



PROYECTO EDUCATIVO  
DEL PROGRAMA DE  
**INGENIERÍA  
ELÉCTRICA**  
PEP – 2020

**Gran Canciller**

Mons. Ricardo Antonio Tobón Restrepo  
Arzobispo de Medellín

**Rector General**

Pbro. Magíster. Julio Jairo Ceballos Sepúlveda

**Rector de Seccional**

Pbro. Magíster Gustavo Méndez Paredes

**Vicerrector Académico Sede Central**

PhD. Álvaro Gómez Fernández

**Vicerrector Académico Seccional**

PhD. Ana Fernanda Uribe Rodríguez

**Director de Docencia Sede Central**

Mg. Beatriz Elena López Vélez

**Director de Docencia Seccional**

Mg. Carlos Andrés Benavidez

**Decano Escuela**

Mg. Edwin Dugarte Peña.

**Director y/o Coordinador del programa**

Mg. Juan Carlos Mantilla Saavedra

**Realizado por**

MSc. Claudia Leonor Rueda Guzmán  
Mg. Juan Carlos Mantilla Saavedra

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. IDENTIDAD DEL PROGRAMA</b> .....	3
<b>1.1 Organización y Gestión</b> .....	4
<b>1.2 Contexto Filosófico Institucional</b> .....	5
<b>1.3 Contexto Histórico y Filosófico del Programa</b> .....	6
<b>2. PROPUESTA CURRICULAR, CONCEPCIÓN EDUCATIVA Y PEDAGÓGICA</b> .....	8
<b>2.1 Modelo Pedagógico Institucional</b> .....	8
<b>2.2 Estructura Curricular</b> .....	9
<b>Propósitos de formación:</b> .....	9
<b>Perfil de ingreso:</b> .....	9
<b>Perfil de egreso:</b> .....	9
<b>2.3 Diagrama curricular</b> .....	10
<b>2.4 Lineamientos pedagógicos y didácticos</b> .....	11
<b>2.5 Estrategias en el marco de los principios curriculares en el programa</b> .....	11
<b>2.6 Relación de los estudiantes con los Grupos de Investigación:</b> .....	13
<b>Grupos de Investigación:</b> .....	13
<b>3. RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO</b> .....	19
<b>4. VISIBILIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL</b> .....	20
<b>5. REQUISITO DE INGRESO</b> .....	46
<b>6. REQUISITOS DE GRADUACIÓN</b> .....	23
<b>7. PROSPECTIVA INSTITUCIONAL Y DEL PROGRAMA</b> .....	24
<b>8. AUTOEVALUACIÓN DEL PROGRAMA</b> .....	25
<b>CONTACTOS</b> .....	27

## 1. IDENTIDAD DEL PROGRAMA

### Información básica del Programa.

Institución:	Universidad Pontificia Bolivariana
Resolución de acreditación Institucional:	Resolución MEN 017228 del 24 de octubre del 2018
Denominación del Programa:	Ingeniería Eléctrica
Código SNIES:	N° 105855
Ubicación: (Ciudad, Dpto.):	Bucaramanga, Santander
Nivel del Programa:	Pregrado <input checked="" type="checkbox"/> Especialización <input type="checkbox"/> Especialización médico-quirúrgica <input type="checkbox"/> Maestría de investigación <input type="checkbox"/> Maestría de profundización <input type="checkbox"/> Doctorado <input type="checkbox"/>
Título que otorga:	Ingeniero (a) Electricista
Acuerdo de creación:	Acuerdo N° 036 Fecha: 25 de Noviembre de 2015
Resolución de registro calificado:	N°184485 Fecha septiembre 20 del 2016
Resolución de Acreditación:	N°021338 Fecha: 11 de noviembre 2020 Vigente hasta 11 de noviembre 2024
Número de créditos académicos:	166
Metodología:	Presencial <input checked="" type="checkbox"/> a distancia <input type="checkbox"/> a distancia virtual <input type="checkbox"/>
Área de Conocimiento:	Ingeniería Arquitectura Urbanismo y afines
Núcleo Básico de Conocimiento:	Ingeniería arquitectura urbanismo y afines
Duración estimada:	Años: 5 / Semestres: 10
Periodicidad de Admisión:	Anual

## 1.1 Organización y Gestión.

La Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica está compuesta por 3 programas, el programa de Ingeniería Electrónica, el programa de Ingeniería Eléctrica y la Maestría en Ingeniería Electrónica, La facultad depende académica y administrativamente de la Escuela de Ingeniería, y como soporte administrativo y de gestión, la Escuela de Ingeniería cuenta con una Secretaría Académica encargada de la programación académica de cada semestre de los programas de la facultad, de la asignación de aulas, laboratorios y profesores y de la programación de parciales. Además, se cuenta con un centro administrativos de laboratorios encargado de la administración y gestión de los laboratorios con los cuales cuenta el programa y la facultad.

La Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica a la cual está adscrito el programa, es dirigida por un Director de Facultad, encargado de la gestión del programa, vela por la calidad del mismo y el cumplimiento de los objetivos establecidos para el programa en su registro calificado y acreditación de alta calidad, además de esto se apoya con el Concejo de Facultad conformados por profesores de cada una de las líneas de conocimiento del programa, un estudiante y un egresado, así como los Comités de Currículo, Comité de prácticas y trabajos de grado.

