Policy Programme “Path to the Digital Decade” SWD/2021/247 final

Companies History: Orange. Companies History. (n.d.). Retrieved December 27, 2021, from <https://www.companieshistory.com/orange-s-a/>

Compañía Telefónica Nacional de España: cien años de telefonía española. (2020, May 7). El Blog de Self Bank. Retrieved December 27, 2021, from <https://blog.selfbank.es/compania-telefonica-nacional-de-espana-cien-anos-de-telefonía/>

Demographics of Internet and Home Broadband Usage in the United States. (2021, April 7). Pew Research Center. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.pewresearch.org/internet/fact-sheet/internet-broadband/>

Drakopoulos, E. (2015, April 28). DT B2B Europe: Your partner in Central and Eastern Europe. DEUTSCHE TELEKOM B2B EUROPE. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.b2b-europe.telekom.com/blog/2015/04/28/dt-b2b-europe-your-partner-in-central-and-easternsouth-east-europe>

European Comision. (2021). Europe's Digital Decade: digital targets for 2030 | European Commission. European Commission. Retrieved December 27, 2021, from https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030_en

European Comision. (2021, October 19). EUROPEAN COMMISSION Strasbourg, 19.10.2021 COM(2021) 645 final COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, TH. European Commission. Retrieved December 27, 2021, from https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/com2021_645_en.pdf

European Comision. (n.d.). Cross-border corridors | Shaping Europe's digital future. Shaping Europe's digital future. Retrieved December 27, 2021, from <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/cross-border-corridors>

European Commission (2021)“Digital Economy and Society Index (DESI) 2021”. Retrieved December 27, 2021, from <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>

Eurostat (2021), “Frequency of internet use” (indicator), [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Digital_economy_and_society_statistics_-_households_and_individuals#:~:text=In%202021%2C%20four%20fifths%20\(80,least%20weekly\)%20of%20the%20internet.](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Digital_economy_and_society_statistics_-_households_and_individuals#:~:text=In%202021%2C%20four%20fifths%20(80,least%20weekly)%20of%20the%20internet.)

Eurostat. (2021). EU citizens living in another Member State. Extraído de https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=EU_citizens_living_in_another_Member_State_-_statistical_overview#Who_are_the_most_mobile_EU_citizens.3F

Eurostat. (2021, December 15) Digital economy and society statistics - households and individuals. Retrieved December 27, 2021, from https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Digital_economy_and_society_statistics_-_households_and_individuals

Fibra óptica - Redes locales y globales. (n.d.). Google Sites. Retrieved December 27, 2021, from <https://sites.google.com/site/redeslocalesyglobales/2-aspectos-fisicos/3-medios-de-transmision/medios-de-transmision-guiados/4-fibra-optica> (Fibra óptica - Redes Locales Y Globales, n.d.)

Financiación, ayudas, subsidios. (n.d.). European Union. Retrieved December 27, 2021, from https://european-union.europa.eu/live-work-study/funding-grants-subsidies_es

Flores, J. (2020, May 12). Practicada la primera operación teleasistida con 5G. National Geographic. Retrieved December 27, 2021, from https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/actualidad/practicada-primera-operacion-teleasistida-5g_13948

Frankel, D. (2020, March 6). Comcast and Other Cable Operators Control 67% of U.S. Broadband Market. Nexttv. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.nexttv.com/news/comcast-and-other-cable-operators-control-67-of-us-broadband-market>

Green Paper on the development of the common market for telecommunications services and equipment. (1990, April 19). Publications Office of the European Union. Retrieved December 27, 2021, from <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/c06e1c7c-ce88-43bd-ba8c-b10bf5079af7> (Green Paper on the Development of the Common Market for Telecommunications Services and Equipment., 1990)

Griffin, J. (2013, December 19). 100th Anniversary of the Kingsbury Commitment 100th Anniversary of the Kingsbury Commitment 100th Anniversary of the Kingsbury Commitment. Public Knowledge. Retrieved December 27, 2021, from <https://publicknowledge.org/100th-anniversary-of-the-kingsbury-commitment>

Güenechea, J.I. (n.d.). Hacia el 5g. Los retos y oportunidades de Europa. New Direction. Retieved from <https://newdirection.online/2018-publications-pdf/NDreport5Gsp.pdf>

Harwitt, E. (2009). La expansión de las telecomunicaciones e internet en China. Anuario Asia Pacifico. Extraído de https://www.cidob.org/es/articulos/anuario_asia_pacifico/la_expansion_de_las_telecomunicaciones_e_internet_en_china

