



Bachillerato Internacional  
Minimonografía

Área: Informática

**Tema: La red 5G en la educación de los peruanos**

**Pregunta de investigación: ¿La implementación de la red 5G resolverá el problema de la conectividad en la educación virtual?**

Alejandro Joel Salazar Lazábara

Número de palabras: 2335

Julio 2021

## Resumen

Para esta minimonografía me he planteado la siguiente pregunta: ¿La implementación de la red 5G resolverá el problema de la conectividad en la educación? Antes de comenzar la investigación se tuvo como hipótesis que la solución para este problema es la implementación de esta nueva tecnología en las zonas rurales y de crecimiento urbano de las ciudades ya que propone mayor cobertura y mejores velocidades de internet que servirán para que los estudiantes y/o profesores puedan acceder a herramientas virtuales, información y videoconferencias sin ningún problema.

Me basé en el tema de la tecnología 5G en la educación porque es una forma de solucionar el problema de conectividad, debido a que la quinta generación de red móvil cambiará nuestra manera de comunicarnos digitalmente. Las fuentes que utilicé para analizar el problema son información del crecimiento actual de la implementación de este importante avance en el mundo y nuestro país desde la web oficial 5G para las Américas por su información veraz y actualizada. También, otra fuente que utilicé fue la página oficial del Ministerio de Transporte y Comunicaciones del Perú, la cual tiene información sobre el problema de la conectividad en nuestro país.

Finalmente concluí que, si es factible solucionar el problema de conectividad de internet de las zonas rurales y de crecimiento urbano de las ciudades con la implementación de la 5G porque permite tener una red de internet de banda ancha sin hacer mucha inversión como una red fija alámbrica tradicional, y en menos tiempo porque se usa la infraestructura existente.

## Índice

<b>Introducción</b> .....	1
<b>Capítulo 1: Marco teórico</b> .....	2
1.1. La red 5G.....	2
1.1.1. ¿Qué es la tecnología 5G?.....	2
1.2. La implementación de la red 5G.....	2
1.2.1. Implementación a nivel global.....	3
1.2.2. Implementación en el Perú.....	4
<b>Capítulo 2: La educación virtual y la red 5G</b> .....	5
2.1. Conectividad y acceso a internet: El reto para la educación virtual.....	5
2.2. Beneficios de la red 5G en la educación.....	6
<b>Conclusiones</b> .....	7
<b>Referencias</b> .....	8

## Introducción

En esta Minimonografía se investiga sobre el impacto de la red 5G en la educación del Perú, respondiendo a la siguiente pregunta: ¿Mejorará la implementación de la red 5G los problemas actuales de conectividad en el Perú?

La implementación de la red 5G ayudará a la conectividad de las zonas rurales y de crecimiento urbano (llamados “conos”) que tienen densidad poblacional y acumulación de viviendas. Debido a la pandemia actual, la población se queda en sus casas para realizar trabajos remotos y educación virtual, es por eso que la mayor necesidad de este servicio de internet es en los bordes de la ciudad y la zona rural, donde solo tenemos actualmente la cobertura de la red Celular y no red fija. Para solucionar este problema, se tiene que priorizar la implementación de esta novedosa tecnología inalámbrica sobre la infraestructura existente para contar con internet de mayor velocidad y resolver el problema de conectividad en la educación virtual.

La importancia del tema radica en que la nueva normalidad nos ha llevado a dar un salto tecnológico en el mundo y el Perú no es ajeno a este cambio. Ahora todos hemos tenido que aprender a usar las herramientas virtuales para poder desarrollar nuestras actividades diarias sin salir de casa, lo cual ha llegado para quedarse, por eso tenemos que adaptarnos, siendo el internet ahora un servicio de primera necesidad que necesita una infraestructura acorde a la exigencia del usuario, más capacidad y cobertura. Me interesa el tema porque pienso en el futuro dedicarme a estudiar los sistemas de ingeniería de Comunicaciones para poder aportar a mi país y ciudad las nuevas tecnologías que se desarrollen en la Teleducación y la Telemedicina del Perú.

