

---

# Aspectos curriculares del programa académico: elementos prácticos para su formulación

---

Félix Eduardo Sánchez Ardila  
Félix Eduardo Rodríguez Medina

**Resumen:** La condición de contenidos curriculares se relaciona con la fundamentación teórica de los programas, propósitos de formación, competencias básicas, genéricas y específicas. Esto permite la definición de los perfiles de formación, vinculado con el plan general de estudios. En este aparte se presentan algunos de los aspectos más importantes relacionados con la proyección y construcción de los contenidos curriculares; así como la forma en la que se estructura tal condición en el documento maestro presentado ante el Ministerio de Educación Nacional. El objetivo principal consistió en conseguir la renovación del registro calificado para los programas de Técnica Profesional en Instalación y Mantenimiento de Redes de Telecomunicaciones, Tecnología en Gestión de Redes de Telecomunicaciones e Ingeniería en Telecomunicaciones.

**Palabras clave:** contenido; currículo; registro; ingeniería; telecomunicaciones.

## Justificación para los contenidos curriculares

Las telecomunicaciones son esenciales en el mundo actual, su entendimiento lleva a un estudio profundo de las ciencias de la computación y la física matemática. De esta forma se modela el comportamiento de las señales, a través de dispositivos electrónicos encargados del procesamiento de información, codificación y modulación para ser enviado a un medio guiado (o no). Además, en el proceso de recepción se hacen las operaciones inversas de la transmisión [1].

Desde las telecomunicaciones surgen diferentes campos, por ejemplo, en análisis y diseño de redes de fibra óptica. Estas redes son las encargadas de conducir el mayor número de tráfico de los operadores de telecomunicaciones, sin embargo, son las redes móviles las que tienen el mayor potencial para su desarrollo en un futuro cercano. La infraestructura necesaria para estas redes paradójicamente debe contar con redes fijas para la transmisión de información de señalización y tráfico hacia internet. En los enlaces de radio (que van desde las estaciones bases hasta los dispositivos móviles de los usuarios) se precisa de los diferentes tipos de modulación digital, acceso al medio y codificación de la información [2].

Ahora bien, teniendo en cuenta que el diseño de sistemas de telecomunicaciones es una función explícita en el perfil del ingeniero de/en telecomunicaciones, es menester considerar competencias en diferentes áreas tales como la planeación y ejecución de proyectos; bases sólidas en conceptos matemáticos, herramientas para el entendimiento de los diferentes fenómenos físicos que subyacen al procesamiento de señales. Asimismo, la propagación de ondas en diferentes medios, el funcionamiento de antenas y las diferentes estructuras de los dispositivos que componen los modernos sistemas de telecomunicaciones.

## Competencias.

**Competencias básicas:** son las competencias que una persona requiere para desempeñarse de manera adecuada en el mundo del trabajo, en la educación superior, en espacios sociales y ciudadanos. Comprende competencias en el área del lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas [3]. En la identificación de estas competencias, la Fundación Universitaria San Mateo (FUSM) toma como referente el marco conceptual de las pruebas de estado Saber PRO y los resultados de los estudiantes en las pruebas de ingreso.

**Competencias genéricas:** son competencias compartidas por diferentes profesiones y ocupaciones, como la toma de decisiones, diseño y gestión de proyectos, trabajo en equipo, capacidad de aprender, entre otras [3].

En la identificación de estas competencias la FUSM toma como referente el proyecto Tuning América Latina [4], el documento de “Propuesta de Lineamientos para la Formación por Competencias en Educación Superior” del Ministerio de Educación Nacional (MEN) [5]; el estudio de habilidades y competencias del siglo XXI para los aprendices del nuevo milenio en los países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) [6] y los resultados de la evaluación de aprendices de la FUSM por parte del sector empresarial.

**Competencias específicas:** son aquellas requeridas para el desempeño de una ocupación específica; relacionada con las funciones o puesto de trabajo, orientadas a desarrollar en el estudiante los conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas propias de cada profesión. Con miras a la identificación de este tipo de competencias, se realizan estudios sectoriales, mapas funcionales de ocupaciones en las mesas sectoriales y organismos de estandarización en competencias; las recomendaciones de los empresarios recolectadas en el proceso de evaluación de la práctica empresarial de los estudiantes de la FUSM y grupos focales con representantes del sector productivo [3].

A continuación, se presenta la matriz de competencias para el programa de Ingeniería en Telecomunicaciones de la FUSM.

ÁREA	COMPONENTE	NIVEL UNIVERSITARIO	ASIGNATURAS QUE APORTAN AL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA
FORMACIÓN MISIONAL	SEGUNDO IDIOMA	Desarrolla habilidades comunicativas en inglés en un nivel B1.	Certificación del nivel inglés B1.
	EMPRESARIALIDAD	Formula, evalúa y gestiona proyectos para el despliegue y puesta en operación de infraestructura de telecomunicaciones de acuerdo con la legislación, normas técnicas y objetivos de la empresa.	Formulación y evaluación de proyectos, gerencia de proyectos de telecomunicaciones y práctica empresarial universitaria.
	SOCIO-HUMANÍSTICO	Ejerce la profesión de acuerdo con los principios y estándares que plantea el código de ética de la misma, con el fin de lograr la realización personal y profesional, cumpliendo éticamente las normas y reglamentos vigentes de su profesión.	Cátedra mateísta universitaria y ética profesional.

## Aspectos curriculares del programa académico: elementos prácticos para su formulación

<b>FORMACION BASICA</b>	PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO	Plantea modelos matemáticos que representan el comportamiento de sistemas de telecomunicaciones para el análisis, diseño y propuesta de soluciones a problemas que se presentan.	Matemáticas especiales, campos y ondas electromagnéticas.
	FORMACIÓN INVESTIGATIVA	Propone proyectos de investigación para la solución de problemas del contexto mediante la aplicación interdisciplinar de los saberes de profesión.	Seminario de investigación, opción de grado nivel universitario.
<b>FORMACIÓN ESPECÍFICA</b>	SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	Soporta la implementación y operación de nuevos servicios tecnológicos sobre infraestructura de redes de telecomunicaciones de nueva generación de acuerdo con normas técnicas y condiciones de calidad del servicio.	Teoría de la información y la comunicación, redes de nueva generación y procesamiento digital de señales.
	INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES	Diseña e implementa soluciones a problemas en la infraestructura de telecomunicaciones para la transmisión de gran cantidad de datos, de acuerdo con normas técnicas y requerimientos en cuanto a calidad de servicio por parte de las organizaciones.	Análisis de señales, comunicaciones ópticas, legislación en telecomunicaciones, comunicaciones móviles, antenas propagación y microondas.
<b>FORMACIÓN COMPLEMENTARIA</b>	BANCO DE ELECTIVAS	Fortalece competencias específicas para el nivel universitario.	Electiva V, electiva VI.

