**Pereira - 2012**

Contenido

[1. PRESENTACIÓN PROGRAMA DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA 3](#_Toc321733996)

[1.1 MISIÓN 3](#_Toc321733997)

[1.2 VISIÓN 3](#_Toc321733998)

[1.3 OBJETIVOS 4](#_Toc321733999)

[1.3.1 Objetivo general 4](#_Toc321734000)

[**1.3.2 Objetivos específicos** 4](#_Toc321734001)

[1.4 PROPÓSITOS DE FORMACIÓN DEL PROGRAMA: 5](#_Toc321734002)

[1.5 PERFIL EXPRESADO EN COMPETENCIAS 5](#_Toc321734003)

[**1.5.1 Perfil profesional** 5](#_Toc321734004)

[1.5.2 Perfil ocupacional 7](#_Toc321734005)

[1.6 PERFIL Y COMPETENCIAS DE DOCENTES Y TUTORES 7](#_Toc321734006)

[1.7 ESTRUCTURA CURRICULAR 8](#_Toc321734007)

[1.7.1 Metodología del programa: 9](#_Toc321734008)

[1.7.1.1 Ciclo formativo: 9](#_Toc321734009)

[1.7.1.2 Ciclo de profundización: 9](#_Toc321734010)

[1.7.1.3 Ciclo investigativo: 9](#_Toc321734011)

[1.8 PLAN DE ESTUDIOS 10](#_Toc321734012)

[1.9 LAS ESTRATEGIAS DE FLEXIBILIZACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA 14](#_Toc321734013)

[1.10 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL PROGRAMA 15](#_Toc321734014)

[1.11 ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS 15](#_Toc321734015)

[1.12 INVESTIGACIÓN 16](#_Toc321734016)

[1.12.1 Condiciones investigación programa de Maestría en Ingeniería Eléctrica 18](#_Toc321734017)

[1.12.2 Nivel de formación de los grupos de investigación 18](#_Toc321734018)

1. **PRESENTACIÓN PROGRAMA DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA**

El programa de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica de Pereira a lo largo del tiempo ha logrado conquistar espacios y reconocimiento en el sector eléctrico de la nación por el alto nivel formativo de sus egresados, como líderes en la dinámica social, con ética, sentido crítico y capacidad investigativa, que les permite interpretar los fenómenos en los cuales interviene la energía eléctrica y desarrollar métodos científicos y técnicos que hagan posible su producción y utilización de manera práctica, útil y económica.

Atendiendo los avances de la Universidad y concientes de la necesidad de abrir más las fronteras del conocimiento, el programa de Ingeniería Eléctrica incursiona en formación post graduada con la Maestría en Ingeniería, la cual se concibe como un espacio para la investigación e innovación.

**Líneas de Investigación**

* Planeamiento en Sistemas Eléctricos
* Investigación de Operaciones
* Ciencias Computacionales
* Automática

## 1.1 MISIÓN

El programa de la Maestría en Ingeniería Eléctrica se concibe como un espacio para la investigación e innovación tecnológica en el uso eficiente y óptimo de la energía eléctrica y los componentes utilizados para el aprovechamiento de ésta, como insumo fundamental para el desarrollo de nuestra sociedad contribuyendo a la conservación del medio ambiente, mediante la vinculación con instituciones educativas, centros investigativos, el sector productivo y de servicios a nivel nacional e internacional, apoyados por orientadores de alto nivel académico adscritos a grupos de investigación de amplia trayectoria**.**

## 1.2 VISIÓN

El programa de la Maestría en Ingeniería Eléctrica será reconocido a nivel nacional e internacional como líder en generación del conocimiento por medio de la investigación en las áreas de su quehacer académico, que contribuyan a la solución de problemas en el ámbito de la ingeniería, y se destaque por su gran nivel investigativo, científico, innovador de tecnologías para el bien de la comunidad. Aportar investigadores de excelencia y profesionales idóneos al servicio de la sociedad, capaces de divulgar sus conocimientos con un alto compromiso en la solución de problemas que contribuyan al desarrollo socio-económico de nuestro país esencialmente.

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo general

El programa de la Maestría en Ingeniería Eléctrica se concibe como un espacio para la investigación e innovación tecnológica en el uso eficiente y óptimo de la energía eléctrica y los componentes utilizados para el aprovechamiento de ésta, como insumo fundamental para el desarrollo de nuestra sociedad contribuyendo a la conservación del medio ambiente.