Se ha recopilado información del crecimiento actual de la implementación de la red 5G en el mundo y nuestro país desde la web oficial 5G para las Américas para tener una información veraz y actualizada. Es importante conocer cuándo podremos contar con esta tecnología con información del Organismo regulador de OSIPTEL para que ayude a la Teleducación en nuestro país.

Todavía tenemos una necesidad de internet no satisfecha con la infraestructura actual de telecomunicaciones en nuestro país y es de suma urgencia expandir las redes de comunicaciones fijas y móviles para asegurar la conectividad en el Perú con ayuda de las instituciones públicas y privadas.

## Desarrollo

### Capítulo 1: Marco teórico

#### 1. La red 5G

##### ¿Qué es la tecnología 5G?

La tecnología 5G es una evolución de la red Celular que permite contar con más capacidad, velocidad de transmisión y reducción de tiempo de comunicación a los servidores. Esto traducido al servicio de internet para la Educación significa una mejor y mayor conectividad al usuario. Además, una eficiente llegada a las diferentes plataformas educativas requeridas por los estudiantes y profesores.

La denominación de 5G se refiere a la quinta evolución de las redes móviles. La primera generación fue la red 1G que nos permitía hablar con las demás personas mediante los primeros teléfonos. La tecnología 2G añadió los SMS, lo que hizo que nuestra herramienta de comunicación sea cada vez más amplia. Luego llegó la 3G que trajo consigo la conexión a Internet. Después se evolucionó a la red de datos (4G), la cual permitió la reproducción de vídeos en tiempo real (streaming) o la realidad aumentada. Finalmente llegamos a la 5G, que es una red de datos de Banda ancha, la cual permite al usuario acceder al Internet con una alta velocidad.

En términos técnicos, la red 5G promete:

- Banda ancha móvil de muy alta velocidad y capacidad (velocidades superiores a 100 Mbits/s y picos de 1 Gbit/s).
- Comunicaciones de baja latencia (alrededor de 1 milisegundo).
- Comunicaciones masivas (100 dispositivos más conectados a internet por área en comparación a la red 4G).
- Cobertura de red de 100%.
- Reducción del 90% en el consumo de energía de la red.

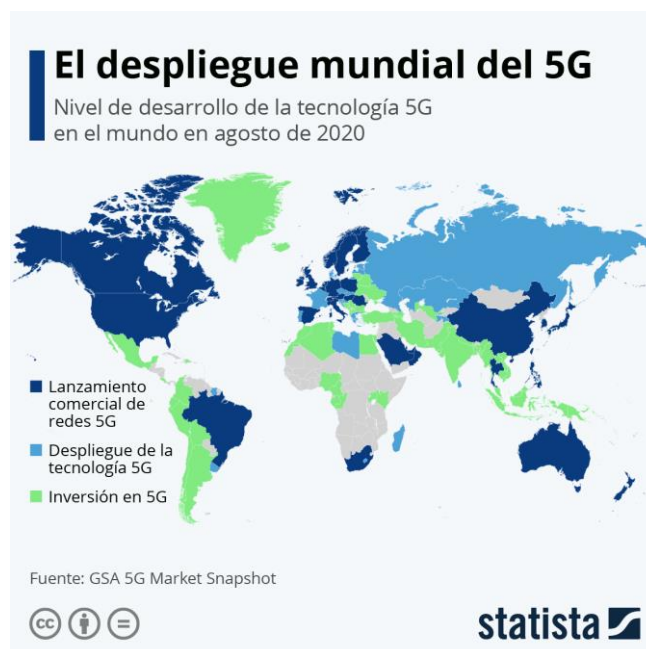


Imagen 1: Evolución de la red G.

## **1.2. La implementación de la red 5G**

### **1.2.1. Implementación a nivel global**

En 2020, el 5G tuvo un despliegue satisfactorio por todos los países. Según la GSA, la nueva generación de tecnología móvil estaba disponible en 38 países a finales de agosto. América del norte, Asia Oriental y Europa estaban en la vanguardia del despliegue del 5G. Además, en casi todos los países del sur y sudeste de Asia se invirtió mucho en esta tecnología. El país pionero de la comercialización de 5G fue Corea del Sur, en donde sus tres operadores, SK Telecom, KT y LG Uplus, lanzaron el 3 de abril de 2019 la red 5G en la arquitectura utilizada previamente con la red 4G LTE.



