

# Mitos y realidades de la tecnología 5G en la

**Araceli Hernández Granados, Dulce Becerra-Paniagua, Horacio Martínez Valencia.**

Araceli estudió maestría y doctorado en Ingeniería y Ciencias Aplicadas en el CIICAp de la UAEM. Actualmente se encuentra haciendo su posdoctorado en el Grupo de Física Atómica, Molecular y Óptica Experimentales (FAMO) del ICF-UNAM, campus Morelos. Dulce es Ingeniera Química del ITTG y maestra en Materiales y Sistemas Energéticos Renovables del IIIER-UNICACH en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Actualmente es estudiante de doctorado en Ingeniería en Energía en el IER-UNAM, donde trabaja con materiales semiconductores aplicados en celdas solares. Horacio Martínez Valencia es Investigador Titular "C", es jefe del grupo de Espectroscopia del ICF-UNAM, pertenece al Sistema Nacional de Investigadores, nivel III y es miembro activo de la Academia de Ciencias de Morelos.

Esta publicación fue revisada por el comité editorial de la ACMor.

En 1854 el italiano Antonio Meucci revolucionó la comunicación al inventar el teletrófono, pero por falta de recursos no logró patentarlo. No fue hasta muchos años más tarde (1876) que el británico Alexander Graham Bell patentó el dispositivo. Dos años después se puso en marcha la primera central telefónica, la cual funcionaba con operadoras, pero por la incomodidad de que las conversaciones eran escuchadas, se eliminó la asistencia de estas. Posteriormente, se instalaron teléfonos públicos que funcionaban introduciendo monedas (1889, William Gray). La primera llamada sin cables se llevó a cabo en 1973, gracias a Martin Cooper que era ingeniero de la empresa de telecomunicaciones Motorola. El primer teléfono que salió al mercado fue el DynaTac 8000x (1983, Motorola). Desde ese momento, en la década de los 90's ha habido un gran número de marcas que comercializaron teléfonos móviles. Algunos hicieron cambios en la pantalla, se fueron haciendo más compactos (1990), salió a la venta el primer teléfono inteligente con internet (1996, Nokia), se incorporó una cámara fotográfica (2000, Sharp), cámara con video (2003, Nokia), el primer Iphone creado por Steve Jobs (2007, Apple) y para el 2010 casi todos los celulares tenían acceso a internet. Es evidente que el uso de este dispositivo hoy en día es uno de los más importantes para el desarrollo de nuestras actividades cotidianas y para el entretenimiento. La constante evolución de esta tecnología móvil en las telecomunicaciones se ha dividido a la evolución de la conectividad de las generaciones de las redes móviles (1G, 2G, 3G, 4G y 5G). Todas ellas han evolucionado tratando de mejorar la conectividad y reducir los retardos en la señal. Para tal efecto la Unión

Internacional de Telecomunicaciones (UIT) ha definido los requisitos necesarios de cada una de estas redes móviles. A continuación, se presenta una definición breve de cada una de estas generaciones y sobre todo se discutirá la tecnología 5G debido a su reciente polémica con relación a que puede causar algún daño a la salud.

## Tecnologías 1G, 2G, 3G, 4G, 5G

**PRIMERA GENERACIÓN, 1G (1970-1980):** Esta primera red móvil Nippon Telegraph and Telephone Corporation mejor conocida como NTT, fue introducida en Japón en 1979 posteriormente en 1981 surgió el sistema de Telefonía Móvil Nórdica (NMT, Nordic Mobile Telephone) en Dinamarca, Finlandia, Noruega y Suecia. Por supuesto que esto llevo a que aparecieran otras redes móviles en todo el mundo como: AMPS (Advanced Mobile Phone Service) en EE. UU, Canadá, América Central, Sudamérica y Australia; TACS (Total Access Communications System) en Inglaterra, Italia, España, Austria, Irlanda, Japón, C-450 en Alemania y Portugal, RTMS (Radio Telephone Mobile System) en Italia y Radiocom 2000 en Francia. La tecnología era analógica, su velocidad de 1kbits/s a 2.4 kbits/s (1 kbps es 1000 bits por segundo), una frecuencia de 800 a 900 MHz (1MHz es 1,000,000 ciclos por segundo), ancho de banda de radiofrecuencia (RF) de 30,000 Hz y su tecnología era mediante la conexión de circuitos. Esta tecnología solo permitía la comunicación por voz, la cual era mala y debido a que se reproducía a través de las torres de radio y no se contaba con ninguna medida de seguridad. De hecho, la letra G hace alusión al servicio GPRS que significa General Packet Radio Service por sus siglas en inglés (Servicio General de Paquetes vía Radio).

