
Justificación del programa académico: elementos prácticos para su formulación

Ricardo Ceballos Garzón
Claudia Milena Rodríguez Rodríguez

Resumen: La condición de justificación se vincula con la pertinencia del programa, las posibles oportunidades de desempeño de los egresados y las tendencias propias de su profesión. El presente capítulo realiza un breve recuento sobre el estado actual de la formación en el área de la ingeniería en telecomunicaciones; las características que lo distinguen; aportes de tipo académico y la coherencia con la misión y el Proyecto Educativo Institucional, tal como lo dictamina el Decreto 2566 de 2003 del Ministerio de Educación Nacional. En este orden de ideas se presentan algunos de los aspectos más relevantes relacionados con la justificación y la forma en la que se estructura tal condición en el documento maestro presentado ante el ministerio; para la renovación del registro calificado para los programas de Técnica Profesional en Instalación y Mantenimiento de Redes de Telecomunicaciones, Tecnología en Gestión de Redes de Telecomunicaciones e Ingeniería en Telecomunicaciones.

Palabras clave: programa; registro; renovación, ingeniería; telecomunicaciones.

Justificación

Dentro de las condiciones de programa está la justificación consistente con la tipología, identidad, misión institucional y da cuenta de la forma en la cual se diseñan los programas. En este sentido, se ha tenido contacto permanente con diferentes sectores para garantizar su pertinencia. Es necesario tener en cuenta las necesidades del contexto en donde se ofertan; permite revisar las oportunidades que tienen para desempeñar la profesión. Para ello se enfatizó en referentes nacionales e internacionales, características propias y coherencia con el proyecto educativo y la misión institucional.

Para la Fundación Universitaria San Mateo (FUSM) es de vital importancia establecer lazos con las instituciones que ofertan programas académicos afines, el sector industrial y gubernamental. La idea es garantizar que los currículos sean auto consistentes y sigan las tendencias nacionales e internacionales propias de la disciplina.

Estado de la educación en el área del programa

Estado a nivel local.

Según la información reportada en el Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES), en Bogotá para el 2019¹ existe un programa idéntico al de técnica profesional en instalación y mantenimiento de redes de telecomunicaciones. Es ofertado por la Institución Universitaria ITSA, en modalidad presencial y su duración es de cinco (5) periodos académicos consistentes en un año y ocho (8) meses, asociados a 68 créditos académicos y cuenta con acreditación de alta calidad [2].

En el caso del programa tecnología en gestión de redes de telecomunicaciones se tienen cuatro (4) programas iguales al ofertado por la FUSM. Estos son:

- Fundación Universitaria Panamericana: modalidad presencial y duración de siete (7) semestres, consistentes en tres (3) años y medio, asociados con 118 créditos académicos. Cabe notar que tal institución también trabaja mediante ciclos propedéuticos y cuenta con un programa técnico profesional en instalación de redes de telecomunicaciones, análogo al ofertado por la FUSM. Tiene una duración de cuatro (4) semestres académicos, consistentes en dos (2) años, asociados a 118 créditos académicos [3].

¹ Decreto 1330 de 2019. Único reglamentario del sector educación.

- Institución Universitaria ITSA: modalidad presencial y duración de nueve (9) periodos académicos (cuatrimestral), consistentes en tres (3) años, asociados a 123 créditos académicos [2].
- Instituto Tecnológico Metropolitano: modalidad presencial y duración de seis (6) semestres académicos consistentes en tres (3) años, asociados a 99 créditos académicos. Este programa de formación es articulado por ciclos propedéuticos con ingeniería de telecomunicaciones [4]. En relación con estos dos (2) programas se destaca el reconocimiento por parte del Ministerio de Educación Nacional (MEN) de acreditación de alta calidad.
- Institución Universitaria Antonio José Camacho: modalidad a distancia, algo que lo diferencia notoriamente de los mencionados anteriormente. Su duración es de siete (7) semestres académicos, consistentes en tres (3) años y medio, asociados a 85 créditos académicos [1].

Para el ciclo profesional, correspondiente a ingeniería en telecomunicaciones, existen cinco (5) instituciones aparte de la FUSM que ofrecen tal titulación, presentadas a continuación:

- Universidad Francisco José de Caldas, se da en modalidad presencial con una duración de diez (10) semestres académicos equivalentes a cinco (5) años, asociados con un número de 172 créditos académicos [4].
- Politécnico Grancolombiano: modalidad presencial, con una duración de ocho (8) semestres académicos equivalentes a cuatro (4) años, asociados a 145 créditos académicos [5].
- Universidad Militar Nueva Granada: modalidad presencial, con una duración de nueve (9) semestres académicos equivalentes a cuatro (4) años y medio, asociados a 159 créditos académicos y cuenta con acreditación de alta calidad [6].
- Universitaria Agustiniiana (Uniagustiniana): modalidad presencial, con una duración de diez (10) semestres académicos equivalentes a cinco (5) años, asociados a 170 créditos académicos [7].
- Universidad de Pamplona: modalidad presencial, con una duración de diez (10) semestres académicos equivalentes a cinco (5) años, asociados a 164 créditos académicos y cuenta además con acreditación de alta calidad [8].

Sin embargo, vale la pena aclarar que por el simple cambio a “ingeniería de telecomunicaciones” la búsqueda realizada en el sistema [1] arroja 26 programas que ofrecen tal titulación, dentro de los cuales nueve (9) están inactivos.

En este sentido, se cuenta con un total de 25 programas activo, aunque existen instituciones que tienen el mismo programa activo pero con diferente código SNIES. Tal es el caso del Politécnico Grancolombiano y la FUSM.