History of BT. (n.d.). BT. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.bt.com/bt-plc/assets/documents/about-bt/our-history/history-of-bt.pdf>

History of Deutsche Telekom AG – FundingUniverse. (n.d.). Funding Universe. Retrieved December 27, 2021, from <http://www.fundinguniverse.com/company-histories/deutsche-telekom-ag-history>

History of France Telecom Group – FundingUniverse. (n.d.). Funding Universe. Retrieved December 27, 2021, from <http://www.fundinguniverse.com/company-histories/france-telecom-group-history>

History of Telecom Italia Mobile SpA – FundingUniverse. (n.d.). Funding Universe. Retrieved December 27, 2021, from <http://www.fundinguniverse.com/company-histories/telecom-italia-mobile-s-p-a-history>

History of Telefónica SA – FundingUniverse. (n.d.). Funding Universe. Retrieved December 27, 2021, from <http://www.fundinguniverse.com/company-histories/telefon%C3%B3nica-s-a-history>

Is 5G Technology Dangerous? - Pros and Cons of 5G Network. (n.d.). Kaspersky. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.kaspersky.com/resource-center/threats/5g-pros-and-cons> (Is 5G Technology Dangerous? - Pros and Cons of 5G Network, n.d.)

International Telecommunication Union (ITU). (2021). Individuals using the Internet statistics. ITU. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>

Jihong, C. (2019, January 1). Communications: regulation and outsourcing in China: overview. Thomsoms Reuters Practical Law. Retrieved from [https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/w-013-7289?transitionType=Default&contextData=\(sc.Default\)&firstPage=true#co_anchor_a368907](https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/w-013-7289?transitionType=Default&contextData=(sc.Default)&firstPage=true#co_anchor_a368907)

Lau, S. (2021, July 19). Europe joins US to condemn cyberattacks from China. POLITICO. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.politico.eu/article/europe-us-condemnation-china-state-sponsored-cyberattacks/>

LEONARD, B. (2021, June 1). White House: Ransomware attack on major meat processing company ‘likely’ from Russia. POLITICO. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.politico.com/news/2021/06/01/ransomware-attack-meat-company-russia-491494>

López, J. C. (2021, October 31). La ley de Moore se resiste a morir: así es como ha conseguido no solo seguir viva, sino continuar en plena forma. Xataka. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.xataka.com/componentes/ley-moore-se-resiste-a-morir-asi-como-ha-conseguido-no-solo-seguir-viva-sino-continuar-plena-forma>

Mankiw, N. G. (2017). Principios de Economía. (7. º ed.). México, D. F.: Cengage Learning. , 2019

Mayer-Schönberger, V., & Strasser, M. (1999, Verano). A closer look at telecom deregulation: the European Advantage. Harvard Journal of Law & Tecnología, 12(3), 27. <http://jolt.law.harvard.edu/articles/pdf/v12/12HarvJLTech561.pdf>

Menear, H. (2020, November 20). The top 10 5G startups. Mobile Magazine. Retrieved December 27, 2021, from <https://mobile-magazine.com/top10/top-10-5g-startups>

Morrison, S. (2021, June 8). The Colonial pipeline ransomware cyberattack: How a major oil pipeline got held for ransom. Vox. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.vox.com/recode/22428774/ransomware-pipeline-colonial-darkside-gas-prices>

Morse Code & the Telegraph - Inventor & World Impact. (2009, November 9). HISTORY. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.history.com/topics/inventions/telegraph>

Murphy, A., & Parrock, J. (2021, July 28). Huawei 5G: European countries playing ‘politics’ with network bans. Chinese company says. Euronews. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.euronews.com/next/2021/07/28/huawei-eyes-a-place-within-europe-s-digital-future-despite-5g-bans-in-some-countries>

OECD (2021), “Investment (GFCF)” (indicator), <https://doi.org/10.1787/b6793677-en> (accessed on 27 December 2021).



