



**Universidad
del Valle**



Proyecto Educativo de Programas -P.E.P.

Programa Académico de Maestría en Redes de Comunicación.

CONSEJO SUPERIOR

Dilian Francisca Toro Torres

*Gobernadora Departamento del Valle del Cauca
Presidente del Consejo Superior*

Gabriela Posso Restrepo

Representante presidente de la República

José Darío Sáenz

Delegado de la ministra de Educación Nacional

Nelson Molina Valencia

Representante directivos académicos

Leonor Cuéllar Gómez

Representante profesoral

Laura Isabel Vera Zapata

Representante estudiantil

Rafael Isidro Rodríguez Umaña

Representante de los egresados

Oscar Isaza Benjumea

Representante del sector productivo

Oscar Rojas Rentería

Representante de los exrectores

Guillermo Murillo Vargas

Rector

Rosa Emilia Bermúdez Rico

Secretaria General

CONSEJO ACADÉMICO

Guillermo Murillo Vargas
Rector

Héctor Cadavid Ramírez
Vicerrector Académico

Javier Fong Lozano
Vicerrector Administrativo (E.)

Mónica García Solarte
Vicerrectora de Investigaciones

Adriana Reyes Torres
Vicerrectora de Bienestar Universitario

Fátima Díaz Bambula
Vicerrectora de Extensión y Proyección Social

Jaime Alberto Caycedo Ramírez
Vicerrector de Regionalización

Claudia María Payán Villamizar
Decana de la Facultad de Salud

Fiderman Machuca Martínez
Decano de la Facultad de Ingeniería

Cristian David Chamorro Rodríguez
Decano de la Facultad de
Artes Integradas

Darío Henao Restrepo
Decano de la Facultad de Humanidades

Inés María Ulloa Villegas
Decana de la Facultad de
Ciencias Sociales y Económicas

José Raúl Quintero Henao
Decano de la Facultad de
Ciencias Naturales y Exactas

Omar De Jesús Montilla Galvis
Decano de la Facultad de
Ciencias de la Administración

Javier Fayad Sierra
Director de la Facultad de Educación y Pedagogía

Nelson Molina Valencia
Decano de la Facultad de Psicología

Raquel Ceballos Molano
Decana de la Facultad de Derecho
y Ciencia Política

Luis Aurelio Ordoñez Burbano
Representante Profesoral

Roberto Lucien Larmat González
Representante Profesoral

María Guadalupe Flórez Narváez
Representante Estudiantil Principal

Victoria Pereira Cunha
Representante Estudiantil Principal

Julio César Vargas Bejarano
Representante Directores Programas Académicos

Luis Carlos Castillo Gómez
Jefe de la Oficina de Planeación y Desarrollo
Institucional

Rosa Emilia Bermúdez Rico
Secretaria General

VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Dirección de Autoevaluación y Calidad Académica

BIBIANA RENDÓN ÁLVAREZ

Directora (E.)

HAROLD MANZANO SÁNCHEZ

Subdirector

FACULTAD DE INGENIERÍA

FIDERMAN MACHUCA MARTÍNEZ

Decano

JACKELINE MURILLO HOYOS

Vicedecana Académica

CARLOS ARTURO MADERA

Vicedecano de Investigaciones

JUAN CARLOS OSORIO GÓMEZ

Director de Posgrados

ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA (EIEE)

FERLEY CASTRO ARANDA

Director de la Escuela

MARTHA LUCÍA OROZCO

Directora de Programa de Posgrados

COMITÉ DE MODIFICACIÓN DEL PROGRAMA

OSCAR POLANCO SARMIENTO

Docente EIEE - Coordinador Académico

FABIO GERMÁN GUERRERO MORENO

Docente EIEE

LEANDRO VILLA

Docente EIEE

NELLY ANDREINA BAUTISTA VANEGAS

Profesional apoyo EIEE

PRESENTACIÓN

El Proyecto Educativo del Programa (PEP) de pregrado y posgrado establece la identidad del mismo y funciona como guía para orientar las acciones formativas en el marco misional de la Universidad. El PEP hace parte de la estructura institucional en el cual se expresan las características generales, los propósitos y pertinencia social, la organización curricular y las relaciones con el medio.

La participación es uno de los principios del Proyecto Educativo Institucional de la Universidad del Valle. Por lo tanto, la construcción del PEP debe involucrar a los distintos actores del programa académico -profesores, estudiantes, egresados, personal administrativo-. Mediante el diálogo, los actores determinan el sentido y la pertinencia de la formación a la cual se aspira, así como las estrategias que facilitan el cumplimiento de los objetivos del programa y del perfil de egreso. Es fundamental reconocer el contexto en el que se inscribe el programa, sus dinámicas y sus relaciones sociales, políticas y culturales. En tal sentido la construcción y revisión del PEP debe reconocer las demandas, necesidades y potencialidades del entorno para sustentar los procesos formativos, investigativos y de proyección social.

El PEP es un documento dinámico y de reflexión continua, que le permite al programa académico reconocer su historicidad, su relación con el entorno, sus objetivos de formación, los enfoques disciplinares, curriculares y pedagógicos, para la concreción de los resultados de aprendizaje, de investigación y de proyección social. El PEP sustenta la manera cómo el programa académico se compromete con el desarrollo de la región, la conservación y el respeto del medio ambiente y la construcción de una sociedad más justa y democrática -como lo define la misión de la Universidad del Valle.

El PEP debe ser periódicamente revisado con el fin de examinar si sus fundamentos y procesos siguen siendo pertinentes frente a las realidades del contexto, a los lineamientos institucionales y las normativas vigentes. Los procesos de autoevaluación del programa son momentos propicios para realizar su actualización. El Comité de Currículo de cada Facultad avala la creación y actualización de los PEP por solicitud del comité del programa académico respectivo.

INTRODUCCIÓN

Este documento presenta el proyecto educativo del programa académico de Maestría en Redes de Comunicación desde la normatividad institucional y las orientaciones de la Vicerrectoría Académica. En su construcción se contó con la participación de *los miembros del Comité de Programa* de posgrados de la Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, adscrito a la Facultad de Ingeniería.

El PEP está organizado en cuatro apartados. En el primero se presenta la identidad y las características generales del programa académico: información general, reseña histórica, justificación y fundamentos teóricos. En el segundo se presentan los propósitos y pertinencia del programa académico: misión, visión, objetivos y perfiles. En el tercero se describe la organización y la estrategia curricular: lineamientos curriculares, plan de estudios, enfoques y estrategias pedagógicas y metodológicas y evaluación. El último apartado corresponde a la articulación con el medio: movilidad estudiantil, prácticas y pasantías, articulación con la investigación y con los egresados.

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN REDES DE COMUNICACIÓN

El programa académico de Maestría en Redes de Comunicación adscrito a la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Valle se desarrolla en la(s) sede(s) Meléndez y busca contribuir a su contexto social mediante la formación de profesionales preparados para brindar soluciones prácticas en el contexto de las tecnologías de la información y comunicaciones. Para la Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, impulsar la investigación significa participar y liderar el desarrollo regional y nacional con recursos de calidad y con nuevos conocimientos inherentes a sus campos de acción. Así, el Programa se concibe acorde con los estándares internacionales, buscando que, a través de su quehacer, los graduados puedan contribuir a lograr niveles de desarrollo sostenidos.

1.1 Información general

Tabla 1. Características específicas del programa

Información básica del programa				
Nombre del programa	Maestría en Redes de Comunicación			
El programa está adscrito a (Nombre de la facultad, escuela/departamento)	Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica			
Título que otorga el programa	Magíster en Redes de Comunicación			
Nivel académico de posgrado (especialización, maestría, doctorado, especialidad médica)	Maestría			
SNIES	108692			
Registro calificado único (marcar con una equis)	Si		No	X
Lugar de desarrollo vigente (marcar con una equis)	Departamento	Valle del Cauca	Municipio	Cali
Periodicidad de admisión al programa (Anual, semestral, trimestral, bimensual, cuatrimestral)	Semestral			
Jornada de ofrecimiento (diurna, mañana, tarde, nocturna y fin de semana)	Diurna			
Tiempo de dedicación del estudiante al programa (tiempo completo o tiempo parcial)	Tiempo parcial			
Cupo máximo de estudiantes aprobado por el MEN	15			
Duración estimada del programa	Tres (3) semestres			
Vigencia del lugar de desarrollo	27/01/2024			
Modalidad (Presencial, a distancia, virtual, dual, combinada)	Presencial			
Campo Amplio Consultar en: https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/programas	Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)			
Campo Específico Consultar en:	Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)			

https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/programas					
Campo Detallado Consultar en; https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/programas	Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) no clasificada en otra parte				
Creación del programa					
Norma interna de creación del programa (Consejo Superior)	Resolución N° 066 del 18 de diciembre de 2018 expedida por Consejo Superior				
Documento interno de creación de la estructura curricular (Consejo Académico)	Resolución N° 116 del 08 de noviembre de 2018 expedida por Consejo Académico				
Documento interno de modificación de la estructura curricular (Consejo Académico)	Resolución N° 050 del 07 de marzo de 2024 expedida por Consejo Académico				
Créditos del programa					
Se modifica créditos del programa (marcar con una equis)	Si	X	No		
Cuáles son los créditos del nuevo cambio	39				
Cubrimiento del programa	Principal		Convenio		
Convenio	N.A.				
	Fecha inicio	N.A.	Fecha fin N.A.		
En caso de convenio responder: Nombre de la institución en convenio Dirección de la infraestructura física Correo electrónico Tipo de titulación Título que otorga Acreditada Fecha inicio Fecha fin	Nacional	N.A.	Internacional N.A.		
	País	N.A.	Ciudad N.A.		
	N.A.				
	N.A.				
	N.A.				
	Doble titulación	N.A.	Conjunta N.A.		
	N.A.				
	Si	N.A.	No N.A.		
	N.A.				
	N.A.				
Acreditación en alta calidad					
Programa con acreditación en alta calidad (marcar con una equis)	Si		No X		
Número de la Resolución de Alta Calidad del Programa	N.A.				
Fecha de la Resolución de Alta Calidad del Programa	N.A.				
Vigencia Acreditación en Alta Calidad del Programa (Número de años)	N.A.				
Fecha de inicio de la vigencia de la Acreditación en Alta Calidad del Programa	N.A.				
Fecha de Fin de la vigencia de la acreditación en Alta Calidad del Programa	N.A.				
Idiomas					
¿El programa tiene requisitos de idioma para el ingreso de estudiantes? (marcar con una equis). En caso de que la respuesta sea positiva responder idioma y nivel, en caso contrario colocar N.A.	Si		No X	Idioma	N.A.
				Nivel	N.A.
¿El programa tiene requisitos de idioma para el egreso de estudiantes? (marcar con una equis).	Si	X	No	Idioma	Inglés Nivel B2

En caso de que la respuesta sea positiva responder idioma y nivel, en caso contrario colocar N.A.						
--	--	--	--	--	--	--

1.2 Reseña histórica

El Programa de Posgrados en Ingeniería Eléctrica y Electrónica - PPIEE - hace parte de la Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad del Valle y se encuentra ubicado en el Edificio 355 de la Sede Meléndez en Cali, Colombia. Es un ente de administración de los programas de posgrados de la Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica; reúne planes de estudio afines y la extensión de posgrado con el objetivo de integrar las unidades académicas y los grupos de investigación; se apoya en redes de investigadores en el sector público y la industria nacional a través de la investigación como base de la formación avanzada. El Programa de Posgrados en Ingeniería Eléctrica y Electrónica - PPIEE - nace a raíz de la convocatoria de principio de los años ochenta del Programa ICFES-BID, de apoyo a la creación de planes de estudio de Posgrado con énfasis en actividades investigativas.

El programa inicia con la creación de una Maestría en Sistemas de Generación de Energía Eléctrica, por considerar que esta era un área de poco desarrollo teórico e investigativo en el país. Fue aprobada por el Consejo Superior de la Universidad, mediante Resolución 071 de mayo 21 de 1984 y en diciembre 13 de 1984, el ICFES le concedió autorización de funcionamiento, con lo que en el primer semestre de 1985 se realizaron procesos de difusión, inscripciones y admisiones.