En la figura 1 se presentan algunos datos de interés en relación con el programa, por ejemplo, entre los años 2015 y 2017 hubo un aumento en el número de estudiantes, con una pequeña baja para el año 2018. También se ve la tendencia en el aumento del número de matrículas para los primeros semestres de cada año con un mínimo de 759 para el periodo 2018-2 y un máximo de 1233 para el periodo 2016-1.

Por otra parte, es interesante notar cómo la oferta en las Instituciones de Educación Superior (IES) privadas duplican en número la oferta generada desde las IES públicas. Ahora bien, casi un 70% de los estudiantes son hombres y un 23% aproximadamente son mujeres; en relación con el número de graduandos durante este periodo se tiene un mínimo de 590 en el año 2017 y un máximo de 765 para el año de 2018.

Por el lado de la ubicación geográfica de las IES que ofertan el programa, una gran mayoría (12) están ubicadas en la ciudad de Bogotá, seguida por el departamento de Antioquia (6). Luego el departamento de Norte de Santander (2) y por último los departamentos de Boyacá y Meta (1).

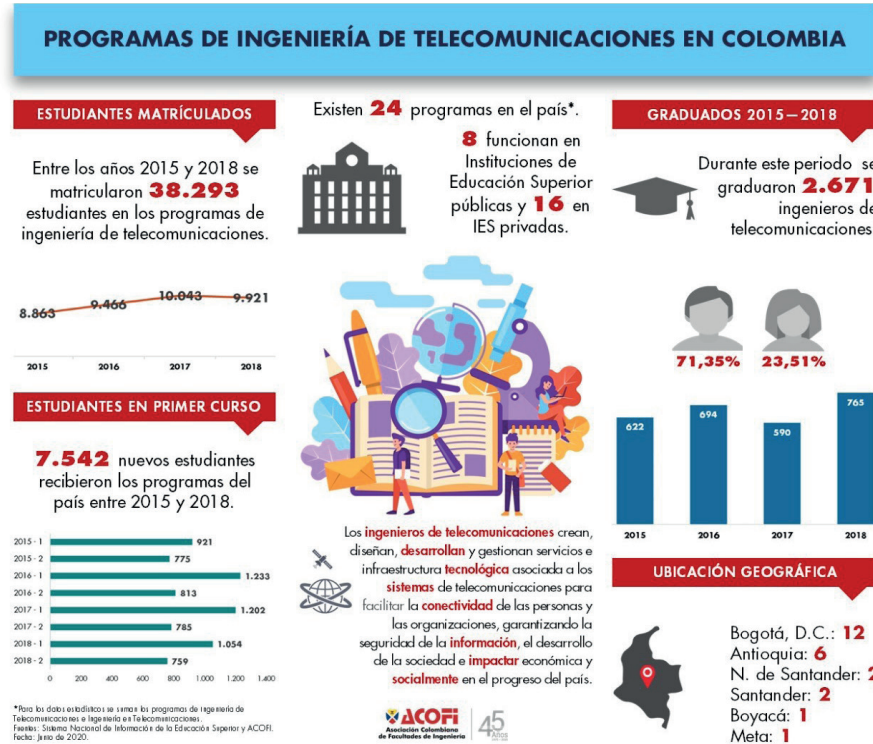


Figura 1. Programas de ingeniería de/en telecomunicaciones en Colombia, algunos datos de interés [9].

En consecuencia, ofrece una mejor perspectiva en términos de las características de tales programas. Es importante mencionar que existen programas afines que no tienen el mismo nombre y por esa razón no han sido citados en este texto. Sin embargo, la anterior revisión estableció la denominación del programa en términos de la titulación, modalidad y número de créditos.

Estado a nivel internacional.

En las universidades de Estados Unidos, y gran parte de los países desarrollados, a partir de la mitad del siglo XX la ingeniería eléctrica – electrónica condujo a lo que en Colombia se ha conocido como ingeniería electrónica y de telecomunicaciones [10]. En este orden de ideas se estableció una comparación entre los currículos más representativos de ingeniería en telecomunicaciones a nivel local, y el currículo análogo en universidades latinoamericanas y europeas, tomadas como referencia y consultadas a través de sus páginas web institucionales. A través de dichas consultas, se determinaron aspectos relevantes tales como:

- Desarrollo de la infraestructura nacional de la información y las comunicaciones.
- Desarrollo de los sectores productivos y de la industria nacional.
- Análisis de técnicas de modulación aplicadas a la solución de problemas de conectividad.
- Desarrollo de planes de despliegue de redes para entorno rurales.
- Gestión y administración de redes de telecomunicaciones.
- Manejo de herramientas para el análisis de fallas en redes de telecomunicaciones.
- Gestión de servicios telemáticos en redes de comunicaciones.

En una revisión introductoria realizada de forma aleatoria, se tuvo en cuenta la oferta de programas relacionados con las tecnologías de la información y las telecomunicaciones (TIC); dentro de ellos, universidades [11] que otorguen titulación propia en este ámbito. Así, se han consultado algunos rankings de las universidades que tienen en cuenta aspectos como presencia, impacto, apertura, excelencia, entre otros.