**1.3.2 Objetivos específicos**

* Desarrollar y aplicar metodologías de planeamiento para sistemas eléctricos en las áreas de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.
* Profundizar en el conocimiento de las diferentes metodologías de optimización, para su posterior aplicación en la solución de problemas en distintas áreas de la ingeniería.
* Aplicar metodologías de control clásicas y modernas en los sistemas eléctricos, mediante técnicas análogas y digitales.
* Profundizar y aplicar métodos de inteligencia artificial en el diseño, montaje y operación de Sistemas de Control.
* Utilizar dispositivos modernos para el diseño e implementación de sistemas en el área de las mediciones e instrumentación.
* Realizar propuestas de innovación tecnológica que optimicen el uso de la energía eléctrica y promuevan el uso de energías alternativas.
* Diseñar y desarrollar sistemas electrónicos y computacionales orientados a resolver problemas instrumentales en el campo biológico.
* Modificar e implementar nuevas capacidades y aplicaciones a los instrumentos del campo biomédico y proporcionar servicios de mantenimiento a los instrumentos del campo biológico.

1.4 PROPÓSITOS DE FORMACIÓN DEL PROGRAMA:

**Basados en los propósitos institucionales de la Universidad, se plantean los siguientes propósitos para el programa de la Maestría:**

1. Fortalecer la investigación como eje principal del conocimiento, que permita obtener un alto nivel investigativo en áreas específicas, desarrollando proyectos de investigación que permita continuidad a la mejora de la sociedad en general y ser competitivos a nivel nacional e internacional.
2. Ampliar los grupos de investigación en el programa, fortaleciendo el trabajo interdisciplinario en las diferentes áreas.
3. Crear nuevas áreas de desarrollo, soportados por grupos de investigación.
4. Fomentar la investigación en el sector industrial y de servicio, con la vinculación de investigadores para el desarrollo de nuevas tecnologías.
5. Realizar convenios con otras instituciones a nivel regional, nacional e internacional que nos permita compartir conocimiento y avances tecnológicos.
6. Realizar competencias en el área del saber que permita la divulgación de la investigación en nuestro país.
7. Realizar convenios con institucionales internacionales para pasantías de los estudiantes.

**1.5 PERFIL EXPRESADO EN COMPETENCIAS**

**1.5.1 Perfil profesional**

El programa de la Maestría en Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica de Pereira tiene como objetivo desarrollar en el estudiante de Maestría las siguientes competencias:

* Analice, comprenda e interprete fenómenos y procesos de ingeniería asociados con su área de énfasis.
* Identifique, clasifique y sistematice literatura científica para el análisis y solución de un problema de investigación.
* Conozca, comprenda, interprete y argumente críticamente la literatura científica de su área de conocimiento.
* Utilice y genere técnicas, teorías, prácticas y herramientas científicas modernas para solucionar problemas de ingeniería en su área de énfasis.
* Utilice apropiadamente el método de investigación científica de forma autónoma y propositiva en el desarrollo y gestión de proyectos de investigación.
* Desarrolle y dirija proyectos de investigación.
* Participe en grupos de investigación multidisciplinarios.
* Aplique y genere conocimientos nuevos en su área de énfasis a través del desarrollo de proyectos de investigación.
* Identifique y plantee alternativas a problemas asociados a su área de trabajo.
* Innove, evalúe, optimice y conciba el uso de nuevas metodologías de solución aplicados a problemas de la vida real en su área de énfasis.
* Reconozca el impacto de las soluciones científicas de ingeniería en el contexto global de la sociedad.
* Reconozca el rigor ético y científico de su trabajo de investigación.
* Incorpore conocimientos de otras disciplinas asociados a las investigaciones que realiza en su área de trabajo.
* Produzca resultados de investigaciones de nivel avanzado con aportes significativos al estado del arte.
* Participe en actividades docentes.
* Presente los resultados de sus investigaciones en simposios o congresos nacionales e internacionales.
* Publique los resultados de sus investigaciones en publicaciones científicas indexadas de reconocimiento nacional e internacional.
* Utilice un lenguaje técnico-científico adecuado al contexto internacional en sus exposiciones y en sus informes escritos.
* Interrelacione con grupos de investigación nacionales e internacionales que desarrollan investigaciones similares y que presentan sus trabajos en revistas reconocidas de la literatura especializada.
* Asista a foros y discusiones académicas donde se discuten aspectos relacionados con sus temas de investigación.

1.5.2 Perfil ocupacional

Los campos de acción de la Maestría en Ingeniería Eléctrica son:

* Investigador en proyectos de desarrollo científico y tecnológico.
* Asesor o consultor de entidades y organismos nacionales e internacionales.
* Profesor universitario de pregrado y posgrado.
* Desempeño profesional de alto nivel en instituciones o empresas a fines a su formación disciplinar.