El PPIEE siguió creciendo gracias a la creación de los Planes de Especialización en Computadores y Sistemas Digitales, y la Especialización en Redes de Comunicación, los cuales fueron aprobados por el Consejo Superior de la Universidad del Valle mediante Resolución 094 de junio de 1985 y autorizados por el ICFES para funcionar, mediante el Acuerdo 295 de diciembre de 1985. La Especialización en Computadores y Sistemas Digitales recibió sus primeros estudiantes en 1989, mientras que la Especialización en Redes de Comunicación inició en 1991. La Especialización en Sistemas de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica fue aprobada por Resolución 144, de octubre de 1988, del Consejo Académico de la Universidad, y su funcionamiento fue aprobado por el ICFES, mediante Acuerdo 016 de 1990, año en el cual inició labores esta Especialización.

Por último, mediante los Acuerdos ICFES Nos. 191 y 192 de septiembre de 1992, fue autorizado el funcionamiento de los Planes de Maestría en Automática y Especialización en Automatización Industrial, los cuales iniciaron labores en 1993.

En 1998 el Ministerio de Educación Nacional aprobó el Programa de Doctorado en Ingeniería de la Universidad del Valle mediante Resolución No. 2419 del 13 de Julio y que fue registrado en el ICFES bajo el No. 78103. El doctorado inició sus actividades con dos áreas de énfasis: en Computación y en

Ingeniería Eléctrica y Electrónica. En el año 2002, se llevó a cabo el proceso de actualización de las maestrías de la facultad de ingenierías y el doctorado en ingenierías ante la Comisión Nacional de Maestrías y Doctorados, según el Decreto 0916 del 22 de mayo de 2001. Como resultado de este proceso se recomendó la creación de un programa de maestría genérico que obtuvo su autorización mediante el Resolución 057 de Septiembre 17 de 2002 del Consejo Superior; simultáneamente, se adelantó el trámite de creación de la Maestría en Electrónica, la cual finalmente se aprobó como área de énfasis de la maestría en ingeniería, mediante Resolución 2930 del 16 de diciembre de 2002 del ICFES y Resolución 141 del 17 diciembre de 2002 del Consejo de Facultad de Ingeniería (Resolución 585 de marzo 2 de 2004 del Ministerio de Educación Nacional. Por la cual se adiciona a la Resolución 2930 de 18 de diciembre de 2002, autorizando la nueva área de Ingeniería Electrónica en la Maestría en Ingeniería); La Resolución 5077 del 11 de agosto de 2008 del MEN otorgó por el término de 7 años el Registro Calificado a la Maestría en Ingeniería con 10 áreas de énfasis, de las cuales una corresponde al énfasis en Eléctrica, Electrónica y Automática.

A lo largo de estos años de existencia, el PPIEE se ha consolidado como una alternativa de muy buen nivel en la formación posgraduada de Ingenieros Electricistas, Electrónicos, Mecánicos y profesionales de áreas afines de todo el país. Como egresados de los diferentes planes de estudio del PPIEE se pueden citar a profesionales radicados en Medellín, Barranquilla, Pereira, Popayán, Bucaramanga, Armenia, Pasto y, por supuesto, en Cali y demás ciudades del Valle del Cauca. Como fruto de esta madurez del PPIEE, se ve como poco a poco se han acercado también profesionales de países vecinos como Perú, Bolivia, Honduras y Cuba.

La consolidación del PPIEE ha sido posible gracias a la apropiación que del mismo tienen los profesores de la Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica. En su gran mayoría, éstos comprendieron que la formación posgraduada era el camino para fortalecer líneas de investigación, para impulsar el desarrollo de las diferentes áreas de trabajo, para conseguir colaboradores de muy buen nivel, representados en los estudiantes del programa y para complementar la educación impartida a nivel de los diferentes Planes de Estudio del Pregrado.

Prueba del alto nivel de compromiso existente hoy en día en el programa es que el 95% de los profesores de la EIEE son o han sido docentes del Programa, así se ha logrado que el 75% de las diferentes asignaturas ofrecidas en el PPIEE sean dictadas por profesores de la Escuela; las restantes son ofrecidas por profesores hora cátedra de excelente nivel que ejercen profesionalmente en los sectores público y privado de la región; esta mezcla ha permitido compaginar en buena forma enseñanzas teóricas con un gran contenido de experiencia práctica.

Otro nivel de proyección del Programa es el compromiso de interacción con el medio industrial y con las empresas generadoras y distribuidoras de energía. Una constante del PPIEE ha sido propiciar, a través de sus alumnos y de sus docentes, la presentación de problemas existentes en empresas de la

región con el ánimo de buscar conjuntamente solución a los mismos. Esto ha llevado a acrecentar la confianza del medio hacia la Universidad, cumpliendo de esta forma con uno de los grandes objetivos misionales, como es el aumentar la presencia de la misma en la solución de los problemas de la sociedad y del medio en el que ésta se encuentra.

Durante su trayectoria el programa ha contribuido en el fortalecimiento de la Universidad del Valle a través de un importante trabajo interdisciplinario y en red con enfoque de región a través de proyectos de investigación que impactan de diferentes formas a la comunidad. Estos proyectos han permitido abordar diferentes problemáticas en un espectro de campos muy amplio que incluye trabajos orientados a optimizar la prestación del servicio de red en el entorno industrial de la región, abordar problemas de solución práctica a problemas complejos de ingeniería, transmisión de datos e información, el apoyo para generar mejoras en el sector industrial de la región y la construcción de didácticas de aprendizaje en campos específicos del conocimiento.

1.3 Justificación

Actualmente las redes de comunicación juegan un papel importante en el desarrollo tecnológico, industrial y científico del país, aumentando cada vez más la facilidad en que un usuario logra acceder a cualquier sistema de información sin importar donde se encuentre la ubicación física del mismo, esto tiene un impacto en diversos sectores como la industria de la manufactura, los servicios hospitalarios, las instituciones del gobierno, las TIC, la exploración espacial, entre otros. La internet, las redes de comunicación y los sistemas de información han modificado la forma de vida de los seres humanos permitiendo explotar su potencialidad, eliminando las barreras físicas, promoviendo así el desarrollo globalizado de nuestra civilización.

De acuerdo con el DANE, la participación porcentual del valor agregado del sector TIC sobre el valor agregado nacional para el año 2022 fue de 3.6%, donde la actividad económica con mayor participación en el valor agregado del sector TIC fue telecomunicaciones con un 40.3%, lo cual demuestra la relevancia del sector en el desarrollo del país. A nivel regional, en los principales municipios del Valle del Cauca como Cali, Jamundí, Yumbo, entre otros, se evidencia un sector industrial fuerte y demandante donde se encuentran empresas constituidas y otras en vías de consolidación, que cada día buscan mejorar las técnicas y la infraestructura de datos e información para sus procesos de operación y producción en aras de mejorar su nivel competitivo en los mercados locales y nacionales, mejoras que serán implementadas con la cualificación de sus ingenieros en el entorno de las telecomunicaciones y redes de comunicación.

ManpowerGroup, que es una de las empresas con mayor reputación para la identificación del talento y las necesidades laborales a nivel mundial, manifiesta que existe una escasez de ingenieros principalmente en áreas de tecnología, sistemas e innovación, específicamente, ManpowerGroup

califica los perfiles laborales con enfoque en T.I (Tecnologías de la Información) como uno de los más difíciles de encontrar en Colombia; de esta manera, la maestría en Redes de Comunicación se ubica en un mercado que denota una demanda real de profesionales calificados en este campo.

La constante evolución de Internet conlleva a que el sector de las telecomunicaciones y redes de comunicación este demandando ingenieros con altos conocimientos en tecnologías complejas como infraestructura en la nube y conexión a Internet con IPv6 con sus numerosas ventajas, pero a su vez, la normatividad obligará a los prestadores del servicio de Internet y operadores de redes de datos a trabajar completamente sobre IPv6 dentro de muy poco tiempo, por medio del plan de transición a IPv6 por parte del MinTIC.

Por otro lado, el sector eléctrico y energético está atravesando una gran transformación con la integración de las TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones), teniendo como resultado la incorporación de redes de distribución eléctrica inteligentes, como son las Smart Grids. La demanda de ingenieros con conocimientos en redes de comunicación para el sector eléctrico ha aumentado a gran escala, como lo ha expresado la Corporación Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico (CIDET) incluyendo datos del Observatorio Laboral del Ministerio de Educación (Montoya & Cruz, 2013). Se prevé que, solamente en Colombia el número de usuarios con sistemas de medición avanzada en sus hogares para los servicios públicos esenciales, antes de una década sobrepase las decenas de millones, es por esto que la maestría en Redes de Comunicación apunta a satisfacer esa demanda y esa necesidad a través de cursos como Redes de Comunicación para Smart Grids.

Desde el punto de vista de los requerimientos educativos del país, para el programa académico de maestría en Redes de Comunicación se logra identificar un considerable número de profesionales egresados de programas de Ingeniería electrónica, eléctrica, telemática, telecomunicaciones, sistemas e industrial; profesionales egresados tanto de la Universidad del Valle como de diferentes entidades universitarias de la región, los cuales se encuentran vinculados con el sector empresarial, industrial y energético, que requieren de una Maestría en Redes de Comunicación.

La Maestría en Redes de Comunicación, en armonía con el “Plan Estratégico de Desarrollo de la Universidad del Valle 2015-2025” en lo correspondiente a la sociedad del conocimiento y al análisis del entorno de dicho plan, se constituye en una respuesta a las necesidades sentidas del sector productivo, tanto para hacer frente a la demanda nacional como para enfrentar los requerimientos tecnológicos del mercado cada día más globalizado.

1.4 Fundamentos teóricos

En la reunión conjunta de la XIII Conferencia de la UTI (Unión Telegráfica Internacional) y la III de la URI (Unión Radiotelegráfica Internacional), Madrid 1932, fue aprobada la definición del término del término telecomunicación como: "Telecomunicación es toda transmisión, emisión o recepción, de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos o informaciones de cualquier naturaleza por hilo, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos". El significado de la palabra "Telecomunicaciones" puede entenderse analizando el prefijo "Tele" y la palabra "Comunicaciones" por aparte. El prefijo Tele sugiere distancia o lejanía, mientras que el término Comunicaciones se refiere a la posibilidad misma de compartir con carácter universal la información entre personas o usuarios.

Las redes de comunicación son una de las áreas de mayor crecimiento en el mundo de la tecnología, lo que ha conducido a que los individuos puedan acceder a la información a nivel mundial y de manera instantánea mediante el uso generalizado de dispositivos tales como el ordenador o computador personal (PC), dispositivos inteligentes, entre otros, haciendo uso de diferentes tecnologías de red que se emplean en Internet. La Internet, como el principal ejemplo de una red de comunicación, es a su vez un gran conjunto de redes interconectadas entre sí usando el protocolo IP, usando protocolos de comunicación estandarizados. Comprende millones de dispositivos incluyendo sistemas finales, servidores, enrutadores, switches, unidos mediante medios de transmisión tanto guiados como inalámbricos.