**Imagen 2: El despliegue mundial del 5G.**

Actualmente, la infraestructura 5G ya se encuentra desplegada en varios países importantes de todos los continentes y América no es ajeno a este despliegue, en donde se tienen en países como Estados Unidos, Brasil, Colombia, Uruguay, Chile, Argentina, Ecuador, Perú.

El 24 de junio del presente año, salió a la luz el informe sobre la Economía móvil mundial, el cual muestra que a pesar de la pandemia del Covid 19 el despliegue de la tecnología 5G de móviles se ha extendido ya en todas las regiones del mundo. El director general de la GSMA, Mats Granryd, expresó que luego de la reunión en Barcelona en febrero de 2019, la cantidad de redes 5G ha pasado de tres en Corea del Sur a 165 redes en más de 65 países en todo el mundo.

También, se conoce que la mejor cobertura de 5G está en Kuwait, Corea de Sur y Hong Kong, y las mejores experiencias con esta nueva red se observan en Australia, Kuwait, Taiwán, Arabia Saudita, Corea del sur y Emiratos Árabes Unidos, que mantienen velocidades mayores a 200 Mbps.

### 1.2.2. Implementación en el Perú

El 5G permitirá una mejor conectividad y mayor velocidad de internet. Su implementación será muy importante para telemedicina, gestión y la educación virtual.

En el Perú, la implementación de la nueva red depende de las legislaciones del MTC (Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones), que es el encargado de plantear, normar y realizar la política de desarrollo de Transportes y Comunicaciones.

Para mejorar la calidad de servicios de telecomunicación y solucionar los problemas de la teleducación, la MTC autorizó el 1 de marzo de 2021 el uso de la red 5G en la internet fija inalámbrica a dos operadores, Claro y Entel, en Arequipa, Lambayeque, Piura, Callao, La Libertad, Tacna, Ica y Ancash, representando el primer paso de un proceso masivo. Actualmente, los dos operadores ofrecen una velocidad desde 50 Mbps hasta 2000GB, pero lamentablemente la disponibilidad del servicio es limitada, cubriendo solo algunos distritos de Lima.

Posteriormente, el MTC, como segundo paso, el 13 de abril del presente año, permitió la activación de la tecnología 5G para celulares de las tres compañías de telecomunicaciones más importantes en el Perú, Claro, Entel y Telefónica. Para acceder a la quinta generación de red móvil necesitas contar con un equipo compatible con 5G, estar en una zona con cobertura y contar con un chip 4G.

Mediante la autorización del MTC para la implementación de la 5G en el país, los proveedores ya utilizan esta tecnología en el 30% del territorio peruano. Al tener los proveedores esta nueva tecnología, se puede conseguir su implementación este año, las compañías deben utilizar su estructura de red en el territorio peruano y así resolver los problemas actuales de la teleducación y teletrabajo. También, se puede utilizar la red Dorsal Nacional de Fibra óptica ya que tiene un despliegue de más de 13 mil kilómetros que conecta a Lima con 22 capitales de región y 180 capitales de provincia, permitiendo que la zonas rurales y extremos del país puedan acceder a esta red y solucionar todos sus problemas de conexión para sus clases virtuales. Adicionalmente esto tiene que estar acompañado con la entrega de Tabletas y/o computadores con acceso a Internet del Estado a los estudiantes y profesores de bajas condiciones.

## Capítulo 2: La educación virtual y la red 5G

### **2.1. Conectividad y acceso a internet: El reto para la educación virtual.**

Debido al inicio de la pandemia por Covid 19 y el incremento de los contagios, el Ministerio de Educación suspendió las clases presenciales indefinidamente el 12 de marzo del 2020. En nuestro territorio se han creado programas para que los estudiantes sigan estudiando en casa, pero la desigualdad para el acceso de conectividad ha producido que se cree una brecha educativa que impide a la mayoría de los alumnos continuar con sus estudios.

