

# El 'sabelotodo' de las telecomunicaciones

**Las telecomunicaciones han supuesto una revolución en los últimos años, permitiendo el acceso, tratamiento e intercambio de información entre personas, máquinas, sistemas inteligentes, etc. Además, sin las telecomunicaciones, serían impensables los increíbles avances experimentados en la mayoría de las disciplinas científicas como medicina o sistemas aeroespaciales. Este grado aporta conocimientos generalistas sobre las cuatro áreas de las telecomunicaciones y prepara al alumno para afrontar con garantías su futuro laboral y académico.**

### Entre Estudiantes

La Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación es la rama de la ingeniería que se ocupa de la telecomunicación, abordando todas las tecnologías de telecomunicación sin limitarse a una especialidad concreta de las cuatro posibles: sistemas de comunicaciones, telemática, sistemas audiovisuales y electrónica.

En estos estudios, conocerás toda la teoría radioeléctrica, que es la base de todos los sistemas de transmisión hoy conocidos como son WiFi, Wimax, ADSL, TDT, la fibra o el cable. Asimismo, estos profesionales conocen todas las herramientas necesarias para el despliegue, correcto funcionamiento e innovación

tecnológica tanto de redes como de aplicaciones necesarias para dar vida a Internet. Es más versátil y generalista que otras ingenierías y se complementa de forma natural con el posterior máster en Ingeniería de Telecomunicaciones. Debido a su generalidad te permitirá trabajar en muchos ámbitos de las telecomunicaciones como telemática, procesador de señales o aplicaciones multimedia, entre otros.

### Análisis general

Las telecomunicaciones han supuesto una revolución en los últimos años, permitiendo el acceso, tratamiento e intercambio de información entre personas, máquinas, sistemas inteligentes, etc. Sin las telecomunicaciones, serían impensables los increíbles avances experimentados en la mayoría de las disciplinas científicas como la medicina, los sistemas aeroespaciales, etc. Es fundamental destacar el amplio abanico de perfiles profesionales que pueden desarrollar en su ejercicio profesional estos titulados. Además, el campo de la telecomunicación está en continua evolución y requiere de un profesional que tenga una sólida formación en los conceptos fundamentales de las tecnologías de las comunicaciones, de forma que pueda adaptarse con éxito a las tecnologías que vendrán.

## La carrera al desnudo

- **Área:** Ingeniería y Arquitectura
- **Estudios:** Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación
- **Duración:** Cuatro cursos (240 créditos)
- **Acceso:** Aunque el acceso de Grado es posible desde cualquiera de las vías de bachillerato, cuando no haya plazas suficientes tendrán preferencia los alumnos procedentes de Ciencias y Tecnología, pues es recomendable tener conocimientos de matemáticas y física.  
**Desde Formación Profesional:** Cuando la demanda supere la oferta de plazas tendrán preferencia los técnicos superiores procedentes de la familia de Electricidad y Electrónica, Informática y Comunicaciones e Imagen y Sonido.
- **Perfil del estudiante:** En cuanto a su formación previa, el alumno de nuevo ingreso deberá tener una buena formación que le permita acceder a los conocimientos avanzados en matemáticas, física y estadística que requiere la titulación. Respecto a sus aptitudes y capacidades, resultan deseables las siguientes: buena disposición para el trabajo individual, capacidad de concentración, facilidad para el aprendizaje autónomo, habilidad para organizar el tiempo y el estudio, facilidad para el pensamiento lógico, responsabilidad para el trabajo en equipo.
- **Perfil del egresado:** El perfil del egresado de esta titulación se configura con los resultados del aprendizaje obtenidos en este grado, que incluyen, en primer lugar, los conocimientos y la comprensión de los fundamentos básicos generales de la ingeniería, así como en particular, los de las tecnologías de telecomunicación, con una proporción equilibrada de las tres

áreas de conocimiento básicas: comunicaciones, telemática y electrónica. Los egresados serán capaces de llevar a cabo un proceso de análisis para resolver problemas de sistemas de telecomunicación, y además, serán competentes para realizar diseños de ingeniería en su ámbito, trabajando en equipo. Asimismo, podrán realizar investigación y llevar a cabo aportaciones innovadoras en las tecnologías de telecomunicación, lo que justifica el interés científico de este grado. Finalmente, serán competentes para aplicar sus conocimientos para resolver problemas y diseñar dispositivos de telecomunicación, conociendo las implicaciones medio ambientales, comerciales e industriales que tiene la práctica de la ingeniería de acuerdo con la ética profesional; esto es de vital importancia para el interés profesional de la titulación. Por último, cabe destacar que esta titulación proporciona las capacidades genéricas que los egresados requieren para la práctica de la ingeniería en la sociedad actual ya que es capaz de desarrollar una eficaz comunicación oral y escrita, trabajar en un marco multidisciplinar y en equipo, y mantener la competencia profesional a través del aprendizaje continuo a lo largo de su vida.