Investigador calificado en las áreas de énfasis del programa y afines, tanto en la gestión como en el desarrollo de proyectos de generación, innovación, transferencia y apropiación de conocimientos y tecnologías.

##

## 1.6 PERFIL Y COMPETENCIAS DE DOCENTES Y TUTORES

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tipo de vinculación** | **Perfiles** | **Competencias** | **Funciones** |
| Tutor de tiempo completo | * Formación profesional: Doctorado ó Maestría
* Experiencia en investigación en las áreas de énfasis del programa.
* Experiencia en docencia a nivel superior.
 | * Estar dedicado a actividades académicas o profesionales relacionadas con el programa.
* Capacidad de trabajo en equipo.
* Conocimiento del Sistema Nacional de Investigación de COLCIENCIAS (CVLAC y GRUPLAC).
* Poseer producción académica o profesional reciente, demostrada por publicaciones.
* Competencia lecto-escritura (preferible bilingüe)
* Manejo de software especializados
* Manejo de las TIC
* Capacidad de gestión, liderazgo e interrelación con el medio.
* Propiciar la independencia, creatividad y el espíritu crítico.
* Promover la creación y recreación del conocimiento.
* Capacidad de trabajo en equipo.
* Fomentar el desarrollo de habilidades, destrezas, actitudes y valores.
* Responsabilidad social y laboral.
 | * Establecer conjuntamente con el alumno y el tutor, el plan de actividades académicas de acuerdo al plan de estudios.
* Supervisar el desempeño académico del estudiante.
* Dirigir el desarrollo de la investigación impulsando al estudiante a producir un trabajo de alta calidad, dentro de las áreas de investigación del doctorado.
* Inducir al alumno para que desarrollo su propia capacidad de investigación, de trabajo independiente, ejercicio profesional y análisis crítico.
* Brindar asesoría académica al estudiante y dirigirle el proceso de la elaboración de tesis para obtener el título.
* Propiciar discusiones académicas de sus tesistas con otros miembros de la comunidad científica profesional.
 |
| Tutor externo | * Formación profesional: Doctorado ó Maestría.
* Experiencia en investigación en las áreas de énfasis del programa.
* Experiencia en docencia a nivel superior.
 | * Capacidad de trabajo en equipo.
* Poseer producción académica o profesional reciente, demostrada por publicaciones.
* Competencia lecto-escritura (preferible bilingüe)
* Manejo de software especializados
* Manejo de las TIC.
* Capacidad de gestión, liderazgo e interrelación con el medio.
* Propiciar la independencia, creatividad y el espíritu crítico.
* Promover la creación y recreación del conocimiento.
* Capacidad de trabajo en equipo.
* Fomentar el desarroollo de habilidades, destrezas, actitudes y valores.
* Responsabilidad social y laboral.
 | * Inducir al alumno para que desarrollo su propia capacidad de investigación, de trabajo independiente, ejercicio profesional y análisis crítico.
* Supervisar el desempeño académico del estudiante.
* Brindar asesoría académica al estudiante.
* Propiciar discusiones académicas de sus tesistas con otros miembros de la comunidad científica profesional.
 |

## 1.7 ESTRUCTURA CURRICULAR

**Cuarto semestre**

**Segundo semestre**

**Tercer semestre**

**Primer semestre**

**Asignaturas de Profundización 4 créditos**

**10 créditos**

**Asignaturas de Profundización 8 créditos**

**10 créditos**

**Asignaturas de Profundización 8 créditos**

**10 créditos**

**Asignaturas de formación**

**12 créditos**

**15 créditos**

**Seminarios de Tesis 4 créditos**

**2 créditos**

**Seminarios de investigación**

**4 créditos**

**2 créditos**

**Tesis**

**10 créditos**

**2 créditos**

**Propuesta de tesis**

**Tesis doctoral**

**16 créditos**

**Defensa tesis doctoral**

Figura 2. Estructura curricular

Tal como se presenta en el figura 2, la descripción genérica de las asignaturas diseñadas para el programa se presenta brevemente a continuación:

En el primer semestre se deben aprobar los 12 créditos de asignaturas de formación, como cursos que son comunes al programa de formación que se pueden seleccionar de la oferta de asignaturas de los posgrados ofrecidos por la Universidad Tecnológica de Pereira, y que sea a fin al programa y con la línea de estudios escogida por el estudiante, previa autorización del tutor y Comité Curricular del programa.