La falta de conectividad y equipos tecnológicos en 2020 son resultados trágicos. El estudio del Instituto Peruano de Economía (IPE) en la región del sur señala que 17 de cada 100 estudiantes de primaria y sólo 20 de cada 100 de secundaria, gozaron de internet fija el año pasado y desarrolló con normalidad sus estudios. El resto no contó de forma continua con este servicio, causando que no asistan a sus clases. Además, se observó que el primer día de colegio de 2021, en Arequipa, 120 mil alumnos de toda la región no se conectaron a sus videoconferencias, en Tacna cerca de 1,500 tampoco lo hicieron, concluyendo que la internet fue la principal responsable de la ausencia de los alumnos.

El 6 de abril del 2020, el estado creó la estrategia “Aprendo en Casa” para los colegios públicos. Este programa funcionaba a través de un dispositivo de internet como el celular, la televisión, la computadora y tabletas. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Domicilios al 2019, solo el 32,1% de los domicilios tienen una PC o computadora portátil y apenas el 35,9% cuenta con conexión a internet fijo. Estos datos demuestran que la principal solución para lograr el éxito de este programa es brindar dispositivos aptos para el uso educativo virtual, una mejor señal de internet y televisión.

Para solucionar este problema, el gobierno debe presentar un proyecto con la entrega de más de 1 millón de tabletas con servicio de internet para los estudiantes y profesores de bajos recursos. Respecto a la red, el gobierno a través del MTC tiene una entidad encargada del desarrollo de infraestructura de telecomunicaciones llamada Pronatel (Programa nacional de telecomunicaciones). Esta identidad pública se encarga de coordinar con las empresas privadas de telecomunicaciones para desarrollar proyectos en zonas rurales y de crecimiento urbano que ayudan a mejorar la conectividad de internet en el territorio nacional.

Por lo tanto, se puede decir que la conectividad y el equipamiento tecnológico (celulares, computadoras, laptop y tabletas) es un gran reto por resolver en la educación virtual, que por segundo año consecutivo ha sido implementada en el país, a causa de la pandemia por la Covid-19.



## **2.2. Beneficios de la red 5G en la educación**

La implementación de la red 5G abre muchas oportunidades y expande la capacidad de conectividad de las escuelas para abordar problemas desde una nueva perspectiva.

Respecto a las clases presenciales, mediante la 5G se podrán descargar programas educativos de alta definición de mucha duración en menos de 5 segundos. Además, esta novedosa tecnología será la ubicación de los datos en las escuelas, reducirá los costos de equipos informáticos dentro de las instituciones, permitirá realizar proyectos como la realidad virtual, inteligencia artificial, robotización y desarrollo de aplicaciones.

Respecto a la teleeducación, debido a que la red 5G trae consigo un ancho de banda y velocidades mejoradas, sería mucho más fácil para las escuelas conectarse con sus alumnos y/o profesores en tiempo real, consiguiendo que no haya problemas con las videoconferencias virtuales y la entrega de las tareas. Otro beneficio es la eficiencia de aplicaciones digitales, permitiendo que almacenen más información y brinden más herramientas. Su principal beneficio es el acceso a internet en zonas rurales o extremos, porque mediante esta nueva red más personas podrán acceder a la internet (1 millón de dispositivos por 1km<sup>2</sup>) y mejorará los problemas de congestión, dando mayor capacidad a la red existente.



**Imagen 3: Internet en Casa en Región Sur**

## Conclusiones

Mediante esta mini monografía, se puede concluir que a los problemas existentes educativos se ha sumado el año pasado y este año, la desigualdad de acceso a internet, que enfocamos en este trabajo como la mejora de conectividad a través de la implementación de la red 5G a partir de un programa nacional.

Actualmente, existen déficits de conectividad a internet en nuestra zona rural y crecimiento urbano, que deben ser cubiertos con la expansión de la infraestructura celular, la cual es más rápida, y la ampliación de la tecnología 5G para tener una red con mayor cobertura y mejor velocidad.