- **Donde se estudia:** Universidad Politécnica de Madrid, Universidad Carlos III, Universidad de Granada, Universidad Autónoma de Madrid, Universidad Rey Juan Carlos, Universidad del País Vasco, Universitat Politècnica de València, Universidad de Sevilla, Universidad de Alcalá, Universidad Miguel Hernández de Elche, Universidad de Vigo, Universidad Pública de Navarra, Universidad de Cantabria, Universidad de Oviedo, Universidad de Jaén, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Universidad de Málaga, Universidad de Valladolid, Universidad de Zaragoza, Universidad a Distancia de Madrid, Universidad de Deusto, Universidad Politécnica de Catalunya, Universidad Oberta de Catalunya.

En este marco se ha diseñado el Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación, que responde a un enfoque claramente generalista, pues tiene como objetivo la formación tecnológica y científica y la preparación para el ejercicio profesional en el desarrollo y aplicación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). El estudio de esta titulación aborda todos los niveles en el ámbito de las TIC, desde los servicios y aplicaciones propiamente dichos, conocidos por los usuarios, hasta los sistemas y circuitos que les dan soporte. Para estudiar con éxito esta titulación es muy recomendable conocer bien los conceptos básicos de la matemática y la física. La estructura de este Grado lo hace especialmente aconsejable para los perfiles profesionales más relacionados con la investigación.

Más en concreto, el título cuida cada uno de los aspectos que permiten a los graduados posicionarse en la vanguardia de los conocimientos tecnológicos y competencias profesionales, no solo para dar respuesta a las actuales necesidades del mercado, sino también para ser un referente en el avance tecnológico ligado a las tecnologías de telecomunicación. Los contenidos de este título incluyen, una formación sobre sistemas electrónicos, procesado de señal, propagación de señales en distintos medios físicos, redes de comunicaciones y aplicaciones y servicios telemáticos. Además, como se decía al principio, proporciona la base adecuada para realizar posteriormente los estudios del Master en Ingeniería de Telecomunicación, a diferencia del resto de grados de la familia de las telecomunicaciones.

### Inserción laboral

La velocidad a la que evoluciona la tecnología indica una expectativa de una creciente necesidad de profesionales expertos en las Tecnologías de Telecomunicación. Las altas tasas de inserción laboral de estos egresados cercanas al 100% en los últimos años así lo avalan y demuestran.

De hecho, el futuro mercado laboral de los ingenieros en el área de telecomunicaciones es muy positivo, pues se trata de profesionales demandados por empresas de prácticamente todos los sectores de la economía. Además, como estos profesionales tienen conocimientos en todas las áreas del sector, podrán trabajar en telemática, como expertos en redes y sistemas, especializados en la puesta en marcha y el correcto funcionamiento de cualquier red de comunicaciones, centrado en el diseño de servicios de telecomunicaciones, aplicaciones, protocolos y software de sistemas de tiempo real para aplicaciones de entretenimiento, marketing y comercial.

También podrán ejercer su trabajo en el área de la electrónica, pues estarán capacitados para realizar la especificación, simulación, diseño, implementación y puesta a punto de circuitos de esta índole, así como en el área de imagen y sonido, pues tienen la capacidad de construir, explotar y gestionar servicios y aplicaciones audiovisuales e información multimedia, tanto en entornos fijos como móviles. ✨

Imagen Flickr /  
PROM. Rey.



