

Proyecto Educativo del Programa



FACULTAD DE INGENIERÍA DE
TELECOMUNICACIONES
UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

19 AÑOS

Universidad Santo Tomás
División de Ingenierías
Bogotá, D. C.

2015



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

PROGRAMA DE INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA



BOGOTÁ, D. C.
2015

AUTORIDADES ACADÉMICAS Y ADMINISTRATIVAS:

FR. JUAN UBALDO LÓPEZ SALAMANCA, O. P.
RECTOR GENERAL

P. ÉRICO JUAN MACCHI CÉSPEDES, O. P.
VICERRECTOR ACADÉMICO GENERAL

P. DIEGO ORLANDO SERNA SALAZAR, O. P.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

DRA. FABIOLA INÉS HERNÁNDEZ BARRIGA
DIRECTORA DE UNIDAD DE DESARROLLO CURRICULAR Y FORMACIÓN
DOCENTE

DRA. JULIA FERNANDA MARTÁ
DIRECTORA DE LA UNIDAD DE GESTIÓN INTEGRAL DE LA CALIDAD
UNIVERSITARIA

P. PEDRO JOSÉ DÍAZ CAMACHO O.P.
DECANO DE DIVISIÓN

EC. MYRIAM GOMEZ COLMENARES
SECRETARIA DE DIVISIÓN

ING. MIGUEL EUGENIO ARIAS FLOREZ
DECANO ACADÉMICO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE
TELECOMUNICACIONES

AUTORES

MIEMBROS DEL COMITÉ ACADÉMICO DE LA FACULTAD:

MIGUEL ÁRIAS FLOREZ
(DECANO ACADÉMICO)

GERALD BREEK FUENMAYOR RIVADENEIRA
(COORDINADOR ACADÉMICO Y ÁREA DE TELEMÁTICA)
CARLOS ENRIQUE MONTENEGRO NARVÁEZ
(COORDINADOR DE CALIDAD, COMITÉ DE GRADO Y PROYECCIÓN SOCIAL)

IVÁN DÍAZ PAZ
(COORDINADOR DE EXTENSIÓN Y ÁREA DE TRANSMISIÓN)
VICTOR MANUEL CASTRO
(COORDINADOR DE ACOMPAÑAMIENTO ESTUDIANTIL Y ÁREA DE DIGITALES)
FERNANDO PRIETO BUSTAMANTE
(COORDINADOR DE EGRESADOS, INTERNACIONALIZACIÓN Y ÁREA DE ADMINISTRACIÓN)

MÓNICA ESPINOSA BUITRAGO
(COORDINADORA ÁREA DE TELECOMUNICACIONES)
ÁNGELA TATIANA ZONA
(COORDINADORA DE COMITÉ DE INVESTIGACIÓN)
PEDRO ALEJANDRO MANCERA
(COORDINADOR ÁREA DE CIRCUITOS Y ELECTRÓNICA)

JESÚS AUGUSTO GUZMÁN
(COORDINADOR DE PROMOCIÓN DE LA FACULTAD)

GUSTAVO ADOLFO CHICA
DOCENTE TIEMPO COMPLETO
JULIO ERNESTO SUAREZ
DOCENTE TIEMPO COMPLETO

MAYRA LILIANA SALCEDO
DOCENTE TIEMPO COMPLETO

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	6
2. RESEÑA HISTÓRICA – ANTECEDENTES	7
3. REFERENTES DEL PROGRAMA ACADÉMICO	10
3.1 LEGALES.....	10
3.2 CONTEXTUALES	12
3.3 EPISTEMOLÓGICOS	14
3.3.1. Paradigmas y teorías que sustentan el desarrollo del Programa académico...	15
3.4 INSTITUCIONALES	18
4. HORIZONTE INSTITUCIONAL.....	19
4.1 MISIÓN DEL PROGRAMA	19
4.2 VISIÓN DEL PROGRAMA	20
4.3 PRINCIPIOS	20
4.4 PROPÓSITOS U OBJETIVOS DEL PROGRAMA.....	22
4.4.1 Objetivo General.....	22
4.4.2 Objetivos Específicos.....	22
5. PERFILES	23
5.1 INGRESO	23
5.2 FORMACIÓN	23
5.3 EGRESO.....	24
Perfil profesional.....	24
5.4 OCUPACIONAL	24
6. ESTRUCTURA CURRICULAR	25
6.1. DISEÑO CURRICULAR	26
6.2. OBJETO DE ESTUDIO DEL PROGRAMA.....	27
6.3. PREGUNTAS PROBLÉMICAS	28
6.4. NÚCLEOS PROBLÉMICOS DEL PROGRAMA.....	29
6.5. NÚCLEOS DE FORMACIÓN	30
7. CARACTERÍSTICAS CURRICULARES	31

8. LINEAMIENTOS PEDAGÓGICOS.....	33
8.1 PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU EVALUACIÓN	33
9. LINEAMIENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	35
10. LINEAMIENTOS DE PROYECCIÓN SOCIAL.....	38
11. LINEAMIENTOS DE BIENESTAR	40
12. COMUNIDAD ACADÉMICA (ESTUDIANTE, DOCENTE, EGRESADO).....	41
13. GESTIÓN ACADÉMICA ADMINISTRATIVA.....	42
14. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL PROGRAMA.....	43
15. PROSPECTIVA DEL PROGRAMA.....	45

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Ficha técnica del Programa de Ingeniería de Telecomunicaciones.....	12
Tabla 2. Prospectiva estratégica programa de ingeniería de telecomunicaciones. Panoramas según función sustantiva.....	45

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Proceso de diseño curricular.....	27
Figura 2. Estructura organizacional del Programa.....	42

1. INTRODUCCIÓN

Desde sus inicios, el Programa de Ingeniería de Telecomunicaciones ha fundamentado su acción formadora en dos pilares bien definidos: de una parte, el PEI de la Universidad Santo Tomás, en el que a nivel general se establecen las directrices, los objetivos, la misión y demás elementos que conforman la razón de ser de la Institución y por otra parte, el Proyecto Educativo del Programa (PEP), el cual, en coherencia con el PEI, contiene los principios básicos sobre los que se desarrolla el quehacer de la comunidad académica circunscrita en el Programa de Ingeniería de Telecomunicaciones de la Universidad Santo Tomás Sede Bogotá. El PEP es la principal herramienta para la planificación y gestión de los procesos de enseñanza – aprendizaje, con una dinámica evolutiva acorde con las nuevas exigencias del entorno, manteniendo la pertinencia con la intencionalidad pedagógica, la concepción de la relación entre el individuo y la sociedad, la concepción de educación, y el modelo de comunicación que comparte con el Proyecto Educativo Institucional.

Este documento garantiza, junto con los lineamientos institucionales, que el Programa cuente con una guía real y efectiva para el desarrollo de sus actividades y se constituya en el eje central sobre el cual se planean, gestionan y ejecutan las políticas y estrategias propias del proceso formativo que de manera dinámica debe cumplir el Programa.

En este orden de ideas, el contenido plasmado en este documento inicia con una reseña histórica que da cuenta de la evolución del Programa desde su creación, luego se registran los referentes que fundamentan y sustentan el programa respecto a lo legal, contextual, epistemológico e institucional, dando cuenta de las normas legales que rigen al Programa, los aspectos identitarios y actores sociales por los cuales el Programa orienta su labor; las bases paradigmáticas y conceptuales, y el marco de normas y políticas institucionales en que se apoyan las actividades del Programa. Acto seguido, se presenta el horizonte institucional que da cuenta de la misión y visión del programa para luego continuar con los perfiles que presentan las características aptitudinales y actitudinales requeridas para aspirantes, estudiantes y egresados con base en las competencias definidas en el diseño curricular del Programa.

Dado lo anterior, se presenta el marco curricular integrado por el diseño curricular, las características curriculares y los lineamientos pedagógicos que dan cuenta de la articulación con la política curricular institucional, el modelo pedagógico problematizador y la manera como el Programa orienta los procesos de enseñanza en consonancia con los núcleos problémicos, el plan de estudio y los referentes curriculares.

Se presenta también los lineamientos de investigación del Programa y Proyección Social en articulación con los referentes institucionales los cuales complementan, dan sentido y estimulan el quehacer académico. Luego se caracterizan las comunidades académicas participantes en el Programa, estudiantes, docentes, egresados, egresados en relación con el sector externo.

Finalmente se plantea la forma como se llevan a cabo los procesos de Gestión académica y administrativa del Programa, su proceso de autoevaluación y autorregulación orientado a la Calidad y la Visión prospectiva enfocada en tres momentos en el horizonte temporal con el fin de informar hacia donde pretende desarrollarse nuestro Programa. Lo invitamos a continuar con la lectura de cada uno de los temas mencionados.

2. RESEÑA HISTÓRICA – ANTECEDENTES

El Programa de Ingeniería de Telecomunicaciones fue creado mediante Acuerdo No.14 de Diciembre 13 de 1.995 expedido por el Consejo Superior de la Universidad, el cual fue registrado por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) en su Sistema de Información SNIES con el Código 48179 e inició actividades académicas en Agosto de 1.996. (Resolución de registro calificado número 3225 de 04 de Agosto de 2005).

En el primer periodo de 1997 se crea el Programa en la seccional USTA de Bucaramanga con registro ICFES 170543840006800111100 y su propio registro calificado. En el segundo periodo de 1998 se extendió el Programa de Bogotá a la Seccional USTA de Medellín, la cual obtiene su propio registro en el año 2005 (Res. MEN 3748/01-09-2005).

Nuestro programa académico nace por la necesidad de ofrecer nuevas oportunidades para el desarrollo humano, económico y profesional en una

disciplina altamente tecnificada que a nivel de los países en vía de desarrollo, ayuda a reducir la llamada brecha tecnológica existente con respecto a los países desarrollados.

En el momento de creación del programa el país presenciaba el inicio de tres grandes adelantos tecnológicos como fueron (1) el desarrollo de la Telefonía móvil celular que ya tenía alrededor de un año de funcionamiento y generó todo un desafío a la gestión del espectro radioeléctrico; (2) el uso masivo de Internet, apalancado por la invención del Protocolo de transferencia de Hipertexto (HTTP) y el uso masivo del correo electrónico; y (3) la liberalización del bucle local de abonado que redujo los monopolios estatales en los servicios de telefonía pública conmutada contribuyendo a la generación de un ambiente de competencia en el mercado que facilitó la reducción tarifaria que hizo más accesible las comunicaciones por voz, sobre todo para los estratos bajos.

Era una época donde nuestro plan de estudios resaltó los componentes electrónicos para transmisión de señales, las líneas de transmisión basadas en cobre, los canales basados en el uso de frecuencias de radio, los sistemas de conmutación para telefonía, los sistemas telemáticos para transmisión de datos, la gestión del espectro y de proyectos.

Un año después de abierto el Programa y de la mano con la liberalización de las telecomunicaciones, se generó a nivel internacional y nacional un movimiento de convergencia que tuvo su principal marco de referencia en el libro verde de la Convergencia en las Telecomunicaciones publicado en 1997. En varios países incluyendo Colombia, se desarrolló la convergencia tecnológica, de servicios, de mercado y regulatoria cuyos resultados se evidenciaron al final de la década con la creación de paquetes de servicios, tarifas integrales, fusiones de empresas para lograr tanto integración vertical como horizontal, así como ajustes en las normas para poder abarcar los diversos servicios y facilitar la regulación del mercado.

