

Telefonía móvil



Antena de telefonía móvil.

Archivo:DynaTAC8000X.jpg

La **telefonía móvil** o **telefonía celular** es un medio de comunicación inalámbrico a través de ondas electromagnéticas. Como cliente de este tipo de redes, se utiliza un dispositivo denominado *teléfono móvil* o *teléfono celular*. En la mayor parte de América Latina se prefiere la denominación *teléfono celular*, aunque en Cuba se dice de ambas formas y mientras que en España es más común el término *teléfono móvil*.

Historia

Artículo principal: Historia del teléfono móvil

A partir del año 2000, los teléfonos móviles han adquirido funcionalidades que van mucho más allá de limitarse a sólo llamar, traducir o enviar mensajes de texto: se puede decir que han incorporado las funciones de los dispositivos tales como PDA, cámara de fotos, cámara de video, consola de videojuegos portátil, agenda electrónica, reloj despertador, calculadora, micro-proyector, radio portátil, GPS o reproductor multimedia (al punto de causar la obsolescencia de varios de ellos), y que también pueden realizar una multitud de acciones en un dispositivo pequeño y portátil que llevan prácticamente todos los habitantes de los países desarrollados y un número creciente de habitantes de los países en desarrollo. A este tipo de evolución del teléfono móvil se le conoce como teléfono inteligente (o teléfono autómatas).

El primer antecedente técnico de la telefonía móvil fueron los servicios de comunicación públicos de radiotelefonía establecidas en algunas ciudades estadounidenses durante los años 1940. Así, AT&T estableció un servicio de ese tipo en la ciudad de San Luis (Misuri) en 1946, que usaba un único transmisor y ofrecía seis canales de transmisión, la popularidad del servicio hizo que rápidamente quedara bloqueado, pero en 1947 AT&T dio con la solución, en lugar de utilizar un único transmisor, creó una red de transmisores de baja potencia, cada uno para un área concreta o "célula" (de ahí derivó el término *teléfono celular* que en muchos países es la forma de referirse a la telefonía móvil). Sin embargo, la noción de telefonía móvil había sido ya anticipada mucho tiempo antes, así William Edward Ayrton (1847-1908), catedrático de física aplicada e Ingeniería eléctrica en una conferencia en el British Imperial Institute en 1897 dijo:

No hay duda de que llegará el día en que probablemente tanto yo como ustedes habremos sido olvidados, en el que los CABLES de cobre, hierro y la gutapercha que los recubre serán relegados al museo de las antigüedades. Entonces cuando una persona quiera telegrafiar a un amigo, incluso sin saber dónde pueda estar, llamará con una voz electromagnética que será escuchada por aquel que tenga el oído electromagnético, pero que permanecerá silenciosa para todos los demás. Dirá

«¿dónde estás?» y la respuesta llegará audible a la persona con el oído electromagnético: «Estoy en el fondo de una mina de carbón, o cruzando los Andes, o en el medio del Pacífico»

Ayrton, 1884, p. 548¹

A finales de los años 50 del siglo XX, el científico soviético Leonid Ivanovich Kupriyanovich desarrolló un sistema de comunicación móvil que culminó en el modelo KL-1, que utiliza ondas de radio y es capaz de alcanzar una distancia de 30 km y puede dar servicio a varios clientes. Este teléfono móvil se patentó el 11 de enero de 1957 con el Certificado de Patente n.º 115494. Fue la base para la investigación que Kupriyanovich comenzó el año siguiente en el Instituto de Investigación Científica de Voronezh. De esta investigación surgió el Altai, que se distribuyó comercialmente en 1963, llegó a estar presente en más de 114 ciudades de la Unión Soviética y dio servicio a hospitales y médicos. Con un Altai los usuarios se podían comunicar a otro Altai, a teléfonos fijos y a cabinas de teléfono convencionales. El sistema se extendió por otros países de Europa del Este, como Bulgaria, que lo mostraría en la Exposición Internacional Inforga.²