Durante el segundo semestre se cursan 8 créditos de las asignaturas de profundización, de acuerdo a la línea de investigación escogida por el estudiante, previa autorización del Comité Curricular del programa. También en este semestre se inicia formalmente la etapa investigativa con el seminario de investigación que equivale a 4 créditos.

En el tercer semestre se cursan 8 créditos de profundización como asignaturas de las líneas de interés y 4 créditos del seminario de tesis, que equivale a 4 créditos, en este semestre se presenta la propuesta de tesis.

En el cuarto semestre se cursan 4 créditos de profundización como asignaturas de las líneas de interés y 10 créditos de la tesis.

### 1.7.1 Metodología del programa:

La estructura curricular de la Maestría se sustenta en tres ciclos, el primer ciclo es formativo, el segundo ciclo es de profundización y el tercer ciclo es de investigativo

#### 1.7.1.1 Ciclo formativo:

Contiene 12 créditos académicos de asignaturas teóricas fundamentales, cuyo objetivo consiste en lograr que el estudiante adquiera los conocimientos básicos y teóricos para empezar la investigación. Para el ciclo formativo se pueden seleccionar asignaturas de los posgrados ofrecidos por la Universidad Tecnológica de Pereira, que sean a fines a la Maestría y con previa autorización del tutor y del comité curricular del programa.

#### 1.7.1.2 Ciclo de profundización:

Contiene 20 créditos académicos de asignaturas especializadas que corresponden a los tópicos especiales y electivos relacionados con las áreas de investigación, que le permiten al estudiante el desarrollo de competencias de investigación.

#### 1.7.1.3 Ciclo investigativo:

Los seminarios de investigación están diseñados como un espacio de discusión de las propuestas de tesis y los principales avances en la misma. Adicionalmente, éste también es un espacio donde se atenderá a conferencias magistrales y paneles de discusión con expertos nacionales o internacionales de las áreas afines a las temáticas de la maestría. Cada seminario de investigación equivale a 4 créditos.

De otra parte, el ciclo investigativo también comprende la tesis de maestría, para un total de 18 créditos académicos.

La tesis de maestría debe permitir el desarrollo de habilidades individuales de investigación para la solución de problemas complejos a través de propuestas innovadoras y originales.

Todo estudiante debe tener un tutor asignado desde el comienzo de sus estudios de maestría, el tutor debe ser un investigador principal de uno de los grupos en que se apoya la maestría o un investigador interno o externo con el visto bueno del investigador principal adscrito a la Maestría.

Las funciones principales de los tutores son:

* Definir el plan de trabajo académico del estudiante de acuerdo a lo establecido en el plan de estudios de la maestría.
* Definir con el estudiante su proyecto de investigación.
* Participar en las reuniones desde se planea la programación académica del semestre o del año.

Los estudiantes nuevos y antiguos para realizar su matrícula académica deben tener el visto bueno del tutor.

Plan de transición para los estudiantes antiguos no se diferencian créditos de formación y de profundización, sino el número total de créditos que debe cursar en la Maestría (50 créditos académicos). A los estudiantes antiguos se les debe asignar un tutor en el momento de entrar en vigencia el nuevo plan de estudios de la maestría.

## 1.8 PLAN DE ESTUDIOS

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SEMESTRE** | **ASIGNATURA** | **TD** | **TI** | **CRÉDITOS** | **NOTA** | **REQUISITO** |
|  |
| I | Formación I | 3 | 9 | 4 | Cuantitativa | Ninguno |
| Formación II | 3 | 9 | 4 | Cuantitativa | Ninguno |
| Formación III | 3 | 9 | 4 | Cuantitativa | Ninguno |
| **Total Semestre I** | **39** | **12** |  |  |
|  |
| II | Profundización I | 3 | 9 | 4 | Cuantitativa | Ninguno |
| Profundización II | 3 | 9 | 4 | Cuantitativa | Ninguno |
| Seminario de Investigación I | 3 | 9 | 4 | Cualitativa | Ninguno |
| **Total Semestre II** | **39** | **12** |  |  |
|  |
| III |  Profundización III | 3 | 9 | 4 | Cualitativa | Propuesta de tesis |
|  Profundización IV | 3 | 9 | 4 | Cualitativa | Propuesta de tesis |
| Seminario de Investigación II | 3 | 9 | 4 | Cualitativa | Propuesta de tesis |
| **Total Semestre III** | **39** | **12** |  |  |
|  |
| IV | Profundización V | 3 | 9 | 4 | Cualitativa | Seminario de Investigación I |
| Tesis  | 0 | 20 | 10 | Cualitativa | Tesis Doctoral I |
| **Total Semestre IV** | **32** | **14** |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| C**RÉDITOS FORMATIVOS** | **12** |
| **CRÉDITOS PROFUNDIZACIÓN** | **20** |
| **CRÉDITOS INVESTIGATIVOS** | **16** |
| **TOTAL CRÉDITOS** | **50** |