Entre las organizaciones y organismos internacionales relacionados con la estandarización, armonización, estudio y desarrollo de las redes de comunicación, se encuentran:

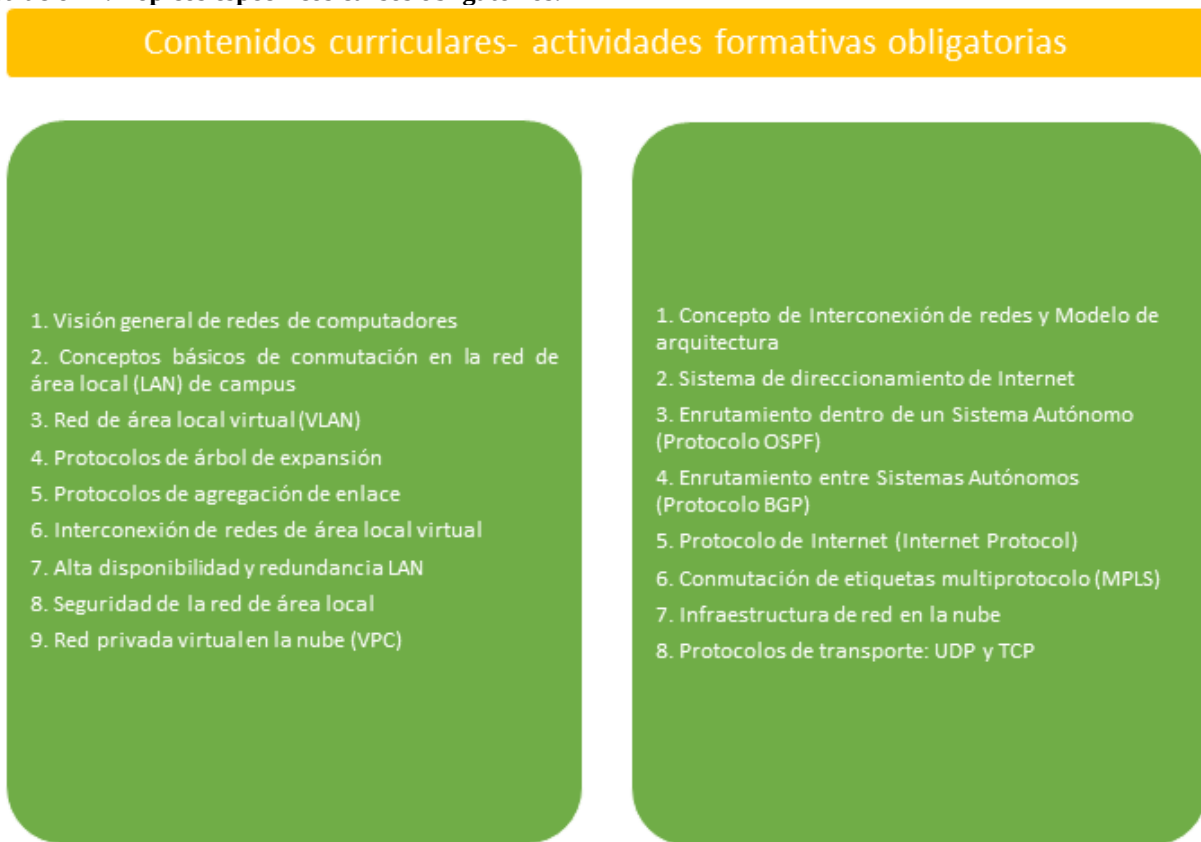
- International Telecommunications Union (ITU)
- Internet Engineering Task Force (IETF)
- International Electrotechnical Commission (IEC)
- The Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)
- The American National Standards Institute (ANSI)
- Telecommunications Industry Association (TIA)

En Colombia, el Ministerio de las TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia) es el organismo encargado de establecer las políticas y ejecutar los planes de desarrollo del sector. Para esto, el MinTIC cuenta con el apoyo de varias oficinas técnicas tales como la Comisión de Regulación de la Comunicaciones (CRC) y la ANE (Agencia Nacional del Espectro).

Teniendo en cuenta los contenidos definidos en las actividades formativas para la maestría en Redes de Comunicación, la fundamentación teórica es incorporada y apropiada en el diseño y desarrollo del

Programa Académico en los cursos obligatorios como se ilustra a continuación, centrada en los grandes temas que se desarrollan en el programa de maestría:

Ilustración 1. Tópicos específicos cursos obligatorios.



Fuente: Elaboración propia

Interconexión de Redes de computadores I

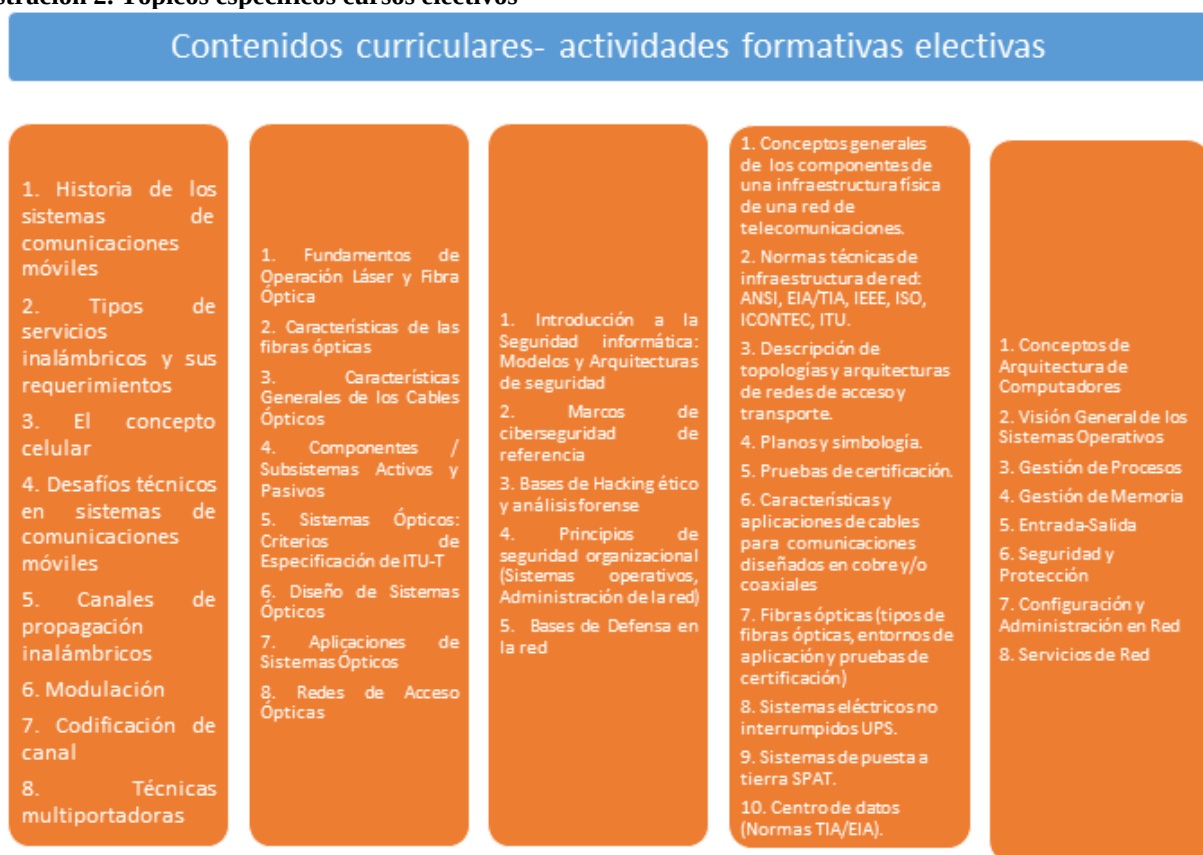
En la actualidad, las empresas pueden tener acceso a una infraestructura de red bien diseñada, disponible y flexible en lo que respecta tanto al uso como a la administración de la misma, esto debido a que se han dado grandes avances en el campo de las redes de comunicación en términos de demanda, capacidad, complejidad y seguridad. Con el desarrollo de nuevas tecnologías de red (computación en la nube, redes con altas velocidades, servidores de alta capacidad, virtualización de la infraestructura), es importante que el estudiante de la Maestría en Redes de Comunicación aborde las ideas centrales alrededor de la arquitectura de una red basada en el protocolo IP, los protocolos de capa dos (Ethernet conmutado, redes de área local virtual, protocolos de árbol de expansión, agregación de enlaces, seguridad de capa dos), las opciones de diseño que pueden proporcionar alta disponibilidad, los ajustes que mejoren la estabilidad de la infraestructura en condiciones de falla y también sobre la posibilidad de tener infraestructura virtual en la nube. Los temas anteriores se abordan en la asignatura obligatoria Interconexión de Interconexión de Redes de computadores I.

Interconexión de Redes de computadores II

Con la asignatura Interconexión de Redes de computadores II se busca que el participante despliegue infraestructura de comunicación a nivel global basada en la interconexión de redes IP geográficamente distribuidas. Se consideran soluciones cuya infraestructura puede ser propiedad tanto del usuario, como de un proveedor de Internet o de un proveedor de infraestructura en la nube. En el plano de señalización se abordan los protocolos interiores y exteriores más comunes, mientras que, en el plano de datos, se abordan los protocolos IP y TCP. Se implementa una red de conmutación de etiquetas (MPLS) para que proporcione servicios de red privada virtual y de acceso a Internet, también se implementa infraestructura en la nube con características de alta disponibilidad y escalable bajo demanda.

De manera complementaria, los cursos de profundización que son alternativas electivas para los estudiantes, incluyen ejes temáticos acordes con los conceptos teóricos en los que se soporta el programa, los cuales a continuación se relacionan en la ilustración 2:

Ilustración 2. Tópicos específicos cursos electivos



Fuente: Elaboración propia

Sistemas de comunicaciones ópticas

Los sistemas de comunicaciones ópticas se encuentran en la base de la infraestructura de transporte de las redes de comunicación. Las redes de fibra óptica permiten transportar información a grandes velocidades y a grandes distancias.

Las redes de comunicación, hasta hace algún tiempo, tenían como limitante la capacidad de transmisión en la red de acceso, principalmente por el empleo de medios basados en cobre. Sin embargo, el avance de la estandarización y los desarrollos tecnológicos empleados en sistemas de comunicaciones ópticas permitieron llevar la fibra óptica hasta los hogares, brindando un gran impulso al desarrollo de la banda ancha en Colombia.

El programa de Maestría en Redes de Comunicación, por lo tanto, ha introducido el curso “Sistemas de comunicaciones Ópticas” como un curso electivo. El desarrollo de este curso se basa fundamentalmente en la estandarización de los sistemas de comunicaciones ópticas de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU-T).

Comunicaciones móviles

Los sistemas de comunicaciones móviles corresponden a sistemas de comunicación inalámbricos en los que la información viaja en dos sentidos y la terminal del usuario se puede desplazar. El desarrollo tecnológico ha permitido, con el paso de los años, pasar de sistemas de comunicaciones móviles para la transmisión exclusiva de señales de voz a sistemas que ofrecen servicios de datos a alta velocidad, lo que los hace muy atractivos. En la actualidad, los sistemas de comunicaciones móviles celulares se han convertido en la forma más popular de comunicación y de acceso a la red de datos, ya que le ofrece a los usuarios la posibilidad de conectarse en cualquier momento y desde cualquier lugar con un equipo pequeño que llevan en sus manos, de tal manera que, hoy en día, los dispositivos móviles acaparan más de la mitad del tráfico mundial de Internet superando a los ordenadores de escritorio. Teniendo en cuenta su alto impacto en la sociedad, se hace necesario proponer su estudio en el programa de Maestría en Redes de Comunicación a través del curso electivo “Comunicaciones Móviles”.

2. Propósito y pertinencia del programa académico

El Programa Académico de Maestría en Redes de Comunicación asume los principios de formación institucionales de la Universidad del Valle definidos en el Anexo 2 del Acuerdo No. 025 de 2015:

- La formación integral como principio fundamental del proceso formativo.
- La flexibilidad académica, pedagógica, curricular y administrativa.
- El respeto por lo público, la convivencia, la solidaridad, y la democratización de los conocimientos, los saberes y las culturas.
- El reconocimiento de la diversidad del contexto institucional y de los actores que participan del proceso formativo.