UNIVERSIDAD	DENOMINACIÓN	PERFIL PROFESIONAL	SEM
Universidad de Oviedo (España) Posición en el ranking mundial 501, presencia 588, impacto 833, apertura 393, excelencia 482 [11].	Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación. La duración del Grado en Ingeniería en Tecnologías y Servicios de Telecomunicación es de 4 años. El mínimo de créditos exigidos para la obtención del título es de 240 créditos ECTS. Idiomas en los que se imparte: español o inglés (Itinerario Bilingüe). Distribución y créditos: Formación básica: 60 Obligatorias: 108 Optativas: 60 Trabajo fin de grado: 12 Menciones ofertadas: Sistemas de Telecomunicación. Sistemas Electrónicos. Telemática. Grado habilitante para la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación (Orden CIN/352/2009, BOE 20-02-2009). Admisión: 110 plazas. Necesaria pre-inscripción [12].	Los estudios del grado en Ingeniería en Tecnologías y Servicios de Telecomunicación pretenden formar titulados de perfil eminentemente profesional, con un amplio conocimiento de todas las áreas relacionadas con la ingeniería de telecomunicación, con capacidad para desarrollar proyectos en dichas áreas y de adaptación en un ámbito de continua modificación y evolución. El Grado ofrece 3 menciones: Mención en Sistemas de Telecomunicación. Mención en Sistemas Electrónicos. Mención en Telemática. Estos estudios tienen como objetivo básico la formación, tecnológica y socio-económica, y la preparación para el ejercicio profesional en el desarrollo y aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Los graduados en ingeniería en tecnologías y servicios de telecomunicación tienen competencias en diferentes ámbitos: acústica, electrónica, emisiones radioeléctricas, energía eléctrica, energía solar, hogar digital, ICTs, sistemas y redes informáticas, sistemas y equipos telefónicos, televisión (imagen y vídeo) / TDT, comunicaciones móviles, comunicación vía satélite, entre otros [12].	8

Universidad Andrés Bello (Chile) Posición en el ranking mundial 1506, presencia 2001, impacto 3725, apertura 1291, excelencia 1323 [11].	Ingeniería en Telecomunicaciones Duración 4 años (8 Semestres) Régimen Diurno y vespertino Sedes: Santiago REQUISITOS DE TITULACIÓN Práctica profesional Aprobar todas las asignaturas del plan de estudios [13]	El ingeniero en telecomunicaciones de la Universidad Andrés Bello posee una sólida formación científica tecnológica, y socioeconómica en la formación, desarrollo, gestión y aplicación de las tecnologías de la información y comunicaciones. Utiliza sus habilidades directivas y su capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares, mientras analiza y resuelve problemas. Está capacitado para instruir equipos de trabajo, comprendiendo las normas de responsabilidad social, ética, legales, ambientales y profesionales propias de esta especialidad de telecomunicaciones [13].	8
Universidad Tecnológica del Perú (Perú) Posición en el ranking mundial 8394, presencia 2205, impacto 9987, apertura 6142, excelencia 6084 [11].	Ingeniería de Telecomunicaciones Integra las TIC al diseño, gestión, optimización y control de redes, sistemas y servicios telemáticos y de telecomunicaciones. Gestiona eficaz y eficientemente recursos y proyectos de telecomunicaciones [14].	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DEL EGRESADO - Conoce e investiga los medios de transmisión y sistemas de comunicación de datos, tecnologías emergentes y nuevas tendencias en el ámbito de las telecomunicaciones para su aplicación. - Aplica conocimientos de los sistemas de comunicación de datos y seguridad de la información para diseñar, implementar y operar los sistemas de telecomunicaciones con eficiencia y continuidad. - Analiza, diseña, configura y plantea soluciones para proveer servicios y productos de telecomunicaciones económicamente viables, de acuerdo con la regulación vigente [14].	10

Universidad ORT (Uruguay) Posición en el ranking mundial 3430, presencia 1037, impacto 4840, apertura 4466, excelencia 4031 [11].	Ingeniería en Telecomunicaciones La carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones forma profesionales con sólidos conocimientos conceptuales y prácticos sobre la transmisión de información, utilizando señales y dispositivos electrónicos. Los graduados tendrán la capacidad de analizar requerimientos, diseñar e implementar grandes sistemas de telecomunicaciones, con conocimiento de las tecnologías en uso y en desarrollo. El plan de estudios está diseñado para que los estudiantes cuenten desde el inicio con asignaturas vinculadas a la práctica profesional. Asimismo, brinda una formación completa en las herramientas fundamentales para el análisis y síntesis de los sistemas electrónicos analógicos y digitales. Profundiza en el estudio de las técnicas empleadas en la transmisión de información e incluye sistemas digitales, redes de voz y datos, radiocomunicación y transmisión de video, con utilización intensiva de laboratorios especializados. El contenido curricular flexible permite al estudiante ser el ingeniero de su propio currículum. Mediante la elección de créditos electivos y de su proyecto final completa su formación académica o profesional en distintos dominios de aplicación, mediante la profundización en diferentes áreas.	Los ingenieros en telecomunicaciones pueden gerenciar la puesta en servicio y operación de todo tipo de sistemas de comunicaciones electrónicas en empresas proveedoras de equipos de telecomunicaciones y en departamentos de comunicaciones de grandes corporaciones. La formación recibida les permite desempeñarse en: Analizar requerimientos y generar especificaciones para el diseño, dimensionamiento e instalación de sistemas de comunicaciones. Integrar distintos módulos materiales y realizar la programación necesaria para implementar sistemas complejos en el área de su especialidad. Gerenciar la puesta en servicio y operación de todo tipo de sistemas de comunicaciones electrónicas, en empresas proveedoras de equipos de telecomunicaciones y en departamentos de comunicaciones de grandes corporaciones. Desempeñarse profesionalmente en cargos técnicos gerenciales, como consultor independiente o creando su propia empresa de ingeniería en el campo de las comunicaciones, televisión, telefonía o redes de computación [15].	10
---	---	---	-----------