Esta ola de innovaciones y transformaciones del sector de las telecomunicaciones fueron influenciadas por los adelantos de otras disciplinas, especialmente la Ingeniería electrónica y la ingeniería de sistemas o informática, lo cual ha obligado a la evaluación permanente de los contenidos del plan de estudios y a la concreción de dos reformas al mismo, integrando también los avances pedagógicos y didácticos que han venido orientando los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En el periodo comprendido por los tres lustros del presente siglo hasta la fecha, se han presentado avances muy significativos en donde queda reconocida la estrecha relación de las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC), lo cual generó cambios normativos que en Colombia derivó en la creación del Ministerio de las TIC y organizaciones especializadas como la ANTV, la CRC y la ANE.

Se han consolidado servicios como el gobierno en línea, la educación virtual, la telemedicina, las comunicaciones unificadas, las redes para emergencias, las aplicaciones móviles, la comunicación mediante servicios *streaming* y redes sociales, la televisión digital terrestre y el GPS entre otros; todos potencializados y masificados por el uso de terminales inteligentes y portátiles.

A nivel de infraestructura cabe destacar para este mismo periodo la existencia de una mayor cobertura satelital, la expansión de las redes de telefonía móvil celular, las redes inalámbricas corporativas, el despliegue de la fibra óptica en las áreas medulares y de acceso del transporte de información facilitando esto el acceso a los servicios de banda ancha; y la adopción del datagrama IP como vehículo de transporte común de los datos en los sistemas de telecomunicaciones multimedia de pequeña y gran escala.

Con fundamento en los avances precedentes, el Plan de estudio ha requerido dos grandes actualizaciones desde su puesta en marcha, la primera fruto de una reflexión curricular iniciada desde el 2004 para renovar registro calificado (Res. MEN 3225/14-08-2005) y por la cual se extendió hasta 2006 cuyo resultado fue el plan de estudios que inició en 2007-1 con ajustes de requisitos, número de créditos (169 créditos, Res. MEN 5087/31-08-2007) y contenidos.

A finales de 2012 el Programa obtuvo acreditación de alta calidad por cuatro años y se convirtió en el primer Programa de Ingeniería de Telecomunicaciones acreditado en la ciudad (Res. MEN 10751/06-11-2012). Un mes después renovó su registro calificado por 7 años (Res. MEN 16767/20-12-2012). Luego, en el segundo semestre del 2013 se aplicaron ajustes en los requisitos de algunas asignaturas y en opciones de grado.

Por su parte, la segunda actualización del plan de estudios requirió una reflexión curricular que abarcó el año 2013 y primer trimestre de 2014, en donde se tuvieron en cuenta importantes referentes del sector y de la comunidad académica incluyendo egresados, lo cual originó un nuevo plan de estudios con un menor

número de créditos (se pasó de 169 a 155, Res. MEN 11275/16-07-2014), acorde con las tendencias y realidad del sector externo, resaltando el trabajo autónomo de los estudiantes y ajustado a las más recientes normas institucionales de núcleos de formación en Ciencias básicas (Acuerdo CSU 45/14), Humanidades (Acuerdo CSU 28/13) e Idiomas (Acuerdo CSU 02/15). De igual manera se enfatizó en la definición de competencias y la apropiación del modelo pedagógico problémico que aplica la Universidad.

Esta última reflexión curricular permitió una mayor articulación con los Programas de Ingeniería de Telecomunicaciones en Bucaramanga y Medellín, al igual que los Programas de Posgrado de la Facultad. De hecho, con ayuda de los docentes del Programa se creó la Maestría en Telecomunicaciones y Regulación TIC (Res. MEN 8108/31-05-2014) para ser ofrecida en la sede Principal de la Institución en Bogotá, D. C.

En el momento de escritura del presente documento, las directivas del Programa participan en gremios como la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI) y la Red de Decanos de Facultades de Ingeniería de Telecomunicaciones (REDITEL), destacando el esfuerzo que dichas directivas realizaron para que Ingeniería de Telecomunicaciones tuviera nombre propio en el registro nacional de ACOFI, lo que finalmente se logró mediante el Decreto MEN 792 de 2001.

3. REFERENTES DEL PROGRAMA ACADÉMICO

En aras de contextualizar las normativas, criterios y paradigmas que sustentan el Programa, se presentan a continuación sus principales referentes.

3.1 LEGALES

La creación del Programa de Ingeniería de Telecomunicaciones en la USTA se fundamenta en el derecho a la educación consagrado en el Artículo 67 de la Constitución Política de Colombia y la Ley 30 de 1992 que rige el Sector de la educación superior en el país. De igual manera el Programa se enmarca en la Ley 1188 de 2008, el Decreto 1295 de 2010 y los lineamientos del Consejo Nacional de Acreditación (CNA) para acreditación de alta calidad de programas de pregrado, los cuales determinan las condiciones de calidad para programas

académicos de educación superior que deben cumplirse para obtener Registro calificado y acreditación de Alta Calidad.

El Programa cuenta con:

Creación mediante Acuerdo No.14 de Diciembre 13 de 1.995 expedido por el Consejo Superior Universitario.

Registro Calificado por 7 años (Resolución MEN 16767 de 20 de Diciembre de 2012).

Acreditación de alta calidad por 4 años (Resolución MEN 10751 de 06 de Septiembre de 2012).

Nuevo plan de estudios iniciado en 2015-1. (Aprobado mediante Resolución MEN número 11275 de 16 de Julio de 2014).

Bucaramanga

Acreditación de alta calidad por 6 años (Resolución MEN 5786 de 24 de Abril de 2014).

Medellín

Registro calificado por 7 años (Resolución MEN Nro. 3748 de 01 de Septiembre de 2005).

A continuación se presenta la ficha técnica del Programa.

Tabla 1. Ficha técnica del Programa de Ingeniería de Telecomunicaciones.

Nombre	INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
Título que concede	INGENIERO DE TELECOMUNICACIONES
Año de iniciación de actividades docentes	1996
Acto académico de constitución del Programa	Acuerdo 14 del 13 de Diciembre 1995
Registro Calificado	Resolución No.16767 de diciembre 20 de 2012. (7 años)
Actualización curricular	Resolución No. 11275 del 16 de julio de 2014
Acreditación del Programa	Resolución No.10751 del 06 de septiembre 2012. (4 años)
Acreditación Institucional	Resolución No.9264 del 18 de octubre 2011. (4 años)
Código Registro ICFES	170443840001100111100 de junio 16 de 1996.
Duración del Programa	Diez (10) periodos académicos
Periodicidad	Semestral
Jornada	Diurna
Código SNIES	3904
Número de créditos	155
Datos de contacto	Dirección: Cra 9 No. 51 -25 Teléfono: 5 87 87 98 Fax: 3476888 Código Postal: 11001000 E-mail: miguelarias@usantotomas.edu.co

3.2 CONTEXTUALES

El programa de Ingeniería de Telecomunicaciones ha usado como referentes para su estructuración, normatividad, disposiciones e información en general de entidades encargadas del manejo de las tecnologías de la comunicación información y las comunicaciones - TIC a nivel nacional e internacional. En el ámbito internacional, el organismo especializado de las Naciones Unidas más influyente en el campo de las Telecomunicaciones es la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones¹), que tiene entre sus funciones, la atribución del espectro radioeléctrico y las órbitas de satélite a nivel mundial, la elaboración de las normas técnicas para la interconexión de redes y mantener su compromiso con facilitar y mejorar el acceso a las TIC por parte de la población mundial.

¹Disponible en internet: <<http://www.itu.int>>

El referente nacional es el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las comunicaciones² (MinTic) encargado de diseñar, adoptar, y promover políticas, planes, programas y proyectos en el sector. Atendiendo estos dos referentes, la Facultad de Ingeniería de Telecomunicaciones tiene un compromiso social que garantiza la formación de profesionales teniendo en cuenta los diferentes campos de acción de las TIC.

Otros referentes importantes son: el Informe de competitividad nacional³ (2014-2015), Informe de competitividad de Colciencias, *The Global Technology Revolution 2020, In-Depth Analyses*⁴, y el *OECD Communications Outlook 2013*⁵. Estos documentos proporciona una visión más específica de las TIC y permiten deducir tres pilares en las telecomunicaciones: el primero es la **infraestructura**, que hace referencia a la planeación, diseño y gestión de redes de comunicaciones; la segunda, los **servicios** que se constituyen en el efecto producido por plataformas, protocolos y aplicaciones para cumplir con un propósito de comunicación. Los servicios permiten darle un perfil a la infraestructura y generan escenarios para su uso orientados a particulares y organizaciones. Campos de acción como telemedicina, Gobierno en Línea, televisión digital terrestre y la comunicación móvil, entre otros se destacan por ser plataforma de servicios. Como tercer pilar se tienen los **contenidos**, el cual representa un campo de acción que se centra en la construcción de información multimedia (audio, video, texto, etc.) mediadas por aplicaciones software y hardware significativas para los usuarios y con capacidad para aprovechar plataformas de servicios telemáticos e infraestructuras subyacentes en aras de su acceso y distribución.

Los anteriores referentes se suman a la población académica y organizacional dentro y fuera del país interesadas por las TICs. Dicha población constituye el foco orientador de las acciones curriculares sin desconocer que el radio de acción puede impactar positivamente a otros tipos de comunidades.

² Disponible en internet: <<http://www.mintic.gov.co>>

³ Consejo Privado de Competitividad, "Informe Nacional de Competitividad 2014-2015".

⁴ National Security research Division, "The Global Technology Revolution 2020, In-Depth Analyses".

⁵ OECD, "OECD Communications Outlook 2013".

3.3 EPISTEMOLÓGICOS

El proceso de búsqueda del origen del conocimiento científico de las telecomunicaciones se inicia en el concepto teórico de la comunicación misma, consistente en la emisión y recepción de mensajes el cual se remonta al origen del hombre.⁶ Por ende, el punto de partida de la comunicación es un fenómeno de carácter social.

La evolución de la epistemología comunicativa, muestra el avance de los medios y métodos que ha descubierto el ser humano para comunicarse con sus congéneres de manera más eficiente, amplia y eficaz, los cuales van desde los sonidos, las señales, los encomenderos hasta procesos técnicamente más elaborados en los que formalmente se identifican los tres sujetos fundamentales en todo desarrollo comunicativo: “sender, channel, receiver” (Shannon, Weaver. 1965).

El carácter tecnológico de la ingeniería se expresa en términos de los aportes que esta disciplina ha dado a la ciencia con el desarrollo de técnicas y mecanismos materializados en diseños y aplicaciones basados en las necesidades del ser humano. Así mismo, la ciencia como resultado de procesos investigativos que generan conocimiento nuevo a través de diferentes métodos (analítico, sintético, dialéctico, inductivo, deductivo y comparativo), contribuye al desarrollo de la tecnología con el mismo propósito, la solución de problemas de la sociedad.

La ingeniería es a su vez ciencia y tecnología en una combinación armónica que a pesar de sus diferencias procesales y metodológicas, tienen un mismo objetivo: la comprensión de la naturaleza. La primera a través de la generación de conocimiento y la segunda a través del control por medio de dispositivos físicos de diferente índole.