En cuanto a los propósitos, el Programa académico de Maestría en Redes de Comunicación en concordancia con los propósitos de formación institucionales de la Universidad del Valle definidos en el Artículo 26 del Acuerdo No. 025 de 2015, considera los siguientes propósitos:

- I. Formar magísteres íntegros, conscientes de la realidad y responsables con su entorno ambiental.
- II. Fomentar en los estudiantes el pensamiento crítico, creativo y sistémico, así como el aprendizaje autónomo y permanente.
- III. Propiciar espacios para fortalecer las prácticas investigativas y de proyección social-extensión en la formación.
- IV. Propiciar espacios que favorezcan la creatividad, la construcción de identidad, el sentido de pertenencia con la Universidad, el desarrollo de la sensibilidad frente al entorno.
- V. Fomentar el aprendizaje para gestionar la información y el conocimiento, el aprendizaje colaborativo y la comunicación con lenguaje visual, mediados por las TIC y otras estrategias o herramientas.
- VI. Estimular en los estudiantes el interés en lengua materna y otras lenguas y en su dominio, enriqueciendo sus capacidades expresivas orales y escritas y de comprensión.
- VII. Estimular una actitud reflexiva, crítica, propositiva, abierta, flexible y una disposición hacia el trabajo con personas de otras disciplinas y saberes, procurando el desarrollo libre, autónomo y responsable de los estudiantes.
- VIII. Promover el trabajo intelectual, el mejoramiento y la cualificación de las prácticas de estudio en los estudiantes, la conformación de equipos de profesores y la realización de actividades que contribuyan a despertar el interés por la cultura académica.
- IX. Favorecer la relación teoría-práctica a lo largo de los ciclos, mediante la revisión de las formas de interacción con el conocimiento, las modalidades pedagógicas y los métodos de trabajo.

2.1 Misión

Formar profesionales a nivel de maestría con espíritu creativo y autónomo, que se desempeñen a nivel nacional e internacional en el campo de las redes de comunicación, con un buen balance entre fundamentación y práctica, vocación de servicio a la sociedad, competencias para trabajar en equipo y comunicarse de manera efectiva

2.2 Visión

El Programa de Maestría en Redes de Comunicación se convertirá en un referente nacional, con pertinencia global, de relevancia en la sociedad, con conciencia en el uso eficiente de los recursos, promoviendo los valores de honestidad y respeto.

2.3 Objetivos

De acuerdo con la Misión y la Visión de la Universidad del Valle, el programa académico Maestría en Redes de Comunicación tiene como objetivos:

Objetivo General:

Proporcionar una sólida formación en el área de las redes de comunicación mediante fundamentación teórica y experiencia práctica, para preparar profesionales capaces de abordar tareas de diseño, operación, gestión, de redes de comunicación en el contexto de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones.

Objetivos Específicos:

- Proporcionar una formación de alto nivel en el estudio de las redes de comunicación en el campo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).
- Formar profesionales para que afronten los nuevos retos del desarrollo tecnológico capaces de comunicar de forma efectiva conocimientos o resultados técnicos y científicos en el contexto de las redes de comunicación.
- Formar recurso humano con capacidades de aplicar principios y metodologías de ingeniería en tareas de diseño, configuración, programación y gestión de redes de comunicación para contribuir al desarrollo del país en el contexto de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).

2.4 Perfil de egreso

El(la) Magíster en Redes de Comunicación de la Universidad del Valle, es un profesional éticamente responsable, capaz de concebir, diseñar, implementar y analizar una red de comunicaciones como un sistema dinámico, integrado por múltiples componentes que interactúan colectivamente para el transporte confiable y seguro de la información, con el fin de ofrecer aplicaciones y servicios de red en entornos distribuidos. El magíster en Redes de Comunicación es capaz de poner en práctica los conocimientos con base en una sólida fundamentación. Para esto adquiere las siguientes competencias específicas:

Competencias:

C1. Emplea fundamentos, modelos, arquitecturas, topologías, tecnologías, y protocolos de redes de comunicación con un enfoque integrado y sistémico.

C2. Aplica principios y metodologías de ingeniería en tareas de diseño, configuración, programación y gestión de redes de comunicación.

C3. Analiza la actividad, tráfico y utilización de una red de comunicación, aplicando técnicas y

herramientas propias de la disciplina.

C4. Comunica de forma efectiva conocimientos o resultados técnicos y científicos en el contexto de las redes de comunicación.

2.5 Perfil ocupacional

Los egresados del Programa Académico MAESTRÍA EN REDES DE COMUNICACIÓN en la opción de formación en profundización pueden desempeñarse en los departamentos de tecnologías de la información y comunicaciones, en asesoría de proyectos de redes de comunicaciones, en el área de bienes y servicios de redes de comunicaciones y en ingeniería y diseño de redes de comunicación. Además, el proyecto de profundización que se desarrolla dentro del programa les capacita para abordar proyectos de solución práctica a problemas de ingeniería, ejerciendo cargos como:

- Analista de redes de comunicación
- Ingeniero de sistemas de redes y comunicación de datos
- Profesional en redes de computadores
- Director de servicios de tecnologías de la información y telecomunicaciones
- Diseñador de redes y sistemas de telecomunicaciones
- Desarrollador de proyectos para la solución de problemas prácticos en redes de comunicación
- Ingeniero de diseño de redes de comunicación

2.6 Prospectiva

El sector eléctrico está viviendo una gran transformación con la integración de las TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) dando como resultado las Smart Grids. La demanda por ingenieros para el sector eléctrico con conocimientos en redes de comunicación ha crecido con la expansión del sector, como lo ha expresado la Corporación Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico (CIDET) incluyendo datos del Observatorio Laboral del Ministerio de Educación. Solamente en Colombia el número de usuarios con sistemas de medición avanzada en sus hogares para los servicios públicos esenciales, antes de una década sobrepasará las decenas de millones.

La Maestría en Redes de Comunicación, en armonía con el “Plan Estratégico de Desarrollo de la Universidad del Valle 2015-2025” en lo correspondiente a la sociedad del conocimiento y al análisis del entorno de dicho plan, se constituye en una respuesta a las necesidades sentidas del sector productivo, tanto para hacer frente a la demanda nacional como para enfrentar los requerimientos de mercado cada día más globalizado.

Las redes de comunicación han facilitado que hoy en día se reduzcan las distancias, permitiendo al usuario acceder a cualquier sistema de información sin importar el lugar físico en que dicho sistema se encuentre instalado, que obtenga servicios sin importar donde estén localizados y comunicarse con equipos heterogéneos. Todo lo anterior puede lograrse independientemente de los aspectos relacionados con la arquitectura material (hardware) y los programas y sistemas operativos (software) subyacentes.

La Internet ha transformado la forma en que vivimos; los sistemas de telecomunicaciones y las redes están brindando a los seres humanos la oportunidad de explotar su potencialidad al máximo, eliminando las barreras físicas, haciendo posible el desarrollo de nuestra civilización y calidad de vida, teniendo acceso a la información en cualquier parte y en cualquier momento.

Las Telecomunicaciones, la Internet y las redes de comunicación se basan en diferentes protocolos estándares, permitiendo conseguir una infraestructura que proporciona el servicio de comunicación universal de la cual depende la operación de las empresas y el trabajo diario de las personas.

Esto abarca una colección de técnicas que permiten el análisis, diseño e implantación de sistemas de comunicación para alcanzar mayor eficiencia, efectividad, confiabilidad y/o seguridad en la operación de las empresas y usuarios. Esta área involucra el diseño e implantación de sistemas de comunicación de acuerdo con necesidades específicas, el desarrollo de aplicaciones finales (también llamadas de usuario final) y la automatización y óptima operación de las empresas, entre otros.

El programa académico sostiene su compromiso frente a su contexto con el objetivo de continuar manteniendo su posición como referente de formación científica a nivel nacional, buscando permanentemente el reconocimiento internacional como líder en generación de conocimiento con altos estándares de calidad y la generación de soluciones innovadoras que aporten soluciones reales a las problemáticas del contexto.

3. Organización y estrategia curricular

A continuación, se describen los lineamientos básicos del currículo, estructura del plan de estudios, desarrollo curricular, actualización del currículo y las estrategias pedagógicas del programa académico de Maestría en Redes de Comunicación.

3.1 Lineamientos institucionales del currículo

El Acuerdo 025 de 2015 del Consejo Superior plantea que es necesario incorporar la interdisciplinariedad, la complementariedad, la transversalidad, la flexibilidad, la integralidad y la evaluación como principios y condiciones metodológicas del trabajo académico.

Dentro de la Política Curricular y el Proyecto de Formación de la Universidad del Valle, establecida por el Consejo Superior de la Universidad del Valle en el Acuerdo No. 025, se establece que: “El Plan de Estudios es la organización de los saberes teóricos, prácticos, técnicos y de las condiciones metodológicas del trabajo académico, en un conjunto de experiencias académicas, pedagógicas y culturales, orientadas al desarrollo de capacidades, sensibilidades y competencias requeridas para atender las expectativas, necesidades y proyecciones de formación profesional y tecnológica de la región y el país. ”

El Acuerdo 007 del 19 de noviembre de 1996 en el artículo 1, define como “Programas Académicos de Posgrado las actividades curriculares conducentes a un título que se realizan con posterioridad a la obtención de un grado universitario, con nivel académico superior al de los estudios profesionales y corresponden a especializaciones, maestrías o doctorados”.

El Acuerdo 007 del Consejo Superior de noviembre 19 de 1996 modifica la reglamentación de los programas académicos de postgrado y establece entre sus objetivos los siguientes:

- Propender que las actividades académicas de la Universidad sean cada vez de mejor calidad, y en especial, estén orientadas hacia la investigación y búsqueda de soluciones científicas a los problemas sociales, económicos, culturales y tecnológicos del país, con la participación de quienes se están formando en estos programas.
- Contribuir a que sus estudiantes adquieran una actitud de búsqueda del conocimiento y una capacidad de conceptualizar y aplicar tal conocimiento, al más alto nivel, mediante la investigación y el desempeño de funciones complejas en la sociedad.
- Facilitar la continuidad de la educación, impartiendo docencia más allá de los programas de pregrado, y de esta manera, contribuir a la profundización en los distintos campos del conocimiento y al desarrollo de actividades tendientes al mejor estar de la sociedad.

El Programa Académico Maestría en Redes de comunicación tiene como eje la profundización, alrededor del cual se desarrollan sus actividades curriculares. Su estructura curricular es flexible, individualizada y centrada en la investigación aplicada, basada en un sistema de créditos. Este Programa Académico de la Universidad del Valle, parte de reconocer que las redes de comunicación son un campo de estudio pluridisciplinario y multiteórico que mediante el uso del método científico estudia, propone y reconstruye sus marcos conceptuales.

En virtud de la pluralidad del pensamiento y la unidad en la diversidad que caracterizan su ethos, la flexibilidad es una impronta de todos los procesos académicos y administrativos de la Universidad del Valle.

La formación integral, establecida como principio, se formula en el Estatuto General, en el Proyecto Institucional, en el Plan Estratégico de Desarrollo 2015-2025, en los planes de acción y en la Política Académico-Curricular. La flexibilidad curricular se establece como el fundamento que debe guiar el diseño de los programas académicos de la Institución, partiendo de entender que los currículos flexibles permiten que los estudiantes cuenten con diversas opciones de elección y construcción de experiencias y actividades formativas.

El programa académico de Maestría en Redes de Comunicación garantiza el logro de las competencias declaradas por medio de un programa cuya flexibilidad se basa en: i) cursos electivos de diferentes áreas ii) proyecto de profundización para desarrollar de forma individual o en parejas en temáticas diversas de las redes de comunicación, iii) atendiendo a la necesidad de adaptar el currículo a la realidad y experiencia vivida y laboral de los estudiantes admitidos y, garantizando aprendizajes pertinentes a las necesidades de fundamentación del campo de las redes de comunicaciones, iv) los estudiantes pueden cursar asignaturas ofrecidas por otras unidades académicas u otras universidades, previa revisión y aprobación del Comité de Posgrados de la EIEE, al igual que conocer los trabajos realizados por otros estudiantes, v) los Seminarios son los espacios que facilitarán a los estudiantes familiarizarse con reflexiones que les permitan ver en retrospectiva y proyectiva su trabajo como ser profesional y actor social; dentro de la oferta académica se encuentran (de escuelas como EIDENAR) espacios de formación en temáticas socio-ambientales que les permite conocer y proponer innovaciones/soluciones viables que están en auge y que reconozcan las realidades contemporáneas de la sociedad, vi) se articula con el Programa de Especialización en Redes de Comunicación, de tal forma que se puedan homologar cursos entre esa Especialización y el Programa de Maestría y es flexible con otros programas de formación del PPIEE lo que permite ampliar conocimientos, habilidades duras en función de sus intereses profesionales y necesidades de sus trabajos de investigación.