**Asignaturas de formación**

|  |  |
| --- | --- |
| **Código** | **Asignatura** |
| 471AA4 | Programación no lineal |
| 472AA4 | Programación lineal entera y métodos de descomposición |
| 473AA4 | Procesos estocásticos  |
| 474AA4 | Solución numérica de ecuaciones diferenciales |
| 475AA4 | Álgebra lineal numérica |
| 476AA4 | Análisis complejo |
| 477AA4 | Análisis en varias variables |
| 478AA4 | Análisis funcional |
| 479AA4 | Teoría de la medida |
| 470AA4 | Geometría diferencial |
| 4717B4 | Reconocimiento de patrones |
| 4714B4 | Regulación y problemas inversos |
| 4711A4 | Programación lineal |
| 4712A4 | Tópicos especiales I - formación |
| 4713A4 | Tópicos especiales II - formación |
| 4714A4 | Tópicos especiales III - formación |

**Asignaturas de Profundización**

|  |  |
| --- | --- |
| **Código** | **Asignatura** |
| 471BB4 | Planeamiento de la distribución |
| 472BB4 | Planeamiento de la transmisión |
| 473BB4 | Flujo de potencia óptima |
| 474BB4 | Confiabilidad |
| 475BB4 | Puntos interiores |
| 476BB4 | Calidad de la energía eléctrica |
| 477BB4 | Computación blanda |
| 478BB4 | Sistemas flexibles en transmisión de corriente alterna (FACTS) y transmisión usando alto voltaje DC HVDC. |
| 479BB4 | Análisis avanzado de protección de sistemas eléctricos |
| 4710B4 | Mercados de Electricidad |
| 4711B4 | Análisis avanzado de protección de sistemas eléctricos |
| 4712B4 | Simulación discreta |
| 4713B4 | Análisis envolventes de datos |
| 4715B4 | Estrategias numéricas avanzadas |
| 4716B4 | Computación de alto desempeño |
| 4718B4 | Procesamiento de señales no estacionarias |
| 4719B4 | Minería de datos |
| 4720B4 | Filtración y representación de señales |
| 4721B4 | Aprendizaje de máquina |
| 4722B4 | Análisis de aleatoriedad en sistemas |
| 4723B4 | Análisis aplicado de series de tiempo |
| 4724B4 | Análisis aplicado de señales aleatorias |
| 4725B4 | Tópicos en análisis real |
| 4726B4 | Control no lineal |
| 4727B4 | Compensación estática |
| 4728B4 | Electrónica de potencia |
| 4729B4 | Técnicas metaheurísticas de optimización |
| 4730B4 | Inteligencia artificial |
| 4731B4 | Simulación dinámica multicuerpo |
| 4732B4 | Modelado y análisis de sistemas de producción |
| 4733B4 | Optimización en sistemas eléctricos II  |
| 4735B4 | Flujo de carga |
| 4736B4 | Instrumentación digital |
| 4737B4 | Sistemas secuenciales y automatización |
| 4738B4 | Procesos industriales por computador |
| 4739B4 | Accionamiento eléctricos |
| 4740B4 | Señales y comunicaciones |
| 4741B4 | Control análogo y digital |
| 4742B4 | Señales y procesamiento de señales |
| 4743B4 | Fisiología humana |
| 4744B4 | Anatomía humana |
| 4745B4 | Rotación especial |
| 4746B4 | Instrumentación electrónica |
| 4747B4 | Bioelectricidad y canales iónicos |
| 4748B4 | Modelos electrofisiológicos y electroporación |
| 4752B4 | Ingeniería del software |
| 4735B4 | Control análogo y digital |
| 4749B4 | Tópicos especiales I- Profundización |
| 4750B4 | Tópicos especiales II- Profundización |
| 4749B4 | Tópicos especiales III - Profundización |

Las asignaturas Seminario de Investigación y Seminario de Tesis, serán evaluadas por el director de la tesis y podrán ser matriculadas por el estudiante previo acuerdo establecido con su director de tesis.

|  |  |
| --- | --- |
| **Código** | **Asignatura** |
| 47321 | Seminario de investigación  |
| 47331 | Seminario de tesis |

###

**Además de las asignaturas el estudiante deberán presentar el trabajo de tesis.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Código** | **Asignatura** |
| 472415 | Tesis  |