En su artículo “Technology as applied science”, Mario Bunge (1966) propone esta concepción epistemológica para la ingeniería, explicando que: “Los términos tecnología y ciencia aplicada serán tomados acá como sinónimos, aunque ninguno es adecuado: de hecho, tecnología sugiere el estudio de artes prácticas más bien que una disciplina científica, y ciencia aplicada sugiere la aplicación de ideas científicas más bien que método científico. A pesar de que la técnica es ambigua y

⁶ SHANNON-WEAVER. *Mathematical theory of communication*. University Illinois Press, 1963.

la epistémica no se conoce, nosotros adoptaremos la actual carencia de etimología y seguimos adelante con más asuntos serios”.⁷

En sus investigaciones y descubrimientos, John Freeman (1975), hablando de la tecnología, deja ver como en la ingeniería convergen el “saber cómo” refiriéndose al conocimiento que se requiere para hacer las cosas (Ciencia) y el “saber por qué” como la razón de ser de lo que se hace (técnica), lo cual aplicó en sus invenciones realizadas en el campo de la energía y el transporte, entre otros.

La contribución a la ingeniería por parte de las ciencias básicas a nivel de las matemáticas, la física y la química es otro elemento que incorpora el status científico y ratifica el potencial técnico que tiene la disciplina y conjuga el diseño con la investigación; es decir, que dentro del contexto ingenieril se encuentran investigadores diseñando e ingenieros investigando, sin perder de vista que ambas operan bajo metodologías, procesos y desarrollos diferentes que al final se complementan en sus logros.

En este orden de ideas, es claro establecer que el objeto de estudio de la ingeniería es la tecnología, la cual a partir de las ciencias básicas busca utilizar las fuerzas naturales y sus elementos en beneficio de la humanidad. Con esta visión, se encuentran múltiples definiciones de ingeniería en el contexto disciplinar como profesión dentro de un concepto general; es así como la organización *Accreditation Board for Engineering and Technology, Inc* ABET, para efectos de sus procesos de calidad, define la ingeniería como “la profesión en la que el conocimiento de las ciencias matemáticas y naturales, obtenido por el estudio, la experiencia y la práctica, se aplica con buen juicio al desarrollo de medios para utilizar en forma económica los materiales y las fuerzas de la naturaleza para beneficio del hombre”.⁸

3.3.1. Paradigmas y teorías que sustentan el desarrollo del Programa académico.

Los paradigmas y teorías que enmarcan los sistemas de tecnologías de la información y las comunicaciones para el programa de formación, se interpretan desde el nivel de sistemas transmisión, de recepción y de información. Para esta

⁷ BUNGE, Mario. Technology as applied science. *Technology and Culture* , Vol 7.No. 3. (summer, 1966) Pag. 329.

⁸ Accreditation Board for Engineering and Technology, Inc ABET

finalidad el Comité curricular de la Facultad realizó una revisión de los sistemas de telecomunicaciones inalámbricos y alámbricos; y finalmente, analizó la fundamentación de la teoría de la información.⁹

La transmisión inalámbrica permite transportar las señales a través del aire por medio de la propagación de las ondas electromagnéticas, gracias a las definiciones de James Clerk Maxwell (1831-1879) donde se demostró que la electricidad, el magnetismo y hasta la luz, son manifestaciones del mismo fenómeno; contribución fundamental en la comprensión de la naturaleza. Luego, Heinrich Hertz (1857-1894), científico alemán quien fue el primero en transmitir ondas de radio, utilizó un dipolo alimentado con descargas de una bobina y como antena receptora usó espira cuadrada con un entrehierro en el que se producían descargas, logró demostrar experimentalmente la veracidad de las tesis expuestas por Maxwell iniciando el concepto de transmisión por radio creándose la unidad del Hertz.

En los sistemas alámbricos que permiten transportar las señales por un medio físico de transmisión, se destaca el físico Oliver Heaviside (1850-1925) que inició sus investigaciones de propagación de señales, especialmente en la distorsión que sufrían las señales a su paso por las líneas subterráneas o de cable submarino. Aplicando las teorías de Kelvin (1824-1907)¹⁰ aplicó dos nuevos factores no tenidos en cuenta, las pérdidas de la línea y la autoinducción, completando así la teoría inicial formulando lo que hoy se conoce como ecuación de Heaviside o ecuación del telegrafista.

Dado el estudio de pérdidas de un medio de transmisión, las telecomunicaciones han tenido el reto de incrementar las distancias en pro de masificar los servicios para diferentes usuarios. Para esto, se han diseñado sistemas basados en principios ópticos y redes de fibra óptica. El físico, astrónomo y matemático Christian Huygens (1629-1695) en el campo de la óptica elaboró la teoría ondulatoria de la luz, generando el principio de Huygens¹¹. A partir de esta teoría, Huygens explicó la reflexión, refracción y doble refracción de la luz; no teniendo mucho impacto en la época, pero Augustin Jean Fresnel (1778-1827) revivió de manera brillante la teoría ondulatoria y se pudo concluir que el principio de

⁹ NERI V. Rodolfo, *Líneas de Trasmisión*, Mac Graw Hill, 1999

¹⁰ William Thomson, primer barón Kelvin, Lord Kelvin, fue un físico y matemático británico.

¹¹ Michelini, M., Ragazzon, R., Santi, L., & Stefanel, A. (2003). Experimentos y propuestas interpretativas a confrontar para aprender la física óptica e introducir la mecánica cuántica. *III Taller Iberoamericano, La Habana, Cuba.*

Huygens-Fresnel permite calcular los patrones de difracción generados por obstáculos y aberturas, y explicar de forma satisfactoria la propagación rectilínea en medios homogéneos, concluyendo que “la luz se difracta y la interferencia está en el corazón del proceso”¹². Luego, los teoremas de Albert Einstein (1879-1955) utilizando la ley de radiación de Max Planck (1858-1947) basada en los conceptos de emisión espontánea e inducida de radiación¹³, permitieron aplicar el efecto fotoeléctrico¹⁴ en el desarrollo de los sistemas ópticos actuales¹⁵.

En los sistemas inalámbricos y alámbricos, uno de los problemas más destacados es el ruido. Cuando una señal se transmite a través de un canal de comunicaciones hay dos tipos de imperfecciones que hace que la señal recibida sea diferente de la señal transmitida. Una clase de imperfecciones de la clase determinista, es la distorsión. La segunda clase es no determinista como el ruido.

Por otro lado, la información que se trasmite también se puede modelar debido a su naturaleza, mediante procesos aleatorios. Esto se debe a que cualquier señal de información debe tener un grado de incertidumbre. La teoría de la probabilidad trabaja con fenómenos que se producen de forma masiva y lo que trata de hacer es establecer promedios para estos fenómenos. En particular, su propósito es describir y predecir estos promedios en términos de probabilidad de sucesos o eventos. Para explicar esto, Jacob Bernoulli (1654 -1705), matemático suizo, publicó “*Ars conjetandi*”. Más adelante, el matemático francés exiliado en Inglaterra Abraham De Moivre (1667 – 1754) aceptó la definición dada por Bernoulli y la reformuló en términos más modernos para la época.

Más adelante, Pascal y Bernoulli plantearon cómo calcular los casos favorables de un suceso A si se conocía los casos favorables unos A_j disjuntos cuya unión es A pero Bernoulli fue más lejos al darse cuenta de que la probabilidad de la unión no es la suma de las probabilidades si los sucesos no son disjuntos. Sin embargo, no fue ninguno de ellos quien formuló finalmente el teorema de la suma de las probabilidades, sino el reverendo inglés Thomas Bayes (1702-761), cuyo trabajo

¹² Beléndez, A. (2008). La unificación de luz, electricidad y magnetismo: la “síntesis electromagnética” de Maxwell. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 30(2), 2601.

¹³ Veguillas, L. N. Del efecto fotoeléctrico (1905) a la condensación de Bose-Einstein (1925). Un curioso ejemplo de simbiosis en el desarrollo de teorías físicas.

¹⁴ Cassini, A., & Levinas, M. L. (2008). La explicación de Einstein del efecto fotoeléctrico: un análisis histórico-epistemológico. *Revista latinoamericana de filosofía*, 34(1), 5-38.

¹⁵ Fernández, P. G. (2011). El láser: desarrollo de la investigación en láseres y estado actual. *Revista Española de Física*, 17(1).

fue leído póstumamente en 1763. En esta obra, Bayes da la primera definición rigurosa y explícita de sucesos disjuntos.

En relación a la información como parte fundamental de la transmisión, se destaca la teoría de la información asociada con las leyes matemáticas que rige la transmisión y el procesamiento de la información de tipo determinista y no determinista. Harry Nyquist (1889-1976) realizó sus primeros trabajos teóricos en la determinación de banda ancha para transmitir información, trabajos que sentaron los fundamentos para posteriores avances por el Ingeniero Electrónico Claude Elwood Shannon(1916-2001), quien desarrolló la teoría de la información en 1948, en su artículo, “*A Mathematical Theory of Communication*”¹⁶. En él, define de forma precisa cómo el problema de la teoría de la información puede ser modelado y resuelto, y deriva muchos resultados matemáticos importantes.

Por su parte, George Boole (1815-1864), con su trabajo “*The Mathematical Analysis of Logic*”¹⁷, constituye un área de las matemáticas que ha pasado a ocupar un lugar prominente con el desarrollo de la computadora. El álgebra de boole basada en la teoría de conjuntos sirve para manejar operaciones lógicas en sistemas de numeración binario, de esta manera permite realizar operaciones matemáticas tal y como se esperaría en cualquier sistema de lógica aristotélica. El trabajo de Boole se complementa con su libro “*The Laws of Thought*”¹⁸ publicado en 1854 pero esto quedó en solo una reflexión matemática hasta 1948, cuando Claude Shannon lo utilizó para diseñar circuitos de conmutación eléctrica biestable, aunque ya Alan Turing había implementado el álgebra de boole en su diseño de la máquina de Turing, comenzando la era digital.¹⁹

3.4 INSTITUCIONALES

El Programa Ingeniería de Telecomunicaciones está alineado plenamente con las disposiciones del Proyecto Educativo Institucional de la USTA²⁰. Cabe resaltar que el servicio educativo que se presta a través de nuestro Programa está orientado por el pensamiento humanista cristiano, promueve la formación integral de sus

¹⁶ SHANNON, Claude Elwood. A mathematical theory of communication. *ACM SIGMOBILE Mobile Computing and Communications Review*, 2001, vol. 5, no 1, p. 3-55.

¹⁷ BOOLE, George. *The mathematical analysis of logic*. Philosophical Library, 1847.

¹⁸ BOOLE, George. *The laws of thought*. Open Court Publishing Company, 1916.

¹⁹ KUNTZMANN, Jean; KUNTZMANN, J. *Algèbre de Boole*. Dunod, 1968.

²⁰ Proyecto Educativo Institucional (PEI). Universidad Santo Tomás. 2004.

estudiantes y presta un especial cuidado a los estudiantes neotomasinos para que logren rápidamente un grado de autonomía que les permitan aprovechar los espacios transversales y expresiones de flexibilidad del currículo.

El Programa desarrolla su actividad de docencia, investigación y proyección social de cara a las problemáticas contemporáneas, las tendencias del sector de las TIC y con criterios de eficiencia y autorregulación institucionales. En este sentido, el desarrollo curricular busca aportar soluciones a la sociedad a partir del entendimiento de los objetos de estudio, la aplicación de un Modelo Educativo Pedagógico con enfoque problematizador y la aplicación de instrumentos de verificación para una educación de calidad.