**Tabla 1.** Matriz de competencias, equipo de trabajo FUSM.

### Perfiles.

**Perfil profesional:** el ingeniero en telecomunicaciones de la FUSM cuenta con la fundamentación para participar en procesos de operación, diseño, adaptación, integración, implementación y mantenimiento de sistemas de telecomunicaciones, cumpliendo con estándares de calidad. Posee capacidad analítica para la solución de problemáticas específicas en las diversas áreas de las telecomunicaciones y las competencias; en el ser, el saber y el hacer para brindar soluciones por medio de tecnología, contribuyendo así al mejoramiento de la calidad de vida de su contexto. Es un profesional de fácil adaptación a los cambios tecnológicos con conciencia social y preparado para desempeñarse en empresas de nivel local, nacional e internacional.

**Perfil ocupacional:** está en capacidad de diseñar, analizar, integrar, implementar y realizar mantenimientos a sistemas de telecomunicaciones fijas y móviles para brindar soluciones en la transmisión de servicios como voz, video e internet. De esta manera garantiza alta calidad en el servicio a los usuarios finales siguiendo los estándares [7].

**Perfil laboral:** el ingeniero en telecomunicaciones se puede desempeñar en empresas de telecomunicaciones, contratistas de servicios de mantenimiento de redes de comunicaciones, así como empresas dedicadas a dar soporte a redes fijas y redes inalámbricas. Está capacitado para ocupar cargos como:

- Ingeniero de gestión NOC de nivel 2 y 3.
- Administrador de redes de telecomunicaciones LAN, WAN y MAN.
- Director del área de telecomunicaciones, tecnología o afines.
- Ingeniero de transmisión.
- Ingeniero de conmutación digital en redes de telecomunicaciones.
- Diseñador de enlaces inalámbricos para redes de telecomunicaciones.
- Director/ Ingeniero de proyectos de telecomunicaciones.
- Gestor de tecnología, encargado de la evaluación e implementación de soluciones tecnológicas [7].

El plan de estudios para los programas que conducen al título de Ingeniería de Telecomunicaciones es establecido a partir de los lineamientos institucionales de gestión curricular, en cada uno de los diferentes ciclos propedéuticos de la FUSM.

**Plan general de estudios.**

A continuación, se presenta la estructura del plan de estudios para el programa de ingeniería en telecomunicaciones de la FUSM.

Asignaturas Plan de estudios 2017	Obligatorio	Electivo	Créditos Académicos	Horas Acompañamiento Docente	Horas de Laboratorio	Horas de trabajo independiente	Horas de trabajo totales	Misional	Básica	Específica	Complementaria
Semestre I											
Inglés I	X		2	2	0	4	6	X			
Cátedra mateísta ciclo técnico	X		1	1	0	2	3	X			
Fundamentos de matemáticas	X		2	2	0	4	6		X		
Pensamiento lógico I	X		1	0	1	2	3		X		
Metodología de estudio	X		1	1	0	2	3		X		
Fundamentos de programación	X		3	1	2	6	9			X	

## Aspectos curriculares del programa académico: elementos prácticos para su formulación

Fundamentos de redes telecomunicaciones	X		3	1	2	6	9			X	
Seguridad industrial	X		3	1	2	6	9			X	
Semestre II											
Inglés II	X		2	2	0	4	6	X			
Introducción al cálculo	X		3	3	0	6	9		X		
Pensamiento lógico II	X		1	0	1	2	3		X		
Metodología de la investigación	X		2	2	0	4	6		X		
Sistemas operativos	X		3	1	2	6	9			X	
Instrumentación y medidas	X		3	1	2	6	9			X	
Análisis de circuitos	X		3	1	2	6	9			X	
Semestre III											
Fundamentos de emprendimiento	X		2	2	0	4	6	X			
Algebra lineal	X		2	2	0	4	6	X			
Instalaciones con cableado estructurado	X		3	3	0	6	9		X		
Constitución política y formación cívica	X		3	1	2	6	9			X	
Electrónica analógica	X		4	2	2	8	12		X		
Electiva I		X	2	0	2	4	6				X
Semestre IV											
Inglés técnico	X		2	0	2	4	6	X			
Práctica empresarial	X		4	0	0	12	12	X			
Opción de grado ciclo técnico	X		3	2	0	6	8		X		
Electiva II	X		3	1	2	6	9			X	
Enrutamiento y switches	X		2	0	2	4	6			X	
Redes wlan		X	2	0	2	4	6				X
<b>Propedéuticas, técnica profesional a tecnología</b>											
Estadística y probabilidades	X		3	3	0	6	9				
Cálculo diferencial e integral se ajusta a 4 créditos	X		3	3	0	6	9				
Circuitos digitales	X		3	1	2	6	9				
Semestre V											
Cátedra mateísta ciclo Tecnológico	X		1	1	0	2	3	X			
Electricidad y magnetismo	X		3	3	0	6	9		X		
Metodología de la investigación aplicada	X		2	2	0	4	6		X		
Sistemas embebidos para telecomunicaciones	X		3	1	2	6	9			X	
Configuración y programación de servidores	X		3	1	2	6	9			X	

## Elementos fundamentales de la ingeniería en telecomunicaciones

Tecnologías de transmisión y recepción	X		3	1	2	6	9			X	
Semestre VI											
Ecuaciones diferenciales	X		3	3	0	6	9		X		
Gestión de bases de datos	X		3	1	2	6				X	
Software para gestión de redes y servicios	X		3	1	2	6	9			X	
Tecnología digital de comunicaciones	X		3	1	2	6	9			X	
Electiva III		X	3	1	2	6	9				X
Semestre VII											
Principios de costos y presupuestos	X		2	2	0	4	6	X			
Ética y responsabilidad social	X		2	2	0	4	6	X			
Calculo vectorial	X		3	3	0	6	9		X		
Gestión de seguridad en redes	X		3	1	2	6	9			X	
Opción de grado ciclo tecnológico	X		3	2	0	6	8		X		
Electiva IV	X		3	1	2	6	9				X
<b>Propedéuticas tecnología a universitario</b>											
Análisis de señales	X		3	1	2	6	9				
Matemáticas especiales	X		3	3	0	6	9				
Semestre VIII											
Formulación y evaluación de proyectos	X		4	2	2	8	12	X			
Cátedra mateista universitaria	X		1	1	0	2	3	X			
Comunicaciones ópticas	X		3	1	2	6	9			X	
Campos y ondas electromagnéticas	X		3	3	0	6	9		X		
Teoría de la información y la comunicación	X		3	1	2	6	9			X	
Legislación en telecomunicaciones	X		2	2	0	4	6			X	
Semestre IX											
Gerencia de proyectos en de telecomunicaciones	X		2	2	0	4	6	X			
Seminario de investigación	X		2	2	0	4	6		X		
Redes de nueva generación	X		3	1	2	6	9			X	
Antenas, propagación y microondas	X		4	2	2	8	12			X	
Comunicaciones móviles	X		3	1	2	6	9			X	
Electiva V			3	1	2	6	9				X