La primera red comercial automática fue la de NTT de Japón en 1974, seguida por la NMT, que funcionaba en simultáneo en Suecia, Dinamarca, Noruega y Finlandia en 1981 usando teléfonos de Ericsson y Mobira (el ancestro de Nokia). En Estados Unidos las primeras redes de teléfonos celulares aparecieron en Chicago en 1978, donde 10 "células" comunicaban a 2000 usuarios, y al año siguiente se creó un sistema similar en Japón. Arabia Saudita también usaba la NMT y la puso en operación un mes antes que los países nórdicos. El primer antecedente respecto al teléfono móvil en Estados Unidos es de la compañía Motorola, con su modelo DynaTAC 8000X. El modelo fue diseñado por el ingeniero de Motorola Rudy Krolopp en 1983. El modelo pesaba poco menos de un kilo y tenía un valor de casi 4000 dólares estadounidenses. Krolopp se incorporaría posteriormente al equipo de investigación y desarrollo de Motorola liderado por Martin Cooper. Tanto Cooper como Krolopp aparecen como propietarios de la patente original. A partir del DynaTAC 8000X, Motorola desarrollaría nuevos modelos como el Motorola MicroTAC, lanzado en 1989, y el Motorola StarTAC, lanzado en 1996 al mercado. Básicamente podemos distinguir en el planeta dos tipos de redes de telefonía móvil, la existencia de las mismas es fundamental para que podamos llevar a cabo el uso de nuestro teléfono celular, para que naveguemos en Internet o para que enviemos mensajes de texto como lo hacemos habitualmente. La primera red es la Red de Telefonía móvil de tipo analógico (TMA), la misma establece la comunicación mediante señales vocales analógicas, tanto en el tramo radioeléctrico como en el tramo terrestre; la primera versión de la misma funcionó en la banda radioeléctrica de los 450 MHz, luego trabajaría en la banda de los 900 MHz, en países como España, esta red fue retirada el 31 de diciembre de 2003. Luego tenemos la red de telefonía móvil digital; aquí ya la comunicación se lleva a cabo mediante señales digitales, esto nos permite optimizar tanto el aprovechamiento de las bandas de radiofrecuencia como la calidad de la transmisión de las señales. El exponente más significativo que esta red posee actualmente es el GSM y su tercera generación UMTS (ambos funcionan en las bandas de 850/900 MHz) en el 2004, llegó a alcanzar los 100 millones de usuarios.

Martin Cooper fue el pionero en esta tecnología, a él se le considera "el padre de la telefonía celular", al introducir el primer radio-telefono en 1973, en Estados Unidos, mientras trabajaba para Motorola, pero no fue sino hasta 1979 cuando aparecieron los primeros sistemas comerciales en Tokio, Japón, de la compañía NTT.



Teléfono móvil con teclas multimedia

En 1981, los países nórdicos introdujeron un sistema celular similar a AMPS (*Advanced MobilePHONE System*). Por otro lado, en Estados Unidos, gracias a que la entidad reguladora de ese país adoptó reglas para la creación de un servicio comercial de telefonía celular, en 1983 se puso en operación el primer sistema comercial en la ciudad de Chicago.



Evolución tecnológica y de diseño de los teléfonos celulares o móviles desde 1995 hasta 2001

Con ese punto de partida, en varios países se diseminó la telefonía celular como una alternativa a la telefonía convencional inalámbrica y el innovador de un nuevo medio de comunicación. La tecnología tuvo gran aceptación, por lo que a los pocos años de implantarse se empezó a saturar el servicio. En ese sentido, hubo la necesidad de desarrollar e implantar otras formas de acceso múltiple al canal y transformar los sistemas analógicos a digitales, con el objeto de darle cabida a más usuarios. Para separar una etapa de la otra, la telefonía celular se ha caracterizado por contar con diferentes generaciones. En la actualidad tienen gran IMPORTANCIA los teléfonos móviles táctiles.