	A lo largo de la carrera se busca desarrollar las capacidades y competencias emprendedoras de los estudiantes, fomentando la innovación, la actitud emprendedora y fortaleciendo la vinculación con el sector socio productivo. Al finalizar el segundo año nuestros estudiantes obtienen el título intermedio de Ayudante de Ingeniero en Electrónica, que los habilita para comenzar a desempeñarse en el campo laboral propio de su profesión. Al finalizar los 4 primeros años de la carrera tienen la posibilidad de obtener un primer título universitario de Licenciado en Telecomunicaciones, que los habilita para comenzar su actividad profesional o continuar estudios de postgrado tanto en Uruguay como en el exterior [15].		
Universidad del Istmo (Guatemala) Posición en el ranking mundial 11842, presencia 1240, impacto 11574, apertura 7356, excelencia 6084 [11].	Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones Esta carrera se enfoca en formar personas encargadas del desarrollo cada vez más innovador de las tecnologías de comunicación con el objetivo de dar soporte y mantenimiento a las mismas. La Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones es la encargada de resolver problemas de transmisión y recepción de señales e interconexión de redes.	Es experto en la transmisión de información entre diversos dispositivos electrónicos. Es capaz de diseñar, desarrollar e implementar soluciones a problemas de telecomunicaciones. Aplica conocimientos, técnicas, habilidades y herramientas modernas para diseñar, construir y mantener sistemas innovadores considerando requerimientos de desempeño y sustentabilidad.	10

	Dado que la sociedad actual es una sociedad de la información, las telecomunicaciones cada vez requieren más enfoque de investigación y desarrollo de tecnologías de comunicación. Por lo mismo, cada día se necesitan ingenieros que son capaces de diseñar estos sistemas, gestionarlos y mejorarlos. Serán personas de gran aporte para la sociedad [16]. Todas las Ingenierías tienen una duración de 5 años, el horario durante los 2 primeros años es de 6:50 a 11:50 horas y a partir de tercer año, de 13:00 a 19:40 horas. A lo largo el alumno mezclará la enseñanza teórica con la práctica profesional en las mejores empresas relacionadas con la carrera. El pénsu- sum de estudios provee un sólido conocimiento en el campo profesional y las nuevas tendencias garantizando la preparación integral necesaria de su preferencia tanto a nivel nacional como internacional. Por esto, el 95% de nuestros egresados tienen un trabajo afín a su carrera al momento de titularse [16]	Diseña e implementa la infraestructura de redes de comunicaciones y desarrolla estudios de factibilidad tecnológica como apoyo a la forma de decisiones y la eficiente gestión de proyectos. Identifica y formula alternativas de solución a problemas reales, con procedimientos estructurados lógicamente y tecnologías de punta actuando de manera responsable en el mejoramiento de la economía y de la sociedad. Propone soluciones eficientes a problemas reales evaluando los diferentes dilemas éticos relacionados con estas soluciones, conociendo el impacto de las mismas en un contexto social y global. Se desempeña en empresas de diferentes ramos tecnológicos que demandan sistemas de comunicaciones, instrumentación y desarrollos electrónicos para la gestión y operación de sus procesos; en compañías no tecnológicas que requieran de redes de comunicación corporativas; en organismos reguladores de telecomunicaciones: como docente e investigador universitario en el desarrollo e innovación tecnológica, y en consultoría de diseño y solución de sistemas de telecomunicaciones [16].	
--	--	--	--

Universidad Argentina de la Empresa (Argentina) Posición en el ranking mundial 5546, presencia 2960, impacto 5869, apertura 6292, excelencia 5624 [11].	Ingeniería en Telecomunicaciones Duración 5 años Matutino y nocturno Área de informática [17]	El ingeniero en telecomunicaciones extiende la formación obtenida en la licenciatura en Tecnología de las Comunicaciones, con cursos avanzados sobre tecnologías particulares, gestión y planificación de sistemas de comunicaciones. Esto resulta en una educación con el perfil adecuado para realizar un aprovechamiento óptimo de las tecnologías actuales aplicadas a tareas de ingeniería de sistemas de comunicaciones y redes de datos. La inserción del ingeniero en telecomunicaciones en el dinámico campo laboral actual se facilita por una formación integral. Dicha formación abarca campos tan importantes como el derecho de las comunicaciones, evaluación y gerenciamiento de proyectos y ética general y aplicada a la ingeniería. El proyecto final de ingeniería en telecomunicaciones permite orientar el perfil del ingeniero en telecomunicaciones hacia áreas tales como redes de datos, procesamiento de señales, comunicaciones ópticas, etc. Los egresados de esta carrera se matriculan en el Consejo Profesional de Ingeniería en Telecomunicaciones, Electrónica y Computación [17].	10
Universidad Nacional Federico Villarreal (Perú)	Ingeniería de Telecomunicaciones En la página institucional se puede encontrar toda la información relacionada con el perfil profesional, campo laboral, plan curricular, malla curricular, sílabos, horarios y exámenes [18].	Competencias genéricas Construye su proyecto ético de vida que les permita tomar decisiones esenciales en su desarrollo como personas racionales y con alto control emocional.	10

Posición en el ranking mundial 6729, presencia 1982, impacto 10031, apertura 7356, excelencia 5022 [11].		Refuerza la autonomía y decisión de su identidad cultural, patrimonial, tecnológica, universitaria, que le permita convivir en sociedad y actuar en escenarios de incertidumbre, con visión intercultural. Aplica el análisis y la síntesis, la inducción y la deducción, y el enfoque sistémico, entre otros, como estrategias generales de construcción del conocimiento. Gestiona su conocimiento con pensamiento divergente y crítico, que le permita crear y aportar ideas para la solución de problemas, en diferentes contextos de la realidad. Valora y preserva el medio ambiente, que se exprese en la participación activa en campañas ecológicas, ferias, entre otras. Comprende y valora las manifestaciones materiales, espirituales, ideológicas, políticas y costumbristas, como expresión de la diversidad cultural de nuestra sociedad, base de la peruanidad, tomando en consideración el carácter pluricultural y multilingüe de la sociedad peruana. Genera ideas y trabaja en la creación de productos o servicios que la sociedad debe necesitar y poner al alcance de la sociedad servicios profesionales que logren la apertura de centros de trabajos ofreciendo así puestos laborales.	
--	--	---	--