Se busca con lo precedente tener un egresado útil a la sociedad, con liderazgo, sentido crítico y ético, con actitudes creativas frente a las problemáticas que el campo profesional y personal le exija. Para ello, es menester del Programa el contacto permanente con actores de la sociedad y en especial del sector TIC, favoreciendo convenios, redes académicas y escenarios de expresión de conocimientos a nivel local, nacional e internacional.

4. HORIZONTE INSTITUCIONAL

4.1 MISIÓN DEL PROGRAMA

El programa de Ingeniería de Telecomunicaciones en coherencia con la filosofía institucional y mediante procesos de investigación, enseñanza-aprendizaje y proyección social, promueve la formación de seres humanos desde las dimensiones del comprender, el obrar, el hacer y el comunicar con un enfoque integral que les permita plantear soluciones a las problemáticas y necesidades de la sociedad de manera ética, creativa y crítica, mediante la creación, desarrollo, apropiación o innovación de las Tecnologías de la Información y las comunicaciones.

4.2 VISIÓN DEL PROGRAMA

Con fundamento en los principios de formación Tomista, ser en el año 2022 un Programa de formación académica reconocido por la calidad en la formación integral de ingenieros de Telecomunicaciones creativos, dinámicos, innovadores y críticos, con capacidad de dar solución a las problemáticas y necesidades de la sociedad ya sea como profesionales o emprendedores, mediante procesos de investigación, gestión de proyectos o aplicación de los conocimientos propios de la disciplina en el campo tecnológico, consolidándose como referente académico a nivel nacional.

4.3 PRINCIPIOS

El estatuto orgánico de la Universidad Santo Tomás, artículo 8, establece su carácter autónomo y que, de acuerdo a los “principios y leyes de la educación superior colombiana, la institución tiene una comprensión filosófica propia del quehacer educativo, que le permite expresar su identidad a través de su Proyecto Educativo Institucional”²¹

Así mismo, el programa de Ingeniería de Telecomunicaciones, como organismo de la Universidad acoge la filosofía institucional en su quehacer diario de los procesos de enseñanza – aprendizaje, investigación y proyección social para cumplir su función misional. Para el logro de la misma, el Programa dinamiza sus procesos a través de los ejes sustantivos, con principios como:

Ética

Tal como se expresa en la misión institucional, el profesional debe responder de manera ética a las necesidades de la sociedad. En este sentido, el Programa, desde sus directivas, administrativos y docentes, debe tener un compromiso moral y de responsabilidad en los procesos de formación, con pleno conocimiento de las consecuencias que esto implica. Así mismo, estudiantes y egresados, son conscientes que su compromiso como profesional es prestar un servicio a la sociedad, donde asume su responsabilidad con el entorno.

²¹ Estatuto Orgánico USTA, 2010.

Pertenencia

El sentido de pertenencia establece una percepción de identidad con los principios humanos y cristianos de Tomás de Aquino y un carácter de unidad entre los diferentes actores de la comunidad académica del Programa y que se exterioriza en el ejercicio de la profesión de manera humana, libre y justa frente a la sociedad.

Pertinencia

El currículo del programa se dinamiza para responder de manera eficaz a las necesidades de la sociedad en el contexto nacional e internacional, mediante la articulación de los procesos de enseñanza – aprendizaje, investigación y proyección social, a partir de los principios humanos y cristianos propios de la identidad tomista.

Flexibilización

La formación en el programa se dinamiza y se estructura acorde a la globalización, los avances tecnológicos y la perspectiva multicultural, articulando sus procesos con otros procesos de enseñanza – aprendizaje y nuevos campos de investigación de manera colaborativa, interinstitucional e interdisciplinar.

Autonomía

La formación del ingeniero de telecomunicaciones se realiza bajo la aplicación de acciones propias del Programa, fundadas en el principio humano – cristiano de la filosofía tomista de la Universidad Santo Tomás, libertad de cátedra y libertad de expresión.

Universalidad

La solución a situaciones problemáticas propias de la disciplina, se ajustan a diferentes contextos a nivel nacional e internacional.

Ínter y transdisciplinariedad

El profesional en Ingeniería de Telecomunicaciones no se aísla en el conocimiento de esta disciplina como solución a las necesidades en este campo, sino que

trabaja de manera colaborativa con otras disciplinas, aunando esfuerzos que promuevan soluciones integrales

4.4 PROPÓSITOS U OBJETIVOS DEL PROGRAMA

4.4.1 Objetivo General

Formar personas en el ámbito de la ingeniería de telecomunicaciones, reconocidas por la calidad de su formación, con fundamentación humanista y cristiana, capaces de responder integralmente a las necesidades sociales, organizacionales y gubernamentales, en el campo disciplinar, teniendo en cuenta la dinámica de crecimiento y cambios que presenta el sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones a nivel mundial.

4.4.2 Objetivos Específicos

Para el logro del objetivo general, la Facultad centra sus esfuerzos en los siguientes objetivos específicos:

- Ser un programa referente a nivel académico en el sector de las telecomunicaciones en Colombia.
- Fortalecer el proceso educativo centrado en el desarrollo integral del estudiante.
- Potenciar el acceso al conocimiento tecnológico para que facilite la evolución intelectual, investigativa e innovadora de los estudiantes.
- Promover la cultura de la investigación, el trabajo colaborativo y la proyección social.
- Promover redes de conocimiento y convenios a nivel académico y organizacional en Colombia y en el exterior que beneficie la comunidad académica del programa.
- Desarrollar un equipo de trabajo, motivado y comprometido con el progreso y la calidad del Programa de Ingeniería de Telecomunicaciones de la Universidad Santo Tomás.

5. PERFILES

5.1 INGRESO

El aspirante a ser parte del Programa de Ingeniería de telecomunicaciones de la Universidad Santo Tomás debe contar con las siguientes características:

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Interés por las tecnologías de la información y las comunicaciones.
- Disposición para participar en actividades académicas y científicas.
- Compromiso por el trabajo social y mejora de su entorno.
- Respeto por los demás y por sí mismo.
- Disposición para el aprendizaje y al trabajo en equipo.
- Disposición para el trabajo con responsabilidad y orden.
- Conocimientos básicos de una segunda lengua.
- Habilidades básicas en computación.
- Habilidades para solucionar problemas matemáticos básicos.
- Razonamiento lógico.
- Actitud y aptitud para la búsqueda de información y auto-aprendizaje.
- Capacidad para la adaptación a la tecnología.

5.2 FORMACIÓN

El estudiante del Programa de Ingeniería de Telecomunicaciones Tomasino debe caracterizarse por:

- Tener un alto grado compromiso con su formación académica y personal.
- Cultivar los principios y valores de la institución y cumplir cabalmente sus normas en armonía con las normas ciudadanas.
- Estar dispuesto para el trabajo en equipo y la búsqueda proactiva de soluciones a sus dificultades.
- Adoptar métodos adecuados de estudio que faciliten su aprendizaje, el éxito académico y su participación activa en los espacios curriculares y extracurriculares a su disposición.

- Aplicar el razonamiento lógico y habilidades matemáticas en la solución de los problemas que lo requieran.
- Prestar especial interés por el desarrollo curricular de su disciplina, del sector organizacional de las TICs y del contexto nacional e internacional relacionado.
- Utilizar la tecnología a su alcance de manera responsable y en pro de su proceso de formación o para el bienestar social.
- Interesarse en aprender y aplicar otros idiomas con el fin de favorecer su proceso de aprendizaje mediante la interacción con personas de otras culturas, regiones o países y el acceso a más fuentes de información entre otras posibilidades.
- Participar en los espacios curriculares para la investigación formativa y proyección social, y ser propositivo frente a las necesidades y problemáticas que se identifiquen en aras de aplicar sus conocimientos y habilidades para resolverlas.

5.3 EGRESO

Perfil profesional

El Ingeniero de telecomunicaciones de la Universidad Santo Tomás es un profesional ético e integral, orientado a analizar y solucionar problemáticas e innovar en el desarrollo de aplicaciones, servicios e infraestructura en el campo de las telecomunicaciones, redes de transmisión de datos, sistemas de información y la gestión de proyectos.

Es una persona con sentido investigativo y crítico, con habilidades comunicativas y capacidad de trabajo en equipo.

5.4 OCUPACIONAL

El Ingeniero de Telecomunicaciones Tomasino cuenta con sentido ético, social y medioambiental que además de sus competencias profesionales, investigativas y

administrativas le permiten liderar e involucrarse en grupos de trabajo con el fin de:

- Planear, ejecutar y gestionar proyectos de infraestructura, servicios y aplicaciones de Telecomunicaciones.
- Integrar y aplicar conocimientos de telecomunicaciones, transmisión de datos y sistemas de información con el objetivo cumplir con las necesidades de interconexión de la sociedad.
- Diseñar, adaptar e innovar tecnología en el área de las telecomunicaciones de acuerdo a los lineamientos y requerimientos del sector.
- Participar en procesos académicos e investigativos a nivel nacional e internacional.
- Prestar servicios de consultoría en Ingeniería.
- Desarrollar proyectos para la creación de empresas relacionadas con su especialidad.
- En capacidad de interpretar estándares y normas reguladoras de servicios y sistemas de telecomunicaciones.

6. ESTRUCTURA CURRICULAR

Conforme al PEI²², la Universidad promueve una formación integral de las personas, para lo cual se integran competencias en el “saber”, “saber hacer” y “saber ser”; que las posibilita para la práctica de la disciplina propiamente dicha, llegando a desempeñarse como profesionales en Ingeniería de Telecomunicaciones, de igual forma que en el rol como líderes o directivos para dar respuestas, de forma eficiente y eficaz, a las necesidades correspondientes de una comunidad. Esto “implica una aptitud pluridimensional”²³ coherente con la formación integral que caracteriza a la institución en pro del desarrollo de los ejes sustantivos de la misma: procesos de enseñanza-aprendizaje, investigación y proyección social.

²² PEI - USTA, Op. Cit.. Pág. 66.

²³ Íbid. Pág. 67.

Teniendo en cuenta lo expuesto, el currículo se presenta en el PEI como una intención para lograr la aptitud pluridimensional a través de contextos educativos por etapas, articulados y bien logrados; esto en aras de facilitar al estudiante la adquisición de las competencias socialmente pertinentes de forma eficiente.

Para alcanzar dichas competencias, el currículo aplica un modelo pedagógico de solución a problemas, conforme a lo expuesto en el Modelo Educativo Pedagógico de la Universidad Santo Tomás²⁴. En este sentido y de manera coherente con dicho modelo, el Programa de Ingeniería de Telecomunicaciones enfatiza sus procesos de enseñanza y aprendizaje en la búsqueda de soluciones a problemáticas que demandan respuestas del sector de las telecomunicaciones, conforme al marco regulatorio vigente, las normas internacionales en esta materia, y los planes de desarrollo nacional, regional y local del país.

La articulación de los ejes sustantivos de la Universidad Santo Tomás, expresada en la Política Curricular para Programas Académicos²⁵, permite de igual forma la aplicación de nuestro Modelo Educativo Pedagógico para dar solución a problemáticas presentes en la comunidad, a través del desarrollo de ejercicios investigativos mediados por los procesos de enseñanza-aprendizaje y con impacto en los mismos.