### Plan de estudios (UC3M)

#### Primer curso

- Álgebra lineal
- Cálculo I y II
- Física
- Programación
- Técnicas de búsqueda y uso de la información
- Técnicas de expresión oral y escrita
- Electrónica Digital
- Estadística I
- Sistemas y circuitos
- Programación de sistemas

#### Segundo curso

- Ampliación de matemáticas
- Componentes y circuitos electrónicos
- Sistemas lineales
- Arquitectura de redes de acceso y medio compartido
- Arquitectura de sistemas
- Análisis y diseño de circuitos
- Campos electromagnéticos
- Redes y servicios de comunicación
- Sistemas digitales basados en microprocesadores
- Teoría de la Comunicación

#### Tercer curso

- Aplicaciones telemáticas
- Comunicaciones digitales
- Sistemas electrónicos
- Teoría moderna de la detección y estimación
- Habilidades: Humanidades
- Circuitos integrados y microelectrónica
- Conmutación
- Fotónica
- Tecnologías de alta frecuencia
- Una asignatura optativa

#### Cuarto curso

- Fundamentos de seguridad en comunicaciones
- Proyectos, normativa y política de telecomunicaciones
- Sistemas de telecomunicación
- Fundamentos de gestión empresarial
- Cuatro optativas
- Trabajo fin de grado

#### Algunas asignaturas optativas

- Algorítmica para gestión de información multimedia
- Aplicaciones web
- Propagación y transmisión inalámbrica
- Computación distribuida
- Redes inalámbricas y móviles

## Los cuatro grandes pilares de esta ingeniería

Los alumnos que opten por cursar el Grado en Ingeniería en Tecnologías de la Telecomunicación obtendrán una formación transversal en las distintas especialidades de este campo (Sistemas de Telecomunicación, Telemática, Electrónica y Sonido e Imagen) sin centrarse de forma exclusiva en ninguna de ellas, que era precisamente lo que se venía haciendo en la Ingeniería Superior de Telecomunicación que dentro del nuevo EEES desaparece como título de grado. Esta capacitación resulta muy interesante desde el punto de vista profesional, donde se logra formar a un graduado todoterreno que posee una visión amplia del ámbito de las telecomunicaciones, y también desde el punto de vista académico. Desde Entre Estudiantes creemos importante introducir un poco estas cuatro grandes áreas de conocimiento:

### SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN

Consiste en la infraestructura física o inalámbrica a través de la cual se transporta la información desde la fuente hasta el destino, y con base en esa infraestructura se ofrecen a los usuarios los diversos servicios de telecomunicaciones. Por tanto, este área tiene por objetivo aportar la formación tecnológica en el desarrollo y en las aplicaciones de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), y se centra en aportar la capacidad para diseñar, implementar y gestionar sistemas de comunicaciones sin hilos (como, por ejemplo, redes de telefonía móvil, de comunicación por satélite, de distribución de señales multimedia, telecontrol y radionavegación), así como sistemas cableados de comunicaciones (como, por ejemplo, redes de telefonía digital conmutada, infraestructuras comunes de telecomunicación en edificios, despliegues de fibra óptica, etc.).

### TELEMÁTICA

La telemática es el campo que se centra en el desarrollo y programación de las redes y aplicaciones que dan soporte a la sociedad

de la información. Este marco aporta los conocimientos destinados a la implantación, diseño y desarrollo de las redes y sistemas de comunicaciones (internet, redes móviles, redes definidas por software o redes ubicuas) y sus servicios y aplicaciones (como las aplicaciones móviles, las redes sociales, los servicios en la nube, los grandes datos o las aplicaciones multimedia). La velocidad a la que evoluciona la tecnología indica una expectativa de una creciente necesidad de profesionales expertos en la Telemática.

### ELECTRÓNICA

Es el área que tiene por objetivo formar profesionales con capacidad para diseñar los diferentes módulos de los sistemas de telecomunicación (antenas, filtros, amplificadores, transmisión y procesamiento de la señal) en el punto de vista de sus componentes electrónicos (hard-

**«Prácticamente todos los sectores de la economía demandan a estos profesionales»**

ware). Los ámbitos de aplicación inmediatos de esta especialidad son los sistemas de telefonía en general, las comunicaciones por satélite, los sistemas de instrumentación y el diseño electrónico en general.

### IMAGEN Y SONIDO

Las materias relacionadas con este campo son las encargadas de explicar el funcionamiento de los sistemas utilizados para codificar, transmitir, recibir y procesar información en cualquier formato, ya sea audio, vídeo o datos por distintos medios (internet, comunicaciones móviles, etc.). Además, incluye el estudio de sistemas y equipos de audio y vídeo, así como el diseño de locales para producción y grabación de material audiovisual.

## EL MÁSTER

Una vez concluidos los estudios de Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación, es muy aconsejable perfeccionar conocimientos en el máster en Ingeniería de Telecomunicación. El objetivo general de este título es formar profesionales que sean capaces de desempeñar adecuadamente la profesión de ingeniero de telecomunicación, ya que está orientado a la formación avanzada y a la inserción en el mercado laboral.