## 1.9 LAS ESTRATEGIAS DE FLEXIBILIZACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA

En el Plan de Desarrollo Institucional de la Universidad en el propósito 2. ***Ofrecer formación integral y permanente*** que tiene como política realizar una reforma curricular en los programas que induzca la formación del estudiante en el saber específico, como ser social, potenciando su desarrollo intelectual, biológico, ético, estético y cultural, para que actúe como agente de cambio social con permanente capacidad de asombro, criticidad y creatividad, se fija las siguientes estrategias:

* Flexibilizar los currículos
* Crear espacios de vivencias y expresiones culturales, enfatizando los aspectos actitudinales, lúdicos y ético - morales de la formación.
* Ejercer la docencia con prácticas pedagógicas que estimulen la creatividad, la autonomía del estudiante y su capacidad para **aprender a aprender.**
* Descongestionar los planes de estudio, mediante la conformación de grandes núcleos temáticos inter y transdisciplinarios.
* Definir en cada programa una formación básica, mínima obligatoria, a partir de la cual el currículo responda a los interéses y capacidades individuales del estudiante.
* Los contenidos de cada programa deben ofrecer conocimiento científico - técnico actualizado y contextualizado mediante prácticas sociales y trabajos de grado.

La Maestría en Ingeniería Eléctrica tiene como estrategias de flexibilización para el desarrollo del programa y teniendo en cuenta el Plan de Desarrollo Institucional:

* Crear un plan de estudios multi, inter y transdisciplinar, permitiendo diseñar el currículo entre el aspirante y el tutor, acorde al tema del trabajo de tesis y porque estas asignaturas pueden ser tomadas de diferentes disciplinas, programas, facultades e instituciones externas.
* Definir dentro del plan de estudios tres ciclos, el primer ciclo es formativo, el segundo ciclo es de profundización y el tercer ciclo es investigativo, que permitan al estudiante adquirir unos conocimientos básicos y así continuar con las asignaturas de profundización e investigación.
* Elaborar contenidos que ofrezcan conocimiento científico - técnico actualizado y contextualizado mediante prácticas sociales y trabajos de tesis.
* Crear ambientes de comunicación constante donde interactúen alumnos de pregrado, posgrados a nivel interno y externo, compartiendo conocimiento y lograr un trabajo en equipo.

## 1.10 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL PROGRAMA

Como fundamento principal el programa de Maestría en Ingeniería se centra en fomentar y contribuir a la investigación en las áreas de ingeniería que tiene fortalezas la universidad, con el ánimo de innovar y profundizar en aportes científicos y tecnológicos para el bien de la sociedad, lo anterior, debe incentivar un ambiente de trabajo cooperativo, autodirigido, que estimule al estudiante a trabajar en equipo y desarrollar competencias disciplinarias e interdisciplinarias que le permitan una formación investigativa de alto nivel.

El Programa Ingeniería Eléctrica cuenta con diez grupos clasificados de la siguiente manera:

|  |  |
| --- | --- |
| **Categoría** | **Número de grupos** |
| A1 | 1 |
| A | 3 |
| C | 2 |
| D | 1 |
| Registrados | 3 |

## 1.11 ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS

Las actividades académicas del programa están organizadas a partir del esquema curricular propuesto, donde se aprecia un claro interés por el desarrollo de asignaturas y una fuerte inclinación hacia la realización de actividades de investigación en el marco del trabajo de tesis.

El plan de estudios del programa tiene una estructura flexible, que iniciará desde el momento que le sean asignadas las actividades académicas a cada estudiante por el tutor y avaladas por el comité curricular del programa, las cuales deben estar dentro de la carga docente asignada para el semestre, el cual comprende tres ciclos: el formativo, el de profundización y el investigativo.

Dentro de estos ciclos los estudiantes bajo la supervisión del tutor realizarán actividades que comprenderán: la investigación original que conduzca al trabajo de tesis, los cursos, seminarios, talleres, actividades docentes y aquellas otras que proporcionen una sólida formación académica en los conocimientos generales de las líneas y el estudio específico de investigación del estudiante.

Las asignaturas de formación y profundización son de carácter teórica, orientadas por personal especializado en el tema y con titulación en maestría o doctoral. Generalmente las asignaturas están concebidas a partir de la presentación magistral del tema y la realización de debates e investigaciones por parte de los estudiantes.

La actividad fundamental de la maestría se encuentra en el ciclo investigativo, que comprende la formación del estudiante en el trabajo investigativo, que será evaluada en todos los semestres por el tutor, que permita conocer la creatividad, las estrategias y la destreza en el manejo de metodologías para la resolución de un problema de investigación en las líneas de su interés. La investigación puede ser de carácter teórico o teórico práctico.