6.1. DISEÑO CURRICULAR

El Diseño curricular del Programa está fundamentado en el Modelo Educativo Pedagógico problematizador y por ende parte de la existencia de preguntas orientadoras y núcleos problémicos emergentes del análisis del entorno interno y externo. Dichos núcleos demandan un campo de formación estructurado por áreas de conocimiento y formación que facilitan el desarrollo de las competencias necesarias para su estudio y solución. En consecuencia, el currículo está diseñado aplicando un enfoque por competencias, teniéndose en cuenta que el concepto competencia, aunque originario del entorno laboral y orientado por la educación técnica, ha cobrado una mayor dimensión y complejidad, y hoy se emplea para denotar un “saber actuar con idoneidad y excelencia”, lo que implica la articulación

²⁴ Modelo Educativo Pedagógico. Universidad Santo Tomás. 2010. Pág. 61.

²⁵ Política Curricular de Programas Académicos. Universidad Santo Tomás. 2004. Pág. 20–29.

de recursos, incorporando conocimientos, habilidades y actitudes tal como señala María Vargas en su trabajo sobre Diseño curricular por competencias.²⁶

De acuerdo con lo expuesto, la figura 1 muestra en resumen el esquema del proceso de diseño curricular adoptado para el Programa de Ingeniería de telecomunicaciones.

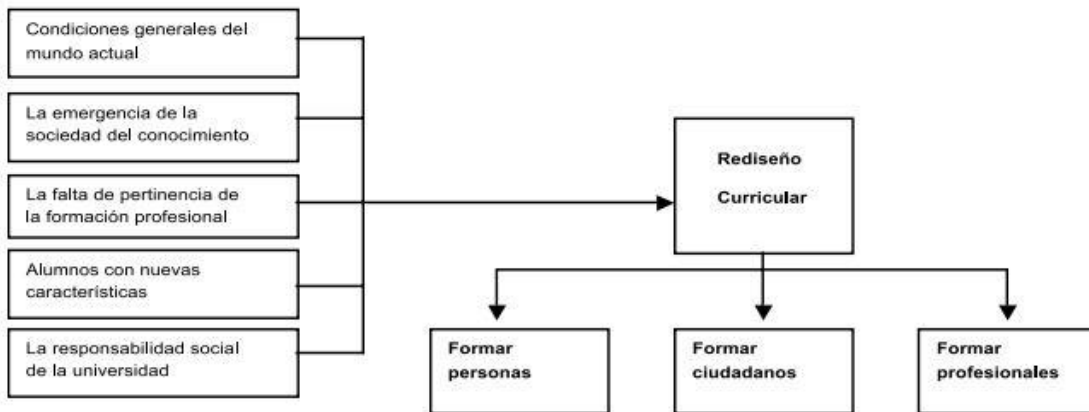


Figura 1. Proceso de diseño curricular.²⁷

De acuerdo con lo anterior y en concordancia con los Programas de Ingeniería de Telecomunicaciones en las sedes de Medellín y Bucaramanga²⁸, se presenta a continuación el objeto de estudio, los núcleos problémicos que reconoce el programa y las áreas de conocimiento que participan en su estudio y solución.

6.2. OBJETO DE ESTUDIO DEL PROGRAMA

El objeto de estudio del Programa de Ingeniería de Telecomunicaciones es la transmisión, procesamiento y recepción de señales electromagnéticas de un punto a otro, los cuales viajan por diversos medios de transmisión guiados o no guiados, aplicados a sistemas y servicios de telecomunicaciones en el marco de la normatividad y estándares vigentes.

²⁶ Vargas L. María Luz. Diseño Curricular por Competencias. 1ra. Ed. Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería. México D. F. 2008. Pág. 16.

²⁷ Ibid.

²⁸ Este consenso se desarrolló en el marco del 2do. Encuentro nacional de Programas académicos.

Dicho objeto de estudio deja entrever los focos de atención del currículo, los cuales obedecen a la infraestructura, los servicios, la gestión de proyectos y la calidad de servicio.

6.3. PREGUNTAS PROBLÉMICAS

Entendiendo que los sistemas y servicios de telecomunicaciones incorporan en sí mismos tecnologías de la información y las comunicaciones, se presentan las siguientes preguntas que problematizan el conocimiento en contexto sobre el cual emerge la estructura del currículo.

¿Cuáles son los principios que permiten la transmisión y recepción de señales en los sistemas de comunicaciones?

¿Cómo se identifican los elementos y servicios que componen los sistemas de tecnologías de la información y las comunicaciones de acuerdo con estándares tecnológicos, de gestión, legislación y regulación y los servicios que se prestan?

¿Cómo contextualizar los sistemas de tecnologías de la información y las comunicaciones de acuerdo con estándares tecnológicos, de gestión, legislación y regulación, teniendo en cuenta las bases científicas que los sustentan, las pluralidades del entorno donde se aplican y la dimensión humana?

¿Cómo modelar y diseñar un sistema de la Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para cumplir las especificaciones requeridas de acuerdo con estándares tecnológicos, de gestión, legislación y regulación?

¿Cómo implementar un sistema de la Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de acuerdo con estándares tecnológicos, de gestión, legislación y regulación?

¿Cómo implementar la gestión de un sistema y un proyecto de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones?

6.4. NÚCLEOS PROBLÉMICOS DEL PROGRAMA

- Modelamiento, diseño e implementación de sistemas de comunicaciones para la transmisión y la recepción de información.
- La gestión de sistemas y proyectos de telecomunicaciones.
- El desarrollo de servicios, contenidos y aplicaciones de sistemas de información.

De estos núcleos problémicos se desprenden subnúcleos que describen con más detalle las líneas de estudio que se distinguen en el currículo. Estos son:

- Análisis, modelamiento, implementación y evaluación de componentes eléctricos y electrónicos de uso propio en sistemas de telecomunicaciones.
- Análisis, diseño e implementación de aplicaciones de software que se constituyan en apoyo o fuentes de información para los servicios de telecomunicaciones.
- Análisis, modelamiento, implementación y evaluación de sistemas digitales de uso propio en sistemas de telecomunicaciones.
- Análisis y tratamiento de la información y las señales utilizadas en canales de comunicaciones bajo influencia de factores de ruido.
- El análisis, diseño y la implementación de arquitecturas de red apoyadas por líneas de transmisión de acuerdo con normas y estándares.
- El análisis, diseño y la implementación de arquitecturas de redes interconectadas y apalancadas por protocolos y servicios de red y procesos de comunicación por niveles en concordancia con normas y estándares.
- Gestión de proyectos y servicios basados en las TICs con énfasis en los servicios y proyectos de telecomunicaciones y teniendo en cuenta las normas y estándares del sector.

6.5. NÚCLEOS DE FORMACIÓN

Para desarrollar de forma integral los núcleos problémicos que fundamentan el Programa y de acuerdo con los lineamientos de la Política curricular, el currículo se estructura con cuatro núcleos de conocimiento y formación y que se constituyen en un componente transversal en USTA Colombia. Los núcleos a su vez están conformados por áreas de formación que responden a los núcleos y subnúcleos problémicos planteados. Los núcleos de conocimiento son:

Núcleo de Ciencias básicas

Este núcleo recoge todo el soporte científico de estas tecnologías, formando la base piramidal del plan de estudios en cuanto a la estructuración por núcleos temáticos.

Núcleo complementario

Humanidades: El área de las humanidades contempla un contenido programático orientado a la formación integral contemplada en el PEI²⁹ con elementos pertinentes y coherentes con la filosofía institucional.

Idiomas: Esta área permite adquirir y fortalecer las competencias en la comunicación oral y escrita en lengua extranjera y materna.

Núcleo básico de Ingeniería

Se trata del componente básico de la ingeniería donde se encuentra la fundamentación tecnológica de los núcleos especializados. Lo conforman las áreas de:

- Circuitos y electrónica
- Sistemas Digitales y Programación

Núcleo de formación especializada

Es el núcleo conformado por las áreas que tienen que ver con la aplicación del saber en la Ingeniería de Telecomunicaciones. Estas son:

²⁹ Op. Cit. PEI - USTA, Cap 4to.

- Telecomunicaciones
- Telemática
- Transmisión
- Administración

7. CARACTERÍSTICAS CURRICULARES

El programa curricular Ingeniería de Telecomunicaciones está organizado de tal forma que se desarrolla la persona en todas sus dimensiones³⁰ - el “comprender” (visión racional estructurada), el “obrar” (acción conforme a valores éticos), el “hacer” (acción transformadora y productora) y el “comunicar” (interacción a través de los diferentes lenguajes) -. Para lograr esto se promueve la formación integral³¹ de sus estudiantes, a través de la articulación del saber hacer profesional (ciencias puras, básicas de ingeniería y profesionales) con el saber obrar de forma ética y responsabilidad, respondiendo a las necesidades sociales (humanidades). El concepto de formación integral³² como parte del currículo, describe a la pertinencia y flexibilidad del mismo como un propósito de la formación mediante la adecuación de los planes de estudio a las necesidades y requerimientos de la sociedad, teniendo en cuenta la diversidad cultural, económica y de los diferentes sectores productivos del país.

La flexibilidad curricular en el programa se concibe mediante: actualización y ajustes permanentes de los temas a nivel profesional que permitan mantener el impacto positivo en la comunidad dando respuesta a los requerimientos del sector productivo del país; ofreciendo a los estudiantes opciones académicas y de articulación con el sector, dentro y fuera del programa frente a sus necesidades, preferencias e intereses particulares (plan de estudios abierto); ofreciendo formas diversas para lograr la titulación; y dando facilidades administrativas que le permiten al educando moverse dentro del programa conforme a su propia dinámica.

El programa al tener espacios académicos electivos facilita a sus estudiantes la interdisciplinariedad, es decir, desde los primeros semestres la interacción con estudiantes de otras áreas del conocimiento les permite abrir su horizonte para

³⁰ Modelo Educativo Pedagógico. USTA.

³¹ Op. Cit. Política Curricular. USTA.

³² Op. Cit. Proyecto Educativo Institucional. USTA.

estudiar, investigar o establecer trabajo cooperativo (ciencias puras, rutas formativas y opciones de grado). En la estructura curricular, el programa presenta núcleos de formación en Ciencias básicas, Humanidades e Idiomas que se constituyen en ejes de formación transversal al igual que el uso de las TIC, actividades pastorales y la adopción de espacios de Bienestar Universitario institucionales. De esta manera se dan herramientas y conocimientos a los estudiantes buscando con ello un aprendizaje significativo que los relacione con las problemáticas sociales para que puedan solucionarlas desde su profesión.

En la medida que la materialización de los ejes transversales permiten la participación autocrítica del estudiante, así como la incorporación de sus conocimientos previos y expectativas particulares, se tendrá un mayor impacto en la formación del ser que los compone y el fortalecimiento axiológico necesario para afrontar positivamente los problemas de su disciplina, de la sociedad que lo involucra y el aprendizaje permanente. En ese sentido Fernández y Velasco³³ señalan que “El reto sería, acercar el aprendizaje académico al natural, respetando los procesos naturales del aprendizaje sin renunciar al aprendizaje formal, creando las condiciones que lo faciliten”. Para esto la facultad propone estrategias como: continuar con el programa de acompañamiento estudiantil y de las Unidades de psicología para intervenir de manera temprana sobre los estudiantes que estén inmersos en problemas y así orientarlos para que no caigan en mal rendimiento académico; fortalecer y ampliar los espacios de nivelación y tutorías en ciencias básicas y lenguas maternas y extranjeras mediante el concurso de los Departamentos responsables. Flexibilizar las clases en aras de abrir espacios para una mayor presencia del estudiantado en las actividades extracurriculares transversales de la institución sin que ello afecte la calidad de la formación.