Acciones, procesos y actividades para garantizar la transversalidad de la formación integral

El Acuerdo 025 de 2015 del Consejo Superior define la integralidad como “un fundamento filosófico, un propósito y una cualidad de la formación que remite a: 1. una noción de ser humano o sujeto que compromete, ante todo, un modo de ver a los estudiantes; 2. el sentido y alcance de la formación universitaria, en virtud de sus vínculos con el entorno y los problemas sociales que ella puede resolver; 3. la formación integral de los profesores y de otros actores institucionales por sus implicaciones en la relación pedagógica y en otras relaciones que se establecen en la Universidad; 4. la integración horizontal y vertical de los contenidos, de la formación complementaria y de las actividades formativas (asignaturas, experiencias y otros espacios académicos) en la estructura curricular”. Por lo tanto, el Programa Académico de Maestría en Redes de Comunicación que tiene por objetivo capacitar profesionales a nivel de maestría proporcionándoles conocimientos, habilidades, criterios para

concebir, diseñar, implementar y analizar una red de comunicaciones como un sistema dinámico, integrado por múltiples componentes que interactúan colectivamente para el transporte confiable y seguro de la información, con el fin de ofrecer aplicaciones y servicios de red en entornos distribuidos. Esto lo hace a través de la interdisciplinariedad, transversalidad y transdisciplinariedad en estrategias como:

- Establecer como requisito para el grado de los estudiantes, demostrar competencia básica en la lectura comprensiva del idioma inglés, a juicio de la Escuela de Ciencias del Lenguaje de la Universidad del Valle. Los estudiantes pueden asistir de manera extracurricular a las actividades que la Escuela de Ciencias del Lenguaje pone a disposición del cuerpo estudiantil de pregrado y posgrado de toda la comunidad universitaria. Además, las asignaturas usarán fuentes bibliográficas internacionales que exigen al estudiante el acercamiento a otras lenguas.
- A través de las asignaturas de Investigación Aplicada: Estos cursos buscan afianzar el componente de profundización en la formación del estudiante para que comprenda y adopte las herramientas y enfoques en la investigación aplicada, estudios de casos, análisis de situaciones específicas, etc. Las asignaturas de este componente son: (i) Formulación de proyectos; (ii) Proyecto de profundización I; (iii) Proyecto de profundización II.

3.2 Estructura del plan de estudios

Los lineamientos anteriormente referidos se organizan en el plan de estudios del programa de Maestría en Redes de Comunicación, en un conjunto de experiencias académicas, pedagógicas y culturales orientadas al desarrollo de competencias requeridas para atender las expectativas, necesidades y proyecciones de formación profesional y tecnológica de la región y el país en el campo de las redes de comunicación.

En búsqueda de ello, el programa académico de Maestría en Redes de Comunicación requiere un total de 39 créditos académicos mínimos como requisito parcial para optar por el título de Magíster en Redes de Comunicación, el plan de estudios del programa está estructurado para alcanzar tal cantidad de créditos en tres (3) semestres académicos.

La Tabla 2 indica la distribución semestral de los cursos, si estos son obligatorios o electivos, y los créditos del Programa Académico Maestría en Redes de Comunicación. Nótese que la estructura curricular tiene asignaturas de fundamentación, de profundización y de investigación aplicada. Los estudiantes deben cursar dos asignaturas de fundamentación; cuatro asignaturas electivas en el componente de profundización y tres de investigación aplicada en las que se desarrolla el proyecto integrador. Todas las asignaturas son ofrecidas por docentes altamente calificados en los cuales se apoya la Maestría.

Tabla 2. Estructura curricular del programa académico Maestría en Redes de Comunicación

Organización curricular	Asignaturas/Componentes	No. créditos	Tipo de asignatura (Básica / Profesional / Electiva)
Fundamentación	Interconexión de Redes de Computadores I	4	Obligatorio
	Interconexión de Redes de Computadores II	4	Obligatorio
Total eje de fundamentación		8	
Profundización	Asignatura de Profundización I	4	Electivo
	Asignatura de Profundización II	4	Electivo
	Asignatura de Profundización III	4	Electivo
	Asignatura de Profundización IV	4	Electivo
Total eje de Profundización		16	
Investigación Aplicada	Formulación de Proyectos	3	Obligatorio
	Proyecto de Profundización I	4	Obligatorio
	Proyecto de Profundización II	8	Obligatorio
Total eje de investigación Aplicada		15	
Total		39	

Con el fin de mostrar el desarrollo de la formación a lo largo de los semestres, la Tabla 3 presenta el plan de estudios de manera secuencial con la descripción de los créditos y las horas de acompañamiento del profesor y las horas de trabajo independiente del estudiante:

Tabla 3. Organización curricular por semestres

Actividad Formativa / Asignatura	Créditos académicos	Horas de acompañamiento del profesor	Horas de trabajo independiente del estudiante
Semestre I			
Interconexión de Redes de Computadores I	4	48	144
Asignatura de Profundización I	4	48	144
Asignatura de Profundización II	4	48	144
Formulación de Proyectos	3	32	112 (*)
Semestre II			
Interconexión de Redes de Computadores II	4	48	144
Asignatura de Profundización III	4	48	144
Proyecto de Profundización I	4	48	144
Semestre III			
Asignatura de Profundización IV	4	48	144
Proyecto de Profundización II	8	48	336
Total número de créditos del programa	39		

Total porcentaje de créditos	100%		
------------------------------	------	--	--

(*) Trabajo independiente: 6 horas/semana (96 horas/semestre), con el tutor: 1 hora/semana (16 horas/semestre)

3.3 Integración curricular

Para dar cumplimiento a los lineamientos de la formación integral propuestos en el Acuerdo 025 de 2015 del Consejo Superior y del Decreto 1330 de 2019 del MEN, el programa académico de Maestría en Redes de Comunicación presenta la articulación entre los objetivos de programa, las competencias descritas en el perfil de egreso, los resultados de aprendizaje y las actividades formativas.

Para ello, el programa suscribe la definición de Resultados de Aprendizaje que hace la Universidad del Valle. Así, se entiende que un Resultado de Aprendizaje (RA) en términos generales es una meta esperada de aprendizaje que se desea que los estudiantes alcancen y se pueda demostrar al término de un proceso formativo que tiene un intervalo de tiempo definido (Centre for Teaching and Learning, 2020). Existen RA al culminar todo un plan de estudios (RA de nivel mesocurricular), también existen RA al culminar una asignatura dentro de ese plan de estudios (RA de nivel microcurricular), incluso se puede tener RA al culminar una unidad de aprendizaje dentro de un curso (RA de nivel lección).

En la Tabla 4 se observa la articulación completa de los cursos, sus resultados de aprendizaje, su aporte a las Capacidades y Competencias del programa y, finalmente, y la relación de las Competencias con los objetivos del programa.

Tabla 4. Relación de los resultados de aprendizaje y objetivos específicos, así como su articulación con el contenido del curso.

Resultados de Aprendizaje vs Competencias				
Objetivo General	Proporcionar una sólida formación en el área de las redes de comunicación mediante fundamentación teórica y experiencia práctica, para preparar profesionales capaces de abordar tareas de diseño, operación, gestión, de redes de comunicación en el contexto de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones.			
Objetivo Específicos	OE1. Proporcionar una formación de alto nivel en el estudio de las redes de comunicación en el campo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). OE2. Formar profesionales para que afronten los nuevos retos del desarrollo tecnológico capaces de comunicar de forma efectiva conocimientos o resultados técnicos y científicos en el contexto de las redes de comunicación. OE3. Formar recurso humano con capacidades de aplicar principios y metodologías de ingeniería en tareas de diseño, configuración, programación y gestión de redes de comunicación para contribuir al desarrollo del país en el contexto de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).			
Competencias	C1. Emplea fundamentos, modelos, arquitecturas, topologías, tecnologías, y protocolos de redes de comunicación con un enfoque integrado y sistémico. C2. Aplica principios y metodologías de ingeniería en tareas de diseño, configuración, programación y gestión de redes de comunicación. C3. Analiza la actividad, tráfico y utilización de una red de comunicación, aplicando técnicas y herramientas propias de la disciplina. C4. Comunica de forma efectiva conocimientos o resultados técnicos y científicos en el contexto de las redes de comunicación.			
	Competencia C1	Competencia C2	Competencia C3	Competencia C4
OE1	X	X		
OE2		X	X	X
OE3	X		X	
710065 Comunicaciones Móviles	RA1. Utiliza modelos matemáticos de señales y de canales inalámbricos, teniendo en cuenta el alcance de su uso y aplicación, para la solución de problemas de	RA2. Elige técnicas de modulación y de codificación, teniendo en cuenta condiciones específicas del canal en sistemas de comunicación móviles, para	RA3. Analiza la evolución tecnológica de los sistemas de comunicaciones móviles a través de sus diferentes generaciones, para identificar los beneficios, desafíos y oportunidades de las	

	ingeniería en sistemas de comunicación móviles.	mitigar los efectos del ruido y de la interferencia.	nuevas generaciones.	
710067 Interconexión de Redes de computadores I	RA1. Práctica con protocolos y tecnologías de redes de área local para el intercambio de datos entre dispositivos de red que se encuentren instalados dentro del mismo edificio, campus o en la nube.	RA2. Implementa una red de datos de área local, teniendo en cuenta las recomendaciones de diseño, tecnologías y servicios disponibles sobre el tema para desarrollo de soluciones en redes de comunicación.	RA3. Inspecciona tráficos atípicos que pueden afectar el funcionamiento de una red de área local, con el propósito de identificar las causas del problema e indicar posibles soluciones.	
710072 Sistemas de Comunicaciones Ópticas	RA1. Selecciona componentes y equipos de un sistema de comunicaciones ópticas con criterios de ingeniería para la implementación de una solución práctica	RA2. Determina los criterios de especificación aplicables definidos por organismos de estandarización para el diseño de un sistema de comunicaciones ópticas en una aplicación específica.		
		RA3. Calcula el presupuesto de potencia óptica mediante el método más adecuado (peor caso o estadístico) para el diseño de un sistema de comunicaciones ópticas en una aplicación específica.		
710070 Seguridad en Redes de Comunicaciones	RA1. Identifica modelos de ciberseguridad relevantes a las redes de comunicación con el propósito de tener un sistema de referencia estandarizado de los principales agrupamientos funcionales de ciberseguridad en una red de comunicaciones.	RA3. Práctica con tecnologías y protocolos de ciberseguridad usados en redes de comunicación, con el propósito de obtener experiencia práctica en la implementación de una solución de ciberseguridad en redes de comunicación.		