El estudiante que finalice la titulación de Máster en Ingeniería de Telecomunicación debería ser capaz de aproximarse a cualquier problema técnico del ámbito de las telecomunicaciones con rigor, aprovechando todos los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias dentro de éste ámbito de estudio, pero siendo respetuoso con el medio ambiente, con los derechos fundamentales, y consciente de que la aplicación de sus conocimientos en la práctica puede tener consecuencias que afecten a la sociedad.

MANUEL PÉREZ, INGENIERO DE TELEFÓNICA

# «El sistema educativo español es muy poco motivador»

**M**anuel Pérez se graduó hace dos años en Ingeniería Tecnológica de Telecomunicación.

Adentrarse en el mercado laboral no le fue muy difícil, aunque asegura que le habría gustado tener más prácticas en la carrera. Actualmente, trabaja en Telefónica, primera multinacional española. En esta entrevista, recuerda su paso por la universidad, donde echó en falta más formación humanística en vez de tanta teoría científica y técnica.

—¿Por qué elegiste esta carrera?

—Siempre me ha gustado mucho todo lo relacionado con el mundo de la tecnología y la ciencia. De pequeño me gustaba desmontar mis juguetes y todo lo que fuera electrónico. Una vez hasta intenté abrir el ordenador de mi padre... pero me pilló 'in fraganti' y aún recuerdo la bronca que me echó. Se podría decir que me ha gustado la ingeniería desde pequeño, siempre he sido muy curioso y lo bueno es que Telecomunicaciones engloba todos los campos que yo siempre había deseado, pues toca la telemática, los sistemas de comunicaciones, la electrónica... Es muy completa.

—¿Qué es lo que echaste en falta en la carrera

—Creo que debería haber más prácticas, sobre todo en el último curso. Deposité muchas ilusiones en mi carrera y aunque saqué casi todas ellas, es verdad que me faltó enfrentarme más al mundo real antes de terminar. Una vez que acabas y sales al exterior te das cuenta de las múltiples carencias que tienes, especial-

«Este grado engloba todos los campos que siempre deseé»

mente en gestión y toma de decisiones, aunque poseas todos los conocimientos científico-técnicos habidos y por haber. Con esto quiero decir que, aunque la formación teórica es importante, tendría que haber más puentes hacia las empresas para poder poner a prueba nuestro aprendizaje. Pero no solo eso. Creo que esta carrera tiene importantes carencias en cuanto al aporte de conocimientos humanísticos. Es decir, no se estudia nada que no sea meramente técnico. Y creo que en un mundo tan global y competitivo como el actual, tener un aporte extra de conocimientos humanísticos es fundamental.

—¿Qué materias te gustaron más y cuáles menos?

—Sufrí un cambio interesante, pues cuando yo entré a la carrera estaba loco por la programación, a todos los niveles. Me puse a estudiar otros lenguajes de programación distintos a los que nos enseñaban en clase y me convertí en un verdadero friki. El hecho de poder crear programas informáticos para todo tipo de dispositivos me parecía casi mágico. Pero después me enamoré de la telemática. En verdad, es en esa área donde se cuecen todos los avances tecnológicos, para mí, el verdadero pilar de esta ingeniería. Aun

así, tampoco me desagradan los sistemas de telecomunicación, es decir, todos los soportes que permiten que hoy estemos interconectados. En resumen, casi todo lo que he estudiado me gusta y por suerte, son conocimientos que me están viniendo muy bien a la hora de desarrollar mi trabajo. Eso sí, aconsejo a los nuevos estudiantes que se adentren en este grado que no lleguen con prejuicios. No hay asignaturas mejores ni peores, ni más fáciles o más difíciles. El truco está en conocerlas a fondo para así aprender a dominarlas.

—¿Qué es lo más positivo y lo más negativo que has sacado en claro de tus estudios?

—Pienso que es una carrera muy teórica, aunque hay universidades donde todo es bastante más práctico. Si puedo evitar decir mi universidad, mejor, porque tampoco quiero criticarla, ya que en líneas generales, tanto el profesorado como el contenido de mi titulación estuvieron muy bien. Aun así, creo que es el alumno quien debe dar todo de sí, pues si te centras en cada asignatura que tengas y sacas lo mejor de ella, podrás tener una base muy buena para enfrentarte al complejo mundo laboral. Lo que menos me gustó es que el plan de estudios es muy poco flexible y a veces da la sensación de que estás perdiendo el tiempo en algunas asignaturas, pero me imagino que eso pasa en todos los estudios y universidades. Por desgracia, el sistema educativo español es muy poco motivador y se premia muy poco el mérito y la capacidad crítica de los estudiantes.