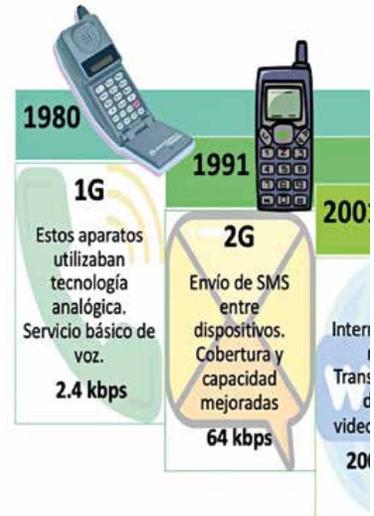
**SEGUNDA GENERACIÓN, 2G (1980-2000):** Esta generación, la telefonía ya fue digital, la velocidad mejoró de 14 kbits/s a 114 kbits/s, se mejoró la seguridad, se introduce el uso de mensajes de texto o SMS (Short Message Service), envío de imágenes, navegación por internet, servicios de roaming internacional, llamada en espera, conferencia, bloqueo de llamadas, identificación de números y el uso de servicios de facturación. En Europa crearon la red de comunicación GSM (Global System for Mobile Communication), esto permitió que los clientes se pudieran mover de un lugar a otro, mientras en E.E.U.U. todas las redes se basaban en la red móvil D-AMPS (Digital AMPS). Así como, también usaron las redes de comunicación CDMA, TDMA, GPRS (General Packet Radio Service) y EDGE (ing. Enhanced Data-rates). Esto permitió la

introducción al mercado de los primeros smartphones y blackberries. Con frecuencia la red de comunicación GPRS era llamada generación 2.5G y la EDGE 2.75G.

**TERCERA GENERACIÓN, 3G (2003-2007):** La principal diferencia con la 2G consistió en las frecuencias utilizadas. En esta generación se mejoraron y agregaron protocolos desde el uso de Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (WCDMA, Wideband Code Division Multiple Access) y el Acceso a paquetes de Alta Velocidad (HSPA+, Evolved High-Speed Packet Access). Incluyó tres redes de comunicación inalámbrica digital: FOMA (Freedom of Mobile Multimedia Access), Sistema Universal de Telecomunicaciones móviles (UMTS, Universal Mobile Communications System) y CDMA2000 (Code Division Multiple Access). La velocidad llegó hasta 384 kbits/s, un intervalo de frecuencias mucho más amplio de 8 a 2.5 GHz (1 GHz=1,000,000,000 ciclos por segundo) y un ancho de banda de 5 a 20 MHz. La potencia de las antenas mejoró, se ofreció un servicio de alta velocidad y esto llevo a tener internet inalámbrico, servicios de geolocalización, correo electrónico, juegos, servicios en línea, música, videos, películas, video llamadas, pronósticos del clima, etc. Así inició el aumento de aplicaciones para distintos fines de uso.

**CUARTA GENERACIÓN, 4G (2007-2015):** A diferencia de su generación antecesora, esta no utiliza un canal para transmitir la voz, sino que usa datos digitales. Tiene una velocidad de 100 Mbits/s en movimiento y 1 Gbits/s cuando se está inmóvil, un intervalo de frecuencias mucho más amplio y un ancho de banda de 5 a 20 MHz y opcionalmente hasta 40 MHz. Se emplean las bandas de frecuencia LTE-TDD y LTE-FDD (Long-Term Evolution Time and Division Duplex). En el año 2010 la Unión Internacional de Telecomunicaciones reconoció que estas dos tecnologías cumplían con los requisitos de IMT-Advanced (LTE-Advanced y WirelessMAN-Advanced). Esta generación es la que se utiliza actualmente. Se basa en el uso de una dirección IP (internet protocol) que identifica de forma única a una interfaz en red de cualquier dispositivo conectado a ella, esta brinda alta velocidad de conexión a internet comparable con la fibra óptica (puede alcanzar los 150 Mb/s), seguridad y bajo costo). Es posible tener servicios como juegos, TV móvil de alta definición, programas en vivo, telefonía IP, televisión 3D, Digital Video Broadcasting (DVB), etc.