Semestre X											
Práctica empresarial	X		4	0	0	12	12	X			
Ética profesional	X		2	2	0	4	6	X			
Opción de grado nivel universitario	X		3	2	0	6	8		X		
Procesamiento digital de señales	X		3	1	2	6	9			X	
Electiva VI		X	3	1	2	6	9				X

**Tabla 2.** Plan de estudios, equipo de trabajo de la FUSM.

### Estrategias de flexibilización para el desarrollo de programa.

La flexibilidad conlleva a cambios necesarios para los procesos académicos, de evaluación y administrativos; exige cambios en las estructuras orgánicas y en las infraestructuras físicas; implica cambios de actitudes y la adopción de nuevos roles en la comunidad académica. El enfoque de la formación flexible tiene una serie de características fundamentales, entre otras características se consideran las siguientes [8]:

- Posibilidades para que los estudiantes tomen decisiones sobre el tiempo y el lugar de sus aprendizajes.
- Incremento en el acompañamiento a los estudiantes por medio de tutorías y de los diferentes medios posibles que favorezcan todas las posibilidades del aprendizaje autónomo.
- Los estudiantes pueden ajustar el tiempo de sus aprendizajes de acuerdo con su ritmo y con sus necesidades.

En el Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la FUSM se plantean estrategias para el fomento de la flexibilidad en los programas de formación [9]:

DESDE LA APERTURA DE LA OFERTA	DESDE LA APERTURA DE LOS LÍMITES
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oferta de formación por ciclos.</li> <li>- Organización de actividades por créditos académicos.</li> <li>- Bancos de electivas y cátedra mateísta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprendizaje basado en problemas y proyectos.</li> <li>- Integración de asignaturas en el desarrollo de la estrategia de aprendizaje por proyectos.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Criterios de ingreso movilidad y homologación.</li> <li>- En los horarios y los espacios.</li> <li>- Asignaturas en modalidad presencial learning, b-learning.</li> <li>- Dando respuesta a necesidades formativas.</li> <li>- Aprendizaje de acuerdo con el ritmo y necesidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajo en equipo de los docentes en proyecto integrador.</li> <li>- Organización curricular por campos, áreas, módulos, proyectos, asignatura eje (proyecto integrador), por tipo de práctica, por práctica social.</li> </ul>
---	--

**Tabla 3.** Estrategias de flexibilidad, equipo de trabajo de la FUSM.

**Oferta de formación por ciclos:** los ciclos propedéuticos secuenciales o complementarios permiten al estudiante de la FUSM la movilidad de forma ascendente hacia niveles más cualificados de la formación, de una forma sistémica. Del técnico a la tecnológica, posteriormente al nivel profesional, el estudiante obtiene una titulación que facilita su inserción en el mercado laboral, característica que sobresale en la denominación del programa.

**Organización de actividades por créditos académicos:** el reglamento estudiantil en su capítulo IX (del régimen académico de la FUSM) establece a través del artículo 61 que “el desarrollo de los componentes micro curriculares estará organizado en créditos académicos, los cuales miden el trabajo del estudiante y permiten la flexibilidad curricular, el uso diversificado de metodologías de aprendizaje y la movilidad estudiantil” [10].

**Banco de electivas:** dentro del plan de estudios existen los créditos obligatorios y los créditos electivos. Estos últimos representados por cursos constituyen una oportunidad para que el estudiante profundice en áreas o temáticas de su interés. Para el programa de ingeniería en telecomunicaciones se desarrollan en diferentes líneas: redes de expansión de cobertura, internet de las cosas e infraestructura de virtualización. Se busca que con estas electivas los estudiantes tengan posibilidades de enfocarse a una rama en particular según sus aspiraciones laborales o su interés desde el punto de vista académico.

**Cátedra mateísta:** el propósito de la cátedra mateísta es brindar al estudiante la información pertinente que le permita conocer los aspectos misionales, así como la estructura académica y administrativa del programa y la institución. Ello es encaminado en hacerle sentir parte de la comunidad académica y a tener claros los procesos a los cuales puede acceder. De igual manera, mediante la inducción el estudiante podrá identificar sus derechos y deberes en su rol de estudiante perteneciente a la FUSM.

**Redes, movilidad y cooperación:** en cooperación con organizaciones del orden nacional e internacional se realizan actividades que garantizan la visibilidad institucional en ámbitos nacionales e internacionales. Así, demandando la inserción de los procesos de formación en iniciativas de trabajo interinstitucional; llevan al intercambio de experiencias y conocimientos, a la promoción de acciones que permitan a estudiantes y docentes acceder a otros sistemas de educación superior y a la formulación e implementación de proyectos o programas de carácter multicultural e interdisciplinario.

- Asignaturas en modalidad b-learning: la FUSM dentro de sus lineamientos académicos establece que una asignatura por semestre para todos los programas presenciales de la institución se debe desarrollar en modalidad b-learning. De esta manera se flexibiliza en espacio y tiempo el acceso del estudiante al proceso de formación, por lo menos desde estas asignaturas.
- Respuesta a necesidades formativas: la FUSM estimula la participación sectorial, en este sentido el programa cuenta con estrategias que permiten tener una percepción del desempeño de los estudiantes en el sector productivo. Con visitas de evaluación en el lugar de trabajo de estudiantes que cursan últimos semestres se pueden identificar necesidades de formación. Estas acciones se llevan al plan de estudio del programa, contando con estructuras académicas funcionales que respondan a las necesidades y exigencias del sector, aportando a la sociedad profesionales en el campo de la ingeniería en telecomunicaciones que dan solución a problemáticas que demanda la industria.

**Aprendizaje basado en problemas y proyectos:** desde las estrategias de aprendizaje basado en problemas y en proyectos, se aborda la solución de problemas reales del sector productivo desde el aula de clase.

Además, se realiza la integración de asignaturas en el desarrollo de la estrategia de aprendizaje por proyectos: en el proyecto integrador se reconocen e identifican los elementos transversales de conexión entre las diferentes asignaturas, que permiten que el estudiante reconozca la importancia de su formación en el desarrollo de sus actividades laborales.

