

## Cómo 5G ayuda a innovar en el sistema de salud

Francisco José Martínez del Cerro

1. Hola. Soy Francisco José Martínez del Cerro y quiero daros la bienvenida a esta sesión de formación del AULA SEIS que tiene por título 5G. En ella vamos a ver como 5G puede ayudarnos a innovar nuestro sistema de salud, permitiéndonos desarrollar un nuevo ecosistema de aplicaciones y servicios en red, más útil, eficiente, potente y seguro.
2. Se ha hablado mucho y se habla de 5G en todos los sectores como algo que va a transformar la sociedad, la educación, la industria, la sanidad, etc. Así que lo primero que tenemos que saber es que es realmente 5G.
3. Y la definición es sencilla. 5G es una red de comunicaciones móviles para transmitir datos. Se compone de un amplio conjunto de tecnologías, protocolos, estándares de comunicación, etc. Por ello muchas veces se habla también de la tecnología 5G. Es una red celular que transmite mediante ondas de radio en tres bandas de frecuencias: 700 MHz, 3,5 GHz y 26 GHz.
4. 5G puede ser disruptivo porque esta red mejora unas características que permiten el desarrollo de nuevas aplicaciones. Mejora la velocidad de transmisión, multiplicando casi por 10 la de 4G y llegando a los Gbps, velocidad que antes era solo patrimonio de la fibra óptica. Mejora el número de dispositivos que puede conectar simultáneamente, y reduce la latencia, el retardo de la red, hasta valores del orden de 1 ms.  
Y esto muy importante porque el desarrollo de la salud digital, ese nuevo ecosistema, requiere acceder de forma rápida y segura a las aplicaciones. Requiere poder acceder y compartir enormes cantidades de datos. Y los usuarios quieren movilidad. Acceder a las aplicaciones desde sus dispositivos móviles.
5. Una vez con estos conocimientos básicos aprendidos, vamos a ver como aprovechar 5G para innovar en nuestro sistema de salud y facilitar el desarrollo del nuevo ecosistema
6. Funcionalmente, 5G ofrece 5 prestaciones importantes para el desarrollo de las aplicaciones, que por supuesto, pueden combinarse para obtener mejores resultados.
  - i. 1.- puede transmitir datos en tiempo real gracias a su baja latencia
  - ii. 2.- puede dar servicio a miles de dispositivos simultáneamente
  - iii. 3.- puede transmitir grandes cantidades de datos rápidamente
  - iv. 4.- puede transmitir a alta velocidad en zonas donde no llega la fibra óptica
  - v. 5.- tiene menor consumo de energía en los dispositivosY ahora vamos a ver que aplicaciones se pueden aprovechar de estas prestaciones y crear el nuevo ecosistema.

