



## PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA**

Colombia

**Gran Canciller**

Mons. Ricardo Antonio Tobón Restrepo  
Arzobispo de Medellín

**Rector General**

Pbro. PhD. Diego Alonso Marulanda Díaz

**Rector de Seccional**

Pbro. Gustavo Méndez Paredes

**Vicerrector Académico Sede Central**

PhD. Álvaro Gómez Fernández

**Vicerrector Académico Seccional**

Mg. Hugo Armando Rodríguez Vera

**Director de Docencia Sede Central**

Mg. Beatriz Elena López Vélez

**Director de Docencia Seccional**

PhD. Pedro Elías Vera Bautista

**Decano Escuela**

Mg. Johanna Marcela Suárez Pedraza

**Director y/o Coordinador del programa**

Mg. Claudia Leonor Rueda Guzmán

**Realizado por**

Mg. Claudia Leonor Rueda Guzmán, PhD. Jhon Jairo Padilla Aguilar,  
Mg. Juan Carlos Mantilla Saavedra

**Fecha de realización**

Enero 16 de 2024

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	4
1 INFORMACIÓN BÁSICA DEL PROGRAMA.....	6
2 CONTEXTO HISTÓRICO Y EPISTEMOLÓGICO DEL PROGRAMA.....	7
3 REQUISITO DE INGRESO .....	10
4 REQUISITOS DE GRADUACIÓN.....	11
5 PROPUESTA CURRICULAR DEL PROGRAMA .....	12
5.1 Estructura curricular .....	12
5.2 Organización Curricular del programa.....	14
5.3 Estrategias para el desarrollo de los principios curriculares en el programa .....	40
5.4 Resultados de aprendizaje del programa .....	43
6 LINEAMIENTOS PEDAGÓGICOS Y DIDÁCTICOS EN EL PROGRAMA .....	63
7 LA EVALUACIÓN EN EL PROGRAMA .....	66
8 INTERACCIÓN Y RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO .....	76
8.1 Visibilidad Nacional e Internacional .....	76
9 INVESTIGACIÓN EN EL PROGRAMA.....	79
9.1 Grupos de Investigación que participan en el programa de Ingeniería Electrónica.....	79
9.2 Semilleros de Investigación .....	80
9.3 Relación de los estudiantes con el Sistema de Investigaciones de la Universidad .....	80
10 AUTOEVALUACIÓN DEL PROGRAMA.....	81
11 PROSPECTIVA DEL PROGRAMA .....	85
12 VALIDACIÓN.....	87

## INTRODUCCIÓN

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. El 15 de diciembre de 2003, el Ministerio de Educación Nacional mediante la Resolución No. 3235 le otorgó Registro Calificado por 7 años al programa, previo cumplimiento de las exigencias establecidas en el Decreto No. 2566 de 2003. Posteriormente, mediante la resolución No. 3691 del 25 de octubre de 2004 el Ministerio de Educación Nacional, le concedió al programa la acreditación de Alta Calidad, luego de cumplir con todos los requisitos establecidos por el Consejo Nacional de Acreditación CNA. Así mismo, mediante las resoluciones MEN 4294 de 30 de junio de 2009, MEN 528 de 15 de enero de 2016 y MEN 21338 del 11 de noviembre de 2020, se renueva la Acreditación de Alta Calidad del programa. En la actualidad, Ingeniería Electrónica cuenta con registro calificado vigente según Resolución MEN 21338 del 11 de noviembre de 2020 por 7 años, además de una transformación curricular aprobada por el MEN según resolución 012840 del 25 de Julio del 2023. Así las cosas, el programa tiene más de treinta y dos años de vida académica consolidada, respaldado por un prestigioso grupo de docentes, el desarrollo de acciones de formación profesional y humanística, y múltiples investigaciones que generan un importante impacto en la sociedad.

Dicho esto, el programa es consciente de su papel en la reflexión crítica y sistemática de las diferentes teorías, métodos, lenguajes y tendencias tecnológicas que el contexto profesional demanda, proponiendo a sus estudiantes una formación que procura plantear soluciones a problemas concretos del entorno, articulados con las líneas de investigación de la facultad, a partir de la formación integral, mediante un currículo con componentes flexibles e interdisciplinarios.

En este orden de ideas, el Proyecto Educativo del Programa (PEP), que ha venido evolucionando a través de los años desde su primera versión en el 2007, evidencia gran importancia porque traza la ruta a seguir, definiendo las características operativas y los lineamientos curriculares y pedagógicos, emanados del trabajo analítico y colaborativo del comité curricular, con ocasión de las oportunidades de mejora identificadas en los procesos de autoevaluación, en función de la renovación del registro calificado y la acreditación de alta calidad, permitiendo al programa cumplir con las funciones de docencia, investigación y extensión, además del fortalecimiento de la propuesta curricular, en sintonía con las características del Proyecto Educativo Institucional (PEI) y la política curricular de la Universidad Pontificia Bolivariana, constituyendo un documento disponible para la comunidad académica y que, a partir de la presente versión, se socializará en la jornada de inducción que se realiza cada semestre para los estudiantes que inician su vida universitaria con el programa, en la reunión general de docentes que se realiza al iniciar cada periodo académico, y a través de la página web en donde se tiene acceso por parte de la comunidad académica en general.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, el PEP busca, con novedosos ambientes de aprendizaje híbridos mediados por tecnologías digitales acordes con los desafíos tecnológicos y sociales de la época actual, la formación de profesionales competitivos y de alta calidad con una perspectiva actualizada y sintonizada con las

necesidades del entorno laboral y los contextos propios del desarrollo de la profesión en el ámbito nacional e internacional.

## 1 INFORMACIÓN BÁSICA DEL PROGRAMA

Institución:	Universidad Pontificia Bolivariana
Resolución de acreditación Institucional Multicampus:	Resolución MEN 017228 del 24 de octubre de 2018 por un periodo de 6 años
Denominación del Programa:	Ingeniería Electrónica
Código SNIES	N° 1412
Ubicación (Ciudad, Departamento):	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 Electrónico
Acuerdo de creación:	N° 009 Fecha 31 de enero de 1991
Resolución de registro calificado:	N° 021338 Fecha 11 de noviembre de 2020 Vigente hasta 10 de noviembre de 2027, con Transformación Curricular Resolución 012840 del 25 de Julio del 2023
Resolución de Acreditación:	N° 021338 Fecha 11 de noviembre 2020 Vigente hasta 10 de noviembre de 2024
Número de créditos académicos:	145
Modalidad:	Presencial <input checked="" type="checkbox"/> a distancia <input type="checkbox"/> virtual <input type="checkbox"/> Dual <input type="checkbox"/> Otra <input type="checkbox"/> Cuál? _____
Campo ampliado <sup>1</sup> :	07 – Ingeniería, Industria y Construcción
Campo específico <sup>2</sup> :	071 – Ingeniería y Profesiones afines
Campo detallado <sup>3</sup> :	0714 – Electrónica y Automatización
Duración estimada:	Años: 4 / Semestres: 8
Periodicidad de Admisión:	Semestral
Número de estudiantes en primer periodo	71

<sup>1</sup> Ver Códigos UNESCO – Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE). <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/iscied-fields-of-education-training-2013-es.pdf>. Anexo 1. Página 18

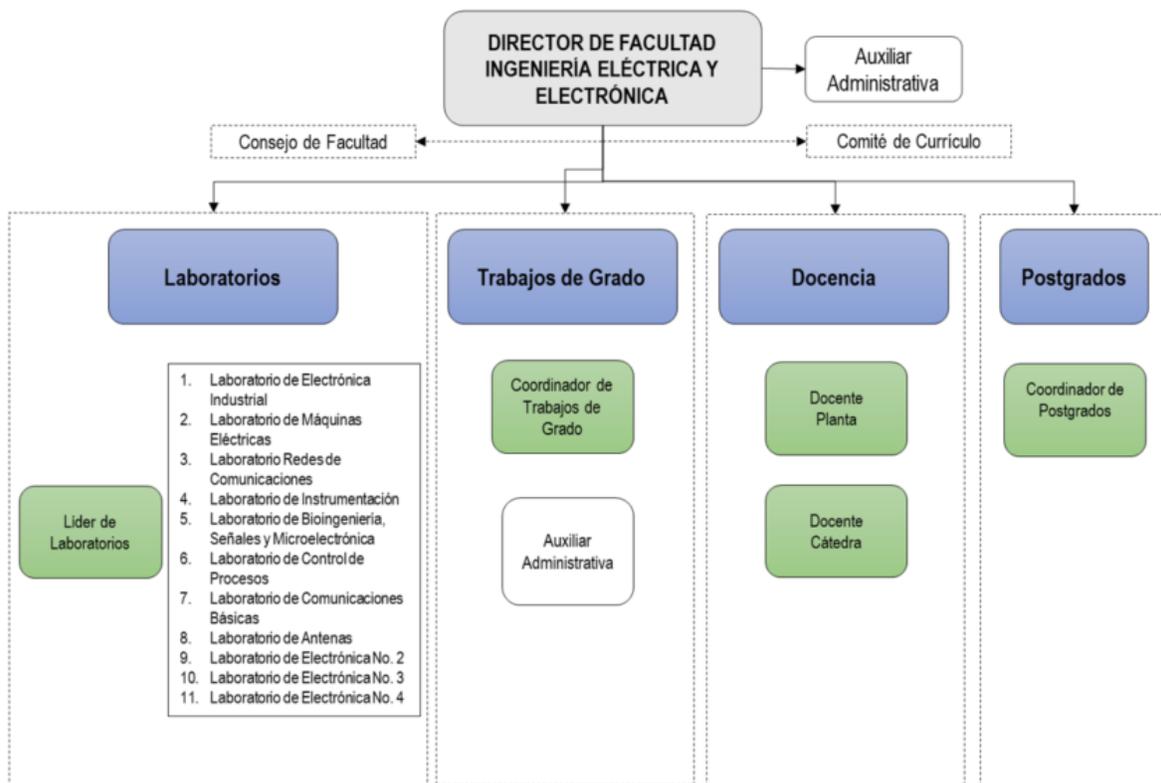
<sup>2</sup> Ibidem

<sup>3</sup> Ibidem

## 2 CONTEXTO HISTÓRICO Y EPISTEMOLÓGICO DEL PROGRAMA

El programa de Ingeniería Electrónica es coordinado por la Facultad de Ingeniería Electrónica, la cual depende académica y administrativamente de la Escuela de Ingeniería, quien a su vez cuenta con un soporte administrativo y de gestión brindado por una Secretaría Académica, encargada de la programación académica de cada semestre de los programas de la facultad, de la asignación de aulas, laboratorios, profesores, y de la programación de parciales. Además, se tiene un centro administrativo de laboratorios encargado de la administración y gestión de los laboratorios con los cuales cuenta el programa y la facultad.

La Facultad de Ingeniería Electrónica a la cual está adscrito el programa, es dirigida por un director de Facultad, el cual está encargado de la gestión del programa y 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, el director de Facultad apoya su gestión en el Consejo de Facultad conformado por profesores de cada una de las líneas de conocimiento del programa, un estudiante y un egresado. Otros comités de apoyo para la dirección de la Facultad son el Comité de Currículo y el Comité de Prácticas y Trabajos de Grado, tal como se puede evidenciar en la figura 1.