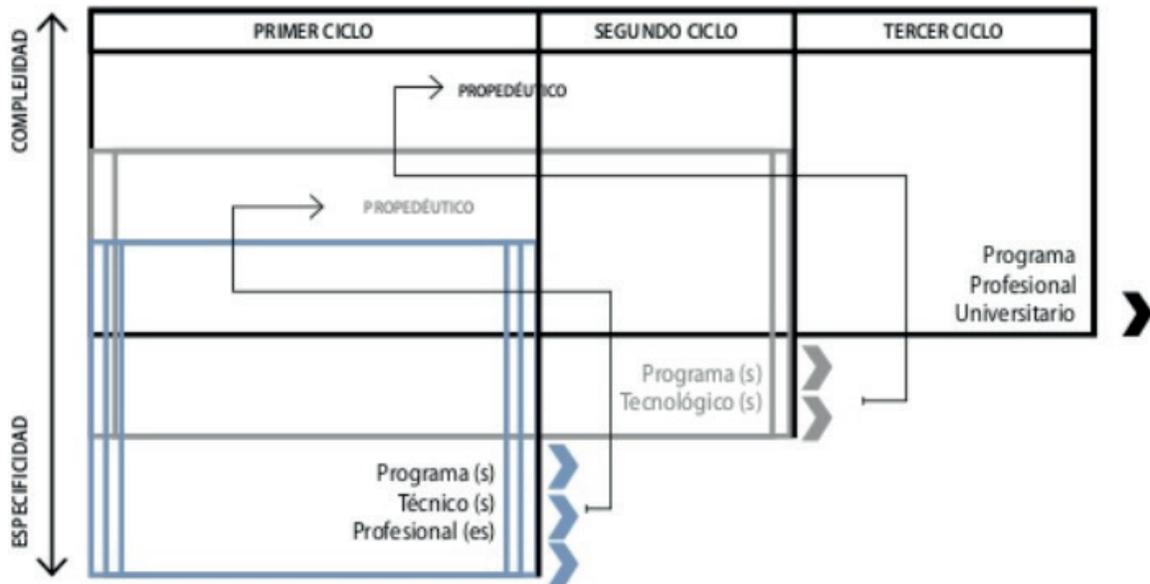
Trabajo en equipo de los docentes en proyecto integrador: el proyecto integrador permite el trabajo interdisciplinario de los docentes de acuerdo con los lineamientos que exige cada proyecto integrador, donde se busca la participación de la comunidad académica en los diferentes roles que compete su profesión. Por lo anterior, se elabora una planeación donde se clarifica el tema a realizar y la estrategia a seguir dentro de la elaboración del producto final.

Los docentes son los encargados de acompañar, orientar y fortalecer el proceso de planeación y ejecución de los respectivos proyectos que cada ciclo realiza, basados en sus campos de acción, experiencia y conocimientos adquiridos. La comunicación y la interacción entre docentes y estudiantes permiten que la experiencia realizada dentro de la institución ayude a la formación del estudiante, brindándole la oportunidad de reproducir en la realidad un posible escenario cotidiano que se vive en su medio laboral.

### **Componente propedéutico.**

De los ciclos propedéuticos en la FUSM se ha tenido en cuenta la normatividad. De manera rigurosa, se busca desarrollar profesionales del nivel técnico profesional, tecnológico y universitario; formar a cada profesional con las competencias laborales y específicas para un ser integral; así como construir las competencias necesarias para que continúe en el siguiente ciclo de formación, en caso de que decida hacerlo [5]. Para el caso puntual de ingeniería en telecomunicaciones se organizó un primer ciclo de técnico profesional en instalación y mantenimiento de redes de telecomunicaciones. El estudiante debe cursar unos créditos (componente propedéutico) para adquirir las competencias necesarias para continuar al segundo ciclo como tecnólogo en gestión de redes de telecomunicaciones. Por último, si lo considera el estudiante puede cursar unos créditos (componente propedéutico) para adquirir las competencias necesarias para continuar al tercer ciclo de formación universitaria que conduce al título de ingeniería en telecomunicaciones.

Un programa por ciclos propedéuticos ha de estar orientado por el programa de mayor complejidad y duración [11]. En el caso particular de la FUSM, el programa de ingeniería en telecomunicaciones está articulado por ciclos propedéuticos, para que un segundo ciclo pueda terminar con la titulación como “Tecnólogo en Gestión de Redes de Telecomunicaciones” y en un primer ciclo “Técnico Profesional en Instalación y Mantenimiento de Redes de Telecomunicaciones”.



**Figura 1.** Modelo de formación por ciclos propedéuticos [11].

Los componentes propedéuticos del programa de ingeniería en telecomunicaciones se relacionan en dos (2) secciones. La primera parte es el paso del ciclo técnico al tecnológico; está definido por las asignaturas de cálculo diferencial integral, circuitos digitales, así como estadística y probabilidades; dan la fortaleza a los estudiantes de poseer conceptos matemáticos para abordar estudio de las redes de telecomunicaciones en su infraestructura física, tanto móvil como fija [12], [13], [14]. La segunda parte consiste en el paso del ciclo tecnológico al ciclo profesional; se imparten matemáticas especiales y análisis de señales.

Dichas asignaturas son de especial interés para obtener las habilidades necesarias en el análisis y diseño de sistemas de telecomunicaciones [15]. El manejo de las señales y sus características matemáticas son esenciales para el entendimiento de los fenómenos de transmisión y recepción de información [16].

### **Lineamientos pedagógicos y didácticos adoptados en la FUSM según la metodología y modalidad del programa**

El modelo pedagógico de la FUSM, tal como lo establece el PEI, está soportado desde el aprendizaje experiencial, la formación por competencias, el aprendizaje por proyectos y el aprendizaje colaborativo [17], [18], [19]. Las competencias (como enfoque educativo) orientan el diseño y desarrollo del plan de estudios, a partir de los perfiles de formación y competencias; se refieren a un conjunto de saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir) que habilitan a la persona para un desempeño idóneo ante situaciones reales desde lo personal, social y laboral.

Las competencias son un componente muy importante para la gestión académica, orientan el trabajo de las directivas académicas al momento de seleccionar, capacitar y evaluar el desempeño de los docentes. También orientan el trabajo de los docentes en cuanto a las actividades de formación a desarrollar, mecanismos de evaluación a emplear, entre otros. En la siguiente tabla se presenta en forma detallada la relación existente entre los perfiles de formación y las competencias, integradas a las asignaturas y actividades académicas desarrolladas en las aulas de clase.