Funcionamiento

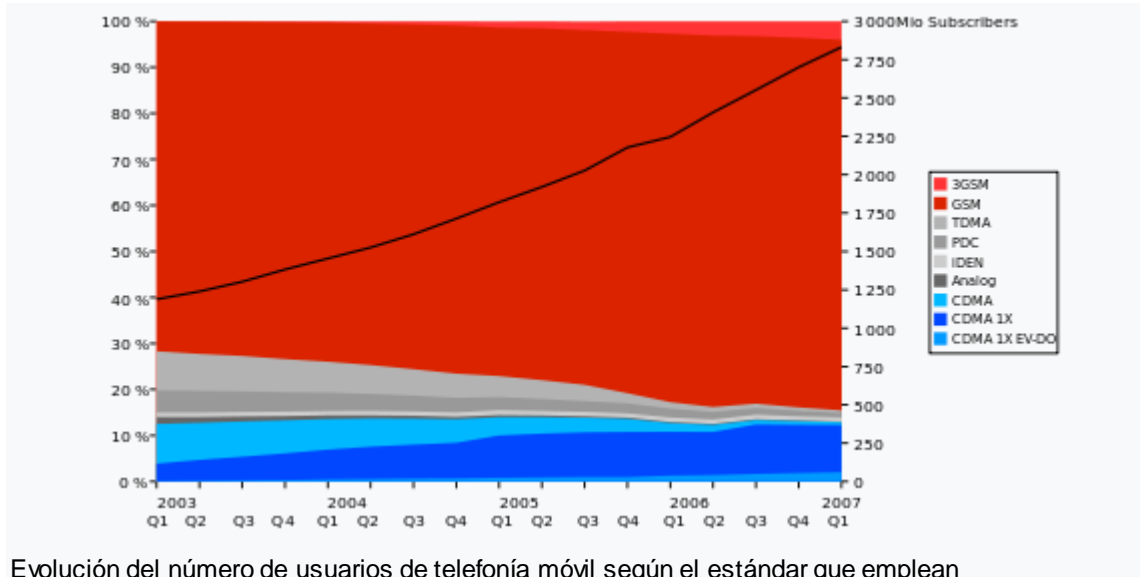
La comunicación telefónica es posible gracias a la interconexión entre centrales móviles y públicas. Según las bandas o frecuencias en las que opera el móvil, podrá funcionar en una parte u otra del mundo. La telefonía móvil consiste en la combinación de una red de estaciones transmisoras o receptoras de radio (repetidores, estaciones base o BTS) y una serie de centrales telefónicas de conmutación de 1.º y 5.º nivel (MSC y BSC respectivamente), que posibilita la comunicación entre terminales telefónicos portátiles (teléfonos móviles) o entre terminales portátiles y teléfonos de la red fija tradicional.

La red de telefonía móvil, debemos entenderla en varios "segmentos".³

- La red de acceso compuesta por la antena y la estación base (BTS/BSC para 2G, nodoB/RNC para 3G y e-nodoB para 4G)
- La red de agregación (o Backhaul) compuesta por los dispositivos que componen lo que se suele implantar por medio de tecnologías "Metro Ethernet" que en definitiva van sumando tráfico hacia el segmento que mencionamos a continuación.
- La red de Core, que es el núcleo de esta red (compuesta por SGSN, GGSN en 3G para datos y MSC para voz - MME, sGW para 4G - A su vez por los elementos de validación y perfilado de usuarios: HLR o HSS, VLR, AuC y EIR)

En su operación, el teléfono móvil establece comunicación con una estación base y, a medida que se traslada, los sistemas computacionales que administran la red van transmitiendo la llamada a la siguiente estación base de forma transparente para el usuario. Es por eso que se dice que las estaciones base forman una red de celdas, sirviendo cada estación base a los equipos móviles que se encuentran en su celda.

Evolución y convergencia tecnológica



Evolución del número de usuarios de telefonía móvil según el estándar que emplean

Artículo principal: Acceso Multimedia Universal

La evolución del teléfono móvil ha permitido disminuir su tamaño y peso, desde el Motorola DynaTAC, el primer teléfono móvil en 1983 que pesaba 800 gramos, a los actuales más compactos y con mayores prestaciones de servicio. El desarrollo de baterías más pequeñas y de mayor duración, pantallas más nítidas y de colores, la incorporación de software más amigable, hacen del teléfono móvil un elemento muy apreciado en la vida moderna.