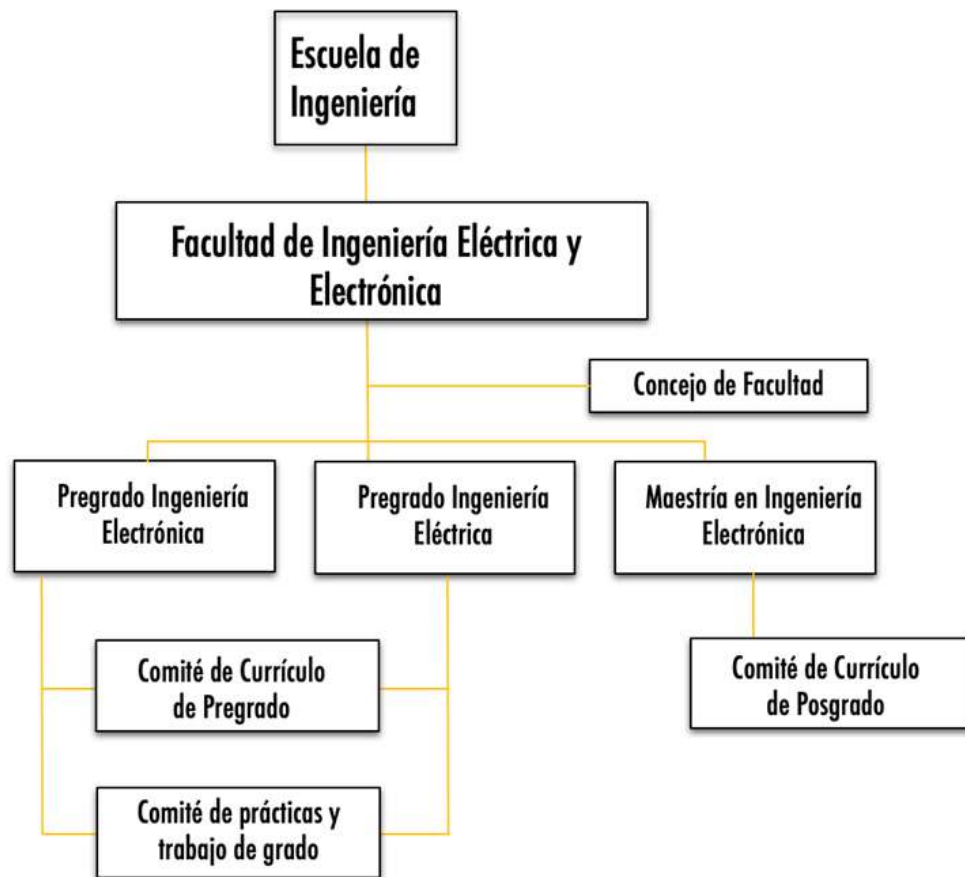


Figura 1: Estructura Académica Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica  
Fuente: Consejo Directivo Seccional. Acuerdo 005-05 de abril 4 de 2005.

## 1.2 Contexto Filosófico Institucional

### Misión

La Universidad Pontificia Bolivariana tiene como misión la formación integral de las personas que la constituyen, mediante la evangelización de la cultura, la búsqueda constante de la verdad, en los procesos de docencia, investigación, proyección social y la

reafirmación de los valores desde el humanismo cristiano, para el bien de la sociedad.

### Visión

La Universidad Pontificia Bolivariana tiene como visión, ser una institución católica de excelencia educativa en la formación integral de

las personas, con liderazgo ético, científico, empresarial y social al servicio del país.

### **Principios**

Son el reconocimiento y respeto por las personas, sin discriminación alguna; y la búsqueda de la verdad y el conocimiento.

## **1.3 Contexto Histórico y Filosófico del Programa**

### **Contexto**

El Acuerdo N° 009 del 31 de enero de 1991, expedido por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES, concedió licencia de funcionamiento al programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga, con código No. 172346210386800111100. Creándose la Facultad de Ingeniería Electrónica. Posteriormente se crea el programa de Ingeniería Eléctrica aprobado cumpliendo todos los requisitos legales con código SNIES No. 105855, el programa inicio actividades en el año 2017 mediante la Resolución No. 18448 de 20 de septiembre de 2016. El programa busca desarrollar habilidades y competencias para el diseño y puesta en marcha de proyectos, procesos y sistemas orientados a la solución de problemas reales para la satisfacción de las necesidades actuales y futuras del sector eléctrico, productivo y de la sociedad.

### **Valores**

Solidaridad; Justicia; Honradez; Creatividad e innovación; Lealtad; Compromiso con la paz y el desarrollo del país.

### **Pertinencia Científica y Disciplinar**

El programa de Ingeniería Eléctrica formar profesionales con criterio científico, técnico, ético, empresarial y humanista, que le permitan desarrollar habilidades y competencias para el diseño y puesta en marcha de proyectos, procesos y sistemas orientados a la solución de problemas reales para la satisfacción de las necesidades actuales y futuras del sector eléctrico y productivo y de la sociedad. Siempre basado en las últimas tendencias mundiales y que se apliquen al entorno de la región y el país, dando soluciones a problemas reales de las comunidades, de la industria, el sector productivo y científico. Además, el profesional en Ingeniería Eléctrica de la Universidad Pontificia Bolivariana, integra en su quehacer disciplinar y profesional, las ciencias administrativas, la gestión de proyectos, el idioma inglés y la investigación, para el análisis, diseño e implementación de proyectos de tecnología que exigen en la actualidad un criterio interdisciplinar, dado el fenómeno de integración tecnológica

## **Pertinencia contextual**

El programa de Ingeniería Eléctrica considera tanto las tendencias mundiales de la industria, así como también las tendencias académicas para la formación de Ingenieros Electrónicos, con perfiles que se articulen y respondan a las necesidades laborales regionales, nacionales e internacionales. El programa define un profesional con gran capacidad de adaptación y apropiación de las nuevas tecnologías aplicadas a la industria, a la investigación y a la proyección social, siendo agentes de cambio, emprendedores con habilidades creativas e innovadoras. La electricidad es la forma de energía más utilizada, sirve de soporte para el desarrollo industrial y es fundamental para el desarrollo social e indispensable para el

desarrollo tecnológico. El avance industrial de cualquier región del mundo está íntimamente ligado al desarrollo de su infraestructura, y ésta, a su vez, tiene una alta correlación con el nivel de electrificación, el cual llega a reconocerse como un indicador indiscutible del nivel de desarrollo industrial y humano, así como de la calidad de vida de una nación