Componente	Descripción
<b>Perfil profesional</b>	Corresponde con el propósito clave o razón de ser de un programa de formación, teniendo en cuenta los requerimientos del sector productivo y la sociedad para el nivel de formación y área de conocimiento que se esté considerando. Expresa un conjunto de actuaciones que los egresados del programa están habilitados para realizar en un campo profesional, con unos atributos de calidad y de responsabilidad social. <b>El perfil profesional</b> expresa el propósito clave de un programa de formación en la FUSM.
<b>Perfil ocupacional y laboral</b>	El <b>perfil ocupacional</b> relaciona las competencias laborales específicas que desarrollará el egresado del programa (competencias específicas, según la estructura del plan de estudios en la institución). En el <b>perfil laboral</b> se relacionan los posibles cargos que el egresado puede desempeñar en el sector productivo de acuerdo con las competencias desarrolladas.
<b>Matriz de competencias</b>	<b>La matriz de competencias</b> detalla la relación entre los perfiles de formación, competencias y asignaturas donde se llevan a cabo. Las competencias corresponden con un conjunto de conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas que el estudiante desarrolla en su proceso de formación. Según la estructura definida para el plan de estudios por la FUSM, se tienen unas competencias en el componente misional, competencias básicas y competencias específicas.
<b>Micro currículos (asignatura)</b>	Una asignatura se orienta al desarrollo de una unidad de competencia, esta última está compuesta por unidades de competencias abordadas por diferentes asignaturas en el plan de estudios.

	<p>El micro currículo es un documento donde se caracteriza una asignatura (nombre, semestre, créditos, horas de trabajo presencial, horas de trabajo autónomo, etc.), se plantea la justificación, la unidad de competencia a desarrollar con sus elementos de competencia, los contenidos programáticos, las estrategias pedagógicas, las técnicas de evaluación, y la bibliografía.</p>
<p><b>Planeador (asignatura)</b></p>	<p>En el planeador de actividades académicas por asignatura se detallan los elementos de competencia, los saberes (ser, saber, hacer), las actividades de aprendizaje que el estudiante debe realizar como trabajo presencial e independiente y los criterios de evaluación. Una asignatura desarrolla tantos elementos de competencias (propios o específicos) como créditos (1 crédito académico = 1 elemento de competencia).</p>

**Tabla 4.** Trazabilidad perfiles y competencias, equipo de trabajo de la FUSM.

El aprendizaje experiencial parte de involucrar al estudiante en escenarios, casos o problemas del mundo real, desde actividades formativas en el aula de clase o laboratorio [20]. En una primera fase se orienta al estudiante a analizar y reflexionar sobre la situación planteada (individual y colaborativamente). En una segunda fase hacia la conceptualización utilizando el conocimiento existente sobre el asunto en cuestión. En una tercera fase a aplicar y validar las conclusiones tomadas, en la práctica. Esta última fase se convierte en fuente de nuevas experiencias para el aprendizaje, por lo que el ciclo se reinicia. El aprendizaje experiencial permite la subjetividad, posibilitando diferentes percepciones sobre las problemáticas tratadas, razón por la que se estimula duda, autocrítica, cuestionamiento y la construcción social de conocimiento como mecanismo para reducir la subjetividad.

Por otro lado, con el aprendizaje por proyectos se aborda la resolución de problemas o el desarrollo de tareas complejas del mundo real; considera las fases típicas de un proyecto: definición, planificación, ejecución, socialización y evaluación, con propósitos principalmente formativos. Entonces, se convierte en la estrategia pedagógica más relevante para un aprendizaje experiencial por los estudiantes. Por lineamiento institucional (y por semestre) los estudiantes trabajan en un proyecto interdisciplinar (proyecto integrador), donde se incorporan las diferentes asignaturas que el estudiante esté cursando.

### Estrategias pedagógicas que apunten al desarrollo de competencias comunicativas en un segundo idioma.

En cumplimiento de lo establecido en el Decreto 1075 de 2015<sup>1</sup>, en cuanto a disponer de estrategias pedagógicas que apunten al desarrollo de competencias comunicativas en un segundo idioma; en los programas se establece que en el nivel de ingeniería en telecomunicaciones queda de manera explícita y contemplada el aprendizaje de un segundo idioma en los módulos de formación. Con esto se garantiza que alcance competencias comunicativas en el nivel B1 del marco común europeo [21]. Con el B1 se busca que el estudiante pueda comprender de manera básica manuales de instalación de componentes, identificar notaciones, comandos e instrucciones básicas.

Los estudiantes de la FUSM cuentan con acceso al sistema *Dissolution Canada eLearning*, una herramienta que ayuda en la administración y seguimiento de estudiantes; está diseñada para asistir a profesores y administrativos. Con la plataforma el estudiante estará en capacidad de entender y hablar lentamente; de acuerdo con la intensidad horaria de clases, sumándolo al tiempo real de carga académica por semanas. El modelo se ajustó para que los estudiantes de la FUSM puedan cumplir los objetivos de aprendizaje; asimismo, para que el número de horas esté acorde a su disponibilidad, es decir, 12 horas de estudio a la semana (autoestudio) más una (1) hora de clase. Las clases son de contextualización de saberes donde el profesor generará guías de actividades con tal propósito.

Método de enseñanza	Descripción	Etapas de desarrollo	Componente curricular	Conocimiento y habilidades favorecidas
Casos de estudio	Consiste en el análisis detallado de un hecho, problema o suceso real con finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, plantear hipótesis, validar información, analizar, diagnosticar o plantear alternativas de solución.	Selección del caso. Presentación del caso a los estudiantes.  Análisis detallado del caso.  Preparación de conclusiones y recomendaciones.	Utilizado en asignaturas del componente curricular de socio-humanística principalmente.	Análisis, reflexión, síntesis, evaluación, comunicación de ideas, elaboración de conclusiones, aprender a escuchar y discutir, planificar, organizar, gestionar tiempos y recursos.

<sup>1</sup> Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Educación.