		Trabaja de manera colaborativa y utiliza adecuadamente las herramientas tecnológicas emergentes, en su desempeño académico. Competencias específicas: Planifica y diseña sistemas de telecomunicaciones de acuerdo con el requerimiento de los usuarios cumpliendo la normatividad vigente. Maneja y controla equipos de telecomunicaciones de acuerdo con las necesidades del sistema y el cumplimiento de la normatividad vigente. Analiza, diseña y resuelve problemas en telecomunicaciones en el ámbito local, nacional y regional que contribuye al desarrollo económico y social del país con responsabilidad social y preservando el medio ambiente. Investiga para dar solución a los problemas en el ámbito de las telecomunicaciones aplicando el método científico. Comunica sus conocimientos y experiencias en forma clara y precisa según el idioma requerido [18].	
Universidad del Norte (Paraguay) Posición en el ranking mundial 6979, presencia 4035, impacto 9311, apertura 7356, excelencia 5178 [11].	Ingeniería en Telecomunicaciones. El objetivo general de la carrera, en concordancia con su misión, es formar ingenieros que puedan destacarse en algunas de las áreas que abarca la ingeniería en telecomunicaciones, tanto	El ingeniero/a en telecomunicaciones egresado de la Universidad del Norte es un/a profesional idóneo/a en el diseño, desarrollo, implementación y administración de sistemas de telecomunicaciones que integren tecnologías de electrónica y	10

	por su liderazgo como por su emprendedurismo, solucionando problemas tecnológicos y empresariales solventados por sus sólidos conocimientos y con un comportamiento ético profesional ejemplar [19].	telecomunicaciones dentro de las necesidades de la sociedad, los negocios y la academia, basados en la ética y responsabilidad social, propiciando el desarrollo integral de la comunidad donde se desempeña [19].	
Universidad de las Américas (Ecuador) Posición en el ranking mundial 3316, presencia 364, impacto 6792, apertura 3005, excelencia 3653 [11].	Ingeniero/a en Telecomunicaciones 9 semestres Modalidad: pregrados diurna [20].	El ingeniero en telecomunicaciones de la Universidad de Las Américas es un profesional competente, emprendedor y con visión internacional-global, capaz de desarrollar proyectos de sistemas de telecomunicaciones a través del conocimiento integral del procesamiento, transmisión y recepción de información por medios guiados e inalámbricos, para satisfacer las necesidades de comunicación de usuarios y organizaciones, basados en la excelencia, ética y compromiso social. El Ingeniero diseña, implementa y optimiza sistemas de telecomunicaciones y de innovación tecnológica basados en los medios de transmisión, dispositivos transmisores y receptores. Dimensiona las redes de acceso y transporte, tanto fijas como móviles, con base en los parámetros de tráfico asociados a la operación de los servicios de voz, datos, audio y video, bajo el marco regulatorio nacional y con estándares internacionales. Optimiza recursos de redes y servicios a través del uso de herramientas y tecnologías para la gestión de proyectos y redes de telecomunicaciones. El egresado	10

		de la carrera, conjuntamente con su título profesional alcanza el grado de ingeniero en telecomunicaciones. Se espera que el ingeniero en telecomunicaciones continúe con su formación académica, aplique el marco legal vigente, emplee sus conocimientos de formación integral de una manera responsable y se comprometa con el desarrollo del país [20].	
Universidad Católica Andrés Bello (Venezuela) Posición en el ranking mundial 4008, presencia 1327, impacto 3939, apertura 4629, excelencia 5022 [11].	Ingeniería en Telecomunicaciones [21]. En la escuela de Ingeniería en Telecomunicaciones de la Universidad Católica Andrés Bello existe un alto grado de compromiso con los estudiantes, en cuanto a la oferta que se le hace en la vinculación de la carrera con la praxis. Comprende 10 períodos semestrales que totalizan 5 años de duración, al final de los cuales debe realizar de forma obligatoria un proyecto de pasantías (prácticas profesionales), y la presentación de un trabajo especial de grado, los cuales son requisitos exigidos para obtener el título de Ingeniero en Telecomunicaciones. La estructura curricular del plan de estudios de ingeniería en telecomunicaciones está constituido por 5 ejes principales, 4 de ellos de orientación técnica especializada y de formación general en ingeniería. Mediante el servicio comunitario en diversas zonas del país, la escuela desarrolla actividades	El ingeniero en telecomunicaciones es un profesional con competencias para desempeñarse de forma efectiva y responsable como profesional competitivo y globalizado, en las diferentes empresas e instituciones del área de las telecomunicaciones. Comprometido con el aprendizaje permanente y el trabajo en equipos colaborativos, diseña, desarrolla y gerencia proyectos; realiza investigación y desarrollos en el área de tecnología de las telecomunicaciones, y participa en las actividades de gestión, operación, mantenimiento y evaluación de equipos, sistemas y servicios de telecomunicaciones, actuando con principios y valores éticos al servicio de la comunidad [21].	10