**QUINTA GENERACIÓN, 5G (2020):** La 5G contara con una velocidad de 1 a 10 Gbits/s, una frecuencia de 3 a 300 GHz y tener varias bandas entre 6 GHz y 100 GHz. Esta generación pretende ser de 30 a 50 veces más rápido que la que obtiene con la 4G, es una tecnología con arquitectura inalámbrica abierta (OWA, Open Wireless Architectu-



re). Sus ventajas son: Conectividad masiva, mayor número de dispositivos conectados, más ecológico (menor consumo energético), múltiples servicios paralelos (saber el tiempo meteorológico y la posición geográfica mientras se habla), rendimiento en tiempo real y sobre todo mayor velocidad. Se prevé que para el 2025, 1 de cada 5 conexiones sea 5G y todo el enrutamiento se basará en direcciones IP que serían diferentes en cada red IP en todo el mundo <sup>2</sup>.

## Mitos y realidades relacionados con la pandemia de COVID-19

Hace pocos meses atrás comenzó el rumor acerca del daño que causa o causaría la tecnología 5G. El rumor asegura que la tecnología 5G afecta a las personas y las hace susceptibles a contraer el virus SARS-CoV-2, daño cerebral, así como producir cáncer, debido a la leyenda urbana de que producen radiación que daña al ser humano. En la siguiente tabla se presentan algunos mitos y realidades de la tecnología 5G que pueden confundir o asustar a los usuarios de la telefonía móvil o a la sociedad en general.

## Conclusiones

La tecnología de redes móviles ha existido desde el año 1970 y su avance

ESTA PUBLICACIÓN FUE REVISADA POR EL COMITÉ EDITORIAL DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS

Para actividades recientes de la academia y artículos anteriores puede consultar: [www.acmor.org.mx](http://www.acmor.org.mx)  
¿Comentarios y sugerencias?, ¿Preguntas sobre temas científicos? CONTACTANOS: [editorial@acmor.org.mx](mailto:editorial@acmor.org.mx)

### » Lecturas recomendadas

1. Evolución de la red de comunicación móvil, de
2. Redes móviles 1G, 2G, 3G,4G y 5G: Lo fundam
3. Mitos y realidades sobre 5G y WiFi en las empi
4. Consejos para la población acerca de los rumo

# pandemia COVID-19



**FIGURA 1.** REDES móviles 1G, 2G, 3G, 4G y 5G. Imágenes tomadas de: <https://www.pngocean.com/> e ideas de: <https://cuadros-comparativos.com/redes-moviles/> y <https://digitalpolicylaw.com/ecuador-da-los-primeros-pasos-en-el-largo-camino-hacia-la-tecnologia-5g/>

mitirse al tener contacto físico con él por medio de las partículas suspendidas en el aire o en las superficies. Si bien es cierto que los teléfonos móviles se comunican a través de la transmisión de ondas de radio a través de una red de antenas fijas o estaciones base, las ondas de radiofrecuencia (RF) son campos electromagnéticos y a diferencia de la radiación ionizante, como los rayos X o los rayos gamma, estas ondas RF no pueden romper enlaces químicos ni causar ionización en el cuerpo humano. Por ende, no pueden ser causantes de enfermedades, transmisión o propagación de virus.

*Si alguien está interesado en algún tema en particular que quieran que escribamos o que les aclaremos sus dudas pueden enviar un correo a: [hm@icfunam.mx](mailto:hm@icfunam.mx)*

*Agradecimientos: A la Dirección General de Asuntos del Personal Académico-Universidad Nacional Autónoma de México (DGA-PA-UNAM) por la beca postdoctoral otorgada a Araceli Hernández Granados.*