El programa de Ingeniería Eléctrica se articula en el Sistema de Formación Avanzada con la Maestría en Ingeniería Electrónica, pero, además, permite que el estudiante pueda elegir en complementar su formación en Ingeniería Electrónica, donde el núcleo común es compartido, esto permiten la continuidad en la formación de los profesionales a nivel de doble titulación y posgradual



## 2. PROPUESTA CURRICULAR, CONCEPCIÓN EDUCATIVA Y PEDAGÓGICA

### 2.1 Modelo Pedagógico Institucional

La UPB entiende el currículo como “los conocimientos, experiencias y prácticas institucionalmente seleccionados, organizados y distribuidos en el tiempo para efectos de la formación, los cuales se configuran a partir de diferentes intereses, propósitos y valores, se expresan en estructuras curriculares, se materializan en el plan de estudios: propósitos e intereses de un programa académico, y se visualiza en la malla curricular”.

Acordes con la misión y los principios orientadores de la UPB, en la estructura curricular se adoptan los siguientes principios: integralidad, flexibilidad, interdisciplinariedad, interculturalidad y contextualización; los cuales buscan de manera general y articulada situar el currículo en un espacio y tiempo, así como en el contexto internacional, a la vez que favorecer la posibilidad de establecer relaciones entre las disciplinas, construir modelos integracionistas, modos diversos de ver el mundo y practicar el conocimiento.

Para la construcción de la propuesta curricular del programa se desarrolla un proceso que parte de la elección de los contenidos formativos relevantes, de cara a las capacidades y competencias para el ejercicio profesional en diversos escenarios. Estos contenidos a su vez se agrupan en tres ciclos de formación y en áreas académicas que luego se desarrollan en la microestructura del currículo que se expresa en cada uno de los cursos.

Ciclos de formación en la Universidad Pontificia Bolivariana:

**El Ciclo Básico de Formación Humanista (CBFH).** Busca la formación integral propia de la misión de la UPB.

**El ciclo disciplinar (CD).** Busca la formación en áreas disciplinares.

**El ciclo de investigación (CI).** Incluye dos componentes: La formación investigativa, la cual busca que se aprendan y apliquen métodos y metodologías para el análisis de problemas, y el despliegue de las capacidades de análisis, síntesis y la aplicación de la técnica de investigación utilizada. El ejercicio investigativo implica el desarrollo de investigación en sentido estricto que genere un resultado que aporte conocimiento básico o aplicado.

Se plantea también la construcción curricular a través de la investigación como eje transversal y con unos ejes articuladores: las tecnologías de información y comunicación -TIC, la transferencia y la innovación. Estos ejes permiten la integración de los ciclos, las áreas y las distintas formas de trabajo académico, lo que significa que hacen parte integral de los contenidos y actividades de los cursos.

Por último, los créditos académicos son la unidad de medida del trabajo académico que expresa las actividades del plan de estudios que deben cumplir los estudiantes. Mide el

trabajo del estudiante en tiempo, presencial y autónomo, para alcanzar las metas de aprendizaje o el desarrollo de competencias de acuerdo con el perfil de egreso.

## **2.2 Estructura Curricular**

### **Propósitos de formación:**

El programa de Ingeniería Eléctrica articula la investigación, la docencia y la proyección social y extensión para la formación integral de los Ingenieros de Electricistas, vinculándolos al estudio crítico de las realidades y a la realización de proyectos que impulsen el desarrollo social, económico y cultural de las regiones y del país, de tal manera que puedan intervenir con solvencia científica, tecnológica y ética las realidades del dominio del conocimiento de la Ingeniería Eléctrica en el contexto nacional e internacional, como la generación, transmisión, distribución y consumo de la energía, así como la operación de sistemas de potencia y automatización de procesos, además del conocimiento de las ciencias administrativas y la gerencia de proyectos.