Para conseguir la ampliación de la red 5G, es muy importante la inversión del pública y privada en la infraestructura de Red para un despliegue rápido y dirigido a los sectores con este problema de educación virtual, por eso Pronatel (Programa nacional de Telecomunicaciones) y los diferentes operadores de internet que existe en el Perú deben continuar con estos proyectos de más cobertura. La otra parte del problema es el acceso a internet en el lado del usuario, que según la encuesta nacional al 2019, solo el 32,1% de los domicilios tienen una PC o computadora portátil y apenas el 35,9% cuenta con conexión a internet fijo. Para solucionar esta parte del problema es necesario que el gobierno entregue más dispositivos con conectividad a internet para que los estudiantes puedan seguir con sus estudios de forma eficiente.

Por último, la red 5G tiene impactos muy positivos en la educación virtual y presencial, como el uso de la realidad virtual, inteligencia artificial, robotización, desarrollo de aplicaciones, mayor cobertura en el territorio nacional, altas velocidades, rendimiento mejorado de herramientas virtuales y solución de los problemas de congestión en el Perú. Pero para que esto pueda funcionar es necesario la inversión pública–privada en la infraestructura de las telecomunicaciones en los lugares, en donde existe mayor necesidad de conectividad y complementar con la entrega de equipamiento tecnológico (celulares, computadoras, laptop y tabletas) que aproveche la nueva generación de internet móvil de banda ancha.

## Referencias

- Acuña, M. (2019, Julio 25). *La Red 5G: presente y futuro de la Educación*. evirtualplus. Retrieved Julio 17, 2021, from <https://www.evvirtualplus.com/red-5g-futuro-educacion/>
- Alvarado, F. (2021, marzo 24). *5G: ¿Cuáles son los retos para desplegar esta tecnología en el Perú?* Conexionesan. Retrieved Julio 16, 2021, from <https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2021/03/24/5g-cuales-son-los-retos-para-desplegar-esta-tecnologia-en-el-peru/>
- AZ adsl zone. (2020). *5G: qué es, ventajas y cobertura en España – comparativa 4G vs 5G*. AZ adsl zone. Retrieved Julio 17, 2021, from <https://www.adslzone.net/reportajes/telefonía/5g/>
- Briceño, G. (2021, abril 16). *La Educación en Perú durante la pandemia: dificultades actuales y desafíos del futuro*. Servicios sociales. Retrieved Julio 17, 2021, from <https://www.aucal.edu/blog/servicios-sociales-comunidad/la-educacion-en-peru-durante-la-pandemia-dificultades-actuales-y-desafios-del-futuro/>
- El comercio. (2021, febrero 19). *Educación ante la pandemia: Conectividad en regiones y acceso a equipos limitan programa “Aprendo en casa*. El comercio. Retrieved Julio 17, 2021, from <https://elcomercio.pe/economia/peru/educacion-ante-la-pandemia-conectividad-en-regiones-y-acceso-a-equipos-limitan-programa-aprendo-en-casa-noticia/?ref=ecr>
- Espinal, R. (2021, enero 13). *Educación virtual en Perú 2021: desafíos y ventajas de clases en pandemia*. LaRepublica. Retrieved Julio 17, 2021, from <https://larepublica.pe/sociedad/2021/01/13/educacion-virtual-en-peru-2021-desafios-y-ventajas-de-clases-en-pandemia/?ref=lre>
- Fernández, M. (2021, abril 9). *Perú a un paso de autorizar la implementación de tecnología 5G en celulares*. Andina. Retrieved Julio 16, 2021, from

<https://andina.pe/agencia/noticia-peru-a-un-paso-autorizar-implementacion-tecnologia-5g-celulares-840754.aspx>

González, F. (2016, febrero 1). *Del 1G al 5G, la revolución de la conectividad móvil.*

Movilidad profesional. Retrieved Julio 17, 2021, from

<https://www.muycomputerpro.com/movilidad-profesional/2016/02/01/5g-desde-1g/>

Instituto peruano de economía. (2021, marzo 29). *CONNECTIVIDAD: EL RETO PARA*

*LA EDUCACIÓN VIRTUAL EN EL SUR EN EL 2021.* Instituto peruano de economía.