7. Transmitir datos sin retardos de red, gracias a la baja latencia de 5G, permite aplicaciones en tiempo real como teleconsultas con videoconferencia de alta calidad. También es posible desarrollar aplicaciones de telemedicina de alta resolución y tiempo real en equipos móviles como ambulancias. Y también podemos desarrollar aplicaciones de cirugía en remoto.  
Esta prestación de la red también permite que aplicaciones que recogen datos y los tienen que procesar, eviten el procesamiento en el mismo dispositivo, transmitiendo los datos sin retardo a un CPD de proximidad como puede ser el edge computing, procesarlos allí y transmitir el resultado al dispositivo. Esto permite utilizar dispositivos con procesadores más sencillos, y por lo tanto más baratos y con menor consumo de energía. La prestación de poder conectar simultáneamente muchos dispositivos abre la puerta a muchas aplicaciones de IoMT como la monitorización de pacientes mediante dispositivos con sensores, el mantenimiento de equipamiento médico en hospitales, aplicaciones de rehabilitación a distancia con el uso de sensores, o el control y publicación de condiciones ambientales para mejorar la calidad de vida de pacientes asmáticos. Esto ya es posible con 4G, pero 5G permite aumentar enormemente el número de dispositivos conectados a la red y transmitiendo datos al mismo tiempo.
8. Transmitir grandes ficheros en milisegundos permite desarrollar aplicaciones de Realidad Virtual para formación médica, donde es necesario descargar imágenes 3D para crear realidades inmersivas. La latencia aquí no es tan crítica, pero habrá que utilizar bandas altas de frecuencia que permitan el máximo de velocidad de descarga, aunque limitemos el alcance. También se pueden disponer de aplicaciones de Realidad Aumentada para neuronavegadores en quirófanos. O aplicaciones de Historia Clínica en urgencias donde se puedan visualizar sin retardos todas las imágenes y estudios del paciente contenidos en su historia.
9. Otra prestación de 5G es proporcionar transmisión de datos a alta velocidad allí donde no llega la fibra óptica por motivos generalmente de rentabilidad de los servicios al ser caro la obra para llevar la fibra. Es el caso de zonas aisladas, pueblos pequeños, etc., donde hay generalmente pocos usuarios. Mediante 5G, y generalmente en la banda de frecuencia de 700 MHz, se puede dar alta velocidad y disponer de aplicaciones como la teleconsulta en centros de salud o la teleasistencia en los hogares de estas zonas, donde no se requiere movilidad.
10. Y finalmente, la red 5G está diseñada para optimizar el consumo energético, minimizando la potencia necesaria de transmisión de los dispositivos. Un consumo bajo de energía de los dispositivos 5G permite alargar el tiempo de funcionamiento de la batería, permitiendo el desarrollo de aplicaciones de IoMT donde no se puede cambiar fácilmente la batería ni recargarla. Todos hemos sufrido el quedarnos sin batería en el móvil después de unos días sin recargar.
11. Como estamos viendo, 5G permite desarrollar un gran número de aplicaciones en el sector salud. Pero los usuarios van a necesitar nuevas aplicaciones, cada vez más exigentes en cuanto a requisitos y funcionalidad, y podemos preguntarnos que nos ofrecerá la tecnología en el futuro después de 5G. La respuesta es la red 6G en la que

los centros de desarrollo y la industria ya están trabajando, desarrollando estándares, chips de bajo consumo, etc. Se estima que los primeros despliegues tendrán lugar en 2030, cuando 5G ya estará completamente implantada. 6G ofrecerá mejores prestaciones que 5G, mayor velocidad, más densidad de dispositivos, menores latencias y consumos de energía, y posiblemente la posibilidad de transmitir bajo el agua. Con 6G podremos comunicarnos holográficamente, utilizar interfaces sensoriales hápticos desarrollando la internet de los sentidos, y seguramente aplicaciones de Inteligencia Artificial que ahora mismo ni imaginamos.

12. Si hacemos un breve resumen de lo que hemos visto, podemos decir que 5G es una red de comunicaciones móviles, que sus principales ventajas frente a otras redes es una alta velocidad de transmisión vía radio, poder gestionar un mayor número de dispositivos simultáneos, y una baja latencia que permite aplicaciones en tiempo real. Las aplicaciones disponibles serán una teleconsulta de alta calidad, cirugía remota, IoMT con sensores de muchos tipos, formación médica con realidad virtual, aplicaciones de Realidad Aumentada, aplicaciones de IA, y otras muchas. Y que la industria ya está trabajando en la nueva generación 6G.
13. Para terminar, les indico unas referencias si quieren profundizar en el estudio de esta red. La primera es un informe de PWC a raíz del COVID, la segunda es anterior en el tiempo, pero plantea como es la evolución de las tecnologías en salud, y la tercera es un poco más técnica sobre la red 5G en general.
14. Espero que esta sesión formativa sobre 5G les haya resultado útil para entender el potencial que 5G tiene para innovar nuestro sistema de salud, y si les ha resultado interesante, les animo a que vean las otras sesiones formativas del AULA SEIS de la Sociedad Española de Informática de la Salud, algunas ya disponibles y otras lo estarán en breve en la página web de la SEIS.

Muchas gracias.