MARIA JULIA FERNÁNDEZ-GETINO GARCÍA, PROFESORA DE LA UNIVERSIDAD CARLOS III

# «Casi todos los sectores requieren de estos profesionales»

—¿A grandes rasgos, ¿qué diferencias existen entre estudiar un grado de I. de Sistemas de Telecomunicación y de Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicaciones?

— El Grado en Ingeniería de Sistemas de Comunicaciones es la rama de la ingeniería que se ocupa de la telecomunicación, pero especializándose en el diseño y construcción de los sistemas de comunicaciones. A diferencia, el Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación es la rama de la ingeniería que se ocupa de la telecomunicación, abordando todas las tecnologías de telecomunicación sin limitarse a una especialidad concreta de las cuatro posibles: sistemas de comunicaciones, telemática, sistemas audiovisuales y electrónica.

— ¿Cómo han evolucionado los estudios de telecomunicaciones en los últimos años?

— Las telecomunicaciones han supuesto una revolución en los últimos años, permitiendo el acceso, tratamiento e intercambio de información entre personas, máquinas, sistemas inteligentes, etc. Sin las telecomunicaciones, serían impensables los increíbles avances experimentados en la mayoría de las disciplinas científicas como medicina, sistemas aeroespaciales, etc. Acorde con esta evolución experimentada en la telecomunicación, los estudios se han adaptado de forma que incorporan, sobre todo en último cursos, los más recientes avances tecnológicos, de forma que los alumnos adquieran una formación muy avanzada.

— ¿Dónde puede trabajar un titulado en este grado?

— Es fundamental destacar el amplio abanico de perfiles profesionales que pueden desarrollar en su ejercicio profesional estos egresados, gracias a su formación generalista dentro del ámbito de la telecomunicación. Además, estos egresados, tienen acceso directo al Máster en Ingeniería de Telecomunicación que habilita para la profesión de Ingeniero de Telecomunicación, pues este Grado proporciona la base adecuada para realizar el máster, a diferencia de otros grados del ámbito de la telecomunicación. Es interesante destacar que pueden trabajar tanto en empresas del ámbito TIC de base tecnológica, como en consultoría, planificación, gestión,... así como ejerciendo la función pública. Por otra parte, dado que la telecomunicación está, cada vez más, presente en la mayoría de facetas de nuestra vida, casi todos los sectores requieren de estos egresados. De hecho, la velocidad a la que evoluciona la tecnología indica una expectativa de una creciente necesidad de profesionales expertos en las Tecnologías de Telecomunicación. Las altas tasas de inserción laboral de nuestros egresados cercanas al 100% en los últimos años así lo avalan y demuestran. En el muy corto plazo, hay una gran demanda de titulados para desarrollar procesado de datos avanzado, y también hay un gran auge de la virtualización en el desarrollo e implantación de servicios complejos, incluyendo los de comunicaciones. Estos son unos campos que requieren unos sólidos fundamentos teóricos y conocimientos tecnológicos avanzados, en los que los titulados de

## «Este grado aporta la base para realizar el máster»

telecomunicación, y en especial los de Tecnologías de Telecomunicación, tienen mucho que aportar.

—¿Hacia dónde cree que va evolucionar el sector de las telecomunicaciones en el futuro próximo?

— Según la empresa Gartner, el número de dispositivos conectados a Internet alcanzará la cifra de 33.000 millones en 2020, y no sólo se conectarán smartphones, tablets y ordenadores, sino que también se conectarán objetos cotidianos, como coches, electrodomésticos, sensores, farolas y semáforos, etc. El denominado Internet of Things (Internet de las cosas) provocará unos retos tecnológicos muy importantes para los sistemas globales de telecomunicación, a los que los futuros Ingenieros deben dar respuesta. El objetivo último será mejorar nuestra calidad de vida y supondrá un excepcional avance para toda la humanidad. Como ejemplo, viviremos en ciudades más inteligentes (SmartCities), más ecológicas, que son capaces de adaptarse a las necesidades de sus habitantes en todo momento, gracias a que los objetos y las personas que la forman pueden comunicarse y compartir información.