Otro aspecto que caracteriza al Programa son sus acciones en materia de internacionalización e interculturalidad, para lo cual se cuentan con espacios generados mediante (1) la relación con el sector empresarial, (2) la participación en redes académicas como IEEE, Academia CISCO, EMC2; (3) convenios con reconocidas instituciones educativas Internacionales como la Universidad Politécnica de Valencia (España) y (4) con el sector gremial donde se destacan la UIT y CINTEL (Centro de investigación en Telecomunicaciones).

³³ FERNÁNDEZ BATANERO, JOSÉ M.^a. VELASCO REDONDO, NERVA. La transversalidad curricular en el contexto universitario: una estrategia de actuación docente. Universidad de Sevilla. Revista Complutense de Educación. Vol. 14 Núm. 2 (2003) 379-390.

8. LINEAMIENTOS PEDAGÓGICOS

El modelo pedagógico de la USTA se caracteriza por centrarse en la relación que existe entre la universidad y factores externos que lo permean y a los cuales debe responder con su aplicación en el contexto de la interacción con la sociedad, la cultura, el conocimiento, la ética y los valores³⁴. La forma como la Universidad aborda el proceso de enseñanza-aprendizaje está plasmado en el PEI, con la misión que define claramente tanto el propósito como las acciones complementarias de investigación y proyección social en el contexto de la formación integral y los principios generales que la llevan a plantear su autonomía en el contexto de la normatividad para el sector de la educación superior en Colombia. Su condición de universidad católica también le imprime esa misión evangelizadora que ha mantenido desde su fundación. Su condición de entidad sin ánimo de lucro le permite reinvertir sus excedentes en su propio desarrollo, lo cual la lleva a que la calidad del servicio sea cada vez mejor³⁵.

En este orden de ideas vale resaltar que el programa de Ingeniería de Telecomunicaciones orienta sus procesos de enseñanza y aprendizaje mediante el Modelo Educativo Pedagógico con enfoque problémico y lo articula con un enfoque de formación por competencias. De esta manera el programa no solo apropia los lineamientos del Modelo Pedagógico institucional sino que lo instrumentaliza de cara a los requisitos de formación propios de la ingeniería, en un contexto curricular y teniendo como base las competencias del perfil disciplinar y profesional del Ingeniero de Telecomunicaciones.

8.1 PROCESO DE ENSEÑANZA, APRENDIZAJE Y SU EVALUACIÓN

Los actores en este proceso, como bien se sabe, son los profesores y estudiantes quienes a partir de sus propias responsabilidades manejan la metodología de la enseñanza para el logro de un aprendizaje significativo dentro de los parámetros de autonomía de los que dispone la Institución. El programa de Ingeniería de Telecomunicaciones, consciente de la necesidad de un proceso metodológico participativo, dispone de una estructura presencial donde el acompañamiento del docente es indispensable para orientar el estudio, comprensión y apropiación del conocimiento por parte del estudiante; acompañamiento que se da tanto en las aulas de clase, en ambientes empresariales, encuentros académicos y también en

³⁴ Op. Cit. Modelo Educativo Pedagógico - USTA. Pág. 21

³⁵ Op. Cit. Estatuto orgánico - USTA. Pág. 17-18.

ambientes virtuales de aprendizaje de apoyo, aplicando desde las técnicas didácticas propias del tema o el espacio académico que se trabaja, hasta el apoyo con tutorías, monitorias y asesorías extraclase, mediados por guías de actividades (de consulta, de laboratorio, etc.). Asimismo, el proceso se complementa con la preparación de talleres, consultas, trabajos y demás tareas que como actividad independiente se deja a los estudiantes con el fin de consolidar el proceso de aprendizaje. Esto permite enfrentarlos con el manejo de sus propios tiempos, espacios, medios y aptitudes como estrategias del proceso de retroalimentación que se debe dar al interior del curso en las actividades presenciales, constituyéndose en un ciclo helicoidal donde el aprendizaje sale fortalecido tanto en cantidad como en calidad.

Otro aspecto pedagógico inherente al acto educativo donde la triada docente, estudiante y conocimiento hacen su puesta en escena, corresponde con la manera en que se articulan las actividades de investigación y proyección social en el proceso de enseñanza aprendizaje, el cual se concibe como un espacio primordial donde los conocimientos producto de estas actividades encuentran asidero para su análisis y aplicación; y de forma recíproca, de estos espacios se pueden favorecer o generar iniciativas de investigación y proyección social.

Finalmente, todo proceso de enseñanza-aprendizaje debe ser evaluado; por ende, la evaluación se convierte en una actividad preponderante en el Programa de ingeniería de telecomunicaciones y más dada su dinámica de programa de alta calidad y sus intereses de acreditación internacional. En este sentido la estrategia evaluativa se centra en tres tipos de pruebas basadas en evidencias³⁶:

- Pruebas de logro (qué sabe el estudiante en un instante determinado)
- Pruebas de aprendizaje (qué aprendió el estudiante en un periodo de tiempo)
- Pruebas de capacidad de aprendizaje (Qué es capaz de aprender el estudiante de manera autónoma)

Estas pruebas pueden ser aplicadas con instrumentos que van desde el típico cuestionario oral o escrito, el estudio de casos, desarrollo de guías de consulta o laboratorio, aplicación de cuestionarios electrónicos, debates en mesa redonda, foros, seminario alemán, etc.

³⁶ CAMACHO Amparo, CELIS Jorge, LEÓN A. Adolfo, DUQUE Mauricio. Dime cómo enseñas y te diré qué tanto aprenden los estudiantes: los resultados de evaluación y las prácticas de aula en algunas Facultades de Ingeniería en Colombia. ACOFI. 2014. Pág. 40.

Cabe resaltar que los tres tipos de pruebas mencionados pueden aplicarse en un contexto de evaluación sumativa o del aprendizaje que es la forma predominante de evaluación al interior del Programa. No obstante también está abierta la posibilidad de un contexto de evaluación formativa (para el aprendizaje) en donde con ayuda de los docentes y las actividades de evaluación, se potencialice el aprendizaje de los estudiantes.³⁷

9. LINEAMIENTOS DE INVESTIGACIÓN

Entendiendo que “la investigación es un compromiso social y académico con la generación de nuevo conocimiento, que permite a largo plazo una vinculación y articulación con soluciones que involucran diversidad de actores y beneficiarios”³⁸; la Facultad de Ingeniería de Telecomunicaciones define la misión interna de la investigación como: Generar y apropiar conocimiento con sentido crítico e innovador desde un enfoque humanista a través de la I+D+i y la contemplación del entorno. Fortaleciendo la investigación, el talento humano y la gestión, con el fin de impulsar el desarrollo socio-económico sustentable del país transformándolo mediante el desarrollo y aplicación de las TIC. Esta misión abarca los cuatro aspectos filosóficos institucionales: Sentido crítico humanista, Pertinencia social y producción de conocimiento, inter y transdisciplinariedad, y aplicabilidad a contextos nacionales.

El lineamiento principal para la investigación del programa es la aplicación del método prudencial de Santo Tomás (VER, JUZGAR y ACTUAR), a través del desarrollo de proyectos e iniciativas que permitan identificar y consolidar sus campos de acción de manera continua y reflexiva.

El segundo lineamiento es la articulación de las estrategias institucionales mediante el planteamiento de objetivos estratégicos internos de investigación, enmarcados en tres estrategias generales de la facultad:

- I. Formación y talento humano: Esta estrategia busca contar con docentes altamente capacitados y reconocidos, que puedan orientar y/o investigar con los estudiantes realizando tanto investigación formativa como en sentido estricto. Esta interacción permite la creación de una cultura

³⁷ Ibid. Pag. 41.

³⁸ Política de investigación - USTA. Pág. 71.

investigativa que se soporta en la articulación de espacios académicos, actividades extracurriculares (semilleros y visitas técnicas), talleres de competencias y habilidades, eventos de divulgación, conversatorios, socialización y formación de investigadores (participación de egresados y maestrías). Orientando a la función misional de docencia de la USTA desde la investigación.

- II. Gestión interna de la investigación: Esta estrategia busca la articulación, desarrollo y consolidación de las líneas de investigación. La articulación en el marco institucional mediante la interacción con la unidad de investigación, del programa mediante los núcleos problémicos y del entorno mediante las políticas e intereses del país. El desarrollo gracias al planteamiento, ejecución y seguimiento de proyectos. Finalmente, la consolidación mediante el establecimiento de redes, infraestructura y obtención de resultados. En definitiva está orientada a afianzar la función misional de investigación de la USTA.
- III. Producción e innovación: Esta estrategia busca generar los mecanismos o herramientas para facilitar la producción de los investigadores y asegurar el impacto de los resultados de investigación en la sociedad. Lo primero con el fin que la sociedad reconozca el grupo(s) del programa, y lo segundo para afirmar la función misional de proyección social de la USTA.

La investigación se articula con los procesos de enseñanza-aprendizaje mediante la estrategia formación y talento humano, puesto que tener docentes altamente capacitados con sentido de pertenencia permite hacer reflexiones críticas sobre los contenidos de las materias y modificarlos con desarrollo propios. Adicionalmente, la interacción de los estudiantes con docentes que hacen investigación en sentido estricto y su vinculación mediante objetivos concretos permite que la formación investigativa sea significativa para el estudiante.

La investigación se articula con la proyección social mediante la estrategia de producción e innovación, ya que se analizan los resultados obtenidos de los proyectos de investigación con el fin de permitir su apropiación y aplicación en el entorno.

La investigación en sentido estricto se realiza en el marco de la estrategia de gestión interna de la investigación, ya que da el enfoque a los investigadores,

proyectos y resultados mediante las líneas de investigación enmarcadas en Línea Medular Institucional Alberto Magno: Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.

El tercer lineamiento de investigación del programa son sus líneas de investigación. Estas han surgido de los núcleos problémicos del programa para apoyarlos a partir de una sinergia que los propios docentes e investigadores deben propiciar. Debe entenderse que la definición de una línea se da por la actividad investigativa continua relacionada con su dominio,³⁹ por lo que las líneas relacionadas a continuación son una declaración para marcar el horizonte investigativo del programa. El programa ha definido seis líneas de investigación relacionadas con sus núcleos problémicos de la siguiente manera:

- I. Núcleo problémico: Modelamiento, diseño e implementación de sistemas de comunicaciones para la transmisión y la recepción de información.

- i. Línea de Investigación: Regulación en TIC.

Estudio tanto de la regulación como de la política relacionada en telecomunicaciones. Contemplando los requerimientos técnicos y normativos, implementación y seguimiento, y efectos en Colombia dentro de un marco global. Se incluye también la gestión del espectro.

- ii. Procesamiento de señales para sistemas de telecomunicaciones.

Estudio de las señales involucradas en los diferentes sistemas de comunicaciones, su desarrollo, procesamiento e implementación. Incluyendo la temática de Radio Definido por Software.

- iii. Línea de Investigación: Dispositivos Radiofrecuencia, microondas y ondas milimétricas.

Estudio de las técnicas de diseño y simulación de los dispositivos de un sistema de comunicaciones, en las bandas de radio, microondas y ondas milimétricas.

- II. Núcleo problémico: La gestión de sistemas y proyectos de telecomunicaciones.