**Figura 1** Estructura Académica de la Facultad de Ingeniería Electrónica.  
Fuente: Dirección de Planeación, 2023.

- **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.

**VALORES:** Solidaridad; Justicia; Honradez; Creatividad e Innovación; Lealtad; Compromiso con la paz y el desarrollo del país.

- **Contexto Histórico y Filosófico del Programa**

## **CONTEXTO**

El programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga fue creado mediante el acuerdo N° 009 del 31 de enero de 1991, concediéndole licencia de funcionamiento con código No. 172346210386800111100 del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES.

Posteriormente, el 15 de diciembre de 2003, el Ministerio de Educación Nacional mediante la Resolución No. 3235 le otorgó Registro Calificado por 7 años al programa, previo cumplimiento de las exigencias establecidas en el Decreto No. 2566 de 2003. Luego, con el ánimo de seguir mejorando los procesos de calidad, el 25 de octubre de 2004, mediante la resolución No. 3691 del MEN, se le concedió al programa la acreditación de Alta Calidad, luego de cumplir con todos los requisitos establecidos por el Consejo Nacional de Acreditación, CNA.

Transcurrido el tiempo otorgado en la primera acreditación, el 30 de junio de 2009 mediante la resolución MEN 4294, el 15 de enero de 2016 mediante la resolución MEN 528, y el 11 de noviembre de 2020 mediante la resolución MEN 21338, se renueva tres veces más la Acreditación de Alta Calidad del programa, la cual continúa vigente en la actualidad. Así mismo, el programa cuenta con registro calificado vigente según resolución MEN 21338 del 11 de noviembre de 2020 por 7 años, además de una transformación curricular aprobada por el MEN según resolución 012840 del 25 de Julio del 2023.

En función de lo anteriormente expuesto, es evidente que el programa de Ingeniería Electrónica tiene más de treinta años de vida académica consolidada, no solo por su propuesta, sino también por la diversificación de la oferta académica en sus líneas profesionalizantes que desde la facultad se han venido proponiendo, en función de las cambiantes necesidades del entorno, como es el caso de programas que han impactado en el desarrollo de la región y el país, y han cumplido su ciclo de vida, como el pregrado en Ingeniería Eléctrica, o los posgrados

como la Especialización en Telecomunicaciones, la cual a través de los años y con una convocatoria del MEN evolucionó a Maestría en Ingeniería Electrónica, y la Especialización en Control e Instrumentación Industrial. A abril de 2023, se tiene vigente y con cohorte activa la Maestría en Ingeniería e Innovación para el Desarrollo Agroindustrial, con registro calificado por 7 años según resolución MEN 71 del 4 de enero del 2021, que aunque se encuentra adscrita a la facultad de Ingeniería Mecánica, fue diseñada y desarrollada en colaboración con las facultades de Ingeniería Industrial e Ingeniería Electrónica, la cual da soporte al área de énfasis en Agroindustria Digital.

Con el propósito de continuar con la misión de formar profesionales cualificados, con sentido humano, éticos, líderes integrales, comprometidos con su profesión, se planteó la transformación curricular del programa de Ingeniería Electrónica, brindando una perspectiva actualizada y sintonizada con las necesidades del mercado y los contextos propios del desarrollo de la profesión a nivel nacional e internacional.

- **Pertinencia Científica y Disciplinar**

El programa de Ingeniería Electrónica tiene como objeto de conocimiento las ciencias, las cuales son utilizadas como herramienta para el diseño de dispositivos electrónicos, estudiando los conceptos básicos de la física del estado sólido, para posteriormente aplicar su desarrollo en áreas profesionalizantes como la Instrumentación, el Control y la Automatización de procesos, las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), la Bioingeniería, o los Sistemas Inteligentes. Así las cosas, el fundamento de esta propuesta curricular está en sintonía con las tendencias tecnológicas mundiales, con el fin de impactar el entorno regional y nacional, a través de la solución de problemas del sector productivo, científico, y comunidad en general. Además, el profesional en Ingeniería Electrónica 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 base tecnológica que exigen en la actualidad un criterio interdisciplinar, dado el fenómeno de integración tecnológica en el marco de los ecosistemas inteligentes.

- **Pertinencia Contextual**

El programa de Ingeniería Electrónica responde a las dinámicas globales en cuanto a las tendencias tecnológicas de la profesión bajo un marco de desarrollo sostenible, implementando novedosos ambientes de aprendizaje híbridos mediados por tecnologías digitales, usados para la formación de Ingenieros Electrónicos, cuyo perfil se articule y responda a las necesidades y problemas de la industria, la academia y el estado a nivel regional, nacional e internacional, proyectando 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, promotores del desarrollo tecnológico para el mejoramiento de la calidad de vida de las personas en un marco de respeto por la vida y la preservación y conservación del planeta y sus recursos.

### 3 REQUISITO DE INGRESO

Los requisitos de admisión institucional se encuentran publicados en la página web de la universidad, diseñada y disponible en el siguiente enlace: <https://www.upb.edu.co/es/carrera-profesional>

Así mismo, los requisitos y la información específica del programa se encuentran disponibles en el siguiente enlace: <https://www.upb.edu.co/es/pregrados/ingenieria-electronica-bucaramanga>

*Se destacan como requisitos específicos del programa:*

- Poseer título de bachiller o estar próximo a obtenerlo.
- Haber presentado la prueba Saber 11 / ICFES.
- Poseer calidades humanas, buena actitud y habilidad 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 y análisis de casos.

#### **4 REQUISITOS DE GRADUACIÓN**

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

- Haber cursado y aprobado todos los créditos académicos del programa de acuerdo con el Reglamento Estudiantil.
- Haber aprobado el trabajo de grado y la defensa pública en los términos señalados en el Reglamento Estudiantil. El trabajo de grado puede consistir en un proyecto de grado, dirigido por un profesor de la Universidad, una práctica empresarial con un supervisor de la empresa y uno interno de la universidad, o también puede hacerse una práctica social dirigida por un profesor de la universidad.
- Acreditar el nivel de competencia en una segunda lengua establecido por la Institución y reglamentado a través del Centro de Lenguas. El nivel de competencia exigido para efectos de titulación para los estudiantes de pregrado es el B2 según el MCER.
- Completar 100 horas de deportes y 100 horas culturales, todas adicionales al plan de estudios.
- Presentar el examen de estado Saber Pro, en los términos establecidos por el Gobierno Nacional Colombiano y la universidad.

## 5 PROPUESTA CURRICULAR DEL PROGRAMA

### 5.1 Estructura curricular

La UPB asume como currículum los conocimientos, experiencias y prácticas institucionalmente seleccionadas, organizadas y distribuidas en el tiempo para efectos de la formación. El currículum orienta el desarrollo de las intencionalidades de formación integral en lo humano, cristiano, social y académico. También permite la planeación y regula los procesos formativos en la Institución; su construcción es cíclica y permanente y se evalúa constantemente para hacer las actualizaciones y transformaciones que se consideren pertinentes.

El diseño curricular en la UPB tiene como punto de partida el Modelo Pedagógico Integrado bajo un enfoque de Capacidades Humanas y Competencias (CHyC); las cuales son abordadas a partir de los requerimientos de la sociedad, de la propuesta formativa de la Universidad, del proyecto ético de vida del estudiante y de las demandas del mercado laboral. Se procura garantizar la formación integral como el más calificado propósito y la directriz más importante de la Universidad Pontificia Bolivariana<sup>4</sup>.

La Universidad define sus políticas y lineamientos en el Proyecto Educativo Institucional, y, en particular, en las referidas al Macroproceso Docencia – Aprendizaje, donde se inscribe en las tendencias curriculares que dan las pautas para trabajar los procesos educativos que se proponen hoy en el mundo: Currículos integrados, flexibles, interdisciplinarios, contextualizados, internacionales e interculturales; la apuesta por el desarrollo humano, la formación y transformación del hombre a través del enfoque de las CHyC; la investigación-innovación como la dupla relacional que permite búsquedas articuladas del conocimiento; e incorpora y apropia el uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)<sup>5</sup>.

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 currículum 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.

A su vez, en la UPB el currículum se estructura a partir de tres niveles (macro, meso y micro) y dos ejes:

- **Nivel de Macroestructura:**

El programa de Ingeniería Electrónica forma profesionales integrales con una sólida formación disciplinar tomando en cuenta 4 ciclos de formación: **El Ciclo Básico Disciplinar** donde se fundamentan las competencias en matemáticas y física de los ingenieros; el **Ciclo Profesional** donde se adquieren las competencias de la electrónica analógica y digital junto con sus líneas de énfasis en Control, Telecomunicaciones, Bioingeniería y Gestión, contextualizadas en el desarrollo de soluciones que contribuyen al crecimiento del país en el marco del desarrollo sostenible; el **Ciclo de Integración** en donde se cuenta con una oferta de optativas propias del programa, al igual que cursos ofertados en diferentes posgrados de la universidad, permitiendo profundizar en

el conocimiento y fortalecer las competencias de las diferentes líneas profesionales declaradas en el programa, además de motivar la integración del pregrado con los posgrados con el objeto de elevar la calidad y el nivel educativo de los estudiantes; y el **Ciclo de Formación Humanística** en donde se desarrolla la formación integral humana, cristiana y social para construir, a la luz de los principios del humanismo cristiano, el sentido de la vida, las relaciones consigo mismo, con los otros y con Dios, y las relaciones con el entorno para transformarlo de manera responsable e innovadora. Así mismo, además de los ciclos, la propuesta curricular integra el idioma inglés, la lengua, la cultura y la investigación, para una formación integral que permite el análisis, diseño e implementación de proyectos de tecnología que exigen en la actualidad un criterio interdisciplinar, dado el fenómeno de integración tecnológica como estructura base de los ecosistemas inteligentes.

- **Nivel de Mesoestructura:**

El programa de Ingeniería Electrónica cuenta con núcleos formadores donde se adquieren las competencias básicas de un ingeniero electrónico, tales como la aplicación de los fundamentos teóricos y experimentales de las matemáticas y las ciencias naturales para modelar, simular y resolver problemas propios de la ingeniería, proyectada en uno o varios cursos que desarrolla el discente en su proceso de formación. Así mismo, se construyen las competencias profesionales en las áreas específicas de la Ingeniería electrónica como el diseño, desarrollo e implementación de dispositivos y sistemas eléctricos y electrónicos, analógicos y digitales; el diseño e implementa sistemas automáticos de control, concebidos dentro del marco de los ecosistemas inteligentes; y el diseño e implementación de sistemas de transmisión y procesamiento de datos, entre otras. Como competencias diferenciales de los Ingenieros Electrónicos egresados de la Universidad Pontificia Bolivariana, los estudiantes se forman en humanismo cristiano, emprendimiento, gestión tecnológica, etc., esencia de la formación integral de un egresado bolivariano.

- **Nivel de Microestructura:**

Es la estructura más concreta del currículo; hacen parte de ella los cursos en los que se definen los criterios de competencia y sus niveles de desarrollo (resultados de aprendizaje específicos). La descripción de los cursos con sus capacidades humanas y competencias, sus resultados de aprendizaje, y los contenidos y metodologías de enseñanza y evaluación se encuentra en la carta descriptiva de cada curso.