El avance de la tecnología ha hecho que estos aparatos incorporen funciones que no hace mucho parecían futuristas, como juegos, reproducción de música MP3 y otros formatos, correo electrónico, SMS, agenda electrónica PDA, fotografía digital y video digital, videollamada, navegación por Internet, GPS, y hasta Televisión digital. Las compañías de telefonía móvil ya están pensando nuevas aplicaciones para este pequeño aparato que nos acompaña a todas partes. Algunas de esas ideas son: medio de pago, localizador e identificador de personas.

Internet móvil



Módem USB para Internet móvil Huawei E220

Con la aparición de la telefonía móvil digital, fue posible acceder a páginas de Internet especialmente diseñadas para móviles, conocido como tecnología WAP. Desde ese momento hasta la actualidad, se creó el protocolo para el envío de configuración automática del móvil para poder acceder a Internet denominado OMA Client Provisioning.

Las primeras conexiones se efectuaban mediante una llamada telefónica a un número del operador a través de la cual se transmitían los datos, de manera similar a como lo haría un módem de línea fija para PC.

Posteriormente, nació el GPRS (o 2G), que permitió acceder a Internet a través del protocolo TCP/IP. La velocidad del GPRS es de 54 kbit/s en condiciones óptimas, tarifándose en función de la cantidad de información transmitida y recibida.

Otras tecnologías más recientes permiten el acceso a Internet con banda ancha, como son EDGE, EV-DO, HSPA y 4G.

Por otro lado, cada vez es mayor la oferta de tabletas (tipo iPad, Samsung Galaxy Tab, libro electrónico o similar) por los operadores para conectarse a internet y realizar llamadas GSM (tabletas 3G).

Aprovechando la tecnología UMTS, han aparecido módems que conectan a Internet utilizando la red de telefonía móvil, consiguiendo velocidades similares a las de la ADSL o WiMAX. Dichos módems pueden conectarse a bases Wi-Fi 3G (también denominadas gateways 3G^{4 5}) para proporcionar acceso a internet a una red inalámbrica doméstica.^{6 7} En cuanto a la tarificación, aún es cara ya que no es una verdadera tarifa plana, debido a que algunas operadoras establecen limitaciones en cuanto a la cantidad de datos. Por otro lado, han comenzado a aparecer tarjetas prepago con bonos de conexión a Internet.

En 2011, el 20 % de los usuarios de banda ancha tiene intención de cambiar su conexión fija por una conexión de Internet móvil.⁸

Véase también: Banda Ancha Móvil

Fabricantes y sistemas operativos

Según datos del tercer cuatrimestre de 2013, los resultados fueron los siguientes:⁹

C3'12	Cuota de Mercado de proveedor mundial de teléfonos inteligentes %	C3'13
15,6 %	Apple	35,2 %
77,7 %	Samsung	13,4 %
4,4 %	Huawei	5,1 %
4,1 %	LG	4,8 %
3,7 %	Lenovo	4,3 %
39,4 %	Otros	37,3 %
100,0 %	Total	100,0 %
44,0 %	Crecimiento total año-a-año %	45,5 %

Por sistema operativo:¹⁰

1. Android 79,0 %
2. iOS 14,2 %
3. Windows Phone 3,3 %
4. BlackBerry 2,7 %
5. Otros 0,9 %

Contaminación electromagnética

Artículos principales: Radiación de teléfonos móviles y salud y Contaminación electromagnética.

La denominada contaminación electromagnética, también conocida como electropolución, es la supuesta contaminación producida por las radiaciones del espectro electromagnético generadas por equipos electrónicos u otros elementos producto de la actividad humana.

Numerosos organismos como la Organización Mundial de la Salud,¹¹ la Comisión Europea,¹² la Universidad Complutense de Madrid,¹³ la Asociación Española Contra el Cáncer, el Ministerio de Sanidad y Consumo de España, o el Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España han emitido informes que descartan daños a la salud debido a las emisiones de radiación electromagnética, incluyendo las de los teléfonos móviles.