## 1.12 INVESTIGACIÓN

Las Facultades de: Ingenierías Eléctrica, Electrónica, Física y Ciencias de la Computación, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, **en el proceso de la Renovación de la acreditación, en las características asociadas a los procesos académicos, con respecto a la investigación formativa, tiene como objetivo el promover**  la capacidad de indagación y búsqueda, y la formación de un espíritu investigativo que favorezca en el estudiante una aproximación crítica y permanente al estado del arte en el área de conocimiento y a potenciar un pensamiento autónomo que le permita la formulación de problemas y de alternativas de solución.

**Aspectos que se deben evaluar en investigación formativa:**

* Estrategias que promuevan la capacidad de indagación y búsqueda, y la formación de un espíritu investigativo en el estudiante.
* Aproximaciones críticas y permanentes del estudiante al estado del arte en el área de conocimiento del programa.
* Mecanismos para potenciar el pensamiento autónomo que permita al estudiante la formulación de problemas y de alternativas de solución.
* Actividades académicas dentro del programa en las que se analizan las diferentes tendencias internacionales de la investigación en sentido estricto.
* Incorporación de la formación investigativa en el plan de estudios del programa.
* Vinculación de estudiantes como monitores o auxiliares de investigación.

**Las Facultades cuentan con** un adecuado número de profesores que dedica tiempo significativo a la investigación relacionada con el programa y articulada con la docencia y la extensión o proyección social.

**Aspectos que se deben evaluar respecto a la planta docente**

* Correspondencia entre el número y nivel de formación de los profesores que desarrollan investigación y la naturaleza, necesidades y objetivos de los programas.
* Políticas, organización, procedimientos y presupuesto para el desarrollo de proyectos de investigación.
* Participación en los programas nacionales de investigación en ciencia y tecnología.
* Correspondencia entre el tiempo que el profesorado dedica a la investigación y la naturaleza de la institución y de los programas.
* Publicaciones en revistas indexadas y especializadas, innovaciones, creación artística, patentes obtenidas por profesores de los programa, entre otros

Se cuenta con una adecuada participación de grupos de investigación de las Facultades de: Ingenierías Eléctrica, Electrónica, Física y Ciencias de la Computación, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica. En total son ocho grupos que soportan la Maestría: uno en categoría A1, tres en categoría A, dos en categoría B y dos en categoría C, mostrando su experiencia investigativa y compromiso que hay en las facultades. (ver cuadro 1)

Cuadro 1. Grupos de investigación soporte del programa de Maestría en Ingeniería Eléctrica

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Grupo** | **Línea de la Maestría** | **Clasificación en Colciencias** | **Programa** |
| Planeamiento en Sistemas Eléctricos | Sistemas Eléctricos | A1 | Ingeniería Eléctrica |
| Desarrollo en Investigación Operativa (DINOP) | Sistemas Eléctricos e Investigación Operativa | A | Ingeniería Eléctrica |
| Investigación en aplicaciones de técnicas de optimización y procesos estocásticos (GAOPE) | Investigación Operativa | B | Ingeniería Industrial |
| Investigación en Calidad de Energía Eléctrica y Estabilidad ICE3 | Sistemas Eléctricos | A | Ingeniería Eléctrica |
| Control e instrumentación | Automática | A | Ingeniería Eléctrica |
| Electrónica de potencia | Automática | C | Ingeniería Eléctrica |
| Robótica y percepción sensorial, GIROPS | Automática | C | Ingeniería Eléctrica |
| Procesos de manufactura y diseño de maquinas | Investigación Operativa | B | Ingeniería Mecánica |

### 1.12.1 Condiciones investigación programa de Maestría en Ingeniería Eléctrica

* Generar espacios donde los estudiantes puedan interactuar, propiciando el trabajo en equipo y la comunicación constante que permitan adquirir conocimiento científico a nivel de la institución, nacional e internacional, aprovechando los medios tecnológicos.
* Impulsar la creación de semilleros de investigación y la consolidación y apoyo a la creación de grupos de investigación.
* Generar mecanismos que permitan establecer interrelación entre la docencia y la extensión.
* Aplicar el Sistema de Gestión de Calidad en los proyectos desarrollados en las Facultades de Ingeniería.

1.12.2 Nivel de formación de los grupos de investigación

Los grupos de investigación del programa de la maestría están divididos en 4 niveles de formación profesional, que permiten identificar el factor humano con el que cuentan los grupos de investigación (Cuadro No. 2):

Cada uno de los niveles se encuentra definido, por la experiencia en la participación de los proyectos de investigación y la vinculación a los grupos de investigación y el compromiso que haya presentado en los mismos.