	que complementan enormemente la formación del alumno en las aulas de clases. Esto permite que el estudiante explore sus opciones e identifique puntos de encuentro entre las necesidades del entorno y sus intereses, conjugando para ello la teoría con la práctica [21].		
Universidad tecnológica de México (México) Posición en el ranking mundial 9326, presencia 8116, impacto 7284, apertura 7356, excelencia 6084 [11].	Licenciatura en Ingeniería en Telecomunicaciones y electrónica [22]. Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica Modalidad presencial Campus Atizapán, Cuitláhuac, Ecatepec, Los Reyes, Monterrey, Sur Duración: 4 (12 cuatrimestres) o 3 años [22].	Al concluir tu ingeniería: - Será capaz de evaluar proyectos de inversión de tecnología en telecomunicaciones. - Poseerá conocimientos sólidos sobre bases de datos para ingeniería, diseño digital y diseño de interfaces de interacción hombre-máquina. - Será conocedor de la legislación vigente en la materia, listo para formar parte de organismos reguladores de electrónica y telecomunicaciones [22].	8
Universidad de Morelos (México) Posición en el ranking mundial 4733, Presencia 4360, Impacto 3088, Apertura 7356, Excelencia 5178 [11].	Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones La carrera de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones educa profesionales capacitados para diseñar y gestionar sistemas de automatización y control industrial de forma coherente e innovadora, con una actitud de servicio, responsabilidad y compromiso con el cuidado del medio ambiente [23].	Al egresar, estará capacitado para diseñar y administrar redes de telecomunicaciones, con altos niveles de calidad, seguridad y competitividad. Así como también tendrás el conocimiento matemático y electrónico para desarrollar prototipos innovadores en el área de las telecomunicaciones. De acuerdo con el mercado de consumo de tecnología, cualquiera de las disciplinas tecnológicas cuenta con una demanda laboral extraordinaria, por lo que podrás realizar tu residencia profesional e insertarte rápidamente en el mundo laboral [23]	10

Universidad privada Antenor Urrego (Perú) Posición en el ranking mundial 5197, presencia 1976, impacto 8566, apertura 4455, excelencia 5341 [11].	10 semestres académicos 210 créditos en total Grado académico Bachiller en Ingeniería de Telecomunicaciones y Redes Título profesional Ingeniero de Telecomunicaciones y Redes La carrera profesional de Ingeniería de Telecomunicaciones y Redes de la Universidad Privada Antenor Urrego forma profesionales capaces de integrar y liderar grupos de trabajo orientados a solucionar los problemas de su especialidad usando la tecnología de telecomunicaciones para crear, investigar, planificar, desarrollar y dirigir proyectos de ingeniería, con calidad, que aporten al desarrollo sostenible de la región y el país [24].	El graduado de la carrera de ingeniería electrónica de la Universidad Privada Antenor Urrego es un profesional que expresa las características relevantes del currículo y plan de estudios elaborado acorde con las necesidades actuales de la región y el país. Es el mismo que responde al modelo integral que se fundamenta en el desarrollo personal, en la solidez de los conocimientos técnicos y científicos, así como en las necesidades de ingeniería que demanda el país. Está capacitado para cumplir las siguientes funciones: Diseñar, planificar, evaluar, construir, instalar, integrar, operar, administrar y mantener sistemas y servicios de telecomunicaciones, considerando las recomendaciones técnicas y normatividad. Identificar y resolver problemas en telecomunicaciones y redes, preservando el medio ambiente con un alto sentido de responsabilidad social. Desarrollar su autonomía laboral y emprendedurismo. Su alto nivel competitivo le permite desempeñarse eficazmente en el sector de telecomunicaciones y redes de computadoras. Participación en actividades de Investigación en el campo de las telecomunicaciones y redes [24].	10
---	---	--	--------------------------

Universidad Católica Boliviana San Pablo (Bolivia) Posición en el ranking mundial 4907, presencia 188, impacto 7568, apertura 7356, excelencia 4534 [11].	Ingeniería de Telecomunicaciones En la página institucional aparece la información relacionada con la malla curricular, información de contacto y duración en semestres de la carrera [25].	No aparece información relacionada con el perfil profesional.	10
Universidad autónoma de Querétaro (México) Posición en el ranking mundial 2168, presencia 2523, impacto 4821, apertura 1758, excelencia 2128 [11].	Ingeniería en Telecomunicaciones y Redes Título otorgado Ingeniero en Telecomunicaciones y Redes Duración de la carrera: 4.5 años Créditos 312 Semestral Facultad Informática Fecha de creación: 31 de junio de 2007 Fecha de última actualización: 25 de octubre de 2018	Planeará, diseñará e implementará soluciones de comunicación, tanto alámbricas como inalámbricas, teniendo siempre como objetivo la optimización de los recursos. Mediante la aplicación de sus conocimientos y de las mejores prácticas de ingeniería, contribuirá a mejorar las características de velocidad, seguridad y costos de los sistemas de telecomunicaciones en los que participe. Detectará oportunidades de mejora en las diferentes infraestructuras de telecomunicaciones y redes existentes. Configuraré y optimizaré el desempeño de los equipos para lograr la mayor disponibilidad y confiabilidad de ellos. Será un profesional comprometido con la calidad y competitividad de la organización en la que se desempeñe. Será un generador de nuevos conocimientos en el área de ingeniería en telecomunicaciones y redes, con la visión de aportar sus esfuerzos al desarrollo de nuestra sociedad [26].	9