- **Eje Transversal de Investigación e Innovación:**

Lo transversal se entiende como el vínculo entre lo formativo y lo disciplinar, como la visión sistémica del aprendizaje que supera la fragmentación de las áreas de conocimiento, la adquisición de valores y formación de actitudes y la contextualización del conocimiento. Dicho esto, en este eje se desarrollan las competencias de manera gradual de acuerdo con los niveles de formación, contextualizándose con la determinación de una metodología acorde con el planteamiento del problema que responda a los objetivos de la investigación.

- **Eje Articulador de las Tecnologías de Información y Comunicación:**

La mediación tecnológica reconoce que las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) tienen implicaciones en las formas de relacionarse, de acercarse al saber, de construir conocimiento, de compartirlo y

publicarlo; las TIC posibilitan la flexibilidad y la desterritorialización de los espacios, la demarcación de la noción convencional de tiempo, la disponibilidad de información, lenguajes y recursos variados y convergentes; características que impactan los procesos de indagación e investigación, las formas de lectura y escritura y las formas de enseñar, formar y aprender. En Ingeniería Electrónica las TIC forman parte de las temáticas básicas que debe conocer el profesional, pues los sistemas que desarrollan, analizan, administran o mantienen los ingenieros electrónicos requieren de profundos conocimientos del hardware, el software y los sistemas de comunicaciones, por lo que además de ser un eje articulador, las TIC hacen parte de las asignaturas claves para dichos profesionales.

Por otra parte, la estructura curricular es cuantificada en créditos académicos, los cuales son la unidad de medida del trabajo académico que expresa las actividades del plan de estudios que deben cumplir los estudiantes. Estos miden el trabajo del estudiante en tiempo, presencia y autonomía, para alcanzar las metas de aprendizaje o el desarrollo de competencias de acuerdo con el perfil de egreso.

## 5.2 Organización Curricular del programa

- **Propósitos de formación del programa:**

El programa de Ingeniería Electrónica articula la investigación, la docencia y la proyección social y extensión para la formación integral de los Ingenieros Electrónicos, vinculándolos al estudio crítico de las realidades y a la realización de proyectos que impulsen el desarrollo social, económico, tecnológico y cultural de las regiones y el país, de tal manera que puedan intervenir con solvencia científica, tecnológica y ética las realidades del dominio del conocimiento, de la información y de la electrónica en el contexto nacional e internacional.

- **Perfil de ingreso:**

El aspirante a cursar el programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga, debe ser una persona proactiva e ingeniosa, con habilidades y aptitudes en matemáticas, ciencias naturales, ciencias sociales y ciudadanas, inglés, lectura crítica, razonamiento lógico y comunicación oral y escrita, con capacidad para interrelacionarse y trabajar en equipo, con interés por la investigación, el desarrollo y la innovación tecnológica. En la Tabla 1 se muestra al detalle el perfil de ingreso del programa de ingeniería electrónica.

PERFIL DE INGRESO
Capacidades Humanas y Competencias solicitadas por el programa en el inicio de la formación
<b>Programa Académico: INGENIERÍA ELECTRÓNICA</b>
<b>Capacidades humanas que debe tener un aspirante, al momento del ingreso, para poder iniciar el desarrollo del proceso de formación.</b>

Capacidad	Evidencias
Demuestra habilidades para comprender los fenómenos del entorno e identificar sus causas, relacionando la teoría y la práctica para buscar alternativas de solución en armonía con el entorno.	Mecanismos de Selección (ENTREVISTA)
Interpreta y representa variables en una y dos dimensiones.	Pruebas de Estado Saber 11 **Matemáticas**
Formula y ejecuta, argumenta	
Identifica y entiende los contenidos locales que conforman un texto.	Pruebas de Estado Saber 11 **Lectura Crítica**
Comprende cómo se articulan las partes de un texto para darle un sentido global.	
Reflexiona en torno a un texto y evalúa su contenido.	
Posee un pensamiento social y analiza diferentes perspectivas.	Pruebas de Estado Saber 11 **Sociales y Ciudadanas**
Maneja un pensamiento reflexivo y sistémico.	
Usa comprensivamente el conocimiento científico.	Pruebas de Estado Saber 11 **Ciencias Naturales**
Explica fenómenos.	
Indaga.	
Se comunica de manera básica y efectiva en el idioma Inglés, con un nivel A1 según el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas.	Pruebas de Estado Saber 11 **Inglés**
<b>Competencias que debe tener un aspirante, al momento del ingreso, para poder iniciar el desarrollo del proceso de formación.</b>	
Competencia	Evidencias
Busca alternativas de solución de manera proactiva e ingeniosa.	Mecanismos de Selección (ENTREVISTA)
Relaciona la teoría y la práctica a través de un razonamiento lógico.	
Muestra habilidades para comprender los fenómenos del entorno e identificar sus causas.	
Demuestra una actitud abierta para la convivencia en armonía con su entorno.	
Transforma la información para determinar relaciones matemáticas e identificar tendencias y patrones.	Pruebas de Estado Saber 11 **Matemáticas**
Plantea y diseña estrategias que permiten solucionar problemas básicos provenientes de diversos contextos de la vida cotidiana y que pueden ser tratados matemáticamente.	
Valida o refuta conclusiones, estrategias, soluciones, interpretaciones y representaciones en situaciones diversas, dando razones del por qué o del cómo se llegó a éstas, utilizando ejemplos y contraejemplos, o bien señalando y reflexionando sobre inconsistencias presentes.	
Comprende el significado de las palabras, expresiones y frases que aparecen explícitamente en el texto.	Pruebas de Estado Saber 11 **Lectura Crítica**
Comprende cómo se relacionan formal y semánticamente los elementos locales que constituyen un texto, de manera que este adquiera un sentido global.	

Enfrenta un texto críticamente, evaluando argumentos, derivando implicaciones, reconociendo estrategias argumentativas y retóricas, y finalmente relacionando contenidos con variables contextuales.	
Usa conceptos básicos de las ciencias sociales que permiten la comprensión de problemáticas y fenómenos sociales, políticos, económicos, culturales y geográficos, con lo cual analiza la información que circula en la sociedad sobre asuntos inherentes a estos temas, para valorar argumentos y explicaciones sobre problemáticas sociales y para identificar diversos intereses, opiniones y perspectivas de personas y grupos sociales que interactúan en un momento dado.	Pruebas de Estado Saber 11 **Sociales y Ciudadanas**
Valida o refuta conclusiones, estrategias, soluciones, interpretaciones y representaciones en situaciones diversas, dando razones del por qué o del cómo se llegó a éstas, utilizando ejemplos y contraejemplos, o bien señalando y reflexionando sobre inconsistencia	
Comprende y usa nociones, conceptos y teorías de las ciencias naturales en la solución de problemas, y establece relaciones entre conceptos y conocimientos adquiridos, y fenómenos que se observan con frecuencia.	Pruebas de Estado Saber 11 **Ciencias Naturales**
Construye explicaciones y comprende argumentos y modelos que dan razón de fenómenos, y establece la validez o coherencia de una afirmación o de un argumento relacionado con un fenómeno o problema científico.	
Comprende que, a partir de la investigación científica, se construyen explicaciones sobre el mundo natural. Además, involucra los procedimientos o metodologías que se aplican para generar más preguntas o intentar dar respuestas a ellas.	
Demuestra sus habilidades comunicativas básicas a nivel de lectura y uso del lenguaje inglés.	Pruebas de Estado Saber 11 **Inglés**
<b>Síntesis del Perfil de Ingreso:</b>	
<p>El aspirante a cursar el programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga, debe ser una persona proactiva e ingeniosa, con habilidades y actitudes en matemáticas, ciencias naturales, ciencias sociales y ciudadanas, inglés, lectura crítica, razonamiento lógico y comunicación oral y escrita, con capacidad para interrelacionarse y trabajar en equipo, con interés por la investigación, el desarrollo y la innovación tecnológica.</p> <p>Para ingresar al programa, el aspirante debe acreditar en las pruebas Saber 11 un puntaje mínimo de 31 puntos en cada una de las áreas que conforman el examen de estado Saber 11 (pruebas válidas a partir del año 2000), y acreditar diploma de grado de bachiller o constancia de estar cursando undécimo grado, además del documento de identidad y una fotografía a color 3x4. Para el caso de un aspirante extranjero, debe presentar el diploma o acta de grado apostillado, la prueba de examen apostillado o constancia de prueba emitida por el ICFES, el documento de identidad y la resolución del Ministerio de Educación Nacional de reconocimiento de título o constancia que se encuentra en trámite la homologación del mismo.</p> <p>En el caso de transferencias (internas y externas), o profesionales interesados en cursar el programa; el aspirante debe presentar el certificado de notas y los contenidos programáticos del programa de origen. En todos los casos, los créditos homologables no podrán exceder el 50% del total de créditos de la carrera. Otros casos o situaciones particulares serán tratados de acuerdo a lo establecido en el reglamento de admisiones y el régimen discente para la educación superior.</p>	
<b>Posibles programas de trabajo con los admitidos</b>	
Programa de Inglés. ATENEO, PAC.	

Tabla 1 Perfil de Ingreso del programa de Ingeniería Electrónica.

Fuente: Facultad de Ingeniería Electrónica, Proceso de Transformación Curricular, 2022

- **Perfil de egreso:**

El egresado del programa de Ingeniería Electrónica 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 operativas y de información en los campos del control de procesos, las comunicaciones, la bioingeniería y la gestión de proyectos tecnológicos, con el objeto de contribuir al desarrollo industrial y 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. En la Tabla 2 se puede encontrar el perfil de egreso del programa de ingeniería electrónica.