<p><b>Resolución de ejercicios y problemas</b></p>	<p>Situación donde los estudiantes deben plantear soluciones correctas, mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, aplicación de procedimientos para transformación de información o interpretación de resultados, ante una situación planteada.</p>	<p>Existen diferentes tipos de ejercicios en función de su solución (abiertos o cerrados), procedimiento (reconocimiento, algorítmicos, heurísticos), tarea (experimental, cuantitativo, entre otros). Los ejercicios o problemas pueden plantearse con diversos grados de complejidad y cantidad de información.</p> <p>Etapas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconocimiento del problema.</li> <li>2. Plan de resolución.</li> <li>3. Aplicación del procedimiento o plan seleccionado.</li> <li>4. Comprobación e interpretación del resultado.</li> </ol>	<p>Todas las asignaturas.</p>	<p>Selección y organización de información, aplicación de conocimientos.</p> <p>Pensamiento autónomo, planificación, organización, gestión de tiempos y recursos.</p>
<p><b>Aprendizaje basado en problemas</b></p>	<p>El punto de partida es un problema diseñado por el docente. El estudiante debe resolverlo para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.</p>	<p>Elaborar o seleccionar situaciones problema y presentarlas a los estudiantes.</p> <p>Establecer las reglas de trabajo</p>	<p>Asignaturas del componente de formación básica.</p>	<p>Resolución de problemas, toma de decisiones.</p> <p>Trabajo en equipo, comunicación: argumentación y presentación de</p>

		<p>y los roles con anticipación a la formación de los grupos.</p> <p>Orientar estudiantes a recoger información, complementar sus conocimientos y habilidades previos, así como reelaborar sus propias ideas.</p> <p>Resolver el problema o aportar una solución para presentar al profesor y compañeros.</p>		<p>información.</p> <p>Actitudes y valores: meticulosidad, precisión, revisión y tolerancia.</p>
<p><b>Proyectos de aula (proyectos de asignatura)</b></p>	<p>Los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto para resolver un problema o abordar una tarea relacionada con una asignatura mediante planificación, diseño y realización de una serie de actividades, para aplicar los aprendizajes adquiridos.</p>	<p>Fases para el desarrollo del proyecto de aula.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Información (definición del proyecto).</li> <li>-Planificación.</li> <li>-Realización.</li> <li>-Socialización y Evaluación.</li> </ul>	<p>Asignaturas del componente de formación específica.</p>	<p>Análisis, síntesis, y aplicación de conocimientos.</p> <p>Expresión oral y escrita, trabajo en equipo, planificación y organización del trabajo y toma de decisiones.</p>

**Aspectos curriculares del programa académico: elementos prácticos para su formulación**

<p><b>Trabajo en pequeños grupos</b></p>	<p>Método de trabajo grupal donde los estudiantes son responsables de su aprendizaje y el de sus compañeros, desde una estrategia de corresponsabilidad para alcanzar metas grupales. (Prioriza la cooperación y colaboración frente a la competición).</p>	<p>Los grupos reciben unas consignas o protocolo de actuación por parte del docente.</p> <p>Cada miembro del grupo será responsable de áreas o tareas específicas y de las que será el más competente.</p> <p>La conformación de los grupos se establece buscando más la diversidad que la homogeneidad o afinidad.</p> <p>Compartir y contrastar los resultados del trabajo.</p>	<p>Todas las asignaturas.</p>	<p>Resolución de problemas, colaborar, cooperar, expresión oral, desempeño de roles, manejo de conflictos y manejo de la incertidumbre.</p>
<p><b>Laboratorios y talleres prácticos</b></p>	<p>Consiste en actividades prácticas para el desarrollo de habilidades y destrezas en el estudiante, realizadas en un ambiente de aprendizaje con equipos y herramientas especializadas.</p>	<p><b>Antes de la práctica:</b> conseguir los elementos o insumos para la práctica y preparar la práctica.</p> <p><b>Durante la práctica:</b> desarrollar la actividad de acuerdo con los protocolos</p>	<p>Asignaturas del componente de formación básico o específico con clases asignadas en laboratorio</p>	<p>Habilidades y destrezas propias de la asignatura.</p>

		<p>establecidos. Realización de mediciones, registro de datos, entre otros.</p> <p><b>Luego de la práctica:</b> análisis de resultados y conclusiones.</p>		
--	--	--	--	--

**Tabla 5.** Estrategias y métodos utilizados para el desarrollo del modelo pedagógico institucional. [9]

### **Organización de las actividades académicas**

Las actividades académicas que comprende el desarrollo de un programa se establecen de acuerdo con los lineamientos institucionales para la fijación de los créditos académicos. Estos se distribuyen en las diferentes áreas del conocimiento, teniendo en cuenta la definición en la estructura curricular del programa; implica establecer un trabajo directo con el docente y el trabajo autónomo [9].

### **Sistema de créditos institucional.**

En el capítulo IX del régimen académico en la FUSM [10], a través del artículo 61 se establece que “el desarrollo de los componentes micro curriculares estará organizado en créditos académicos, los cuales miden el trabajo del estudiante y permiten la flexibilidad curricular, el uso diversificado de metodologías de aprendizaje y la movilidad estudiantil”.

Un crédito comprende las horas de trabajo presencial (horas presenciales con acompañamiento docente más horas presenciales de laboratorio con acompañamiento docente) y las horas de trabajo independiente por parte del estudiante. La terminología de los créditos académicos se establece de la siguiente manera:

- CRED: Número de créditos académicos del módulo o asignatura.
- HAD: Horas presenciales con acompañamiento docente en aula de clase.
- HLAB: Horas presenciales con acompañamiento docente en laboratorio.
- HTI: Horas de trabajo independiente por parte del estudiante.

El trabajo académico del estudiante puede ser de dos (2) tipos: el trabajo presencial con acompañamiento del docente (ya sea en el aula de clase o en laboratorio), y el trabajo independiente desarrollado de manera autónoma. La distribución de los tiempos de trabajo se da en función del tipo de asignatura, según sea teórica o asignatura con laboratorio. En cualquiera de los casos se mantiene una relación de 1:2 entre el trabajo presencial y el trabajo independiente del estudiante. El trabajo académico realizado en los tiempos de estudio independiente implica para el estudiante un mayor nivel de responsabilidad y compromiso frente a su proceso de aprendizaje, lo que implica procesos de autoformación y autorregulación.

En la tabla 6 se muestra la distribución de los tiempos de trabajo para un crédito académico en una asignatura teórica. Para este caso, corresponden 16 horas de trabajo presencial con asistencia de un docente en el aula de clase, y 32 horas de trabajo académico por parte del estudiante de manera independiente. De esta forma se cumple con el lineamiento institucional de una relación del tiempo de trabajo académico de 1:2.

Actividad	Momento de aprendizaje			Relación
	Horas de acompañamiento docente en aula de clase.	Horas de laboratorio con acompañamiento docente. principalmente.	Horas trabajo independiente	
	(HAD)	(HLAB)	(HTI)	
<b>Total horas por momento</b>	16 horas por semestre	0 horas por semestre	32 horas por semestre	1:2
	16 horas por semestre		32 horas por semestre	1:2

**Tabla 6.** Créditos en asignaturas teóricas, equipo de trabajo de la FUSM.

Por su parte, en la tabla 7 se muestra la distribución de los tiempos de trabajo para un crédito académico en una asignatura con laboratorio. Corresponden 8 horas de trabajo presencial con asistencia de un docente en aula de clase, ocho (8) horas de trabajo presencial en laboratorio con acompañamiento docente para un total de 16 horas de trabajo presencial y 32 horas de trabajo académico por parte del estudiante de manera independiente. De esta manera se cumple con el lineamiento institucional de una relación del tiempo de trabajo académico de 1:2.