Retrieved Julio 17, 2021, from [https://www.ipe.org.pe/portal/conectividad-el-reto-](https://www.ipe.org.pe/portal/conectividad-el-reto-para-la-educacion-virtual-en-el-sur-en-el-2021/)

[para-la-educacion-virtual-en-el-sur-en-el-2021/](https://www.ipe.org.pe/portal/conectividad-el-reto-para-la-educacion-virtual-en-el-sur-en-el-2021/)

López, E. (2021, junio 28). *El 5G llega ya a 65 países con 165 redes de*

*telecomunicaciones.* Economía. Retrieved Julio 16, 2021, from

[https://www.elperiodico.com/es/economia/20210628/5g-llega-65-paises-165-](https://www.elperiodico.com/es/economia/20210628/5g-llega-65-paises-165-11862714)

[11862714](https://www.elperiodico.com/es/economia/20210628/5g-llega-65-paises-165-11862714)

Mena, M. (2020, octubre 21). *El despliegue del 5G en el mundo.* Statista. Retrieved

Julio 16, 2021, from [https://es.statista.com/grafico/23241/nivel-de-desarrollo-de-la-](https://es.statista.com/grafico/23241/nivel-de-desarrollo-de-la-tecnologia-5g-en-el-mundo/)

[tecnologia-5g-en-el-mundo/](https://es.statista.com/grafico/23241/nivel-de-desarrollo-de-la-tecnologia-5g-en-el-mundo/)

MTC. (2019, octubre 15). *MTC: Cada vez más cerca el 5G que transformará las*

*comunicaciones de los peruanos.* Ministerio de Transportes y comunicaciones.

Retrieved Julio 16, 2021, from [https://www.gob.pe/institucion/mtc/noticias/52528-mtc-](https://www.gob.pe/institucion/mtc/noticias/52528-mtc-cada-vez-mas-cerca-el-5g-que-transformara-las-comunicaciones-de-los-peruanos)

[cada-vez-mas-cerca-el-5g-que-transformara-las-comunicaciones-de-los-peruanos](https://www.gob.pe/institucion/mtc/noticias/52528-mtc-cada-vez-mas-cerca-el-5g-que-transformara-las-comunicaciones-de-los-peruanos)

MTC. (2020, noviembre 4). *MTC publica documento que establece las bases para el*

*5G.* Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Retrieved Julio 16, 2021, from

[https://www.gob.pe/institucion/mtc/noticias/312345-mtc-publica-documento-que-](https://www.gob.pe/institucion/mtc/noticias/312345-mtc-publica-documento-que-establece-las-bases-para-el-5g)

[establece-las-bases-para-el-5g](https://www.gob.pe/institucion/mtc/noticias/312345-mtc-publica-documento-que-establece-las-bases-para-el-5g)

MTC. (2021, marzo 1). *MTC autoriza el despliegue inicial de tecnología 5G en*

*nuestro país.* Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Retrieved Julio 16, 2021,

from [https://www.gob.pe/institucion/mtc/noticias/344346-mtc-autoriza-el-despliegue-](https://www.gob.pe/institucion/mtc/noticias/344346-mtc-autoriza-el-despliegue-inicial-de-tecnologia-5g-para-uso-comercial-en-nuestro-pais)

[inicial-de-tecnologia-5g-para-uso-comercial-en-nuestro-pais](https://www.gob.pe/institucion/mtc/noticias/344346-mtc-autoriza-el-despliegue-inicial-de-tecnologia-5g-para-uso-comercial-en-nuestro-pais)

Parra, R. (2021, mayo 31). *DPL News AnalyTICs | Balance del 5G en Corea del Sur a dos años de su despliegue comercial*. dpl news. Retrieved Julio 16, 2021, from <https://digitalpolicylaw.com/balance-del-5g-en-corea-del-sur-a-dos-anos-del-despliegue-comercial/>

Redacción Gestión. (2021, abril 9). *Perú a un paso de autorizar tecnología 5G para celulares*. Gestión. Retrieved Julio 16, 2021, from <https://gestion.pe/economia/peru-a-un-paso-de-autorizar-la-implementacion-de-tecnologia-5g-en-celulares-noticia/?ref=gesr>