No obstante existen estudios que indican lo contrario como el publicado en 2003 por el TNO (Instituto Holandés de Investigación Tecnológica), que afirmaba que las radiaciones de la tecnología UMTS podrían ser peligrosas,¹⁴ (aunque otra investigación de la

Universidad de Zúrich,¹⁵ que utilizó hasta 10 veces la intensidad utilizada por el estudio del TNO, arrojó resultados contrarios). También hay numerosos estudios que investigan la posible asociación entre la presencia de antenas de telefonía celular y diversas enfermedades.¹⁶

Las normativas en vigor en los diversos países consideran seguro vivir en un edificio con una antena de telefonía y en los que lo rodean, dependiendo del nivel de emisiones de la misma. No se ha podido demostrar con certeza que la exposición por debajo de los niveles de radiación considerados seguros suponga un riesgo para la salud, pero tampoco se dispone de datos que permitan asegurar que no existen efectos a largo plazo. El Informe Steward encargado por el Gobierno del Reino Unido aconseja que los niños no usen el teléfono móvil más que en casos de emergencia. Existen organizaciones que, aludiendo a estos posibles riesgos, reclaman que se observe el principio de precaución y se mantengan las emisiones al mínimo.

La creación de un nuevo lenguaje

La mayoría de los mensajes que se intercambian por este medio, no se basan en la voz, sino en la escritura. En lugar de hablar al micrófono, cada vez más usuarios —sobre todo jóvenes— recurren al teclado para enviarse mensajes de texto. Sin embargo, dado que hay que introducir los caracteres en el terminal, ha surgido un lenguaje en el que se abrevian las palabras valiéndose de letras, símbolos y números. A pesar de que redactar y teclear es considerablemente más incómodo que conversar, dado su reducido coste, se ha convertido en una seria alternativa a los mensajes de voz.

El lenguaje SMS, consiste en acortar palabras, sustituir algunas de ellas por simple simbología o evitar ciertas preposiciones, utilizar los fonemas y demás. La principal causa es que el SMS individual se limita a 160 caracteres, si se sobrepasa ese límite, el mensaje individual pasa a ser múltiple, lógicamente multiplicándose el coste del envío. Por esa razón se procura reducir el número de caracteres, para que de un modo sencillo de entender, entre más texto o bien cueste menos.

Según un estudio británico,^[cita requerida] entre los usuarios de 18 a 24 años un 42 % los utilizan para coquetear; un 20 %, para concertar citas románticas, y un 13 %, para romper una relación.

A algunos analistas sociales^[cita requerida] les preocupa que estos mensajes, con su jerga ortográfica y sintáctica, lleven a que la juventud no sepa escribir bien. Sin embargo, otros opinan que “favorecen el renacer de la comunicación escrita en una nueva generación”. La portavoz de una editorial que publica un diccionario australiano hizo este comentario al rotativo *The Sun-Herald*: “No surge a menudo la oportunidad de forjar un nuevo estilo [de escritura] [...]; los mensajes de texto, unidos a Internet, logran que los jóvenes escriban mucho más. Necesitan tener un dominio de la expresión que les permita captar el estilo y defenderse bien con el vocabulario y el registro [...] correspondientes a este género”.

Algunas personas prefieren enviar mensajes de texto (SMS) en vez de hablar directamente, sobre todo por cuestiones económicas, dado que el coste de SMS es muy accesible frente al establecimiento de llamada y la duración de la llamada.

Teléfonos kosher

Hay restricciones en los sectores ortodoxos de la religión judía que, debido a algunas interpretaciones, los teléfonos móviles estándar no cumplen. Para resolver este problema, algunas organizaciones rabínicas han recomendado que los niños judíos no utilicen las funciones de mensajes de texto de los celulares.¹⁷ Estos teléfonos restringidos se conocen con el nombre de teléfonos kosher, y los rabinos que practican el judaísmo ortodoxo autorizaron que los practicantes del judaísmo los utilizaran en Israel y en otros lugares. Aunque se pretende que estos teléfonos sirvan para fomentar la modestia, algunos vendedores de los aparatos dicen haber tenido buenas ventas con adultos que

prefieren la simplicidad de los dispositivos. Incluso se ha autorizado el uso de algunos teléfonos durante el sabbat, sobre todo entre trabajadores de la salud, de la seguridad y de otros servicios públicos, a pesar de que en esa fecha suele prohibirse el uso de cualquier dispositivo eléctrico.