- i. Línea de Investigación: Gestión de las TIC en las organizaciones

³⁹ Op. Cit. Política de investigación - USTA. Pág. 37.

Estudio de las mejores prácticas para la implementación y gestión de las TIC dentro de las organizaciones. Teniendo en cuentas los casos de aplicación de estándares, recomendaciones y metodologías relacionadas. Incluyendo la gestión de proyectos de telecomunicaciones.

III. Núcleo problémico: El desarrollo de servicios, contenidos y aplicaciones de sistemas de información.

i. Línea de Investigación: Interconexión y convergencia

Estudio de interconexión y convergencia de servicios, contenidos, redes e infraestructura. Al igual que los factores y tecnologías que intervienen en el cambio tecnológico para el intercambio de información. Contemplando los temas relacionados con Internet de las cosas y Redes definidas por software.

ii. Línea de Investigación: Inteligencia computacional

Estudio de las tecnologías redes neuronales, algoritmos genéticos, lógica difusa.

En resumen, los tres lineamientos base de la investigación del programa son: utilización del método prudencial de Santo Tomás, articulación de estrategias internas del programa con el entorno institucional y externo, y las seis líneas de investigación declaradas.

10. LINEAMIENTOS DE PROYECCIÓN SOCIAL

La proyección social, como elemento integrado en la misión de la Universidad Santo Tomás, y eje sustantivo que se articula con la docencia y la investigación, hace evidente la razón de ser del trabajo académico en función del entorno social. Este proceso permite la interacción de los docentes y estudiantes con las comunidades.

Alineados con la política institucional, en materia de proyección social, el Programa enfoca sus esfuerzos en este tema en las estrategias de desarrollo

comunitario, emprendimiento, educación continuada, convenios, egresados y eventos.

El proyecto social del programa, en la ejecución de estas estrategias, tiene su función en compartir con comunidades menos favorecidas los conocimientos disciplinares, materializada en proyectos, con participación de docentes y estudiantes, con el apoyo de directivos y administrativos.

A través de estrategias de desarrollo comunitario y de emprendimiento, la comunidad académica del Programa tiene la posibilidad de integrar los conocimientos dados en el currículo, para proponer soluciones en el área de telecomunicaciones que tenga un impacto social.

En el primer caso la Facultad, en conjunto con la Unidad de Proyección Social institucional, promueve el desarrollo de proyectos a las comunidades menos favorecidas a nivel nacional en temas de educación, salud y empleo, acorde a los planes de desarrollo nacional, distrital y local. La comunidad académica del programa participa en el desarrollo de estos proyectos a partir del currículo y de la investigación materializada en las diferentes opciones de grado que ofrece el Programa. Para facilitar el desarrollo de este tipo de proyectos, la Universidad cuenta en Bogotá con los Centros de Proyección Social ubicados en Usme, Altos de Cazucá, Suba y Santo Domingo, donde dichas comunidades se pueden beneficiar de los proyectos en mención y en diferentes disciplinas o la integración de ellas. Sin embargo, el desarrollo de proyectos no es exclusiva de los centros de proyección social sino que se extiende hacia otros sectores, como los productivos, otras comunidades y en la sociedad en general.

En el caso de emprendimiento, la Facultad asesora a sus estudiantes para la creación de empresa a través de las fases de mercado, técnica, organizacional y financiera. En este sentido, los estudiantes desarrollan una solución técnica, bien o servicio, de acuerdo con las necesidades del mercado y mediante un análisis administrativo y financiero de tal forma que el negocio sea sostenible a lo largo del tiempo.

El dinamismo del entorno en materia de tecnología y telecomunicaciones, hace que los contenidos curriculares, aunque son amplios, no sean suficientes para temas especializados que demandan los profesionales. Por tal motivo, el Programa trabaja de manera continua en el desarrollo de diplomados que

permiten cumplir especificidades en telecomunicaciones. Esta labor se dinamiza de acuerdo con las necesidades y en respuesta a la evolución tecnológica.

El Programa ofrece alternativas de formación para sus estudiantes en espacios académicos que les permite mantener un contacto con personas del sector de las telecomunicaciones a través del desarrollo de congresos, seminarios, foros, entre otros.

El Programa, en el marco de la internacionalización, promueve el desarrollo de convenios con instituciones del exterior y ha participado en eventos en correspondencia con los objetivos de formación en el Programa. Esto ha permitido ejecutar estrategias de movilidad dirigidas a docentes y estudiantes, quienes pueden participar en el uso de estos convenios, aplicar a estudios de maestría, estancias de investigación y ponencias en eventos académicos. La internacionalización permite la articulación con la investigación y los procesos de enseñanza-aprendizaje, a través de las opciones de grado.

En resumen, a través de la proyección social, la comunidad académica del Programa responde de manera eficaz y eficiente a las necesidades del sector.

11. LINEAMIENTOS DE BIENESTAR

Para la Universidad Santo Tomás y para el Programa, el Bienestar universitario se concibe tal como está consignado en el artículo 117 de la ley 30 de 1992: “conjunto de actividades que se orientan al desarrollo físico, psicoafectivo, espiritual y social de los estudiantes, docentes y personal administrativo.”

La Universidad mediante el Departamento de bienestar universitario ofrece espacios físicos, lúdicos y deportivos, y programas dirigidos al personal estudiantil, docente, administrativo y egresados. En este sentido, la comunidad académica del Programa de Ingeniería de Telecomunicaciones se beneficia de estos programas y puede acceder a ellos en cualquier semestre. Estos programas incluyen participación en campeonatos deportivos, grupos de danza, grupos musicales, dinámicas de grupos, encuentros pastorales, caminatas ecológicas, etc. También existen programas de prevención en salud, acompañamiento espiritual y psicológico y manejo del estrés entre otros. El departamento de bienestar en su sitio web mantiene actualizado su portafolio de servicios. Por ejemplo, lo

egresados pueden hacer uso del gimnasio con solo presentar su carnet de egresado.

12. COMUNIDAD ACADÉMICA (ESTUDIANTE, DOCENTE, EGRESADO)

El PEI de la USTA alude al concepto de comunidad educativa en el siguiente acápite:

La educación superior es el proceso por el cual una “comunidad educativa” se constituye en ambiente suscitador de experiencias cognoscitivas, valorativas, investigativas, simbólicas, sociales, morales, tecnológicas, técnicas, profesionales, políticas,...) en los educandos, quienes al liberar y fortalecer así tendencias, preferencias o potencialidades, las transforman en disposiciones de acción valiosa, en competencias y aptitudes profesionales.⁴⁰

La dinámica curricular del Programa se centra en sus estudiantes y por ello se mantiene su vinculación aun cuando se convierten en egresados. No obstante los docentes e incluso el personal directivo y administrativo son actores preponderantes y revisten especial importancia para garantizar un servicio educativo de calidad. Todos ellos constituyen la comunidad educativa del Programa. No obstante existe el plano de la sociedad, la cual permea o incide en las acciones de la comunidad educativa.

La comunidad estudiantil del Programa de Ingeniería de Telecomunicaciones se entiende como una comunidad interesada y comprometida con su desarrollo personal y académico, participativa de los espacios transversales y de flexibilidad curricular y sensible ante las problemáticas de la sociedad y la búsqueda de soluciones a las mismas teniendo en cuenta sus competencias.

Por su parte, la comunidad docente del programa se caracteriza por su alto compromiso con el proceso de formación de los estudiantes, su cualificación profesional, su mejoramiento en el perfil docente y curricular, su interés en la participación de proyectos de investigación y proyección social así como por la participación en redes académicas nacionales e internacionales.

⁴⁰ Op. Cit. Proyecto Educativo Institucional, 2004. Pág. 107.

Dentro de la comunidad educativa se encuentran los egresados quienes se caracterizan por aplicar las competencias que desarrollaron en virtud de su formación en el Programa, ya sea dando soluciones en el contexto organizacional u orientando espacios académicos o investigativos. Los egresados de Ingeniería de Telecomunicaciones se caracterizan también por su participación en los procesos e instancias de la Facultad donde son invitados y su constante realimentación y colaboración en pro de los procesos de actualización, autoevaluación y autorregulación del Programa, la Facultad y la Institución en general. De hecho, los estudiantes y docentes también son participantes en estos procesos.

13. GESTIÓN ACADÉMICA ADMINISTRATIVA

La administración del Programa de Ingeniería de Telecomunicaciones se enmarca totalmente en el Estatuto Orgánico de la Universidad Santo Tomás promulgado por el Consejo de Fundadores de la Universidad en julio de 2002. El Organigrama se configura de la siguiente manera:

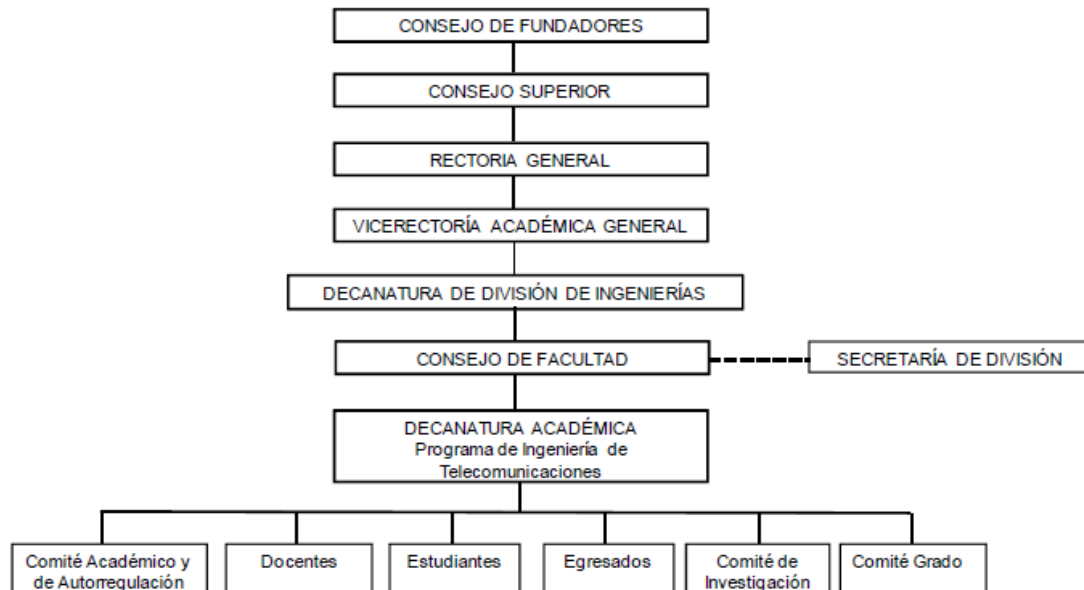


Figura 2. Estructura organizacional del Programa.

Cabe destacar que en el Consejo de Facultad toman asiento con voz y voto, el representante de estudiantes, egresados y profesores además de la participación

del Decano de División y el Decano de la Facultad con la asistencia de la Secretaria académica de la División.

Los docentes líderes de procesos y áreas académicas, tiempo completo y medio tiempo participan en los distintos Comités para dar soporte a las funciones sustantivas de la Facultad.

Los tres Comités existentes son: (1) Comité académico y de autorregulación: allí participan docentes de pregrado y posgrado de la facultad para tratar aspectos académicos, de autorregulación y articulación interna y externa. (2) El Comité de Investigación, en donde se dan cita los miembros del Comité académico para tratar temas de investigación y proyección social del Programa y la Facultad. (3) El Comité de Grados, que define criterios para el proceso de trabajos de grado, aprueba propuestas de trabajo de grado y asigna tutores y evaluadores de los mismos.

14. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL PROGRAMA

El proceso de autoevaluación en el programa de Ingeniería de Telecomunicaciones es un ejercicio constante de reflexión, con el cual se busca conocer la apreciación de su comunidad académica sobre la calidad en el servicio de formación en función de los ejes sustantivos. Para ello, se toma como referencia los factores, características y criterios que el CNA ha establecido para ello, y que de sus resultados se pueden establecer las estrategias y acciones que respondan de manera eficiente a los aspectos de mejora. Este proceso guarda coherencia acorde a lo estipulado en los Lineamientos para la Acreditación de Programas de Pregrado de enero de 2013.

El proceso de autoevaluación se viene desarrollando desde el inicio de labores del Programa, aplicado procesos de autocontrol que permiten determinar sus fortalezas y debilidades, y al mismo tiempo oportunidades y amenazas, a través de un cuestionamiento permanente visto desde diferentes escenarios (institucionales, nacionales e internacionales) y desde el punto de vista de los actores que intervienen en el proceso (directivas, docentes, estudiantes, egresados, administrativos y el entorno).

Los resultados de estos procesos son los que han permitido identificar los avances, aceptar los errores y debilidades y da origen a un plan de mejora a partir del cual se establecen los planes estratégicos con la participación activa y definida de toda la comunidad académica, aplicadas en el acontecer diario de clases y demás actividades académicas.

Además del proceso de autoevaluación y del cual resulta un plan de mejoramiento, también se desarrollan procesos de autorregulación que permite realizar un seguimiento a las acciones de mejora que se ejecutan en cada unidad de trabajo del programa y en correspondencia con las funciones sustantivas. Estas acciones de mejora se articulan en coherencia con los ejes y estrategias del Plan de Desarrollo vigente de la Universidad. Así mismo, se establece el tiempo de ejecución y estado de la acción de mejoramiento en relación con el estado ideal esperado.

Los procesos de autoevaluación y autorregulación no hacen parte de una función aislada del Programa, sino coordinada y articulada a los mismos procesos a nivel institucional y orientados por la Unidad de Gestión de la Calidad Universitaria (UGICU).

El dinamismo del entorno que tiene que enfrentar el profesional en Ingeniería de Telecomunicaciones, hace necesario la implementación de procesos de evaluación continua del currículo. De este contexto se desprende, en primera instancia, llevar a cabo el proceso de mejoramiento del currículo de manera integral, teniendo en cuenta factores determinantes como tendencias, opiniones, el sector productivo y la comunidad académica (estudiantes, docentes y egresados a través de los procesos de autorregulación y autoevaluación).

El resultado de esta evaluación es el logro de currículos actualizados con una visión prospectiva acorde a las tendencias y para que el conocimiento sea duradero. A su vez, esto permite repensar un proceso de enseñanza y aprendizaje con actividades metodológicas, didácticas, evaluativas, entre otras, de manera coherente con los nuevos temas y a la dinámica del entorno en el sector de las telecomunicaciones.

Los procesos de evaluación curricular se desarrollan de acuerdo con los lineamientos y procesos estipulados por la Unidad de Desarrollo Curricular y Formación Docente (UDCFD).

15. PROSPECTIVA DEL PROGRAMA

De cara a los nuevos retos que el Programa enfrenta para seguir siendo reconocido, incluso internacionalmente, como un programa de alta calidad y pertinente, se presenta a continuación la prospectiva del programa.

El horizonte del programa a 15 años se proyecta para cada función sustantiva en tres panoramas desde una visión humanista (ver Tabla 2).

Tabla 2. Prospectiva estratégica programa de ingeniería de telecomunicaciones. Panoramas según función sustantiva.

PROSPECTIVA ESTRATÉGICA <u>Ingeniería de Telecomunicaciones</u>				
	PANORAMA	2015-2020	2020-2025	2025-2030
FUNCIONES SUSTANTIVAS	Enseñanza – aprendizaje	CALIDAD	INTERNACIONALIZA CIÓN E INTERCULTURALID AD	REFERENTE
	Investigación	CONSOLIDACIÓN	DEFINICIÓN Y CONTROL	OPTIMIZACIÓN
	proyección social	CULTURIZACIÓN TIC	INNOVACIÓN	ORIENTADOR

El planteamiento de estos panoramas se basa en un enfoque para cada función sustantiva, el cual se ha definido desde la misión tanto del programa como institucional, de modo que los enfoques son:

- Enseñanza – aprendizaje: Desarrollar, apropiar y recuperar el conocimiento.
- Investigación: Crear y mejorar el conocimiento.
- Proyección social: Adaptar el conocimiento para el desarrollo del país.

El eje central de los enfoques es el conocimiento, cuyo fin es la formación integral de los estudiantes. En este sentido, las funciones sustantivas interactúan entre ellas y con el entorno problemático, gracias a los requerimientos de conocimiento disciplinar y su estado actual de desarrollo.

A través de la observación del entorno y los juicios guiados por el conocimiento, se decide el obrar del programa en cada uno de los panoramas. Este obrar lo lleva a cabo la comunidad académica del mismo, en particular por sus estudiantes y docentes.

Los panoramas tienen un horizonte temporal de 5 años cada uno. Por tanto, para cada función sustantiva se definen tres panoramas de proyección comprendidos en los periodos 2015-2020, 2020-2025 y 2025-2030. A continuación se explica los tres panoramas de cada función sustantiva:

- **ENSEÑANZA – APRENDIZAJE**

- I. 2015-2020: CALIDAD

Se enfoca en el conocimiento, apropiación y aplicación del Modelo Educativo Pedagógico de la Universidad Santo Tomás, mediante la capacitación, socialización y generación de evidencias que permitan la trazabilidad del proceso académico. A nivel curricular hacer efectivas las características curriculares de flexibilidad, interdisciplinariedad, integralidad, transversalidad e internacionalización.

- II. 2020-2025: INTERNACIONALIZACIÓN E INTERCULTURALIDAD

El currículo y los estudiantes son internacionales, con una alta expresión de interculturalidad y con dominio de una segunda lengua. El currículo responde a acreditaciones internacionales.

- III. 2025-2030: REFERENTE

Ser un referente nacional de calidad y formación integral. Ser reconocidos internacionalmente por la competencia de nuestros estudiantes.

- **INVESTIGACIÓN**

- I. 2015-2020: CONSOLIDACIÓN

Definición y fortalecimiento de talento humano, líneas de investigación, herramientas y estructura interna para gestión de la investigación disciplinar. Logrando una gestión básica de proyectos y un lenguaje común para la comunidad académica del programa.

II. 2020-2025: DEFINICIÓN Y CONTROL

Definición y apropiación de procesos, que permita la consolidación de un Programa y Facultad proactiva en los campos de acción ganados, en relación íntima con el sector externo mediante la innovación y ejecución de proyectos, en aras de adquirir visibilidad y generar procesos de intercambio.

Logro de una estandarización de los procesos relacionados con la investigación y una gestión de proyectos cuantitativa.

III. 2025-2030: OPTIMIZACIÓN

Se observa y mejora continuamente. Tiene ganado un prestigio que le permite hacer consultoría de alto nivel y pronunciarse en los procesos del país. Tiene una cultura de internacionalización que le permite interactuar con actores no solo nacionales sino internacionales para la realización de proyectos. Logrando un despliegue del programa hacia el alto grado de innovación interna y productividad.

- PROYECCIÓN SOCIAL

I. 2015-2020: CULTURIZACIÓN TIC

Se enfoca en dar el conocimiento existente a la sociedad, con el fin de reducir la brecha digital. El programa sintoniza con el entorno mediante el conocimiento disciplinar existente.

II. 2020-2025: INNOVACIÓN

El conocimiento se actualiza y empieza a aplicarse los primeros resultados de investigación en las organizaciones y en iniciativas de emprendimiento. El programa se prepara para el cambio, afianzando relaciones y saberes a transferir a la sociedad.

III. 2025-2030: ORIENTADOR

Genera conocimiento disciplinar que transforman su entorno, se convierte en un orientador estratégico que lidera iniciativas. El programa empieza a orientar el cambio de su entorno.

Con esta proyección por panoramas para cada función sustantiva, el programa identifica el camino a seguir en los próximos 15 años. Permitiendo el establecimiento de los objetivos a largo plazo (2030) y las estrategias generales para alcanzarlos.

La función enseñanza-aprendizaje plantea los siguientes objetivos para los próximos 15 años.

- Afianzar la cultura de la calidad en los procesos académicos, en cumplimiento de las directrices institucionales, con registros normalizados que soporten periodo a periodo cada indicador de calidad y la trazabilidad en la ejecución de cada proceso.
- Aplicar con evidencias cualitativas y cuantitativas las características curriculares de flexibilidad, integralidad, transversalidad, internacionalización e interculturalidad al interior del currículo, favoreciendo la integración con los posgrados y pregrados de la Facultad, la División y de USTA Colombia.
- Adquirir la acreditación internacional de alta calidad avalada por una organización reconocida mundialmente tanto en el sector académico como empresarial.
- Consolidar la presencia del Programa y la Facultad en espacios académicos, gremiales, sectoriales y gubernamentales de tomas de decisión a nivel nacional, con reconocimiento de su comunidad académica como un referente de alta calidad.

La función de investigación se plantea tres objetivos a largo plazo:

- Consolidar una cultura investigativa en la relación estudiante-docente y docente-exterior. Cultura basada en la excelencia de proyectos de investigación, reconocimiento de los docentes a nivel nacional, y la capacidad del programa para formar en investigación dentro del campo de la ingeniería.
- Desarrollar una estructura de investigación basada en procesos, que permitan la toma de decisiones estratégicas, administrativas y financieras relacionadas con el desarrollo de las líneas de investigación, además de facilitar la cooperación y colaboración con agentes externos.

- Alcanzar un alto grado de reconocimiento del grupo o grupos de investigación del programa a nivel nacional, gracias al impacto de los resultados de investigación y a la producción académica de calidad.

Por su parte la función de Proyección Social se plantea los siguientes objetivos para los próximos 15 años:

- Consolidar una oferta de espacios académicos de educación continuada acordes con las expectativas y necesidades del sector organizacional y centros sociales comunitarios, con el fin de disminuir la brecha digital en el país y fortalecer las competencias del talento humano mediado por las TICs.
- Estrechar la relación Universidad-Comunidad, Universidad-Gremios, Universidad-Empresa y Universidad-Estado en aras de ser un referente del sector de las Telecomunicaciones y un gestor de proyectos de innovación de reconocido impacto.
- Ampliar y Fortalecer los espacios destinados al emprendimiento para fomentar e impulsar iniciativas de creación de empresa o negocios de la comunidad del Programa, especialmente aquellos que deriven de actividades de aula, proyectos de investigación e innovación o actividades de proyección social en general.
- Generar espacios para la consultoría con base en las experticias de la comunidad del Programa y el *know how* adquirido mediante el desarrollo de sus proyectos. Esto, con el fin de apoyar al sector organizacional y comunitario en sus proyectos o actividades de tomas de decisión y constituir al Programa como un referente del sector TIC.
- Consolidar un detallado registro de indicadores para cada una de las actividades relacionadas con la Proyección Social al interior del Programa en aras de dinamizar las actividades de seguimiento y control en el marco de los procesos de mejoramiento continuo institucionales.