	RA2. Examina las arquitecturas y topologías de ciberseguridad comúnmente usadas en redes de comunicación con el fin de identificar características comunes y elementos constitutivos para el desarrollo de soluciones de ciberseguridad.			
710068 Interconexión de Redes de computadores II	RA1. Aplica los fundamentos, equipos y tecnologías de interconexión de redes, desarrolladas con base en el protocolo IP, para el despliegue de redes IP.	RA2. Práctica con los protocolos y componentes de red de una infraestructura de servicio de transporte de datos actual, para demostrar cómo se proporcionan los servicios de interconexión privada de redes y de acceso a Internet.	RA3. Práctica con el servicio de infraestructura de red en la nube, para la implementación de una solución que contenga redes públicas y privadas, como también los servicios relacionados, incluyendo métricas de desempeño.	
750076 Sistemas Operativos y Servicios de red	RA1. Utiliza sistemas operativos y tecnologías vigentes para la gestión de recursos, considerando las capacidades de computación disponibles, con el propósito de aplicarlos eficientemente en el despliegue de servicios e infraestructuras tecnológicas.	RA3. Despliega servicios de red disponibles en recursos computacionales con el fin de consolidar un ambiente informático ágil que responda eficientemente a las necesidades de los clientes.		
	RA2. Describe las características y componentes de un sistema operativo cuya aplicación está dentro de un ambiente informático para identificar			

	sus fortalezas y debilidades en su posible uso.			
710066 Infraestructura física de la red	RA1. Identifica las topologías físicas empleadas en redes de comunicaciones usando medios de transmisión guiados para la transmisión física de señales entre dos o más puntos de la red.	RA3. Usa modelos de certificación de cada uno de los medios de transmisión guiados para el diseño de una infraestructura de telecomunicaciones.		
	RA2. Identifica sistemas de puesta a tierra y de suministro de energía eléctrica enmarcados dentro de una infraestructura de telecomunicaciones con el fin de interactuar con los profesionales encargados de su diseño, cálculo e implementación según la normativa correspondiente.			
710689 Comunicación Digital	RA1. Identifica los principios, leyes y técnicas comúnmente usadas en la transformación de los mensajes en señales en un sistema de comunicación digital para el transporte confiable y eficiente de la información.	RA3. Identifica los compromisos de ancho de banda, probabilidad de error y energía o potencia mediante métodos analíticos o numéricos para el análisis de sistemas de comunicación digital.		
	RA2. Distingue la naturaleza estadística de las señales que se transmiten en un canal de comunicación digital mediante métodos analíticos para identificar sus			

	implicaciones en la detección de las señales digitales.			
710123 Redes y Sistemas de Comunicación para Smart Grids	RA1. Usa modelos de smart grids relacionados con redes de comunicación con el propósito de tener un sistema de referencia estandarizado para identificar los principales agrupamientos funcionales de una red de comunicaciones usada en smart grids.	RA3. Práctica con tecnologías y protocolos empleados en las redes de comunicación para smart grids, con el propósito de obtener experiencia práctica en la implementación de una solución de comunicaciones orientada al sector eléctrico.		
	RA2. Examina las arquitecturas y topologías de comunicaciones comúnmente encontradas en smart grids para identificar características comunes en el desarrollo de soluciones de conexión de red y la disposición de los componentes de red a emplear en las smart grids.	RA4. Interpreta los principios y normas básicas de ciberseguridad para smart grids con el propósito de aplicarlas en un entorno de smart grids		
Formulación de proyectos				RA1. Formula una propuesta de trabajo de investigación (TI) para abordar un problema de ingeniería (estudio de caso, solución de un problema concreto o análisis de una situación particular) afín a su área de conocimiento
				RA2. Sustenta la propuesta

				de trabajo de investigación ante jurados establecidos por el programa académico con el fin de avanzar en el desarrollo de su componente de investigación
Proyecto de Profundización I				RA1. Desarrolla parcialmente actividades de la metodología presentada en la propuesta del trabajo de investigación, acorde con el cronograma con el fin de evaluar posibles soluciones al problema
				RA2. Comunica avances de los resultados obtenidos en el trabajo de investigación, evidenciando la ejecución de las actividades contempladas en el cronograma con el fin de continuar su componente de investigación
Proyecto de Profundización II				RA1. Alcanza el logro de los objetivos propuestos en el proyecto de investigación aprobado, con el propósito de aportar a la solución del problema identificado en su área de profundización
				RA2. Sustenta los resultados del trabajo de investigación ante jurados establecidos

				por el programa académico, con el fin de evidenciar el cumplimiento de los objetivos
--	--	--	--	---

3.4 Enfoque pedagógico

El enfoque pedagógico del Programa Académico de Maestría en Redes de Comunicación implica una alta integración entre los componentes teórico-prácticos impartidos a lo largo del programa, con las tecnologías de la información y comunicaciones presente en la mayor parte de las industrias.

En consonancia con los propósitos establecidos en el artículo 26 del Acuerdo 025 del 2015 del Consejo Superior, con el fin de posibilitar la interdisciplinariedad, flexibilidad, integralidad y transversalidad; el programa de Maestría en Redes de Comunicación diseña e implementa diversas estrategias pedagógicas que permiten cumplir con los propósitos descritos en los objetivos del programa, mediante actividades que permiten:

- Considerando el Acuerdo 025 de 2015 del Consejo Superior, Artículo 26, Literal a, se desarrollan materiales pedagógicos en el marco de las metodologías de enseñanza para el uso de las TICs para apoyar el proceso de aprendizaje.
- Teniendo en cuenta el Acuerdo 025 de 2015 del Consejo Superior, Artículo 26, Literal b, se propician espacios para favorecer la creatividad, la regeneración de las fuerzas intelectuales, la construcción de identidad, la búsqueda de la felicidad, el sentido de pertenencia con la Universidad y permita que las ideas propias afloren a partir del sustrato de los conocimientos adquiridos. Lo cual se materializa a través de talleres, exposiciones, seminarios, debates y, así mismo, proyectos que los estudiantes pueden proponer relacionados a sus intereses o relacionados con las problemáticas actuales de sus lugares de trabajo.
- Fortalecer las actividades de aprendizaje teórico-prácticas mediante la revisión de las formas de interacción con el conocimiento, las modalidades pedagógicas y los métodos de trabajo (Acuerdo 025 de 2015 del Consejo Superior, Artículo 26, Literal n). Lo cual se implementa haciendo uso de espacios de aprendizaje donde las simulaciones, y ejercicios prácticos son el centro de la experiencia de aprendizaje. Estos ejercicios no solo se limitan a los propuestos por el profesor, sino que están abiertos a problemas industriales compartidos por los mismos estudiantes.

El currículo del Programa Académico de Maestría en Redes de Comunicación está enfocado en la aplicación de principios y metodologías de ingeniería para contribuir al desarrollo del país en el contexto de las tecnologías de la información y comunicaciones. Para lograr esto, dos modelos pedagógicos son cruciales: la resolución de problemas y la pedagogía activa. En el modelo de resolución de problemas, se consideran los problemas de la industria que emergen dadas unas necesidades del sector, ya sea a modo de iniciativas o desarrollo de proyectos de redes de comunicación. Lo último, será el objeto del aprendizaje por parte del estudiante. En el modelo de la pedagogía activa se potencializa el aprender haciendo tan necesario e imprescindible para la formación en maestría. Esto se fortalece desde el momento de impartir clases teórico-prácticas tanto en los cursos

obligatorios y electivos. Además, con la introducción de las nuevas tecnologías de la información que permiten la realimentación inmediata del aprendizaje de los estudiantes.

En correspondencia con lo anterior, los modelos que se asumen están en armonía con una concepción de aprendizaje que se opone al proceso puramente receptivo y autoritario, en el que el docente expone lo que el estudiante debe aprender, y por el contrario, toma en cuenta con igual grado de prioridad, el papel activo, consciente y participativo del estudiante; en un contexto interactivo, donde la comunicación, la motivación, la relación entre lo individual y lo social y el aprendizaje significativo, reflexivo y constructivo son pilares fundamentales en la apertura de espacios al respeto, la confiabilidad, la responsabilidad y el papel que desempeñan los sujetos participantes en este proceso.

Es importante obtener una realimentación del proceso de aprendizaje de los estudiantes, por lo cual se implementarán prácticas que motiven al estudiante a afianzar el conocimiento y que lo hagan participe de los procesos educativos, utilizando herramientas tecnológicas y procedimentales que logren la innovación. En lo que respecta a las estrategias pedagógicas estas son acciones que realiza el maestro con el propósito de facilitar la formación y el aprendizaje de las disciplinas en los estudiantes, las cuales se hacen evidentes en las actividades que se realizan en cada espacio formativo. Las estrategias pedagógicas no se limitan a sólo el empleo repetitivo de técnicas, sino que conlleva a una formación permanente de los docentes en temas de formación pedagógica en el contexto enseñanza – aprendizaje, que conlleva al fortalecimiento de la creatividad y al uso de métodos que permitan el desarrollo de conocimientos, valores, prácticas, procedimientos y problemas propios de un campo de formación profesional relacionado con procesos sostenibles.

Dentro de los objetivos de la Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, a la cual se encuentra adscrito el Programa Académico de Maestría en Redes de Comunicación, se resalta la importancia del fortalecimiento de la interacción e integración de sus estudiantes en diferentes actividades tales como: proyectos de investigación y desarrollo, seminarios, cursos, programas de extensión, y demás, lo cual permite la discusión, el compartir experiencias, donde estudiantes y maestros son los protagonistas y actores activos en adquisición de conocimientos en el campo de estudio en coherencia con las estrategias pedagógicas.

De otra parte, la relación entre profesores y estudiantes tiene el carácter de una permanente responsabilidad alrededor de los proyectos de vida, extendiendo su compromiso más allá de la norma. El compromiso muestra que el pretexto para ser y realizar un proyecto vital es el espacio educativo, pero la participación es creciente, lo que explica por qué unos y otros permanecen en la institución más allá de los compromisos formales, inmersos en el intenso trabajo especializado. Estos hechos ilustran los roles que cada uno asume.

En este contexto y en concordancia con la política de formación de la Universidad en donde se establece que, dentro de las estrategias pedagógicas, el Programa Académico de Maestría en Redes de Comunicación deberá tener en cuenta los propósitos establecidos en el artículo 26 del Acuerdo 025 del 2015 con el fin de posibilitar la interdisciplinariedad, flexibilidad, integralidad y transversalidad, se propone:

- Fomentar otros modos de conocer, mediante formas expresivas, creativas (video, música, otros) que favorezcan el desarrollo de la sensibilidad frente a otros seres de la naturaleza con los que se interactúan.
- Propiciar espacios que favorezcan la creatividad, la regeneración de las fuerzas intelectuales, la construcción de identidad, la búsqueda de la felicidad, el sentido de pertenencia con la Universidad y permita que las ideas propias afloren a partir del sustrato de los conocimientos adquiridos.
- Favorecer la relación teoría – práctica a lo largo de los ciclos mediante la revisión de las formas de interacción con el conocimiento, las modalidades pedagógicas y los métodos de trabajo

Por lo tanto, el Programa Académico de Maestría en Redes de Comunicación de la Universidad del Valle hace parte de los eslabones de la cadena de formación profesional especializada de la Universidad del Valle. Su estructura académica se basa en la pedagogía activa y la resolución de problemas en el contexto de las tecnologías de la información y comunicaciones. Estructura que permite una enseñanza participativa y teórico-práctica, a partir de una didáctica integradora, es decir, donde se reconoce y se articulan las actividades con las estrategias pedagógicas.

Descripción de los componentes pedagógicos del Programa Académico

Entre los principios consignados en el Plan de Desarrollo, la Universidad del Valle ha definido la libertad de enseñanza en un ámbito de pluralismo ideológico y diversidad cultural con base en el ejercicio responsable de la cátedra. La política institucional de libertad de enseñanza, aspecto precisado en la Sentencia T-588/98 de la Corte Constitucional, permite que cada profesor busque el método y componentes pedagógico y didáctico que estime más conveniente para el logro de los resultados de aprendizaje. Esto quiere decir que, como consecuencia, las políticas institucionales de la Universidad del Valle permiten la existencia de diferentes modelos pedagógicos y didácticos y también la adopción de nuevos paradigmas que puedan aparecer en el futuro.

La libertad de cátedra se expresa de diferentes maneras en el programa de Maestría de Redes de Comunicación. Por ejemplo, algunos profesores en la Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica han adoptado la enseñanza a través de proyectos, otros han adoptado la combinación de diferentes modelos didácticos, por ejemplo, análisis de casos de estudio, resolución de problemas, sustentación de proyectos por fases, etc. Un ejemplo de un curso que se desarrolla a través de aprendizaje basado en proyectos es Redes y Sistemas de Comunicación para Smart Grids, en donde los estudiantes parten

de la selección de un proyecto de su interés consistente en concebir y plantear una aplicación para Smart Grids, proponer la arquitectura y topología con la que se pretende dar solución al problema planteado y, finalmente, programar equipos de redes de comunicación ya sea de manera física o virtual. Se debe tener presente que siempre queda abierta la posibilidad a nuevas formas pedagógicas y didácticas.