### **Perfil de ingreso:**

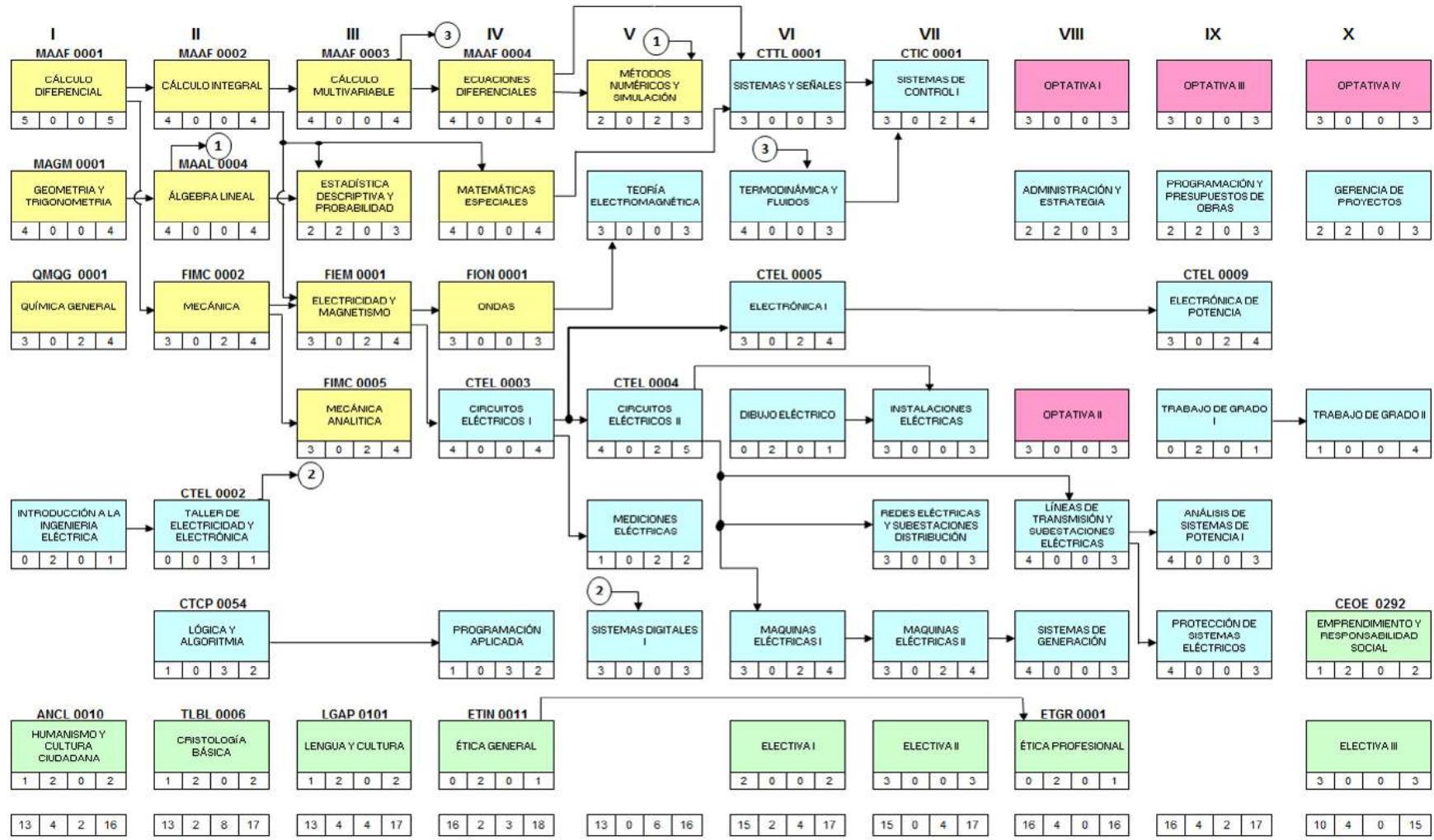
El aspirante a cursar el programa de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga, debe poseer una fundamentación básica en matemática, ciencias naturales, inglés, computadores, razonamiento abstracto, dibujo técnico, comprensión de textos y una buena habilidad para expresarse de forma oral y escrita. Además, se desea que muestre una

actitud investigativa, interés por la tecnología y su aplicación, buenas relaciones interpersonales, liderazgo y disposición para trabajar en equipo.

### **Perfil de egreso:**

El egresado del programa de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Pontificia Bolivariana de Bucaramanga, es un profesional integral con pensamiento reflexivo y crítico y capacidad de trabajo multidisciplinar y multicultural que, basado en metodologías, estándares, normas y tendencias tecnológicas marcadas por los avances de la ciencia, investiga, innova, planea, diseña, implementa y evalúa tecnologías para la Producción de energía eléctrica, transporte de energía eléctrica, análisis de sistemas eléctricos, control, protección y medición de sistemas eléctricos, consumo y comercialización de energía eléctrica, Instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales. Con el objeto de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las personas y su entorno, teniendo como marco guía un comportamiento ético fundado en los principios y valores del humanismo cristiano, para el ejercicio de la autonomía personal y la responsabilidad social.

2.3 Diagrama curricular . Figura3. Distribución de créditos por cursos, clasificados por ciclos y áreas, núcleos o módulos. (Malla Curricular Ingeniería Eléctrica)



CONVENCIONES

HT: Hora Teórica  
 HP: Hora Práctica  
 HL: Hora Laboratorio  
 CR: Créditos

CICLOS DE FORMACIÓN

Básico de formación humanista  
 Básico disciplinar  
 Profesional  
 Integración

Número total de créditos: 166

## 2.4 Lineamientos pedagógicos y didácticos

El Modelo Pedagógico Integrado de la UPB "privilegia el aprendizaje, la posición activa del estudiante en la construcción de su propio conocimiento, el papel mediador del profesor, la relación docente-estudiante basada en el diálogo y guiada por el reconocimiento de la dignidad del otro como persona; la investigación, sin descartar el método expositivo, el trabajo experimental, la práctica y las actividades independientes debidamente acompañadas".

La concepción de currículo integrado en la UPB, parte del reconocimiento de los siguientes elementos básicos:

- El reconocimiento de los saberes previos con los que llegan los sujetos a los programas.
- Que la actividad humana no sea evaluada solo en términos de su productividad y eficacia, sino buscar la

- formación integral de la persona desde la perspectiva del humanismo cristiano.
- Pensar la escolaridad como un proceso permanente y continuo en el cual se avanza no por la finalización de periodos, sino más bien por el desarrollo de capacidades y competencias en un plan formativo integral.
- Generar capacidades para reconocer las características de los contextos sociales y culturales en los que habrán de aplicarse los aprendizajes.
- Integración de áreas de conocimiento y transitar de nivel en nivel. El diálogo entre niveles educativos se da como planeación, reflexión y ejecución conjunta.

## 2.5 Estrategias en el marco de los principios curriculares en el programa

La contextualización del currículo se logra con la integración de los procesos de formación a los espacios cultural, social, económico, político, histórico, científico y técnico de la ciudad, el país y el mundo.

El currículo del programa de Ingeniería Eléctrica responde a la misión, la visión, los principios y los propósitos institucionales, además está acorde con el modelo pedagógico

de la Universidad. Toma en cuenta las tendencias mundiales y nacionales de la educación tomando como referentes instituciones de gran prestigio internacional, pero siempre acorde a atender a las necesidades de la Región y el País.