Actividad	Momento de aprendizaje			Relación
	Horas de acompañamiento docente en aula de clase.	Horas de laboratorio con acompañamiento docente	Horas trabajo independiente	
	(HAD)	(HLAB)	(HTI)	
<b>Total horas por momento</b>	8 horas por semestre	8 horas por semestre	32 horas por semestre	½: ½: 2
	16 horas por semestre		32 horas por semestre	1:2

**Tabla 7.** Créditos en asignaturas teórico-prácticas, equipo de trabajo de la FUSM.

Dentro del plan de estudios existen los créditos obligatorios y los créditos electivos. Los últimos cursos constituyen una oportunidad para que el estudiante profundice en áreas o temáticas de su interés.

**Organización de las actividades de formación.**

A continuación, se hace una síntesis del número de créditos a cursar para las actividades de formación según las áreas y componentes que integran el plan de estudios de los programas técnico profesional en instalación y mantenimiento de redes de telecomunicaciones, tecnología en gestión de redes de telecomunicaciones e ingeniería en telecomunicaciones. El plan de estudios se aborda por semestres, cada uno con una duración de 16 semanas de clase.

## Aspectos curriculares del programa académico: elementos prácticos para su formulación

ÁREAS DE FORMACIÓN	COMPONENTES	NIVEL TÉCNICO PROFESIONAL		NIVEL TECNOLÓGICO		NIVEL UNIVERSITARIO		TOTAL
		CRÉDITOS	PORCENTAJE	CRÉDITOS	PORCENTAJE	CRÉDITOS	PORCENTAJE	CRÉDITOS
FORMACIÓN MISIONAL	SEGUNDA LENGUA	6	9%	0	0%	0	0%	6
	EMPRESARIALIDAD	3	9%	2	4%	10	19%	18
	SOCIO HUMANÍSTICO	3	5%	3	5%	3	6%	9
FORMACIÓN BÁSICA	PENSAMIENTO LÓGICO - MATEMÁTICO	10	15%	9	16%	3	6%	22
	FORMACIÓN INVESTIGATIVA	6	9%	5	9%	5	9%	16
FORMACIÓN BÁSICA	SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	12	18%	12	22%	9	17%	33
	INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES	18	28%	9	16%	12	22%	39
FORMACIÓN COMPLEMENTARIA (ELECTIVA)	BANCO DE ELECTIVAS	4	6%	6	11%	6	11%	16
Propedéuticas		0	0%	9	16%	6	11%	15
TOTALES		65	100%	55	100%	54	100%	174

**Tabla 8.** Distribución de créditos por área, equipo de trabajo de la FUSM.

### Estructura del micro currículo

La estructura del micro currículo se realiza por secciones de la siguiente manera:

- Identificación de la asignatura: en esta primera sección se hace la identificación de la asignatura con el número de créditos, área y componente, además de los prerrequisitos de otras asignaturas.
- Justificación y pertinencia: especifica por qué se incluye esta materia dentro del plan de estudios del programa de formación, ¿cómo el desarrollo de la materia aporta al logro de los perfiles de formación propuestos para los estudiantes? ¿por qué el módulo propuesto es pertinente? teniendo en cuenta las características de la población objetivo, los propósitos de formación, los requerimientos del sector productivo, los contenidos y las actividades propuestas.

- Conocimientos previos: conocimientos, habilidades y destrezas requeridas para abordar el desarrollo de la presente asignatura.
- Contenido: describe los componentes temáticos organizados por unidades.
- Recursos: los medios educativos requeridos para apoyar el desarrollo de la siguiente asignatura.
- Metodología: descripción general de la metodología a utilizar en el desarrollo de esta asignatura, de acuerdo con su naturaleza y en el marco del modelo pedagógico institucional.
- Sistema de evaluación: define los aspectos a tener en cuenta dentro de la evaluación, así como el peso de las diferentes actividades a desarrollar.
- Uso de TIC: describe cómo desde la asignatura se incorporan las TIC para facilitar los procesos de enseñanza aprendizaje.
- Componente de internacionalización: son los procesos que desde la asignatura permiten al estudiante formarse desde una perspectiva global.
- Perfil del docente: describe la profesión, nivel de formación, experiencia y competencias requeridas para dirigir la asignatura.
- Bibliografía: en la última sección se colocan las referencias bibliográficas que soportan las actividades y guían el desarrollo de la asignatura.

### Actividades presenciales e independientes del estudiante

A continuación, se muestra una tabla con la descripción de las actividades del estudiante.

TIPO DE ASIGNATURA	CRÉDITOS ACADÉMICOS	DISTRIBUCIÓN HORAS DE TRABAJO ACADÉMICO	ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS	MEDIOS EDUCATIVOS / INFRAESTRUCTURA
Asignaturas teóricas 8	19	HAD: 14	Casos de estudio Talleres de clase Mapas conceptuales Resúmenes Guías de trabajo	Salones de clase Aula virtual Aulas múltiples Apoyo audiovisual Salidas técnicas
		HLAB: 0		
		HIT:43	Cuestionarios Resúmenes Reseñas Investigaciones de clase Exposiciones en clase	Biblioteca institucional Uso de aula virtual Convenios interbibliotecarios. Bases de datos Consulta en línea

## Aspectos curriculares del programa académico: elementos prácticos para su formulación

<b>Asignaturas teórico – prácticas 10</b>	<b>19</b>	<b>HAD: 13</b>	Talleres de clase Mapas Conceptuales Resúmenes  Proyecto integrador	Salones de clase Aula virtual Laboratorios Aulas múltiples Apoyo audiovisual Salidas pedagógicas
		<b>HLAB: 18</b>	Guía de laboratorio Guías y módulos	Laboratorios: Antenas, propagación y microondas Procesamiento digital de señales Comunicaciones móviles Redes de nueva generación
		<b>HIT:60</b>	Investigaciones de clase Desarrollo de talleres y guías de laboratorio	Aula virtual Aulas múltiples Apoyo audiovisual
<b>Asignaturas Opción de grado 1</b>	<b>3</b>	<b>HAD: 2</b>	Documentación para el desarrollo de proyectos de Grado Tutorías seguimiento proyectos Estructuración y Desarrollo de seminario de grado	Salones de clase Aula virtual Aulas múltiples Apoyo audiovisual Laboratorios Sala de tutorías
		<b>HLAB: 0</b>		

**Tabla 9.** Distribución de actividades académicas según tipo de asignatura, equipo de trabajo de la FUSM.

### **Estrategias pedagógicas para el desarrollo de prácticas empresariales**

Para el desarrollo de las prácticas empresariales la institución tiene previstas diferentes modalidades a las cuales puede acogerse el estudiante. De manera general, las prácticas se desarrollan en horario contrario a las sesiones de clase a través de mecanismos como el contrato de aprendizaje, las pasantías, la validación de experiencia profesional o laboral y freelance.