Universidad de Colima (México) Posición en el ranking mundial 2088, impacto 4821, apertura 1758, excelencia 2128 [11].	Ingeniería en Sistemas Electrónicos y Telecomunicaciones 304.6 créditos Modalidad escolarizada 9 semestres Matutino [27]	El egresado de la ingeniería en sistemas electrónicos y telecomunicaciones es un profesional competente para diseñar, construir, instalar, dar mantenimiento y operar equipo y sistemas electrónicos, para aplicaciones de telecomunicaciones y automatización, en el ámbito de la industria extractiva, manufacturera y de servicios, promoviendo el desarrollo sustentable y la responsabilidad social, bajo las normas nacionales e internacionales vigentes [27].	9
Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (Ecuador) Posición en el ranking mundial 2088, presencia 299, impacto 8732, apertura 5829, excelencia 4454t [11].	Ingeniería en Telecomunicaciones En la página institucional aparece información relacionada con la denominación del programa, perfil de ingreso/egreso, malla curricular, ingreso por homologación e información de contacto [28].	Formula y soluciona problemas en el campo de telecomunicaciones sobre la base de investigaciones aplicadas. Aplica conocimientos teóricos y prácticos en el área de telecomunicaciones y fomenta el desarrollo tecnológico de la ingeniería. Enfrenta retos tecnológicos en los sectores productivos social y de servicios sobre las bases de sus conocimientos, habilidades y capacidades en ingeniería de telecomunicaciones. Planifica, implementa y administra proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en su campo de actuación profesional. Domina el idioma inglés como segunda lengua para el ejercicio de su profesión.	10

		Integra grupos de investigación para el desarrollo de nuevas tecnologías o adaptación de sistemas, tanto a nivel nacional, como internacional [28].	
Universidad Carlos III de Madrid Posición en el ranking mundial 505, presencia 593, impacto 503, apertura 561, excelencia 643 [11].	Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación Duración 4 años 240 créditos Centro Escuela Politécnica Superior Campus de Leganés Idioma bilingüe, español [29]	Las enseñanzas correspondientes a esta titulación tienen un perfil generalista dentro del ámbito de las telecomunicaciones, preparando al egresado, o bien para el acceso al máster en ingeniería de telecomunicación, o bien para el ejercicio profesional. El perfil del egresado de esta titulación se configura con los resultados del aprendizaje obtenidos en este grado. En primer lugar, incluyen 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 3 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; además, serán competentes para realizar diseños de ingeniería en su ámbito, trabajando en equipo. Asimismo, los titulados serán capaces de realizar investigación y llevar a cabo aportaciones innovadoras en las tecnologías de telecomunicación, lo que justifica el interés científico de este grado.	8

		Finalmente, los egresados 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, 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. 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 [29].	
--	--	--	--

Tabla 1. Muestras de programas de ingeniería de/en telecomunicaciones a nivel internacional [11].

Los datos obtenidos presentan información de gran interés. De su análisis se pueden destacar una serie de aspectos relevantes considerados para la denominación y justificación de los programas en la FUSM:

- La nomenclatura de la titulación de grado es generalmente “Ingeniero en/de Telecomunicaciones”.
- Existe una importante diversidad en la transferencia y acumulación de créditos (ECTS, por sus siglas en inglés) en pregrado y postgrado.

La caracterización de los planes curriculares es tan extensa y diversa que dificulta establecer una comparación entre ellos y encontrar diferencias significativas. Lo anterior, como consecuencia de los siguientes factores: número de créditos, muchas veces no expresados en ECTS; la dificultad de comparación de descriptores, tanto de forma cualitativa como cuantitativa; el sistema de evaluación; la relación de contenidos teóricos frente a contenidos prácticos, entre otros.

Sin embargo, se realizó un comparativo básico que permitió obtener unas diferencias relevantes. En general, se advierten los siguientes aspectos comunes a la gran mayoría de programas de estudio revisados:

- Existe una formación de contenidos básicos y generalistas durante, por lo menos, un (1) año y en general de dos (2) años. Esta formación forma parte de un núcleo común en estudios de tecnologías de la información y las comunicaciones.
- En los últimos años los estudios tienden a una especialización progresiva, tanto en los contenidos obligatorios como en las optativas.
- Se tiende a que el estudiante, convenientemente asesorado, personalice su currículum teniendo en cuenta líneas de profundización específicas del programa.
- Las capacidades y habilidades toman un protagonismo cada vez mayor frente a los contenidos.
- Se da gran importancia a la realización de un trabajo o proyecto de fin de carrera.

De esta manera se pudo consolidar la estructura de los programas a presentar con una justificación que tiene como referencia los programas ofertados por otras instituciones y sus características más relevantes. Lo anterior resulta de la necesidad en la formación de profesionales idóneos en diferentes contextos propios de cada país.

Referencias bibliográficas

- [1] SNIES, (2020). “Consultas públicas”, 2020. [En línea]. Disponible en <https://snies.mineducacion.gov.co/portal/CONSULTAS-PUBLICAS/Consulta-Programas/>
- [2] ITSA Institución Universitaria, “Técnica Profesional en Instalación y Mantenimiento de Redes de Telecomunicaciones”, 2020. [En línea]. Disponible en <http://www.itsa.edu.co/instalacion-y-mantenimiento-de-redes-de-telecomunicaciones>