La formación en el programa de Ingeniería Eléctrica muestra un alto compromiso con la responsabilidad social; haciendo que nuestros

estudiante y egresados se constituyan en agentes de cambio, propendiendo por el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad, desarrollando proyectos que dan respuesta a las necesidades de la sociedad y permiten la aplicación y transferencia de la tecnología de una manera oportuna y pertinente

**La flexibilidad** como “posibilidad que tiene el currículo de ser modificado y adaptado para responder a las condiciones, intereses, necesidades y aspiraciones de los estudiantes” , Se promueve que el estudiante pueda transitar por el programa y por la institución de una manera flexible, trabajando en las líneas de investigación del programa, donde puede optar por un conjunto de asignaturas optativas que permiten que el estudiante afiance sus conocimientos en el área de Producción y Transporte de energía eléctrica, Análisis de sistemas eléctricos, Control, protección y medición de sistemas eléctricos, consumo y comercialización de energía eléctrica e instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales. Igualmente, para la organización y actualización del plan de estudios, el programa considerará las tendencias, el estado del arte de la ingeniería eléctrica y los indicadores de calidad reconocidos por la comunidad académica nacional e internacional. Se procurará mantener una oferta de asignaturas optativas suficientemente flexible para mantener un plan de estudios actualizado y pertinente

**La interdisciplinariedad** se concibe como la posibilidad de establecer relaciones entre las disciplinas, rescatar el sentido de totalidad, romper los encierros disciplinarios para permitir

articulaciones organizativas entre disciplinas separadas y construir modelos integracionistas más allá de las disciplinas. El programa de Ingeniería Eléctrica propende por mantener una relación permiten con las diferentes disciplinas, integrándose con profesionales de otras áreas en el desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo, donde se desarrollan soluciones a problemas reales del entorno.

El desarrollo del plan de estudio y el ejercicio investigativo permiten la Integralidad del currículo fundamentada en la implementación del Modelo Pedagógico Integrado . que direcciona los procesos de la Universidad. El Modelo Pedagógico Integrado se entiende como una manera especial de seleccionar, organizar, transmitir y evaluar el conocimiento y las relaciones sociales que se dan en torno a la institución educativa. Permite un currículo flexible que implica una selección, secuencia y ritmo en el aprendizaje, a este modelo subyace una pedagogía participativa, como una forma de autogestión, y una teoría autorregulativa del aprendizaje.

**La Interculturalidad** se potencia mediante la interacción de Integralidad el programa de ingeniería eléctrica propende porque los estudiantes desarrollen doble titulación en el exterior, con los diferentes programas que tiene la oficina de Relaciones Internacionales de la Universidad, esto permitirá a los egresados conocer las diferentes culturas y conocimientos en muchos lugares del mundo.

**La investigación como eje transversal en el programa**, establece condiciones favorables para formar en y para la investigación; la

creatividad y la innovación a partir de la comprensión de los problemas propios de la formación, el currículo motiva al estudiante una actitud investigativa, crítica, y reflexiva que favorezca la innovación y la búsqueda permanente en el ser humano. Pretende ante todo motivar al estudiante en procesos de investigación, para habilitarlo en la interpretación de las diferentes variables del

entorno hasta los más altos niveles llegando incluso a formular hipótesis y solucionarlas de tal manera que le permita romper esquemas rutinarios en la solución de problemas de la profesión. Desarrollará capacidades analíticas hacia las realidades regionales, nacionales e internacionales

## 2.6 Relación de los estudiantes con los Grupos de Investigación:

A continuación de se describen los grupos de investigación de la facultad, y se mencionan

algunos de los proyectos más recientes de cada uno de los grupos.

### Grupos de Investigación:

Tabla No1. Líneas y Proyectos de los Grupos de Investigación. 2017 - 2020 Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	Grupo de Investigación BISEMIC (Bioingeniería Señales y Microelectrónica)	Proyectos, Programas, y Portafolios
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulación médica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparación de Sistemas de Visualización 3D para Sistemas de Cirugía Mínimamente Invasiva</li> <li>• Simulador háptico 3D para entrenamiento de FLS.</li> <li>• Proyecto de investigación: Diseño y desarrollo de un sistema para el monitoreo y la evaluación de la destreza técnica en cirugía mínimamente invasiva</li> <li>• Sistema robótico de entrenamiento con aplicación en cirugía laparoscópica por puerto único</li> </ul>

Grupo de Investigación BISEMIC (Bioingeniería Señales y Microelectrónica)	Proyectos, Programas, y Portafolios
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamiento de señales biomédicas</li> </ul> <p>Aprendizaje automático.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortalecimiento de la investigación en el Desarrollo de Equipos para rehabilitación Neuromotora, Captura y Análisis de Señales Biomédicas.</li> <li>• Detección Robusta de Latidos Cardíacos en Registros Electrocardiográficos de Varios Canales</li> <li>• Estimación de la frecuencia cardíaca fetal en registros electrocardiográficos abdominal materno multicanal</li> <li>• Estudio comparativo entre un sistema Inercial, un AppleWatch y un G-Walk, aplicado al análisis de la marcha humana</li> <li>• Diseño e implementación de un sistema para la identificación de la pudrición del cogollo en palmas de aceite utilizando vehículos aéreos no tripulados y técnicas de visión artificial</li> <li>• Diseño e implementación de un sistema para la identificación y conteo de plantas de palma de aceite en base a cuadirrotores no tripulado</li> <li>• Diseño e implementación de un sistema para la identificación de la pudrición del cogollo en palmas de aceite utilizando vehículos aéreos no tripulados y técnicas de visión artificial - Joven Investigador Colciencias 2018, derivado del proyecto</li> <li>• Evaluación postural de niños usando técnicas de visión por computador</li> </ul>
Robótica médica	

**Grupo de Investigación CONTROL INDUSTRIAL**

- Automatización, Instrumentación y Control.

- Control Electrónico de Potencia.

- Robótica Industrial, Visión por Computador y Reconocimiento de Patrones

**Proyectos, Programas y Portafolios**

- Controlador predictivo basado en modelo no lineal (NMPC) para optimizar de forma automática y segura, la operación de un pozo petrolero con sistema de levantamiento artificial con bomba electrosumergible.