Orange. (n.d.). Orange in the world | Corporate. Orange. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.orange.com/en/orange-world>

Our network - About us. (n.d.). BT Media & Broadcast. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.mediaandbroadcast.bt.com/contact-us/meet-the-team/our-network.html>

Pattanayak, K. (2021, March 22). These startups are driving the future of 5G! VCBay News. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.vcbay.news/2021/03/22/these-startups-are-driving-the-future-of-5g/>

Pérez, C. (2019, February 27). El Mobile experimenta cómo el 5G elimina las barreras físicas en la música. GNDiario. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.gndiario.com/el-mobile-experimenta-como-el-5g-elimina-las-barreras-fisicas-en-la-musica>

Presencia Internacional | Telefónica Global Solutions. (n.d.).
Telefonica Global Solutions. Retrieved December 27, 2021, from
[https://globalsolutions.telefonica.com/es/por-que-nosotros/
presencia-internacional/](https://globalsolutions.telefonica.com/es/por-que-nosotros/presencia-internacional/)

Presentando la tecnología y redes 5G Gemalto.com. (definición, características, 5G vs 4G y casos de uso). Recuperado de: <https://www.gemalto.com/latam/telecom/inspiracion/5g>

Real Academia Española: Diccionario panhispánico del español jurídico (DPEJ) [en línea]. < <https://dpej.rae.es/> > [Fecha de la consulta: 27/12/2021].

Reddit User Rickmorthy. (2020, August). Vodafone local and partner markets [updated version] [Online forum]. Retrieved from https://www.reddit.com/r/MapPorn/comments/ih83ml/vodafone_local_and_partner_markets_updated_version/

República Popular de China. National People's Congress. (1984).
The Sixth Five-Year Plan of the People's Republic of China for
Economic and Social Development, 1981-1985. Foreign Languages
Press

Schnieke, A., Abbate, J., & Ceruzzi, P. E. (n.d.). Internet: su evolución y sus desafíos | OpenMind. BBVA Openmind. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.bbvaopenmind.com/articulos/internet-su-evolucion-y-sus-desafios/>

Shaffer, D. (n.d.). Who Controls The Internet? A State-by-State Look. WebFX. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.webfx.com/blog/internet/who-controls-the-internet-a-state-by-state-look/>

Shankland, S., & Tibken, S. (2021, July 1). 5G latency: Why speeding up networks matters. CNET. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.cnet.com/tech/mobile/5g-latency-why-speeding-up-networks-matters-faq/>

Shepardson, D. (2021, November 11). Biden signs legislation to tighten U.S. restrictions on Huawei, ZTE. Reuters. Retrieved

December 27, 2021, from <https://www.reuters.com/technology/biden-signs-legislation-tighten-us-restrictions-huawei-zte-2021-11-11/>

Sokolova, L. (2021, September 22). What To Know About Smart Farming Using IoT. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2021/09/22/what-to-know-about-smart-farming-using-iot/?sh=45e048f56afb>

Speed, R. (2021, November 18). UK Telecommunications Act enshrined in law • The Register. The Register. Retrieved December 27, 2021, from https://www.theregister.com/2021/11/18/dcms_tca/

Stanley, M. (n.d.). Communications and Media Regulation. Understanding Regulation. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.regulation.org.uk/specifics-communications.html>

Statista. (2020). Revenue of major U.S. telecommunication services providers in 2020. Extraído de <https://www.statista.com/statistics/201048/total-operating-revenues-of-us-telecommunication-providers/>

Swanson, B. (2014, January 3). Lessons from the AT&T break up, 30 years later. American Enterprise Institute. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.aei.org/technology-and-innovation/lessons-att-break-30-years-later/>

Takiishi, K., Fabre, S., Marsala, F., & Lui, P. (2021, February 17). Magic Quadrant for 5G Network Infrastructure for Communications Service Providers. Gartner. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-25APZOEI&ct=210222&st=sb>

Telecom Italia SpA - Company Profile, Information, Business Description, History, Background Information on Telecom Italia SpA. (n.d.).

Reference For Business. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.referenceforbusiness.com/history2/62/Telecom-Italia-S-p-A.html>

Weiss, B. (2021, April 21). No Contest: US Leads Europe in Broadband Deployment, Adoption, Investment and Competition – USTelecom. USTelecom. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.ustelecom.org/no-contest-u-s-leads-europe-in-broadband-deployment-adoption-investment-and-competition/>

World Bank (2021), “Fixed telephone subscriptions (per 100 people)” (indicator), <https://data.worldbank.org/indicator/IT.ML.MAIN.P2?locations=EU-FR-ES-GB-DE-IT> (accessed on 27 December 2021).

World Bank (2021), “Fixed broadband subscriptions (per 100 people)” (indicator), <https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.BBND.P2?locations=CN-US-XC> (accessed on 27 December 2021).

World Bank (2021), “Net investment in nonfinancial assets (% of GDP)” (indicator), <https://data.worldbank.org/indicator/GC.NFN.TOTL.GD.ZS?locations=EU-US-CN> (accessed on 27 December 2021).



newdirection.online



[@europeanreform](https://twitter.com/europeanreform)



[@europeanreform](https://www.instagram.com/europeanreform)