Otros profesores emplean clases magistrales como la base de su metodología y evalúan el curso mediante exámenes, trabajos y sustentaciones. Algunos profesores imparten su docencia mediante experimentación directa, en cursos donde es posible incorporar equipos que permitan hacer demostraciones en clase y también donde, por ejemplo, los estudiantes puedan participar usando sus laptops, tablets, teléfonos inteligentes y similares. También se incluyen talleres de problemas para resolver fuera del aula y lecturas complementarias de artículos de interés.

Está también presente la enseñanza a través de la teoría cognitiva en donde el profesor contextualiza al estudiante de los hechos alrededor con un objetivo de la clase claramente enfocado a los resultados de aprendizaje. Por la naturaleza matemática de algunos, como por ejemplo Comunicación Digital, se puede orientar la enseñanza desde una base matemática formal.

La evolución tecnológica, el fácil acceso a la información, el mejor nivel de vida de la sociedad, ha hecho que cada vez los métodos se vayan alejando de la docencia centrada en el profesor y se acerquen más a una docencia centrada en el estudiante. En cualquiera de los diferentes métodos didácticos empleados se promueve evitar la memorización a toda costa y ganar en el análisis crítico a partir del método científico.

Dentro de las estrategias didácticas también se encuentran la realimentación a los estudiantes a partir de los resultados de los exámenes.

Es importante que los estudiantes puedan estar expuestos a diferentes ambientes didácticos porque no todos tienen los mismos estilos de aprendizaje. Esta observación ha servido para el desarrollo, por ejemplo, de instrumentos de medición como el índice de modelos de aprendizaje creado por el profesor Richard M. Felder.

La Universidad del Valle cuenta con licencias de campus de diferentes programas de software, entre ellos Matlab y Mathematica. A nivel de cursos más especializados se cuenta con licencias de software como Cisco Modelling Labs, software libre como Packet Tracer, GNU Radio, etc.

3.5 Estrategias pedagógicas

En consonancia con los propósitos establecidos en el artículo 26 del Acuerdo 025 del 2015 del Consejo Superior con el fin de posibilitar la interdisciplinariedad, flexibilidad, integralidad y transversalidad; el programa de Maestría en Redes de Comunicación diseña e implementa diversas estrategias pedagógicas que permiten cumplir con los propósitos descritos en los objetivos del programa.

Dichas estrategias permiten fomentar otros modos de conocer, a través de formas expresivas y creativas que favorecen el desarrollo de la sensibilidad frente a otros seres de la naturaleza con los que se interactúa; además, propician espacios para favorecer la regeneración de las fuerzas intelectuales, la construcción de identidad, la búsqueda de la felicidad y el fomento del sentido de pertenencia por la Universidad que permitan que las ideas propias afloren a partir del sustrato de conocimientos adquiridos; finalmente, propiciando la relación teórica – práctica mediante la revisión de las formas de interacción con el conocimiento, las modalidades pedagógicas y los métodos de trabajo.

Por lo anterior y basados en las prácticas revisadas por el grupo de proponentes, así como los recursos disponibles en la Universidad, las estrategias pedagógicas definidas para el programa de Maestría en Redes de Comunicación, que incluyen conferencias, talleres, foros, pasantías de investigación, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje colaborativo, laboratorios, seminarios, congresos y clases magistrales; son desarrolladas a través de las actividades formativas como centro del proceso de enseñanza y aprendizaje, a partir de las cuales los profesores no se concentran en la elaboración y/o transmisión de contenidos, sino en la construcción de situaciones problema y espacios de aprendizaje que permitan a los estudiantes interactuar con éstos.

La Tabla 5 muestra dicha articulación y a su vez, la metodología y los medios educativos que cada estrategia requiere.

Tabla 5. Organización de las actividades pedagógicas con la disponibilidad de medios educativos, según las estrategias pedagógicas asumidas por el Programa Académico

Actividad	Descripción	Estrategias	Metodología	Medios educativos
Clases magistrales	En este espacio se llevan a cabo clases teóricas, desarrollando cada uno de los temas especificados en el contenido de los cursos. Son clases guiadas por el docente a cargo de cada	La conferencia	Exposición teórica de cada uno de los temas por parte del docente, ilustrados con ejemplos y ejercicios, haciendo uso de ayudas audiovisuales	- Recursos Bibliográficos - Recursos Electrónicos - Recursos Informáticos - Sistemas de Interconectividad

Actividad	Descripción	Estrategias	Metodología	Medios educativos
	curso, en las que se trabaja por el aprendizaje del estudiante a nivel individual y en equipo; debatiendo, discutiendo y realizando actividades que refuercen sus conocimientos y habilidades de los temas planteados en clase.	El análisis de textos	Lectura individual o colectiva de textos académicos como capítulos de libro, artículos o normas técnicas que deben conducir a una discusión crítica de los resultados de los autores y de las problemáticas nacionales e internacionales.	- Capacitación - Recursos Bibliográficos - Convenios Interbibliotecarios - Recursos Electrónicos - Recursos Informáticos
		La caracterización de situaciones concretas	Desarrollo de ejemplos ilustrativos y planteamiento de ejercicios	- Recursos Informáticos - Recursos Bibliográficos - Recursos Electrónicos - Laboratorios
			Desarrollo de trabajos finales que incluyen revisión de la literatura a profundidad, en un tópico específico asignado y dependiendo del caso, análisis de datos experimentales o resultados de laboratorio	- Recursos Electrónicos - Recursos Informáticos - Convenios Interbibliotecarios - Capacitación - Laboratorios
		La formulación de problemas y alternativas de solución	- Revisión de casos prácticos - Evaluaciones de conocimiento a los estudiantes	- Recursos Bibliográficos - Recursos Electrónicos - Recursos Informáticos - Sistemas de Interconectividad
			Asignación de tareas y trabajos obligatorios, en grupo o individuales para desarrollar fuera de clase enfocados en el análisis y solución de problemas	- Recursos Bibliográficos - Recursos Electrónicos - Recursos Informáticos - Sistemas de Interconectividad

Actividad	Descripción	Estrategías	Metodología	Medios educativos
Talleres	Es una actividad académica, en la que se integran la teoría y la práctica. Se caracteriza por la investigación y el acopio de material especializado acorde al tema tratado, teniendo como fin la elaboración de un producto tangible. Se enfatiza en el planteamiento y solución de problemas, que requiere la participación de todos los estudiantes. En este espacio los estudiantes tienen la oportunidad además de abordar el contenido del curso, enfocar sus acciones hacia el saber-hacer, es decir, hacia la práctica de una actividad.	La caracterización de situaciones concretas/La formulación de problemas y alternativas de solución	Presentación de ejemplos prácticos aplicados	- Recursos Bibliográficos - Recursos Electrónicos - Recursos Informáticos - Sistemas de Interconectividad
		Proyectos dirigidos	Elaboración de prácticas supervisadas desarrolladas en clase	- Recursos Bibliográficos - Sistemas de Interconectividad
			Aprendizaje enfocado a la realización de casos prácticos funcionales	- Laboratorios
			Empleo de diversos paquetes computacionales para realizar diseños de hardware y software	- Recursos Electrónicos - Recursos Informáticos
Laboratorios	Este es una actividad en la cual los estudiantes asisten a espacios dotados de los medios necesarios para realizar investigaciones, experimentos, prácticas, y trabajos de carácter científico, tecnológico o técnico. Está equipado con instrumentos y equipos propios de cada área del conocimiento con los que se pueden realizar experimentos, investigaciones y prácticas diversas, de acuerdo a cada tema. Su importancia radica en el hecho de que las condiciones ambientales están controladas y normalizadas, de modo que se puede asegurar que no se producen influencias extrañas (a las condiciones previstas) que alteren el resultado.	Trabajo de laboratorio/proyectos dirigidos	Simulaciones en clase	- Laboratorios
		Trabajo de laboratorio/estandarización de protocolos	Implementación de montajes experimentales para reforzar los conceptos vistos en clase	- Laboratorios
			Realización de prácticas de laboratorio que permiten fijar en el estudiante el conocimiento aprendido en clase, con presentación de informes	- Laboratorios - Recursos Bibliográficos - Recursos Informáticos - Recursos Electrónicos

Actividad	Descripción	Estrategias	Metodología	Medios educativos
Proyectos	Esta actividad permite a los estudiantes trabajar con textos y documentos académicos al tiempo que se involucran con aspectos reales, mediante un trabajo planificado producto de un conjunto de actividades que se encuentran interrelacionadas y coordinadas. Los proyectos tienen como finalidad crear un resultado único que permite alcanzar resultados o metas específicas establecidas previamente, basadas en los conocimientos adquiridos.	La evaluación de proyectos/proyectos dirigidos/la preparación de ensayos sobre temas específicos	Realización de un proyecto (al final de un curso) por ejemplo de modelado y simulación	- Recursos Bibliográficos - Recursos Electrónicos - Recursos Informáticos - Laboratorios
		Análisis de textos/proyectos dirigidos	Elaboración de un trabajo aplicado con componente de revisión crítica de la literatura en un tema y experimentación usando algunas de las técnicas vistas en el curso (proyecto final)	- Recursos Bibliográficos - Recursos Electrónicos - Recursos Informáticos - Convenios Interbibliotecarios - Laboratorios
Seminarios	Consiste en una clase o encuentro didáctico donde un especialista interactúa con los asistentes para difundir conocimientos de naturaleza técnica o académica, con el objetivo de que los asistentes entren de lleno en una materia concreta.	La conferencia/La caracterización de situaciones concretas	Conferencias magistrales guiadas por expertos, que buscan terminar con una amplia discusión al final de cada conferencia. Durante los seminarios, el estudiante hace una amplia revisión bibliográfica de su posible tema de tesis	- Recursos Informáticos - Sistemas de interconectividad - Recursos Electrónicos - Recursos Bibliográficos

Fuente: Elaboración propia.

4 Articulación con el medio

El Programa Académico de Maestría en Redes de Comunicación de la Universidad del Valle, se guía por el principio de responsabilidad, compromiso social, la promoción de relaciones de cooperación e intercambio con los sectores públicos y privados con el fin de impulsar el desarrollo regional y fortalecer las relaciones interinstitucionales a través de diferentes campos sociales, culturales, educativos, investigativos, entre otros.

El programa interactúa con el sector externo mediante la comunicación constante de sus procesos, la oferta de conferencias y cursos de extensión, y con el aporte a los sectores relacionados y a la sociedad en general de métodos, herramientas o instrumentos para la solución de problemas reales de ingeniería

en las áreas de eléctrica, electrónica y automática, también en campos como las telecomunicaciones y las redes de comunicación, como resultado de los trabajos de investigación en el marco de proyectos de proyección social-extensión e investigación de los grupos relacionados.

Los mecanismos definidos por el Programa Académico de Maestría en Redes de Comunicación para lograr la articulación de los profesores y estudiantes con la dinámica social, productiva, creativa y cultural de su contexto, en coherencia con el proceso formativo y la investigación/creación, son:

- Realización de proyectos de proyección social y extensión
- Realización de proyectos de cooperación académica o consultoría
- Ejecución de trabajos de investigación enmarcados en temáticas de interés del sector productivo privado y público; de la misma manera que con entidades del sector.
- Conferencias abiertas al público en temáticas relacionadas con la investigación en las áreas de eléctrica, electrónica y automática.

A continuación, se describen los aspectos que tienen relación con el medio y permiten el fortalecimiento de diversas actividades académicas, investigativas y de extensión y proyección social.