- Control de un Sistema de Nivel empleando Técnicas de Control Robusto

- Implementación de un control adaptativo con modelo de referencia off-line para la calibración de sensores de vibración basado en la norma ISO-16063

- Rectificador controlado mediante técnicas de modulación de ancho de pulso para aplicaciones de protección catódica en la industria colombiana de hidrocarburos

- Construcción de un Sistema de Termotransferencia Directa

- Diseño e implementación de un convertidor electrónico de potencia con conexión a la red eléctrica

- Modelado de un restaurador dinámico de tensión para el mejoramiento de la calidad de onda en una red eléctrica

- Filtro activo de potencia trifásico para la reducción de corrientes armónicas en redes industriales de baja tensión

- Control de Posición de un Prototipo de Robot Paralelo Industrial de Alta Velocidad Tipo DELTA



	<p align="center"><b>Grupo de Investigación CONTROL INDUSTRIAL</b></p>	<p align="center"><b>Proyectos, Programas y Portafolios</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de un Laboratorio Virtual de Control por Visión para Teleoperar Robots en el Espacio Operacional</li> <li>• Caracterización del proceso de administración estratégica en las medianas</li> </ul>
<p><b>LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN</b></p>	<p align="center"><b>Grupo de Investigación- Informática y Telecomunicaciones - INTELEC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciberseguridad</li> <li>• Infraestructura.</li> <li>• Ingeniería de software</li> </ul>	<p align="center"><b>Proyectos, Programas y Portafolios</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de una aplicación web y móvil de cuadro de mando integral con indicadores seleccionados del proceso de mantenimiento de activos I+D planteado en el nivel instrumental en el convenio ECOPETROL-UPB..</li> <li>• Optimización de estrategias y procesos de mantenimiento de activos relacionados con actividades de I+D y asistencia técnica especializada de un centro de innovación y tecnología.</li> <li>• Desarrollo de un sistema de monitoreo y alerta de movimientos sísmicos – Tellurico.</li> <li>• Desarrollo de contenidos digitales soportados en una plataforma web accesible e interactiva que facilite el aprendizaje del idioma inglés a nivel básico (A1) dirigida a personas con discapacidad visual.</li> <li>• Desarrollo de un software para la simulación de Robots seguidores de línea.</li> </ul>

	<b>Grupo de Investigación- Informática y Telecomunicaciones - INTELEC</b>	<b>Proyectos, Programas y Portafolios</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicativo Web y Móvil para el Apoyo a la Presencialidad en la Enseñanza de la Asignatura Cálculo Diferencial</li> </ul>

Fuente. Grupos de Investigación de la Facultad. 2020

Los estudiantes se vinculan al cualquiera de los grupo de Investigación de la facultad, mediante semilleros de investigación donde se cuenta con el Semillero de Investigación BISEMIC (Bioingeniería Señales y Microelectrónica), y el Semillero de Investigación ROBIC (Robótica Instrumentación y Control), monitorias de investigación, la tutoría de los directores de trabajo de grado y en función del nivel de complejidad y productos comprometidos, mediante proyectos aprobados por la Dirección de Investigaciones y Transferencia – DIT

**Relación de los estudiantes con el Sistema de Investigaciones de la Universidad.** El Sistema de Investigación, Transferencia e Innovación de la UPB, tiene como finalidad promover, financiar (mediante recursos internos o externos) y fortalecer la investigación desarrollada por los docentes. Se fomenta la participación de los estudiantes en actividades de investigación formativa en los grupos de investigación, así como la participación en eventos que ayuden a afianzar y difundir sus

saberes, creando y fortaleciendo redes de conocimiento. También se financia, con la ayuda de Colciencias, la formación de jóvenes investigadores que apoyan a los grupos de investigación de la UPB; con el mismo fin, la Universidad ofrece pasantías de investigación en especializaciones y maestrías a los estudiantes investigadores a cambio de apoyo administrativo.

Adicionalmente la Universidad cuenta con la Unidad de Emprendimiento por medio de la cual se canalizan ideas de los estudiantes y profesores, quienes reciben el acompañamiento y apoyo para la maduración de su idea y todo el componente formal para conducirla hacia un proyecto de emprendimiento. Los estudiantes de Ingeniería de Eléctrica se vinculan a la Unidad de Emprendimiento a través de proyectos de grado o mediante la presentación de propuestas de emprendimiento para acompañamiento e incubación.

### 3. RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO

En la Universidad Pontificia Bolivariana la proyección social tiene tres dimensiones: la primera, como posibilidad para la formación humana, académica y social de estudiantes; la segunda, como construcción del sentido social de las profesiones y la tercera, como aporte al desarrollo de la sociedad. La Universidad, dentro de estos parámetros, busca generar procesos formativos caracterizados por la solidaridad, la convivencia, el bienestar social y el respeto a la vida y a la dignidad. También busca construir la identidad y el sentido social de las profesiones mediante proyectos de extensión y de servicio social.

El programa de Ingeniería Eléctrica, consecuente con la necesidad de estrechar los lazos con el sector productivo de la región ofrece cursos y diplomados que mejoren las capacidades de los egresados y de la comunidad en general. Así como también

propende la creación de convenios interinstitucionales para el desarrollo de proyectos de investigación y de prácticas empresariales, donde los estudiantes afianzaran su conocimiento y ofrecen a las empresas el conocimiento de ingeniería para enriquecer sus procesos productivos.

Dentro de las actividades que se realizan en relacionamiento con el sector externo se encuentran:

- Desarrollo de trabajos de grado enfocados a las necesidades de las organizaciones ya sea en modalidad de proyecto de grado o práctica empresarial.
- Cursos especiales dirigidos a las empresas y entidades de acuerdo con sus necesidades de capacitación y actualización.
- Proyectos de investigación.