PERFIL DE EGRESO DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA			
DIMENSIONES INSTITUCIONALES DE LA FORMACIÓN - INTENCIONALIDADES FORMATIVAS INSTITUCIONALES			
HUMANA	CRISTIANA	SOCIAL	ACADÉMICA
<p>Está orientada al desarrollo de las dimensiones humanas en un mundo de cambios complejos, la comprensión de circunstancias individuales y sociales del hombre, el compromiso responsable con la vida desde la cultura del evangelio, la realidad como principio de integración de saberes y el diálogo entre la Fe y la razón.</p>		<p>Orientada a educar para el análisis crítico de los desafíos sociales, la asunción del compromiso social y político, el desarrollo de las capacidades humanas de la vida la ética y la estética en el contexto del humanismo cristiano, la construcción de la identidad y el sentido social del conocimiento.</p>	<p>Permite el reconocimiento y la comprensión epistemológica de las ciencias, disciplinas y saberes relacionadas con el objeto de la profesión, propicia el conocimiento disciplinar de acuerdo con los propósitos de formación y las competencias a construir, propicia el ejercicio de la docencia investigativa, forma “en y para” la investigación y vincula la investigación en sentido estricto y la investigación en la formación.</p>
PROPÓSITOS DE FORMACIÓN DE LOS CICLOS			
BÁSICO DE FORMACIÓN HUMANISTA	BÁSICO DISCIPLINAR	PROFESIONAL	DE INTEGRACIÓN
<p>El Ciclo Básico de Formación Humanista tiene como propósito la formación integral humana, cristiana y social para construir, a la luz de los principios del humanismo cristiano, el sentido de la vida, las relaciones consigo mismo, los otros y Dios, y las relaciones con el entorno para transformarlo de manera responsable e innovadora.</p>	<p>Buscar la apropiación y dominio de principios y fundamentos científicos en Matemáticas y Ciencias Naturales, sobre los cuales descansan las aplicaciones prácticas que dan soporte al saber hacer de las profesiones.</p>	<p>Este ciclo proporciona al estudiante las competencias propias de la Ingeniería Electrónica, como los circuitos analógicos y digitales, y sus líneas profesionalizantes en Automatización, instrumentación y control, Telecomunicaciones, además de la línea de Gestión.</p>	<p>Este ciclo busca la profundización o énfasis en áreas del conocimiento propias del saber profesional específico del Ingeniero Electrónico, especialmente en alguna de las líneas principales de formación profesional.</p>
PROBLEMAS DE CONTEXTO			
<p>¿A qué problemas de contexto debe responder la formación humana, cristiana y social?</p>	<p>¿A qué problemas de contexto debe responder la formación académica en el ciclo básico disciplinar?</p>	<p>¿A qué problemas de contexto debe responder la formación académica en el ciclo profesional?</p>	<p>¿A qué problemas de contexto debe responder la formación académica en el ciclo de integración?</p>

<p>Problema 1: Habitar un contexto nacional violento, en el que las elecciones personales no priorizan la dignidad y el respeto por la vida, nos exige una selección emocional que potencie la relación con el otro y una reflexión sobre el rol que cada uno ejerce en la transformación social y humana.</p>	<p>Problema 1: ¿Cómo un Ingeniero Electrónico resuelve problemas en ingeniería a partir de procesos de razonamiento cualitativo y cuantitativo (comunicación oral y escrita, lógica matemática)?</p>	<p>Problema 1: ¿Cómo un ingeniero electrónico diseña, desarrolla e implementa sistemas eléctricos y electrónicos para solucionar problemas de su entorno?</p>	<p>Problema 1: ¿Cómo logra el profesional tener una visión sistémica de la organización y sus proyectos para proponer soluciones pertinentes al contexto?</p>
<p>Problema 2: El riesgo social que genera la incapacidad de narrar y escuchar la vida a partir de posturas críticas y analíticas en distintas situaciones comunicativas y de interacción social y cultural, gestionando el consenso y el disenso con base en el respeto por la dignidad propia y del otro.</p>	<p>Problema 2: ¿Cómo un Ingeniero Electrónico analiza y resuelve problemas haciendo uso de las ciencias básicas y las herramientas computacionales para modelar fenómenos físicos?</p>	<p>Problema 2: ¿Cómo identifica los requerimientos en el área del control automático y de procesos industriales dentro de un ecosistema inteligente, teniendo en cuenta los fundamentos de la ingeniería de control para el diseño e implementación de soluciones en el sector productivo?</p>	<p>Problema 2: ¿Cómo ayuda a formalizar los procedimientos empíricos existentes utilizando la metodología de la investigación y la innovación tecnológica?</p>
<p>Problema 3: La necesidad del medio de contar con ideas y soluciones novedosas orientadas al desarrollo sostenible, al emprendimiento y la transformación</p>		<p>Problema 3: ¿Cómo resuelve la integración tecnológica del sector productivo basado en las TIC, los sistemas convencionales de comunicación y las redes de nueva generación, teniendo en cuenta las últimas tendencias y los fundamentos de la ingeniería?</p>	<p>Problema 3: ¿Cómo participa de un entorno globalizado mediante el conocimiento de una segunda lengua?</p>
		<p>Problema 4: ¿Cómo logra el ingeniero electrónico proponer proyectos de desarrollo tecnológico y gestionar eficientemente una empresa de base tecnológica?</p>	
<b>CAPACIDADES HUMANAS (Elegir en el grupo de las 10 Capacidades Humanas Institucionales las que considere el programa)</b>			
<p>¿Qué capacidades debe desarrollar el Ciclo Básico de Formación Humanista?</p>	<p>¿Qué capacidades debe desarrollar el Ciclo Básico Disciplinar?</p>	<p>¿Qué capacidades debe desarrollar el Ciclo Profesional?</p>	<p>¿Qué capacidades debe desarrollar el Ciclo de Integración?</p>

Introspección, Pensamiento sistémico, Pensamiento cosmopolita, Pensamiento crítico, Empatía, Imaginación, Compromiso social, Resiliencia, Autonomía Cultivo de las emociones	Introspección, Pensamiento crítico, Imaginación, Autonomía y Pensamiento sistémico..	Pensamiento crítico, Pensamiento sistémico, Pensamiento cosmopolita, Autonomía, Compromiso social.	Pensamiento cosmopolita, Empatía, Autonomía, Pensamiento crítico, Pensamiento sistémico
DOMINIOS DE COMPETENCIAS POR ÁREAS o NÚCLEOS (Indicar si se va a trabajar con áreas o núcleos)			
<b>Área o Núcleo: Humanismo</b>	<b>Área o Núcleo: Pensamiento Matemático y Científico</b>	<b>Área o Núcleo: Eje troncal de la Electrónica</b>	<b>Área o Núcleo: Integración disciplinar y profesional</b>
Problema de contexto: Habitar un contexto nacional violento, en el que las elecciones personales no priorizan la dignidad y el respeto por la vida, nos exige una selección emocional que potencie la relación con el otro y una reflexión sobre el rol que cada uno ejerce en la transformación social y humana.	Problema de contexto: ¿Cómo un Ingeniero Electrónico resuelve problemas en ingeniería a partir de procesos de razonamiento cualitativo y cuantitativo (comunicación oral y escrita, lógica matemática)?	Problema de contexto: ¿Cómo un ingeniero electrónico diseña, desarrolla e implementa sistemas eléctricos y electrónicos para solucionar problemas de su entorno?	Problema de contexto: ¿Cómo logra el profesional tener una visión sistémica de la organización y sus proyectos para proponer soluciones pertinentes al contexto?
Dominios de Competencia: Comprensión de los valores del humanismo cristiano, solución de problemas, transformación del entorno, interacción, Comprensión y diálogo con otros saberes; Autodeterminación	Dominios de Competencia: Pensamiento Matemático y Científico	Dominios de Competencia: Electrónica	Dominios de Competencia: Integración disciplinar y profesional
<b>Área o Núcleo: Lengua y Cultura</b>	<b>Área o Núcleo: Pensamiento Matemático y Científico</b>	<b>Área o Núcleo: Automatización, Instrumentación y Control</b>	<b>Área o Núcleo: Integración disciplinar y profesional</b>
Problema de contexto: El riesgo social que genera la incapacidad de narrar y escuchar la vida a partir de posturas críticas y analíticas en distintas situaciones comunicativas y de interacción social y cultural, gestionando el consenso y el disenso con base en el respeto por la dignidad propia y del otro.	Problema de contexto: ¿Cómo un Ingeniero Electrónico analiza y resuelve problemas haciendo uso de las ciencias básicas para modelar fenómenos físicos?	Problema de contexto: ¿Cómo identifica los requerimientos en el área del control automático y de procesos industriales teniendo en cuenta los fundamentos de la ingeniería de control para el diseño e implementación de soluciones en el sector productivo?	Problema de contexto: ¿Cómo ayuda a formalizar los procedimientos empíricos existentes utilizando la metodología de la investigación y la innovación tecnológica?

Dominios de Competencia: Interacción, Autodeterminación, Comprensión e interpretación	Dominios de Competencia: Pensamiento Matemático y Científico	Dominios de Competencia: Automatización, Instrumentación y Control	Dominios de Competencia: Integración disciplinar y profesional
<b>Área o Núcleo: Emprendimiento y Responsabilidad Social</b>		<b>Área o Núcleo: Telecomunicaciones</b>	<b>Área o Núcleo: Integración disciplinar y profesional</b>
Problema de contexto: La necesidad del medio de contar con ideas y soluciones novedosas orientadas al desarrollo sostenible, al emprendimiento y la transformación		Problema de contexto: ¿Cómo resuelve la integración tecnológica del sector productivo basado en las las Tecnologías Operativas y de Información, teniendo en cuenta las últimas tendencias y los fundamentos de la ingeniería?	Problema de contexto: ¿Cómo participa de un entorno globalizado mediante el dominio de una segunda lengua?
Dominios de Competencia: Creación e innovación		Dominios de Competencia: Telecomunicaciones	Dominios de Competencia: Integración disciplinar y profesional
		<b>Área o Núcleo: Gestión</b>	
		Problema de contexto: ¿Cómo logra el ingeniero electrónico proponer proyectos de desarrollo tecnológico y gestionar eficientemente una empresa de base tecnológica?	
		Dominios de Competencia: Gestión administrativa	
<b>CONTEXTOS DE DESEMPEÑO</b>			
<p>El Ingeniero Electrónico de la UPB modela, diseña, simula, implementa y evalúa sistemas eléctricos y electrónicos, tanto analógicos como digitales, teniendo en cuenta las especificaciones y estándares dentro de la filosofía de los sistemas inteligentes, para dar solución a problemas de su entorno, desempeñándose como proyectista, operador, consultor o gestor de tecnologías operativas (hardware) y de información (software) en:</p> <p><b>Automatización, instrumentación y control:</b> Modela, diseña, implementa y evalúa diferentes estrategias de instrumentación y metrología, automatización y control, aplicadas a la solución de problemas industriales, en el marco de los ecosistemas inteligentes, considerando las condiciones reales y específicas de cada proceso.</p> <p><b>Telecomunicaciones:</b> Analiza, implementa y evalúa tecnologías de información y telecomunicaciones, tanto cableadas como inalámbricas, buscando el mejor rendimiento de estos sistemas, bajo diferentes condiciones de operación en sistemas convencionales y redes de nueva generación.</p> <p><b>Gestión:</b> Aplica métodos estandarizados en la formulación, evaluación y administración de proyectos de ingeniería y de tecnología para la gestión empresarial y el desarrollo de emprendimientos de base tecnológica.</p>			

**SÍNTESIS DEL PERFIL DE EGRESO (por capacidades humanas y competencias)**

El egresado del programa de Ingeniería Electrónica 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 operativas y de información en los campos del control de procesos, las comunicaciones, bioingeniería y la gestión de proyectos tecnológicos, con el objeto de contribuir al desarrollo industrial y 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.