4.1 Pasantías de investigación

Las pasantías de investigación se organizan a partir de convenios de marco general, bajo el modelo facilitado por la Oficina de Relaciones Internacionales de la universidad. Estos convenios se estructuran en la medida que surge la necesidad, a partir de los contactos labrados por profesores y/o estudiantes, de forma tal que puedan ajustarse a los intereses particulares de unos y otros. De esta manera, el programa se asegura que las pasantías de investigación tengan un amplio nivel de flexibilidad y un amplio marco de posibilidades. Además, aparte de fortalecer las competencias profesionales de los estudiantes, este modelo permite estrechar las relaciones entre el Programa de Posgrados de la Escuela de Ingeniería Eléctrica y los diferentes sectores, de manera que se impulse el desarrollo regional mediante múltiples actividades en los campos académicos, investigativos y sociales, para contribuir a la solución de problemas del entorno, mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad y realización de proyectos de interés público.

4.2 Investigación

La política de Investigación y producción intelectual en las Ciencias, las Artes, las Tecnologías y la Innovación de la Universidad del Valle, integra las actividades de investigación y creación artística con las demás actividades misionales para consolidar agendas que promuevan la producción intelectual y permitan la formación de talento humano capacitado para la generación de nuevos conocimientos, en las ciencias, en las artes, las humanidades, el desarrollo tecnológico y la innovación,

que contribuyan a la transformación social, económica y cultural del país. Así mismo, el Acuerdo 025 de 2015 del Consejo Superior establece la investigación y la proyección social-extensión como funciones universitarias y fundamentos de la formación que exigen su inserción en el Proyecto Formativo y en el currículo de cada programa.

La Universidad del Valle promueve la creación y el trabajo permanente de los grupos de investigación, fomentando la actividad investigativa en todos los procesos de formación que permitan vincular estudiantes de posgrado a las actividades de los mismos. También impulsa la investigación interdisciplinar, multidisciplinar y transdisciplinar en áreas estratégicas y temáticas afines. En la Universidad del Valle existen 237 grupos de investigación, siendo "A1" la calificación más alta y "D" la calificación más baja

De acuerdo con lo anterior, y con los procesos formativos de los estudiantes con relación a la investigación del programa de Maestría en Redes de Comunicación, se propende por la investigación mediante grupos de investigación organizados tal como puede apreciarse en la siguiente tabla:

Tabla 6. Grupos de investigación de la Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

Grupo de investigación	Líneas de Investigación	Clasificación
Alta Tensión (GRALTA)	Análisis y Aplicación de los Campos Electromagnéticos Análisis del comportamiento y operación de sistemas de potencia Transformadores, equipos y materiales en sistemas eléctricos	A1
Control Industrial (GICI)	Educación en Ingeniería Electrónica de potencia Control de sistemas biológicos Control industrial	A
Percepción y Sistemas Inteligentes (PSI)	Inteligencia computacional Robótica móvil Visión artificial Instrumentación Comunicaciones industriales Procesamiento digital de señales	A1
Bionanoelectrónica	Bionanosistemas Biohardware y Computación Cuántica Criptografía Sistemas Integrados Complejos Sistemas Integrados Robustos Citocomputación	A
Arquitecturas Digitales y Microelectrónicas (GADyM)	Diseño de sistemas digitales usando arquitecturas reprogramables Diseño de circuitos integrados de alto desempeño y bajo consumo	C

Grupo de investigación	Líneas de Investigación	Clasificación
Sistemas de Telecomunicaciones (SISTEL-UV)	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)	C
Sistemas Hidroeléctricos de Generación (SHG)	Recursos hidroenergéticos Aplicación de máquinas reversibles Evaluación hidroenergética y financiera de proyectos de PCH's Generación hidroeléctrica	-
Conversión de Energía (CONVERGÍA)	Generación de Energía Eléctrica Máquinas Eléctricas Rotativas Uso Eficiente de la Energía	A

4.3 Movilidad académica

La Universidad del Valle ofrece a sus estudiantes la posibilidad de enriquecer su experiencia académica y cultural participando en los programas académicos de diferentes universidades nacionales e internacionales a través de convenios de movilidad. La movilidad estudiantil es una estrategia formativa que se incluye en las estrategias de flexibilidad curricular, ya que se constituye en la oportunidad para convivir con formas de trabajo académico y formación profesional diferente y exitosa, y aprender de ellas. Es una oportunidad para acercar culturas, estilos de vida, intercambiar resultados de investigaciones, conocimientos e información, así como para ampliar la visión de los estudiantes a través de experiencias formativas y conocimiento de procesos académicos diversos.

En este sentido, el programa académico participa en los convenios nacionales e internacionales de movilidad que se relacionan en la tabla 7:

Tabla 7. Instituciones con las que el programa tiene convenios activos

Institución	País
Universidad Politécnica de Valencia	España
Universidad de Melbourne	Australia
Universidad de Sao Paulo	Brasil
Centro de Investigaciones Metalúrgicas – CENIM	España
Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja – IET	España
Argonne Laboratories	Estados Unidos
Centro de Ciencias Medioambientales – CCMA	España
Centro de Investigación Científica de Yucatán	México
Instituto Tecnológico del Plástico	Francia
Institute de Recherche Coordination Acoustique Musique – IRCAM	Francia
Universidad Politécnica de Madrid	España
Universidad de Londres	Inglaterra
Université Catolique de Louvain	Bélgica

Programa ALECOL (Universidad de Antioquia, Universidad Nacional, Eafit, Universidad de los Andes, Universidad Industrial de Santander)	Colombia
The Nanotechnology Center at North Western University	Estados Unidos
Thini Film and Nanoscience Group at University of California	Estados Unidos
The International Center for Interdisciplinary Research in Materials – CIMAT	Chile
University of Michigan Department of Civil and Environmental Engineering	Estados Unidos
Universidad de Zulia	Venezuela
Universidad Simón Bolívar	Venezuela
Universidad Central de Venezuela	Venezuela
Instituto de Tecnología Cerámica, Universidad Jaime I	España
Centro de Investigación y Estudios Avanzados – Querétaro	México
Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro	Brasil
Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Universidad de Antioquia	Colombia
Universidad Federal de Paraíba	Brasil
Universidad Central Marta Abreu de las Villas	Cuba
University of Illinois at Chicago	Estados Unidos
University of Illinois – Urbana-Champaign	Estados Unidos
Universidad Rey Juan Carlos de Madrid	España
Universidad Carlos III de Madrid	España
Instituto de Ciencia y Tecnología del Hormigón	España
Université des Antilles et de la Guyane	Francia

Con estos convenios el estudiante del programa académico de Maestría en Redes de Comunicación tiene la oportunidad de cursar asignaturas, realizar prácticas y pasantías, cursos u otras estrategias académicas que permiten fortalecer su formación.

4.4 Relación con los egresados

La Universidad del Valle mediante la Resolución No 004 del Consejo Superior el 28 de enero de 2005 creó el Programa Institucional de Egresados (PIE), como una estrategia de proyección social para mantener, mejorar y promocionar las relaciones de la Universidad con sus graduados. Este Programa se encuentra adscrito a la Vicerrectoría Académica, bajo la dirección de Extensión y Educación continua. Las actividades de esta dependencia universitaria incluyen jornadas de empleabilidad, intermediación laboral (bolsa de empleo), participación en espacios del orden nacional, regional y local de orden público y privado, prevaleciendo la búsqueda de oportunidades de trabajo para los egresados.

Este Programa Institucional de Egresados se encuentra enlazado con el Observatorio Laboral del Ministerio de Educación Nacional y otra de sus estrategias es fortalecer la comunicación con los egresados a través del correo electrónico Programa.egresados@correounivalle.edu.co, en donde se busca promover los servicios del Programa de egresados en los estamentos de la Universidad; además de contar con su participación en la implementación de procesos de mejora continua y coordinar las

Esquema para elaborar el Proyecto Educativo del Programa –PEP-

Maestría en Redes de Comunicación

Fecha de actualización abril de 2024

acciones que adelanten las facultades e institutos a favor de sus egresados y en donde sus políticas y actividades generales estén debidamente articuladas como parte de una estrategia institucional global.

Se destaca la participación de los egresados activamente en eventos y actividades como las jornadas culturales y deportivas, en los procesos de autoevaluación de Programas Académicos y Programas de educación no formal como diplomados, cursos y seminarios ofrecidos por la Universidad. Por otro lado, se resalta la representación y la participación activa de los egresados ante los Comités de Programa, como una estrategia de articular el medio externo a los desarrollos institucionales desde los procesos de formación, investigación y proyección social hasta la toma de decisiones.

Estos espacios de participación son importantes y especialmente en los comités de Programa, pues es el primer eslabón de la cadena de formación de los estudiantes y es la instancia que actúa directamente sobre este proceso; por ejemplo, nuevas alternativas de formación y ofertas académicas o laborales que para el Programa de Posgrados de Ingeniería Eléctrica y Electrónica han sido gestadas, analizadas y creadas debido a los estudios realizados por el Comité de Programa en donde la participación de los egresados es fundamental. Está condición permite plantear la necesidad de reforzar las estrategias buscando fomentar y aumentar el concurso de los egresados en los comités de Programas Académicos de la Universidad. Así mismo, se desarrollan actividades como cursos de educación continua o cursos complementarios involucrando egresados, seminarios para socializar los trabajos de grado, encuentro cada dos años de egresados y ocasionalmente se hacen encuestas que buscan establecer la experiencia laboral de los egresados; en su conjunto, estas actividades logran establecer una relación constante con los profesionales egresados del programa.

Para reforzar todas estas labores y permitir una comunicación permanente y fluida con los egresados, el Programa de Posgrados de Ingeniería Eléctrica y Electrónica mantiene una base de datos permanentemente actualizada con información de todos los egresados de los programas a su cargo. Esta base de datos contiene la información básica de cada egresado:

- Nombre completo
- Número de identificación
- Número telefónico
- Correo electrónico
- Empresa dónde labora.

Dicha información se actualiza de forma semestral con cada promoción de egresados por programa académico. Esta actualización se realiza de forma manual, revisando la base de datos que se tiene en formato excel y actualizando el grupo de Google Groups al cual se agregan dichos egresados y por la cual se les envía información de interés. La información que se envía a través de este grupo tiene que ver con divulgación de sustentaciones, invitaciones a conferencias, charlas y seminarios, ofertas laborales, entre otros. Adicionalmente a la divulgación a través de Google Groups, esta información

siempre se envía vía correo electrónico a los egresados según las direcciones de e-mail que constan en la base de datos en cuestión.

5 Bibliografía

- EcuRed. (2019). Ingeniería automática. Recuperado de: https://www.ecured.cu/Ingenier%C3%ADa_autom%C3%A1tica
- Euroinnova. International Online Education. (2022). Ingeniería eléctrica. Recuperado de: <https://www.euroinnova.co/blog/que-es-la-ingenieria-electrica#el-concepto-de-ingenieriacutea-eleacutectrica>
- Fundación Endesa. (2022). La energía. Recuperado de: <https://www.fundacionendesa.org/es/educacion/endesa-educa/recursos/que-es-la-energia>
- HarperCollins (s.f.). En CollinsDictionary.com. Recuperado de: <https://www.collinsdictionary.com/es/diccionario/ingles-espanol/electronic-engineer>
- Universidad del Valle. (2015). Acuerdo 025 de septiembre 25 de 2015 del Consejo Superior. Recuperado de: <https://drive.google.com/file/d/1qviw3nobn5jFuKuS6tAhFLJYoVmYSSLT/view?usp=sharing>
- Universidad del Valle. (2018). Resolución No. 157 del 22 de diciembre del 2018 del Consejo de la Facultad de Ingeniería. Cali: Universidad del Valle. Recuperado de: https://drive.google.com/file/d/1MAatkEzbyJ_h4VaizQEKPZCVb1PsgNwj/view?usp=sharing
- Collin, S. (2012). Does broadband Internet access actually spur economic growth?
- Manpower. (2013). El Resurgimiento de la Escasez de Talento.
- Mincit. Preocupante Déficit de Ingenieros en Colombia.
- Montoya, M., & Cruz, R. (2013). Sector eléctrico colombiano: un reto vigente para el Sistema Nacional de Formación de Capital Humano. *Revista CIDET*.