#### 4. VISIBILIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL

La Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga, cuenta con una política de internacionalización de la Institución. Para ello tiene en cuenta entre otras las siguientes acciones: aumento del nivel de competencia en inglés como segundo idioma en profesores y estudiantes, utilización, como referentes de la transformación curricular, de planes de estudio internacionales reconocidos por su calidad académica, estímulo a la movilidad estudiantil mediante una mayor flexibilidad en la estructura curricular y en la administración del currículo, estímulo a la movilidad de profesores e investigadores, fomento de la doble titulación mediante convenios con Universidades del exterior

##### Convenios y redes internacionales a las que se afilia efectivamente el programa:

En el organigrama de la institución existe la Oficina de Relaciones Internacionales e Interinstitucionales, desde allí se canaliza la gestión de convenios y acciones conducentes a procesos de intercambio e internacionalización <https://www.upb.edu.co/es/intercambio>. La ORII gestiona convenios académicos con instituciones de educación superior en el contexto nacional e internacional, para apoyar procesos de movilidad de estudiantes tanto entrante como saliente

A continuación, se presentan los convenios que aplican al programa de Ingeniería Electrónica.

Tabla No 2. Convenios del Programa de Ingeniería Eléctrica y Electrónica con Universidades del Mundo.

País	Cantidad	Tipos de convenios
Alemania	5	Semestre de intercambio, doble titulación
España	11	Semestre de intercambio, pasantías,
Brasil	9	Semestre de intercambio
Chile	9	Semestre de intercambio
México	9	Semestre de intercambio, pasantía
Perú	5	Semestre de intercambio
Puerto Rico	2	Semestre de intercambio
Portugal	2	Semestre de intercambio
Italia	3	Semestre de intercambio, doble titulación
Francia	3	Semestre de intercambio, doble titulación
Turquía	3	Semestre de intercambio
Estados Unidos	3	Semestre de intercambio
Inglaterra	3	Pasantía, semestre de intercambio, Investigación y movilidad docente en el área de Energía. Pasantía investigativa Doctorado en Ingeniería.
Argentina	3	Investigación en Ingenierías, semestre de intercambio.
Panamá, Holanda, Bolivia, Ecuador, Corea de Sur, Finlandia, Taiwán, Uruguay, Australia	1 con cada país	Semestre de intercambio
<b>Total</b>	<b>79</b>	


Fuente. Oficina de Relaciones Internacionales e Interinstitucionales 2019

**Cursos compartidos con otras Universidades:** Mediante los convenios suscritos por intermedio de la Oficina de Relaciones Internacionales e Interinstitucionales los estudiantes tienen la posibilidad de asistir a cursos en otras universidades nacionales e internacionales con las cuales se tengan acuerdos vigentes. La información detallada se encuentra en: <https://www.upb.edu.co/es/intercambio>

**Movilidad de docentes y estudiantes:** La Universidad promueve activamente la participación de los docentes en congresos internacionales y en procesos académicos con universidades nacionales e internacionales, así como la asistencia a procesos de formación en lenguas extranjeras. La concepción del programa posibilita a los estudiantes la movilidad internacional, así como la movilidad

entre las diferentes sedes de la Universidad. La facultad de Ingeniería Eléctrica propende por que los estudiantes puedan realizar la doble titulación con Universidades en Alemania, Francia, etc., bajo los programas de intercambio que coordina la Oficina de Relaciones Internacionales de la Seccional. <https://www.upb.edu.co/es/intercambio>

**Movilidad de docentes y estudiantes.** Por medio de los grupos de investigación se promueve la divulgación y transferencia del conocimiento y se busca que docentes y estudiantes realicen publicaciones y ponencias conjuntas derivadas de los trabajos de grado o de las tesis y de las actividades de formación desarrolladas en los diferentes componentes del currículo. Como política institucional se promueve la publicación en revistas internacionales y nacionales, afines al área de conocimiento, con clasificación Q1 y Q2.



Los requisitos de admisión se encuentran publicados en el siguiente enlace: <https://www.upb.edu.co/es/pregrados> para ampliar la información.

Requisitos específicos del programa: El aspirante al programa de Ingeniería de Eléctrica de la Universidad Pontificia Bolivariana

seccional Bucaramanga debe ser bachiller, poseer calidades humanas, buenas actitudes y habilidades de comunicación para asumir la formación profesional, mostrar motivación hacia el área de las tecnologías, poseer competencias básicas en pensamiento lógico o matemático, demostrar capacidad para la interpretación de situaciones..

## 6. REQUISITOS DE GRADUACIÓN

Para optar al título de Ingeniero Electricista el estudiante debe cumplir con todos los requisitos académicos y administrativos establecidos por la Universidad:

- Haber cursado y aprobado todas las actividades académicas del programa de acuerdo con el Reglamento Estudiantil de pregrado
- Haber aprobado el trabajo de grado y la defensa pública en los términos señalados en el Reglamento Estudiantil.
- Haber cumplido el requisito de lengua extranjera en todos los programas de pregrado conducentes a título. El nivel de competencia exigido para efectos de titulación para los estudiantes de pregrado es el B2 según el MCER.
- Acreditar noventa (90) horas de práctica deportivas.
- Acreditar cien (100) horas de Actividades Curriculares Libres
- .

## 7. PROSPECTIVA INSTITUCIONAL Y DEL PROGRAMA

Las organizaciones e instituciones que intervienen en las diversas áreas y dimensiones de la vida social y económica diseñan sus procesos de direccionamiento estratégico en la actualidad, tomando como gran referente su desenvolvimiento y desempeño en una perspectiva futura. Es decir, conciben y construyen su propia Misión y Visión en clave de futuro. Esto supone tener una comprensión holística, dinámica y diacrónica, del entorno en el cual se estarán desarrollando. Para ello, emplean metodologías de carácter prospectivas.