*Esta columna se prepara y edita semana con semana, en conjunto con investigadores morelenses convencidos del valor del conocimiento científico para el desarrollo social y económico de Morelos. Desde la Academia de Ciencias de Morelos externamos nuestra preocupación por el vacío que genera la extinción de la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología dentro del ecosistema de innovación estatal que se debilita sin la participación del Gobierno del Estado.*

a lo largo de los años ha logrado mejorar la calidad y rapidez de la comunicación, añadiendo grandes beneficios a la humanidad. Se espera que con la implementación de la 5G ésta permita el uso de las nuevas aplicaciones como la telemedicina, lo cual consistirá en dirigir cirugías o procesos médicos a distancia por medio de videos, audios y hasta guantes con sensores sin interrupciones, en tiempo real y con las más precisas indi-

caciones. Otro beneficio que se espera con esta tecnología es el desarrollo de ciudades más sustentables, la mejora de procesos productivos de todo tipo, como forestales, mineros y agropecuarios. Sobre los mitos o leyendas urbanas de que la tecnología 5G produzca cáncer o contagie el virus SARS CoV-2 o produzca algún daño cerebral, es solo eso, ¡un mito! ya que el virus es un agente biológico que sólo puede trans-



**FIGURA 2:** REPRESENTACIÓN ideográfica de la Tecnología 5G. Imagen tomada de: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2019/10/25/what-is-5g-technology-and-how-must-businesses-prepare-for-it/#5427eaa91758> (Forbes, 2020)

MITO	REALIDAD
La 5G asumirá el control de WiFi y este será obsoleto.	Falso. Se espera que el WiFi se pueda expandir más con la 5G. Ya que el WiFi ha demostrado ser una tecnología inalámbrica, confiable, segura y rentable.
La 5G es más segura y confiable que el WiFi.	Ambas tecnologías han mejorado para garantizar la seguridad y confiabilidad <sup>3</sup> .
No existen beneficios a corto plazo de la tecnología 5G para los consumidores.	Falso. La tecnología 5G aumentará la velocidad de conexión, reducirá al mínimo el tiempo de respuesta y multiplicará exponencialmente el número de dispositivos conectados. Esto es, se estará conectado a todo y en todo momento.
Los consumidores no están dispuestos a pagar por la tecnología 5G.	Una encuesta realizada por la compañía Ericsson, mostró que los usuarios están dispuestos a pagar hasta un 20% más por estos servicios. Esto debido a que su velocidad será mayor en comparación con la 4G.
No existen móviles que cuenten con esta tecnología	En el mercado existen pocos modelos que son ya compatibles con esta tecnología.
Los teléfonos inteligentes serán los únicos que podrán acceder a la 5G.	Se espera que otros dispositivos formen parte del uso de esta tecnología. Se espera combinar robótica, análisis y realidad aumentada para trabajos de forma remota, como la telemedicina, coches autónomos y en procesos como la minería, agricultura y forestales.
Uso de esta tecnología produce cáncer	El avance tecnológico ha dado pauta a que cada vez las tecnologías vayan mejorando y buscando soluciones a problemas de seguridad, velocidad y preferencias en los usuarios. Según una encuesta, los usuarios esperan formatos de video con realidad aumentada y realidad virtual.
Se inutiliza el sistema inmune y la gente puede ser susceptible a contraer el virus del SARS-CoV-2 o producir cáncer o producir algún daño cerebral	La energía de una onda electromagnética no es suficiente para ionizar moléculas del cuerpo y producir algún daño celular. El nivel de exposición a las radiaciones no ionizantes sigue las recomendaciones de la Comisión Internacional de Radiación Comisión Internacional sobre Protección Frente a Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP, por sus siglas en inglés).
El virus del SARS-CoV-2 se transmite con el uso de la 5G.	La exposición a los campos electromagnéticos de los dispositivos 5G no transmite el virus <sup>4</sup> . En contraparte, los teléfonos móviles han ayudado a salvar más vidas gracias a las llamadas a emergencias. Sin embargo, el hecho de quemar/ derribar torres de transmisión sólo genera interrupciones en la comunicación con servicios de emergencia.

1G al 5G | VIU. <https://www.universidadviu.com/evolucion-la-red-comunicacion-movil-del-1g-al-5g/>  
 ental que hay que saber | Mixideal. <https://www.mixideal.com/blog/tecnologia/redes-moviles-1g-2g-3g-4g-y-5g-cuales-son-sus-diferencias>  
 resas. <http://cio.com.mx/mitos-y-realidades-sobre-5g-y-wifi-en-las-empresas/>  
 res sobre el nuevo coronavirus (2019-nCoV). <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/myth-busters>