Tabla 2 Perfil de egreso del programa de Ingeniería Electrónica.  
Fuente: Facultad de Ingeniería Electrónica, Proceso de Transformación Curricular, 2022

- **Macroestructura:**

El programa de Ingeniería Electrónica está estructurado con un **Ciclo básico Disciplinar** que se imparte durante los cuatro primeros semestres, el cual contiene una serie de asignaturas que pertenecen a las ciencias básicas de la ingeniería (matemáticas, física), con una ponderación de 33 créditos académicos (22,75% de los créditos totales del programa). Además, se tiene el **Ciclo Profesional** que contiene las asignaturas propias de la carrera tales como circuitos electrónicos discretos, sistemas y señales, sistemas digitales, etc., el cual se desarrolla a partir del primer semestre y va hasta el octavo semestre, con una ponderación de 89 créditos (61,37% de los créditos totales del programa). Así mismo, también se tiene el **Ciclo de Integración** en el cual los estudiantes pueden tomar asignaturas propias del programa y de posgrado, las cuales son validadas como optativas en las líneas de profundización disciplinar, con una ponderación de 9 créditos (6,2% de los créditos totales del programa). Como estructura complementaria a la formación integral del Ingeniero Electrónico, el estudiante también debe tomar asignaturas de un **Ciclo Básico de Formación Humanística**, el cual contiene asignaturas que se pueden cursar de forma distribuida a lo largo de toda la carrera, con una ponderación de 14 créditos (9,65% de los créditos totales del programa).

De otro lado, los resultados de aprendizaje del programa de Ingeniería Electrónica siguen los lineamientos según el diseño del currículo desde el mapa de Capacidades Humanas y Competencias. Las Capacidades Humanas se abordan desde diferentes dominios tales como la vida, la ética y la estética, y se relacionan con las competencias que también tienen dominios como: Toma de decisiones con valoración ética y bioética, solución de problemas, comprensión y diálogo con otros saberes, etc. A su vez, estas Competencias tienen unos criterios que representan finalmente los resultados de aprendizaje. En la Tabla 3 puede evidenciarse el mapa de Capacidades Humanas y Competencias del programa de Ingeniería Electrónica, producto del proceso de Transformación Curricular.

**Mapa de Capacidades Humanas y Competencias – Ingeniería Electrónica**

CICLO	PROPÓSITO DE FORMACIÓN DEL CICLO	CAPACIDADES HUMANAS		COMPETENCIAS					
		DOMINIOS	FORMULACIÓN	DOMINIO	FORMULACIÓN	CRITERIOS	NIVEL DE DESARROLLO	EVIDENCIAS	CURSO O MÓDULO
CICLO BÁSICO DE FORMACIÓN HUMANISTA	El Ciclo Básico de Formación Humanista tiene como propósito la formación integral humana, cristiana y social para construir, a la luz de los principios del humanismo cristiano, el sentido de la vida, las relaciones consigo mismo, los otros y Dios, y las relaciones con el entorno para transformarlo de manera responsable e innovadora.	Vida y ética	Introspección Reflexiona a través de una observación metódica de la propia experiencia, para adquirir conciencia de la realidad circundante y de sí mismo.	Comprensión de los valores del humanismo cristiano	Comprende al Humanismo Cristiano como la constante promoción de los valores que cohesionan y forman la persona para la vida a partir de realidades que propone el Evangelio, por ello, valores como el amor, la justicia, la verdad, el respeto, la responsabilidad hacia los otros y hacia uno mismo, asumidos con inteligencia, le permiten a la persona encontrar el sentido de la vida	Reconozco las fuentes históricas y teológicas para la identificación de la particularidad del mensaje cristiano como posibilidad de apertura a nuevas realidades y perspectivas en la elaboración de un proyecto de vida.	Resolutivo	Taller	Cristología
						Identifico las condiciones axiológicas que dan forma a la cultura para comprender las características de una sociedad pluralista y multicultural que permita el conocimiento del otro y sus diferencias con base en los derechos humanos.	Receptivo	Prueba objetiva / Taller	Humanismo y cultura ciudadana
		Vida y ética	Pensamiento crítico Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.	Toma de decisiones con valoración ética	Comprende que la vida es una toma de decisiones y de elecciones, inspiradas en normas del comportamiento moral, respeto por la dignidad de la persona y de la vida en todas sus expresiones, desde una actuación inspirada por un actitud coherente frente a los derechos del otro, que respete su libertad y sus opciones y que lo lleve a la plena expresión de su identidad humana y a la capacidad de convivir con todos.	Identifico los fundamentos, principios y normas éticas para resolver las situaciones de la vida diaria y asumir con criterio propio y fundamentado las decisiones que deba tomar.	Resolutivo	Taller análisis de caso	Ética general
						Construyo posiciones éticas propias y racionalmente fundamentadas acerca de dilemas, casos y problemas éticos de la profesión aplicando los principios éticos fundamentales y las reglas éticas básicas.	Resolutivo	Taller análisis de caso	Ética profesional
		Vida Estética	Resiliencia Enfrenta las adversidades de la vida con confianza y claridad, para identificar las oportunidades que ofrecen las situaciones complejas.	Solución de problemas	Analiza realidades sobre las cuales se ha de elegir la más adecuada de acuerdo con el contexto o entorno en que se da la situación, anticipando las posibles consecuencias de su decisión	Relaciono los conceptos de la dignidad humana a través de argumentaciones teóricas, éticas y políticas para establecer la historicidad de la valoración de lo humano como bases fundamentales de la sociedad democrática frente a lo público y lo privado.	Resolutivo	Taller	Humanismo y cultura ciudadana

		Ética	Pensamiento cosmopolita Comprende las responsabilidades globales que se tienen frente al conjunto de la humanidad, trascendiendo las afiliaciones nacionales o locales, a partir de la reflexión sobre las amenazas, problemas, oportunidades y retos comunes que afectan a la humanidad, sin distinción de grupos o identidades nacionales.	Comprensión y diálogo con otros saberes	Comprende que los saberes y las ciencias en una relación interdisciplinaria, generan habilidades que permiten ofrecer soluciones a situaciones que pueden resolverse a partir de múltiples perspectivas.	Comprendo la importancia del contexto histórico y cultural judeo-cristiano en la cultura de occidente con el fin de analizar la realidad actual y el compromiso con la transformación social y humana.	Resolutivo	Taller	Cristología
						Identifico los conceptos de profesionalidad, moralidad y deontología aplicados a la disciplina particular en diferentes contextos, escuelas teóricas y campos ocupacionales.	Receptivo	Prueba objetiva	Ética profesional
						Resuelvo dilemas éticos de la profesión con el fin de tomar decisiones a propósito de los valores en las profesiones específicas.	Autónomo	Taller de Análisis de casos reales	Ética profesional
						Reconozco la formación integral a partir de los valores del Humanismo Cristiano para realización del proyecto de vida y el compromiso profesional como un servicio en y con la comunidad.	Autónomo	Taller	Cristología
	Estética, Ética y Vida	Cultivo de las emociones Reconoce las emociones como una construcción histórica, social y cultural que afecta la vida en sociedad, para canalizarlas en función del bienestar común.	Transformación de su entorno	Entiende que el hombre se transforma permanentemente y que al hacerlo transforma su contexto cercano y lejano; ese cambio se da por los conocimientos, acciones y valores y la conciencia del cuidado de sí, del otro y del medio.	Argumento la importancia de la Universidad como eje transversal en la construcción de una cultura y sociedad humana.	Autónomo	Taller	Humanismo y cultura ciudadana	
					Sintetizo los requerimientos sociales con el fin de comprender la realidad a la luz de los presupuestos éticos de la profesión como aporte a la transformación social y humana en los diferentes campos ocupacionales.	Receptivo	Taller	Ética profesional	
		Ética	Compromiso social Se comprometo con los asuntos públicos que componen la vida política, económica, cultural, entre otros, de la sociedad, a partir de una reflexión abierta y en condiciones de igualdad.	Creación e innovación	Desarrolla ideas, productos y servicios innovadores con base en referentes de emprendimiento y responsabilidad social, para aportar al desarrollo humano y profesional	Desarrollo mi perfil emprendedor, a partir de conocer referentes conceptuales y reconocer mis talentos con el fin de generar soluciones para transformar mi vida y la de los demás.	Autónomo	Taller	Emprendimiento y responsabilidad social

					Analizo el entorno, identificando oportunidades de negocio, para resolver problemas propios de las personas y acordes con el entorno social y económico en el que vive	Resolutivo	Taller	Emprendimiento y responsabilidad social
		Ética	Pensamiento sistémico Comprende la realidad a partir de una mirada integradora entre las partes, sus relaciones y las propiedades que la constituyen, para asumir diferentes perspectivas de solución a los problemas y necesidades humanas.		Genero ideas de negocios innovadoras, que permitan a las personas resolver sus necesidades para mejorar la calidad de vida y el bienestar.	Autónomo	Sustentación oral	Emprendimiento y responsabilidad social
		Ética	Empatía Visualiza las formas de pensamiento, emoción e imaginación que dan cuenta de la trama de vida de las otras personas, con el ánimo de establecer relaciones humanas complejas.		Diseño el Modelo de Negocios de una iniciativa empresarial bajo las metodologías Lean Start up y Model Bussines Canvas, para entender los elementos clave del emprendimiento, su lógica de operación y del mercado, como solución a los problemas del contexto.	Resolutivo	Sustentación oral	Emprendimiento y responsabilidad social
		Ética	Pensamiento crítico Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.	Interacción	Transfiere el conocimiento al contexto sociocultural, con el propósito de expresar conocimientos que permitan la reflexión y resolución de problemas, mediante el uso de estrategias, para impactar positivamente la transformación de la sociedad y poder lograr una convivencia ciudadana enriquecida con los valores del amor al prójimo, la justicia y la paz.	Estratégico	Taller	Humanismo y cultura ciudadana
		Vida y ética	Autonomía Actúa con libertad, independencia, responsabilidad y sentido crítico y propositivo en la toma de decisiones, y lo evidencia en sus formas de aprender.	Autodeterminación	Reconozco la importancia del contexto histórico y social como variable razonable del liderazgo de Jesús en su tiempo en favor de la dignidad humana y la liberación integral las personas.	Receptivo	Prueba objetiva	Cristología
		Vida y ética			Reconozco un sujeto moral que desarrolla un proyecto de vida personal, consciente y autónomo.	Receptivo	Proyecto de aula	Ética general