La UPB como sistema nacional ha diseñado su proyecto de prospectiva institucional UPB 2025. Ha sido un proceso altamente participativo, en el cual sus estamentos, desde cada una de las ciudades donde tiene presencia, han contribuido decisivamente en la definición de la gran agenda de UPB para los próximos diez

años, con el claro liderazgo y orientación de su alta dirección. Se han definido las megas—metas grandes—del período 2015-2025, en lo correspondiente a Proyección Social, Docencia y Aprendizaje, Investigación, Estrategia y Organización, así como en lo Administrativo-Financiero.

El programa de Ingeniería Eléctrica se define a partir de los estudios y análisis de prospectiva en el área, presentando un currículo que conlleve a la obtención de un profesional acorde con estas prospectivas: tendencias globales como la industria 4.0 la inteligencia artificial y control Inteligente, así como también las nuevas tendencias de generación de energía eléctrica, además las tendencias actuales propenden a que el mundo está, y es donde los ingenieros electricistas tienen un amplio campo de acción.



## 8. AUTOEVALUACIÓN DEL PROGRAMA

La Universidad Pontificia Bolivariana ha promovido el proceso de autoevaluación en la facultad de ingeniería Eléctrica y Electrónica respondiendo así a un compromiso institucional con la calidad académica.

Con el fin de organizar las diferentes actividades propias del proceso, establecer responsabilidades y facilitar el control y seguimiento de este, se crea la siguiente estructura organizacional para el proceso de Autoevaluación el cual es el siguiente:

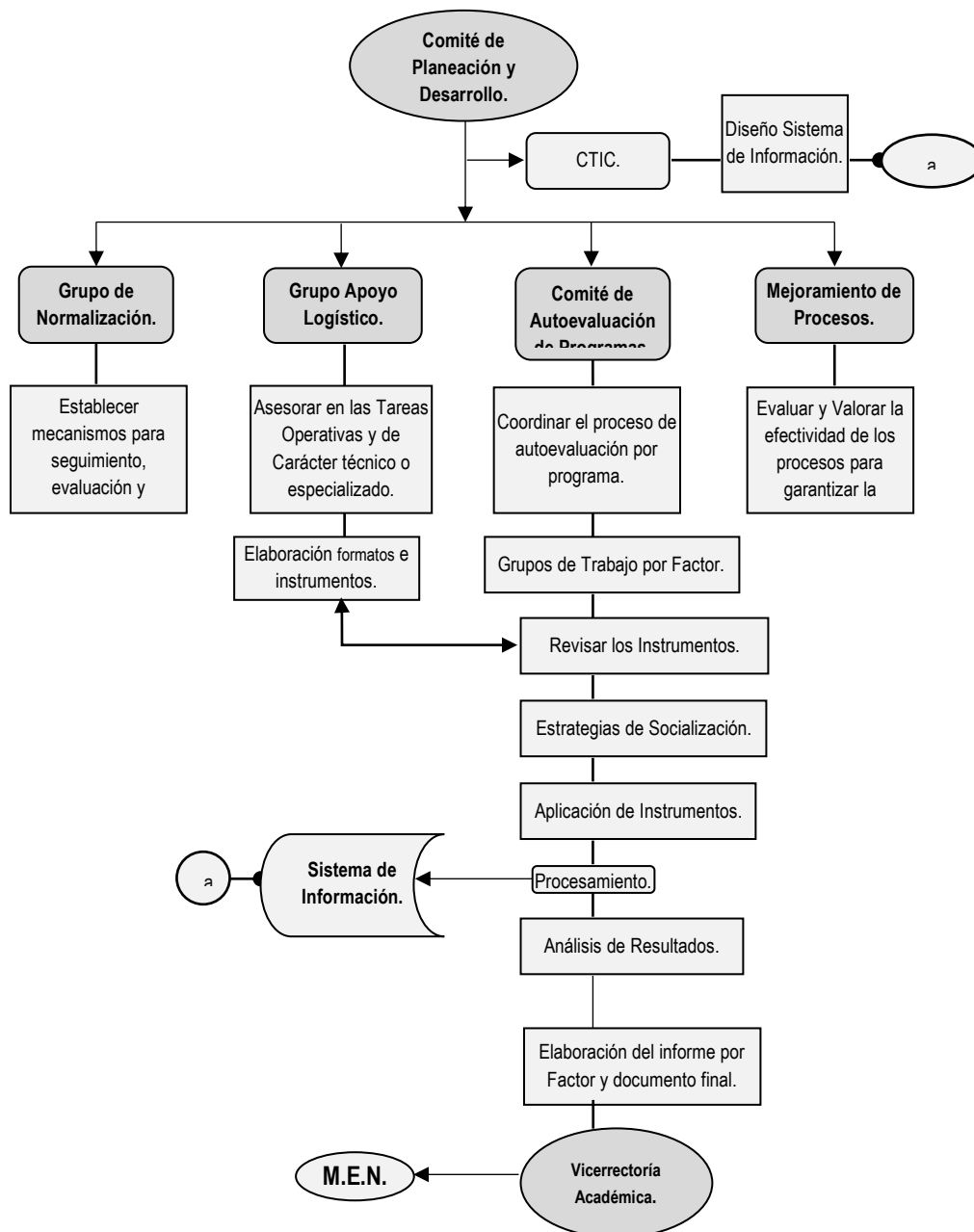


Figura 3: Modelo de autoevaluación. Fuente: Formación Avanzada

## **CONTACTOS**

Juan Carlos Mantilla Saavedra

Director de Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

[ingenieriaelectronica.bga@upb.edu.co](mailto:ingenieriaelectronica.bga@upb.edu.co)

## **CAMPUS UPB BUCARAMANGA**

Autopista Piedecuesta Km. 7. Edificio K, Oficina 403.

Teléfono (577) 6796220. Ext. 20438

Floridablanca, Santander.