El estudiante puede postularse para que le sea designado un espacio de práctica o bien puede tramitar directamente ese espacio. Las prácticas constituyen una asignatura del plan de estudio, por lo cual se realiza un seguimiento y una evaluación, a través de la valoración que realiza un docente del programa conjuntamente con el jefe inmediato en el sitio de prácticas. El estudiante en todo momento puede acudir a los docentes del programa para la solución de inquietudes.

Asimismo, con el área de la coordinación de prácticas para solución de inquietudes frente al proceso administrativo de las mismas o para reportar novedades<sup>2</sup>.

En resumen, se presentó la forma en que en la FUSM ha justificado los contenidos curriculares y su conexión con los propósitos de formación del programa, construyendo de esta manera el perfil característico. Se tuvieron en cuenta los diversos referentes con miras a la construcción y consolidación del currículo, acorde con la normatividad propia de la institución y con un objetivo claro: la formación integral de los estudiantes en los diferentes ciclos propedéuticos.

### Referencias bibliográficas

- [1] M. Ortega, *Matlab aplicado a Telecomunicaciones*, Alfaomega, 2015.
- [2] J. J. Granada-Torres, A. M. Cárdenas-Soto y N. Guerrero-González, “Redes ópticas elásticas: un nuevo paradigma en las futuras redes de telecomunicaciones”, *Respuestas*, vol. 20, no. 2, pp. 6-22, 2015.
- [3] L. E. Palau, “Competencias de los estudiantes de Ingeniería en Telecomunicaciones”, *Sinergias educativas*, vol. 1, no. 5, 2020.
- [4] Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina, Informe Final – Proyecto Tuning – América Latina 2004-2007. [En línea]. Disponible en <http://www.deusto-publicaciones.es/deusto/pdfs/tuning/tuning05.pdf>
- [5] MEN, “Propuesta de lineamientos para la formación por competencias en educación superior”, *MEN*, 2019. [En línea]. Disponible en [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-261332\\_archivo\\_pdf\\_lineamientos.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-261332_archivo_pdf_lineamientos.pdf)
- [6] OCDE, *Habilidades y competencias del siglo XXI para los aprendices del nuevo milenio en los países de la OCDE*, París: OCDE. [En línea]. Disponible en [http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/Habilidades\\_y\\_competencias\\_siglo21\\_OCDE.pdf](http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/Habilidades_y_competencias_siglo21_OCDE.pdf)
- [7] Fundación Universitaria San Mateo, “Ingeniería en Telecomunicaciones”, *Fundación Universitaria San Mateo*, 2019. [En línea]. Disponible en <https://sanmateo.edu.co/ingenieria-en-telecomunicaciones.html>
- [8] J. Salinas, “Enseñanza flexible y aprendizaje”, en *Entornos Personales de Aprendizaje: Claves para el ecosistema educativo en red*, Marfil, 2013.

---

<sup>2</sup>La información detallada referente a la práctica empresarial puede ser consultada en el Acuerdo 08 de 2014, por el cual se modifica el acuerdo 01 de 2006, por el cual se aprobó el reglamento de Práctica empresarial y el acuerdo 026 de 2011 por medio del cual se modificó el reglamento de Práctica empresarial.

- [9] Fundación Universitaria San Mateo, *Proyecto Educativo Institucional*, Bogotá: Fundación Universitaria San Mateo, 2018. [En línea]. Disponible en <https://www.sanmateo.edu.co/documentos/P.E.I-2018.pdf#page=1&zoom=auto,-99,217>
- [10] Fundación Universitaria San Mateo. (2018). *Reglamento estudiantil*, Bogotá: Fundación Universitaria San Mateo, 2018. [En línea]. Disponible en <https://www.sanmateo.edu.co/documentos/reglamento-estudiantil.pdf>
- [11] MEN, “Educación técnica y tecnológica para la competitividad”, *MEN*, 2019. [En línea]. Disponible en [https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-176787.html?\\_noredirect=1](https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-176787.html?_noredirect=1)
- [12] G. M. T. dos Santos, D. F. Sarmento y E. C. Mérida, “Rendimiento académico en cálculo diferencial e integral I: análisis en las carreras de ingeniería”, *Revista del Centro de Investigación. Universidad la Salle*, vol. 12, no. 45, pp. 71-90, 2016.
- [13] F. M. A. Acosta, “Pautas para la mejora de la calidad en la enseñanza de estadística en ingeniería de telecomunicación”, *Revista electrónica de investigación y evaluación educativa*, vol. 6, no. 1, 2000.
- [14] C. A. Manso Almaguer, “Diseño de prácticas de laboratorio reales de temas de mediciones electrónicas para la Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica”, tesis doctoral, Univ. Central “Marta Abreu” de Las Villas, 2017.
- [15] P. V. O'neil, y C. H. Garciadiego, *Matemáticas avanzadas para ingeniería*, CECSA, 1994.
- [16] J. Morón, *Señales y sistemas*, Maracaibo: Sultana del Lago Editores, 2011.
- [17] M. R. Ariza, “El aprendizaje experiencial y las nuevas demandas formativas”, *Antropología Experimental*, no. 10, pp. 89-102, 2010.
- [18] W. A. Salas, “Formación por competencias en educación superior. Una aproximación conceptual a propósito del caso colombiano”, *Revista iberoamericana de educación*, vol. 36, no. 9, 2005.
- [19] A. E. García, “El aprendizaje por proyectos y el trabajo colaborativo, como herramientas de aprendizaje, en la construcción del proceso educativo, de la Unidad de aprendizaje TIC´ S”, *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, vol. 3, no. 5, pp. 123-138, 2012.
- [20] M. G. Fernández, M. R. Cuadrado y M. S. García, “El aprendizaje experiencial como metodología docente: aplicación del método Macbeth”, *Argos*, vol. 28, no. 54, pp. 127-158, 2011.
- [21] Á. García Santa-Cecilia, “Bases comunes para una Europa plurilingüe: Marco común europeo de referencia para las lenguas: aprendizaje, enseñanza, evaluación”, *Tarbiya, Revista de investigación e innovación educativa*, no. 33, 2017.