		Vida y ética	Pensamiento crítico Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.		relación de respeto con los otros.	Construyo una narrativa del papel de la lengua, la lectura y la escritura en mi vida personal y en mi profesión, con el fin de actuar con capacidad crítica y analítica en distintas situaciones comunicativas y de interacción social y cultural.	Resolutivo	Otra: Magistral, aprendizaje colaborativo, microlearning, aprendizaje visual y aula invertida.	Lengua y cultura
		Ética	Empatía Visualiza las formas de pensamiento, emoción e imaginación que dan cuenta de la trama de vida de las otras personas, con el ánimo de establecer relaciones humanas complejas.			Escucho con atención y respeto; haciendo uso de esta habilidad académica, profesional y social en la interacción comunicativa para reconocer a los otros como interlocutores válidos y ejercer mi autonomía.	Estratégico	Aprendizaje colaborativo	Lengua y cultura
						Reconozco las dimensiones del lenguaje que configuran las culturas y sociedades para entenderme como un sujeto inmerso en una cultura y en relación con otros.	Resolutivo	Estudio de casos	Lengua y cultura
		Vida y ética	Pensamiento crítico Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la argumentación razonada.	Comprensión e interpretación	Lee como modo de razonar de carácter crítico- dialógico y logra sustentar su comprensión e interpretación a partir del universo de lectura, para acceder a conocimientos científicos, culturales y experienciales de la humanidad.	Uso estrategias de lectura de carácter intra e intertextual para comprender distintas modalidades textuales con el fin de aplicarlas en la comprensión y la organización de la información y poder expresar una opinión fundamentada.	Autónomo	Contrato de aprendizaje	Lengua y cultura
		Estética	Imaginación Considera e interioriza otras formas de pensamiento, de manera que trascienda el entorno inmediato para			Construyo el significado de textos de distinta complejidad y entiendo el uso de figuras retóricas en la configuración de los mismos.	Resolutivo	Aprendizaje colaborativo	Lengua y cultura

			configurar otros escenarios y otras posibilidades de lo real.			Construyo hipótesis interpretativas de la realidad en el marco de la observación diferenciada, la determinación de signos y la producción de inferencias lógicas que permitan resolver/formular preguntas para la comprensión tanto en contextos académicos como de la vida cotidiana.	Autónomo	Aprendizaje basado en proyectos.	Lengua y cultura
CICLO BÁSICO DISCIPLINAR	El ciclo básico disciplinar del programa de Ingeniería Electrónica busca la apropiación y dominio de principios y fundamentos científicos en Matemáticas y Ciencias Naturales, sobre los cuales descansan las aplicaciones prácticas que dan soporte al saber hacer de las profesiones.	Vida y Ética	Pensamiento crítico Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.	Pensamiento Matemático y Científico	Aplica los fundamentos teóricos y experimentales de las matemáticas y las ciencias naturales para modelar, simular y resolver problemas propios de la ingeniería.	Formulo, comparo y ejercito procedimientos y algoritmos propios de las matemáticas y las ciencias naturales aplicadas a la ingeniería para predecir el comportamiento de sistemas reales con base en las leyes físicas.	Resolutivo	* Resolución de un problema propio de la ingeniería durante el semestre, utilizando la metodología de proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Cálculo Diferencial</li> <li>* Cálculo integral</li> <li>* Cálculo Multivariable</li> <li>* Ecuaciones Diferenciales</li> <li>* Geometría Analítica</li> <li>* Álgebra Lineal</li> <li>* Estadística Descriptiva y Probabilidad</li> <li>* Mecánica</li> <li>* Electricidad y Magnetismo</li> <li>* Mecánica Analítica</li> </ul>
		Vida y Ética	Introspección Reflexiona, a través de una observación metódica de la propia experiencia, para adquirir conciencia de la realidad circundante y de sí mismo.			Planteo y resuelvo problemas propios de la ingeniería, con el fin de dar soluciones a problemas de la industria, siguiendo los procedimientos y métodos formalmente establecidos.		* Preinformes e informes de laboratorio.	
		Vida y Ética	Autonomía Actúa con libertad, independencia, responsabilidad y sentido crítico y propositivo en la toma de decisiones, y lo evidencia en sus formas de aprender.			Propongo alternativas y las comunico para socializar una solución técnica a un problema, utilizando un lenguaje propio de las matemáticas y las ciencias naturales aplicadas a la ingeniería.	Autónomo	* Portafolio sobre la aplicación de procedimientos experimentales en un proceso propio de su programa.  * Pruebas escritas con estilo de preguntas Saber-Pro.  * Pruebas escritas/orales de preguntas abiertas.	
		Ética	Pensamiento sistémico Comprende la realidad a partir de una mirada integradora entre las partes, sus relaciones y las propiedades que la constituyen, para asumir diferentes perspectivas de solución a los problemas y necesidades humanas.			Utilizo el razonamiento lógico en contextos reales con el fin de identificar tendencias, elaborar, justificar o refutar predicciones y conjeturas y proponer soluciones que se ajusten a la correcta aplicación de la física y las matemáticas.	Resolutivo	* Talleres para las horas de clase y/o de trabajo independiente con las siguientes componentes: 1. Conceptual 2. Formulación, ejercitación y comparación de procedimientos, 3. Profundización	
		Estética	Imaginación Considera e interioriza otras formas de pensamiento, de manera que trascienda el entorno inmediato para			Modelo procesos y fenómenos para simular sistemas reales en contextos propios de la ingeniería.	Autónomo		

			configurar otros escenarios y otras posibilidades de lo real.			Realizo medición de variables e interpreto los datos experimentales para verificar el comportamiento de un sistema, de acuerdo con los resultados esperados.			
<b>CICLO PROFESIONAL</b>	Este ciclo proporciona al estudiante las competencias propias de la Ingeniería Electrónica, como los circuitos analógicos y digitales, y sus líneas profesionalizantes en Automatización, instrumentación y control, Telecomunicaciones, Bioingeniería, además de la línea de Gestión.	Vida y Ética	Pensamiento crítico Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.	Eje troncal de la Electrónica	Diseña, desarrolla e implementa dispositivos y sistemas eléctricos y electrónicos, analógicos y digitales, para la solución idónea de problemas en la industria y la sociedad, ceñido a la reglamentación técnica aplicable en cada caso y apoyado en herramientas de inteligencia artificial.	Interpreto los diagramas de circuitos eléctricos y electrónicos, para entender su funcionamiento y detectar posibles fallas, basado en los métodos de análisis de circuitos.	Receptivo	Exámenes escritos, Trabajos Escritos, Proyectos, Informes de Laboratorio	* Introducción a la Ingeniería Eléctrica y Electrónica* Circuitos Eléctricos en corriente continua* Circuitos Eléctricos en corriente alterna * Sistemas y Señales
		Ética	Pensamiento sistémico Comprende la realidad a partir de una mirada integradora entre las partes, sus relaciones y las propiedades que la constituyen, para asumir diferentes perspectivas de solución a los problemas y necesidades humanas.			Modelo circuitos eléctricos y electrónicos con el fin de poder hacer simulaciones de su comportamiento, mediante la aplicación de las leyes que rigen el comportamiento de los circuitos.	Resolutivo		* Circuitos Eléctricos en corriente continua * Circuitos Eléctricos en corriente alterna * Sistemas Digitales * Máquinas de inducción y corriente continua * Circuitos electrónicos discretos * Circuitos electrónicos integrados * Electrónica de Potencia
		Vida y Ética	Autonomía Actúa con libertad, independencia, responsabilidad y sentido crítico y propositivo en la toma de decisiones, y lo evidencia en sus formas de aprender.			Aplico técnicas de solución en circuitos eléctricos y electrónicos con miras a la identificación de sus variables, apoyado en el dominio conceptual, matemático y físico de los problemas.	Resolutivo		* Circuitos Eléctricos en corriente continua * Circuitos Eléctricos en corriente alterna * Sistemas Digitales * Dispositivos lógicos programables * Máquinas de inducción y corriente continua * Circuitos electrónicos discretos * Circuitos electrónicos integrados * Electrónica de Potencia
		Ética	Compromiso social Se compromete con los asuntos públicos que componen la vida política, económica, cultural, entre otros, de la sociedad, a partir de una reflexión abierta y en condiciones de igualdad.						



		Monitoreo el funcionamiento de un proceso para validar sus condiciones de operación y verificar que se cumplan de acuerdo con la normativa existente bajo el enfoque de los ecosistemas inteligentes.	Resolutivo		<ul style="list-style-type: none"> <li>* Instrumentación y metrología</li> <li>* Control Industrial (Opt)</li> <li>* Robótica indust. y visión por comput. (Opt)</li> <li>* Automatización industrial</li> </ul>
Telecomunicaciones	Diseña e implementa sistemas de transmisión y procesamiento de datos, mediante el uso de herramientas matemáticas y tecnologías operativas y de información, para el desarrollo de sistemas de comunicación convencionales y redes de nueva generación.	Diseño e implemento sistemas de comunicación convencionales, redes de nueva generación, sistemas destinados al procesamiento y envío de información, para garantizar el buen desarrollo de los procesos empresariales, apoyado en las herramientas matemáticas y tecnologías de hardware y software idóneas para cada caso.	Autónomo	Proyectos, Evaluaciones Escritas, Informes de Prácticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Antenas y Propagación</li> <li>* Sistemas de Comunicaciones</li> <li>* Redes de Datos</li> <li>* Infraestructuras comunes de telecomunicaciones (Opt)</li> <li>* Comunicaciones inalámbricas (Opt)</li> </ul>
		Determino cómo será usado un sistema TIC, quién lo usará y cuáles cambios pudieran necesitarse en el futuro, con el fin de identificar las aplicaciones más apropiadas para cada caso, dentro de las posibilidades de cada empresa y dentro del marco legal aplicable .	Autónomo		<ul style="list-style-type: none"> <li>* Sistemas de Comunicaciones</li> <li>* Redes de Datos</li> <li>* Infraestructuras comunes de telecomunicaciones (Opt)</li> <li>* Comunicaciones inalámbricas (Opt)</li> </ul>
		Proceso información en diversos formatos con el objetivo de facilitar la operación de una organización, siguiendo para esto los procesos establecidos formalmente para estas tareas en sistemas convencionales de comunicación y en redes de nueva generación.	Resolutivo		<ul style="list-style-type: none"> <li>* Redes de Datos</li> </ul>
		Asesorar a los usuarios para que utilicen las soluciones de software y hardware implementadas, teniendo en cuenta sus necesidades y posibilidades.	Autónomo		<ul style="list-style-type: none"> <li>* Redes de Datos</li> <li>* Infraestructuras comunes de telecomunicaciones (Opt)</li> </ul>

				Gestión	Aplica métodos estandarizados en la formulación, evaluación y administración de proyectos de ingeniería y de tecnología para la gestión empresarial y el desarrollo de emprendimientos de base tecnológica.	Comprendo las teorías administrativas, la gestión organizacional y la gestión tecnológica, para aplicarlas en una empresa.	Receptivo	Evaluaciones, Talleres Prácticos, Trabajos Escritos, Proyectos	* Gestión organizacional * Gestión de la tecnología
						Formulo y gestiono proyectos de ingeniería o de tecnología para optimizar el uso de recursos y el logro de resultados.	Autónomo		* Gestión organizacional * Formulación y evaluación de proyectos * Gestión de la tecnología
CICLO DE INTEGRACIÓN	Este ciclo busca la profundización o énfasis en áreas del conocimiento propias del saber profesional específico del Ingeniero Electrónico, especialmente en alguna de las líneas principales de formación profesional.	Ética	Pensamiento sistémico Comprende la realidad a partir de una mirada integradora entre las partes, sus relaciones y las propiedades que la constituyen, para asumir diferentes perspectivas de solución a los problemas y necesidades humanas.	Integración disciplinar y profesional	Aplica e integra la electrónica y sus líneas profesionalizantes a proyectos de ingeniería, investigación e innovación en contextos multidisciplinarios y multiculturales, para consolidar soluciones integrales y estandarizadas a problemas del entorno.	Conozco y aplico metodologías de investigación y gerencia de proyectos con el fin de mejorar su eficiencia y eficacia, seleccionando la metodología más idónea para cada caso.	Autónomo	Artículos de Revisión, Artículos Científicos, Informes Técnicos y de Resolución de Casos, Participación en Eventos Científicos, Exámenes Escritos, Informes de Laboratorio, Códigos y Algoritmos de Modelos Computacionales, Exposiciones, Prototipos.	* Gestión: Programación y presupuesto de obras, Gerencia de proyectos tecnológicos, Gerencia de mantenimiento, Gerencia de proyectos, Gestión estratégica, Gestión de tiempos, riesgos y costos, Introducción a la gerencia de mantenimiento industrial y la confiabilidad, Gerenciamiento de activos físicos, Planificación del mantenimiento, Gestión por procesos y la documentación, Arquitectura empresarial, Logística y operaciones, Pensamiento estratégico y prospectiva, Fundamentos en confiabilidad y gestión de activos físicos.
		Vida y Ética	Pensamiento crítico Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.						Planeo, caracterizo y diseño, con una visión global, los sistemas que darán soporte a los requerimientos de un proyecto, para lograr los objetivos propuestos.