**Cuadro 2. Nivel de formación de los grupos de investigación**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nivel** | **Estudios** | **Experiencia (proyectos)** | **Competencias** | **Descripción** |
| 0 | Estudiante de pregrado de algunas de las facultades vinculadas con la maestría y sea potencial aspirante a un grupo. | 0 años | * Formación
* Orientación ética.
* Adaptación al cambio.
* Compromiso.
* Conocimiento.
* Capacidad de ser autodirigido.
* Superación.
 | El nivel 0 es para los estudiantes de pregrado que estén interesados en la parte investigativa y que demuestren habilidades e interés por el conocimiento constante. |
| 1 | Estudiante de pregrado vinculado a un grupo de investigación  | 0 años  | * Formación.
* Orientación ética.
* Adaptación al cambio.
* Compromiso
* Conocimiento
* Capacidad de ser autodirigido.
* Comunicación oral y escrita.
 | El nivel 1 es para estudiantes que se encuentren vinculados a alguno de los grupos de investigación, y están en la etapa de aprendizaje adquiriendo el conocimiento para emprender su etapa profesional y trabajo investigativo. |
| 2 | Estudiante de último semestre de pregrado vinculado a un grupo de investigación  | Proyecto de grado – auxiliar investigativo | * Formación
* Trabajo en equipo.
* Gestión de la información.
* Responsabilidad ambiental.
* Comunicación.
* Toma de decisiones.
* Creatividad.
* Identificar, transformar e innovar procesos y procedimientos.
* Usar herramientas informáticas.
* Crear, adaptar, apropiar, manejar y transferir tecnologías.
* Elaborar modelos tecnológicos.
 | El nivel 2 es para los estudiantes que se encuentran en los últimos semestres de la carrera de pregrado y vinculados a alguno de los grupos de investigación, y tienen la capacidad para participar en cualquier actividad que desarrollé el grupo, ya sea con algún proyecto (que puede derivarse del trabajo de grado del estudiante, teniendo en cuenta que debe ser una investigación en las áreas del grupo al que pertenece) o seminarios, cursos que realicen.En este nivel se tendrá en cuenta el desempeño que ha tenido el estudiante en el grupo, según las competencias para pasar al siguiente nivel. |
| 3 | Profesional egresado de Ingeniería o estudiantes de Maestría con áreas a fines a los grupos de investigación | 0.5 años Pertenecer a un grupo de investigación  | * Liderazgo
* Formación
* Trabajo en equipo.
* Responsabilidad ambiental.
* Comunicación.
* Toma de decisiones.
* Creatividad.
* Identificar, transformar e innovar procesos y procedimientos.
* Usar herramientas informáticas.
* Crear, adaptar, apropiar, manejar y transferir tecnologías.
* Toma de decisiones
 | El nivel 3 esta compuesto por profesionales que pertenecen a alguno de los grupos de investigación y se encuentran activos colaborando con los proyectos de investigación y pueden participar en convocatorios que se realicen ya sea con la Universidad, Colciencias u otro ente, que serán respaldados por el grupo y son remunerados.En este nivel el estudiante tiene un compromiso alto con el grupo de investigación. El estudiante de maestría debe presentar su propuesta de tesis, de la cual se generan proyectos y artículos que serán de aporte para el grupo. Su dedicación al grupo de investigación es de tiempo completo. |
| 4 | Egresado o estudiantes de último semestre de maestría | 1.5 años tener una trayectoria registrada en grupos de investigación  | * Liderazgo
* Formación
* Trabajo en equipo.
* Gestión de la información.
* Gestión y manejo de recursos.
* Responsabilidad ambiental.
* Conocimiento.
* Comunicación oral y escrita
* Toma de decisiones.
* Creatividad.
* Identificar, transformar e innovar procesos y procedimientos.
* Usar herramientas informáticas.
* Crear, adaptar, apropiar, manejar y transferir tecnologías.

- Toma de decisiones | El nivel 4 esta compuesto por profesionales con un alto nivel de compromiso con las facultades que respaldan la maestría. Deben tener la habilidad y destreza en realización de proyectos y artículos, identificar potenciales humanos que puedan pertenecer al grupo. Deben estar muy comprometidos con el grupo y con la facultades que respaldan los grupos de investigación de la maestría, pueden desempeñarse como directores de proyectos demostrando su liderazgo y su sentido de pertenencia con la institución. |