- [3] Unipanamericana Fundación Universitaria, “Tecnólogo en Gestión de redes de Telecomunicaciones”, 2020. [En línea]. Disponible en <https://unipanamericana.edu.co/pregrado/facin/ingenieria-de-telecomunicaciones-bogota/>
- [4] Universidad Distrital Francisco José de Caldas, “Ingeniería en Telecomunicaciones”, 2020. [En línea].
Disponible en https://www.udistrital.edu.co/programas_pregrado
- [5] Politécnico Grancolombiano Institución Universitaria, “Ingeniería en Telecomunicaciones”, 2020. [En línea]. Disponible en <https://www.poli.edu.co/profesional/ingenieria-en-telecomunicaciones-bogota>
- [6] Universidad Militar Nueva Granada, “Ingeniería en Telecomunicaciones”, 2020. [En línea]. Disponible en <https://www.umng.edu.co/web/guest/programas/pregrados/ingenieria-en-telecomunicaciones>
- [7] Uniagustiniana, “Ingeniería en Telecomunicaciones”, 2020. [En línea]. Disponible en <https://www.uniagustiniana.edu.co/programas-uniagustiniana/ingenieria-en-telecomunicaciones>
- [8] Universidad de Pamplona, “Ingeniería en Telecomunicaciones”, 2020. [En línea]. Disponible en http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home_115/recursos/general/09062015/ingenieria_telecomunicaciones.jsp
- [9] Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, “Programas de Ingeniería de Telecomunicaciones en Colombia”, 11-jun-2020. [Tweet]. Disponible en <https://twitter.com/acofi/status/1271261858037731328/photo/1>
- [10] F. Kuhlmann y A. A. Choncheiro, *Información y telecomunicaciones*. México: Fondo de cultura económica, 2013.
- [11] Ranking Web de Universidades, “Ranking web de universidades”, 2020. [En línea]. Disponible en <https://www.webometrics.info/es>
- [12] Universidad de Oviedo, “Grado en Ingeniería en Tecnologías y Servicios de Telecomunicación”, 2020. [En línea]. Disponible en https://www.uniovi.es/estudios/grados/-/asset_publisher/X5CYKURHdF1e/content/grado-en-ingenieria-en-tecnologias-y-servicios-de-telecomunicacion-2014?redirect=%2Festudios%2Fgrados
- [13] Universidad Andrés Bello, “Ingeniería en Telecomunicaciones”, 2020. [En línea]. Disponible en <http://facultades.unab.cl/ingenieria/carreras/ingenieria-en-telecomunicaciones/>
- [14] Universidad Tecnológica del Perú, “Ingeniería de Telecomunicaciones”, 2020. [En línea]. Disponible en <https://www.utp.edu.pe/carreras/carreras-ingenieria/ingenieria-telecomunicaciones>
- [15] Universidad ORT Uruguay, “Ingeniería en Telecomunicaciones”, 2020. [En línea]. Disponible en <https://fi.ort.edu.uy/ingenieria-en-telecomunicaciones#sobreLaCarrera>

- [16] Universidad del Istmo de Guatemala, “Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones”, 2020. [En línea]. Disponible en <https://unis.edu.gt/ingenieria-en-electronica-y-telecomunicaciones/>
- [17] Universidad Argentina de la Empresa, “Ingeniería en Telecomunicaciones”, 2020. [En línea]. Disponible en <https://www.universia.com.ar/estudios/universidad-argentina-empresa/ingenieria-telecomunicaciones/st/155709>
- [18] Universidad Nacional Federico Villareal, “Programa de Ingeniería de Telecomunicaciones”, 2020. [En línea]. Disponible en <http://www.unfv.edu.pe/facultades/fiei/escuelas/escuela-profesional-de-ingenieria-de-telecomunicaciones/perfil-profesional>
- [19] Universidad del Norte Paraguay, “Programa de Ingeniería en Telecomunicaciones”, 2020. [En línea]. Disponible en <https://www.uninorte.edu.py/?course=ingenieria-en-telecomunicaciones>
- [20] Universidad de las Américas, “Programa de Ingeniería en Telecomunicaciones”, 2020. [En línea]. Disponible en <https://www.udla.edu.ec/carreras/programas-academicos/pregrados/facultad-de-ingenieria-y-ciencias-aplicadas/ingenieria-en-telecomunicaciones/>
- [21] Universidad Católica Andrés Bello, “Programa de Ingeniería en Telecomunicaciones”, 2020. [En línea]. Disponible en <http://w2.ucab.edu.ve/escueladeingenieriatelecomunicaciones.html>
- [22] Universidad Tecnológica de México, “Programa de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica”, 2020. [En línea]. Disponible en <https://www.unitec.mx/ingenieria-en-telecomunicaciones-y-electronica/#galeria-campus>
- [23] Universidad de Morelos, “Programa en Electrónica y Telecomunicaciones”, 2020. [En línea]. Disponible en <https://www.um.edu.mx/ingenieria-electronica-telecomunicaciones/>
- [24] Universidad Privada Antenor Orrego, “Programa de Ingeniería de Telecomunicaciones y Redes”, 2020. [En línea]. Disponible en http://www.upao.edu.pe/facultades/index.aspx?mod=mod_esc&e=INTE
- [25] Universidad Católica Boliviana la Paz, “Programa de Ingeniería de Telecomunicaciones”, 2020. [En línea]. Disponible en <http://lpz.ucb.edu.bo/Forms/ProgramasAcademicos/Pregrado/INT/INT.aspx>
- [26] Universidad Autónoma de Querétaro, “Programa de Ingeniería en Telecomunicaciones y Redes”, 2020. [En línea]. Disponible en <https://www.uaq.mx/index.php/oferta-educativa/programas-educativos/fin/licenciaturas-fin/ingenieria-en-telecomunicaciones-y-redes>
- [27] Universidad de Colima, “Programa de Ingeniería en Sistemas Electrónicos y Telecomunicaciones”, 2020. [En línea]. Disponible en <https://www.ucol.mx/oferta-educativa/oferta-superior-licenciatura,99.htm>

- [28] Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, “Programa de Ingeniería en Telecomunicaciones”, 2020. [En línea]. Disponible en <https://www.ucsg.edu.ec/etd/c029031/#ingres>
- [29] Universidad Carlos III de Madrid, “Programa de Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación”, 2020. [En línea]. Disponible en <https://www.uc3m.es/grado/telecomunicacion#programa>