		Vida y Ética	Autonomía Actúa con libertad, independencia, responsabilidad y sentido crítico y propositivo en la toma de decisiones, y lo evidencia en sus formas de aprender.			Implemento, pongo en marcha y evalúo herramientas hardware y software para apoyar las actividades y estructuras de un proyecto, apoyándome en el conocimiento de las diferentes áreas de la Ingeniería Electrónica.	Autónomo		
		Ética	Empatía Visualiza las formas de pensamiento, emoción e imaginación que dan cuenta de la trama de vida de las otras personas, con el ánimo de establecer relaciones humanas complejas.						
		Ética	Pensamiento cosmopolita Comprende las responsabilidades globales que se tienen frente al conjunto de la humanidad, trascendiendo las afiliaciones nacionales o locales, a partir de la reflexión sobre las amenazas, problemas, oportunidades y retos comunes que afectan a la humanidad, sin distinción de grupos o identidades nacionales.			Promuevo el trabajo en grupo para facilitar la participación activa en equipos multidisciplinares y multiculturales, dentro de los campos especializados de la Ingeniería Electrónica.	Autónomo		<p><b>* Automatización, Instrumentación y Control:</b> Inteligencia de negocios, Termodinámica y fluidos, Procesos industriales, Sistemas neumáticos y oleo hidráulicos, Sistemas dinámicos, Identificación de sistemas, Control multivariable, Control de procesos, Aprendizaje automático en agroindustria, Automatización de procesos agroindustriales.</p> <p><b>* Telecomunicaciones:</b> Analítica de datos, Propuesta de valor de TI, Transformación digital y dimensionamiento de TI, Criptografía y sus aplicaciones, Seguridad ofensiva y defensiva, Liderazgo y gerencia de seguridad de la información, Ingeniería de tráfico, Aprendizaje automático, Sistemas de telecomunicaciones, Redes de datos, Redes multiprotocolo, Análisis y tratamiento de imágenes agrícolas, Internet de las cosas.</p> <p><b>* Bioingeniería:</b> Desarrollo de videojuegos, Procesamiento de señales en tiempo discreto, Sistemas robóticos en medicina, Simulación médica, Procesamiento de señales e imágenes biomédicas.</p>
<b>EJE TRANSVERSAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN</b>	Formular y llevar a cabo un proyecto de investigación y desarrollo en ingeniería, basado en el trabajo colaborativo e interconectado, desde una	Ética	Pensamiento sistémico Comprende la realidad a partir de una mirada integradora entre las partes, sus relaciones y las propiedades que la	Investigación e innovación	Determina una metodología acorde con el planteamiento del problema que responda a los objetivos de la investigación.	Identifico categorías de análisis desde el marco conceptual, dejando abierta la posibilidad de categorías emergentes.	Receptivo	Artículos de revisión, propuestas de investigación, artículos científicos, informes técnicos y de resolución de casos, participación	<b>* Proyecto de ingeniería I</b>

	mirada multidisciplinar y multicultural.		constituyen, para asumir diferentes perspectivas de solución a los problemas y necesidades humanas.		Diseño técnicas de análisis de datos, incluyendo el uso de aplicativos tecnológicos que me faciliten la triangulación de la información.	Autónomo	en eventos científicos, exámenes escritos, códigos y algoritmos de modelos computacionales, exposiciones, prototipos.	* Proyecto de ingeniería II
		Vida y Ética	Pensamiento crítico Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.		Integro las metodologías colaborativas para la creación co-creativa en los procesos de investigación con la participación abierta de diferentes actores sociales.	Autónomo		* Trabajo de grado
<b>EJE ARTICULADOR DE FORMACIÓN EN TIC</b>	Posibilitar la flexibilidad y desterritorialización de los espacios, la demarcación de la noción convencional de tiempo, la disponibilidad de información, los lenguajes y recursos variados y convergentes, las características que impactan los procesos de indagación e investigación, las formas de lectura y escritura y las formas de enseñar, formar y aprender	Vida y Ética	Autonomía Actúa con libertad, independencia, responsabilidad y sentido crítico y propositivo en la toma de decisiones, y lo evidencia en sus formas de aprender.	Creatividad e innovación	Apropia estrategias de indagación que permitan el desarrollo del pensamiento creativo, para la resolución de tareas, problemas de manera innovadora a partir de la utilización estratégica de las TIC.	Resolutivo	Proyectos, Evaluaciones Escritas, Informes de Prácticas	* Inteligencia artificial * Sistemas Inteligentes * Redes de Datos
					Genera ideas novedosas y originales para dar solución a un problema o superar una situación existente considerando la implementación de diversas técnicas para la creación de ideas con apoyo de las TIC.	Estratégico		* Proyecto de ingeniería I * Proyecto de ingeniería II
		Estética	Imaginación Considera e interioriza otras formas de pensamiento, de manera que trascienda el entorno inmediato para		Identifica problemas o situaciones problemáticas que requieren investigación para la comprensión y apropiación del conocimiento teniendo a	Análisis información o datos a través de la implementación de procesos referidos a la minería de datos.		Autónomo

			configurar otros escenarios y otras posibilidades de lo real.		partir del empleo de herramientas TIC como fuentes de información especializadas y actuales.				<ul style="list-style-type: none"> <li>* Sistemas Inteligentes</li> <li>* Sistemas y señales</li> </ul>
		Vida y Ética	Pensamiento crítico Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.	Pensamiento crítico y toma decisiones	Selecciona las TIC apropiadas para resolver problemas del contexto, a partir del estudio de soluciones conceptuales y prácticas.	Tomo decisiones acordes con la finalidad o necesidad a resolver a partir del uso creativo de la tecnología.	Autónomo		<ul style="list-style-type: none"> <li>* Programación orientada a objetos</li> <li>* Sistemas digitales</li> <li>* Inteligencia artificial</li> <li>* Sistemas Inteligentes</li> <li>* Sistemas de comunicaciones</li> <li>* Redes de Datos</li> <li>* Antenas y Propagación</li> </ul>
						Planifico a través de la utilización de TIC las actividades de abordaje y resolución de problemas.	Estratégico		<ul style="list-style-type: none"> <li>* Lógica de programación</li> <li>* Programación orientada a objetos</li> <li>* Sistemas embebidos e IoT</li> <li>* Dispositivos lógicos programables</li> <li>* Inteligencia artificial</li> <li>* Sistemas de comunicaciones</li> <li>* Redes de Datos</li> <li>* Sistemas Inteligentes</li> </ul>

Tabla 3 Mapa de Capacidades Humanas y Competencias del programa de Ingeniería Electrónica.  
Fuente: Facultad de Ingeniería Electrónica, Proceso de Transformación Curricular, 2022

- **Mesoestructura:**

El programa de Ingeniería Electrónica cuenta con asignaturas que pertenecen a diferentes núcleos como son: El Eje Troncal de la Electrónica (Ponderado con 49 créditos y que comprende la Programación y los Circuitos Eléctricos y Electrónicos analógicos y digitales); las Telecomunicaciones (Ponderado con 11 créditos, comprendiendo las áreas de Antenas y Propagación, Sistemas de Comunicación, y Redes de Datos); el núcleo de Gestión (Ponderado con 7 créditos y que comprende las asignaturas Gestión Organizacional, Formulación y Evaluación de Proyectos y Gestión de la Tecnología); el núcleo de Automatización, Instrumentación y Control (Ponderado con 12 créditos y comprende las temáticas de Instrumentación y Metrología, Sistemas de Control y Automatización Industrial). Además, el núcleo del eje transversal de investigación comprende 10 créditos y asignaturas como Proyecto de ingeniería I y II, y Trabajo de Grado, las cuales buscan llevar a la práctica los conceptos del proceso de investigación junto con los conceptos y capacidades aprendidas en los cursos de los demás núcleos para el desarrollo de proyectos.

**a. Eje Troncal de la Electrónica:** El Eje Troncal de la Electrónica forma al futuro ingeniero en las bases de circuitos eléctricos y electrónicos, desde el concepto y la aplicación de dispositivos como el capacitor, el inductor y el resistor, tanto en corriente directa (DC) como en corriente alterna (AC), hasta los dispositivos y sistemas más complejos compuestos por elementos como diodos, transistores y tiristores, cuyas asignaturas evidencian aplicaciones de circuitos y dispositivos de potencia, control y comunicaciones. De otra parte, los Sistemas Digitales cubren temas como los circuitos combinatoriales, circuitos secuenciales y su construcción con FPGAs (Field Programmable Gate Arrays); adicionalmente, se trabaja con Microcontroladores de diferentes marcas y modelos, los cuales permiten una gran flexibilidad a la hora de implementar sistemas digitales, y que en su conjunto, estas tecnologías digitales se contextualizan con aplicaciones en diferentes campos como el control, la automatización, la bioingeniería y las telecomunicaciones. Por su parte, las asignaturas de programación le dan herramientas al ingeniero electrónico para que pueda desarrollar equipos y sistemas que sean programables, los cuales pueden utilizar microcontroladores, computadores o PLCs (Controladores lógicos programables), con múltiples aplicaciones en la simulación y desarrollo de sistemas de control, sistemas de telecomunicaciones y bioingeniería, bajo el marco de los sistemas inteligentes con la inteligencia artificial como estructura base.

**b. Telecomunicaciones:** Este núcleo brinda conocimientos sólidos en sistemas electrónicos de Telecomunicaciones, razón por la cual se estudian los principios básicos de los transmisores, los receptores y los medios de transmisión, involucrando procesos de modulación para sistemas de comunicación tanto analógicos como digitales, además de estudiar los códigos de línea y el diseño de enlaces en presencia de ruido eléctrico. Así mismo, se imparten temas de Redes de Computadores y las diferentes tecnologías que se utilizan, así como la operación de la Internet y los diferentes dispositivos, protocolos y procesos que se usan para conformarla.

**c. Automatización, Instrumentación y Control:** En este núcleo se estudian conceptos de lazos de control y controladores básicos (P, PI, PID), además de principios de control analógico y digital. También se estudia el uso de Controladores Lógicos Programables (PLCs) en la automatización de procesos. Dentro de las aplicaciones de proceso que se trabajan están las relacionadas con máquinas eléctricas, además de procesos de control de nivel, de flujo, presión, temperatura, etc.

**d. Gestión:** Este núcleo brinda al Ingeniero Electrónico una visión de la gestión organizacional y tecnológica de una organización, además de herramientas para la gestión estandarizada de proyectos. Estas capacidades le permiten al profesional desenvolverse en los entornos empresariales y desarrollar proyectos de base tecnológica como una sinergia entre la administración y la ingeniería, en el marco de las nuevas tendencias hacia los ecosistemas inteligentes.

- **Microestructura:**

Constituye la estructura curricular de nivel bajo, entendida como una unidad de tiempo que articula conocimientos y prácticas o problemas especialmente organizados para el desarrollo del proceso de formación académica. Las asignaturas o materias en los currículos tradicionales se enfocan en temas específicos, mientras que los cursos, como una nueva forma de organización, son una combinación de temas y problemas. Finalmente, la estructura curricular incluye dos ejes articuladores, transversales al proceso de formación: El Eje Transversal de Investigación y el Eje Transversal TIC, así:

**Eje de Formación en Investigación e Innovación:**

El programa de Ingeniería Electrónica desarrolla las siguientes competencias investigativas y de innovación:

- a) Comprende la realidad a partir de una mirada integradora entre las partes, sus relaciones y las propiedades que la constituyen, para asumir diferentes perspectivas de solución a los problemas y necesidades humanas.
- b) Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.

Estas competencias y resultados de aprendizaje son desarrolladas y obtenidas en los cursos “Proyecto de Ingeniería I, Proyecto de Ingeniería II y Trabajo de grado”. Así mismo, también se desarrollan en las diferentes asignaturas del ciclo Básico Disciplinar y el ciclo Profesional mediante el desarrollo de diferentes trabajos y proyectos.

**Eje articulador TIC:**

El programa de Ingeniería Electrónica desarrolla las siguientes competencias en el eje articulador TIC:

- a) Actúa con libertad, independencia, responsabilidad y sentido crítico y propositivo en la toma de decisiones, y lo evidencia en sus formas de aprender.
- b) Considera e interioriza otras formas de pensamiento, de manera que trascienda el entorno inmediato para configurar otros escenarios y otras posibilidades de lo real.
- c) Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.

Las asignaturas que permiten la trascendencia de estas capacidades humanas y resultados de aprendizaje son: Proyecto de Ingeniería I y II, Redes de Datos, Sistemas Embebidos e IoT, Dispositivos Lógicos Programables,

Inteligencia Artificial, Sistemas Inteligentes, Sistemas y Señales, Lógica de Programación, Programación Orientada a Objetos, Sistemas de Comunicaciones, Redes de Datos, y Antenas y Propagación.

**Plan de Estudios:** Los cursos y su distribución por créditos, clasificados por macro, micro y meso estructura y de acuerdo con los semestres académicos, pueden evidenciarse en la Tabla 4.

Nombre del Curso	Microestructura										Mesoestructura  Nombre del Área, Núcleo o Proyecto a la que pertenece el curso. Dejar en blanco si no aplica	Macroestructura			
	Dedicación (Créditos)					Horas de trabajo académico <sup>(2)</sup>						Ciclos de formación Pregrado <sup>(1)</sup> (Créditos)			
	Obligatorio	Electivo	Optativo	créditos Académicos	Porcentaje de Créditos	Teóricas	Teórico Prácticas	Prácticas	Horas de trabajo independiente	Horas de trabajo totales		Ciclo Básico de Formación Humanística	Ciclo Básico Disciplinar	Ciclo Profesional	Ciclo de Integración
<b>Semestre 1</b>															
CÁLCULO DIFERENCIAL	3			3	2%	64	0	0	80	144	Pensamiento Matemático y Científico	0	3	0	0
ÁLGEBRA LINEAL	3			3	2%	64	0	0	80	144	Pensamiento Matemático y Científico	0	3	0	0
PROYECTO DE INGENIERÍA I	3			3	2%	32	32	0	80	144	Investigación e innovación	0	0	3	0
INTRODUCCION A LA INGENIERIA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA	2			2	1%	0	32	0	64	96	Eje troncal de la Electrónica	0	0	2	0
LÓGICA DE PROGRAMACIÓN	4			4	3%	48	0	32	112	192	Eje troncal de la Electrónica	0	0	4	0
HUMANISMO Y CULTURA Y CIUDADANIA	2			2	1%	16	32	0	48	96	Formación humanística	2	0	0	0
Total créditos por semestre:	17	0	0	17	12%	224	96	32	464	816		2	6	9	0
<b>Semestre 2</b>															
CÁLCULO INTEGRAL	3			3	2%	64	0	0	80	144	Pensamiento Matemático y Científico		3		
GEOMETRÍA ANALÍTICA	3			3	2%	64	0	0	80	144	Pensamiento Matemático y Científico		3		
MECÁNICA	4			4	3%	48	0	0	144	192	Pensamiento Matemático y Científico		4		
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y PROBABILIDAD	3			3	2%	64	0	0	80	144	Pensamiento Matemático y Científico		3		

PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS	2			2	1%	16	0	48	32	96	Eje troncal de la Electrónica	0	0	2	0
ELECTIVA I		2		2	1%	16	32	0	48	96	Formación humanística	2			
LENGUA Y CULTURA	2			2	1%	16	32	0	48	96	Formación humanística	2			
Total créditos por semestre:	17	2	0	19	13%	288	64	48	512	912		4	13	2	0
<b>Semestre 3</b>															
CÁLCULO MULTIVARIABLE	3			3	2%	64	0	0	80	144	Pensamiento Matemático y Científico		3		
ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	4			4	3%	48	0	32	112	192	Pensamiento Matemático y Científico		4		
CIRCUITOS ELÉCTRICOS EN CORRIENTE CONTINUA	3			3	2%	32	32	0	80	144	Eje troncal de la Electrónica			3	
SISTEMAS DIGITALES	4			4	3%	48	0	32	112	192	Eje troncal de la Electrónica			4	
ELECTIVA II		2		2	1%	16	32	0	48	96	Formación humanística	2			
ÉTICA GENERAL	1			1	1%	16	32	0	0	48	Formación humanística	1			
Total créditos por semestre:	15	2	0	17	12%	224	96	64	432	816		3	7	7	0
<b>Semestre 4</b>															
ECUACIONES DIFERENCIALES	3			3	2%	64	0	0	80	144	Pensamiento Matemático y Científico		3		
MECÁNICA ANALÍTICA	4			4	3%	48	0	32	112	192	Pensamiento Matemático y Científico		4		
ANTENAS Y PROPAGACIÓN	4			4	3%	48	0	32	112	192	Telecomunicaciones			4	
CIRCUITOS ELÉCTRICOS EN CORRIENTE ALTERNA	4			4	3%	48	0	32	112	192	Eje troncal de la Electrónica			4	
DISPOSITIVOS LÓGICOS PROGRAMABLES	2			2	1%	16	0	32	48	96	Eje troncal de la Electrónica			2	
CRISTOLOGÍA BÁSICA	2			2	1%	16	32	0	48	96	Formación humanística	2			
Total créditos por semestre:	19	0	0	19	13%	240	32	128	512	912		2	7	10	0
<b>Semestre 5</b>															
SISTEMAS EMBEBIDOS + IoT	3			3	2%	32	0	32	80	144	Eje troncal de la Electrónica			3	
SISTEMAS Y SEÑALES	4			4	3%	32	32	32	96	192	Eje troncal de la Electrónica			4	
CIRCUITOS ELECTRÓNICOS DISCRETOS	4			4	3%	48	0	32	112	192	Eje troncal de la Electrónica			4	
MÁQUINAS DE INDUCCIÓN Y CORRIENTE CONTINUA	4			4	3%	48	0	32	112	192	Eje troncal de la Electrónica			4	
GESTIÓN ORGANIZACIONAL	2			2	1%	16	32	0	48	96	Gestión			2	
ÉTICA PROFESIONAL	1			1	1%	0	32	0	16	48	Formación humanística	1			
Total créditos por semestre:	18	0	0	18	12%	176	96	128	464	864		1	0	17	0

Semestre 6															
INSTRUMENTACIÓN METROLOGÍA	4			4	3%	48	0	32	112	192	Automatización, Instrumentación y Control			4	
SISTEMAS DE COMUNICACIÓN	4			4	3%	48	0	32	112	192	Telecomunicaciones			4	
PROYECTO DE INGENIERÍA II	3			3	2%	32	32	0	80	144	Investigación e innovación			3	
CIRCUITOS ELECTRÓNICOS INTEGRADOS	4			4	3%	48	0	32	112	192	Eje troncal de la Electrónica			4	
INTELIGENCIA ARTIFICIAL	3			3	2%	32	0	32	80	144	Eje troncal de la Electrónica			3	
<b>Total créditos por semestre:</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>12%</b>	<b>208</b>	<b>32</b>	<b>128</b>	<b>496</b>	<b>864</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>
Semestre 7															
SISTEMAS DE CONTROL	4			4	3%	48	0	32	112	192	Automatización, Instrumentación y Control			4	
SISTEMAS INTELIGENTES	2			2	1%	16	0	32	48	96	Eje troncal de la Electrónica			2	
ELECTRÓNICA DE POTENCIA	4			4	3%	48	0	32	112	192	Eje troncal de la Electrónica			4	
OPTATIVA I			3	3	2%	32	0	32	80	144				3	
FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS	3			3	2%	32	32	0	80	144	Gestión			3	
EMPRENDIMIENTO Y RESPONSABILIDAD SOCIAL	2			2	1%	16	32	0	48	96	Formación humanística	2			
<b>Total créditos por semestre:</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>18</b>	<b>12%</b>	<b>192</b>	<b>64</b>	<b>128</b>	<b>480</b>	<b>864</b>		<b>2</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>3</b>
Semestre 8															
AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL	4			4	3%	48	0	32	112	192	Automatización, Instrumentación y Control			4	
REDES DE DATOS	3			3	2%	32	0	32	80	144	Telecomunicaciones			3	
TRABAJO DE GRADO	4			4	3%	16	0	0	176	192	Investigación e innovación			4	
OPTATIVA II			3	3	2%	32	0	32	80	144				3	
OPTATIVA III			3	3	2%	32	0	32	80	144				3	
GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA	2			2	1%	16	32	0	48	96	Gestión			2	
<b>Total créditos por semestre:</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>19</b>	<b>13%</b>	<b>176</b>	<b>32</b>	<b>128</b>	<b>576</b>	<b>912</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>6</b>
<b>Total Número Horas</b>						<b>1728</b>	<b>512</b>	<b>784</b>	<b>3936</b>	<b>6960</b>					
<b>Total Porcentaje Horas (%)</b>						<b>25%</b>	<b>7%</b>	<b>11%</b>	<b>57%</b>	<b>100%</b>					
<b>Total Número Créditos del Programa</b>	<b>132</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>145</b>	<b>###</b>						<b>14</b>	<b>33</b>	<b>89</b>	<b>9</b>	
<b>Total Porcentaje Créditos (%)</b>	<b>91%</b>	<b>3%</b>	<b>6%</b>	<b>100%</b>							<b>10%</b>	<b>23%</b>	<b>61%</b>	<b>6%</b>	
(1) La institución debe especificar las áreas o componentes de formación de las que se compone su diseño curricular. Se pueden adicionar o eliminar columnas de acuerdo al currículo del programa. Se escribe el número de créditos del curso en el ciclo correspondiente.															

(2) Indicar la distribución de horas de trabajo académico que requiere cada curso o módulo del plan de estudios. Las columnas corresponden a las horas de trabajo directo o presencial y las horas de trabajo autónomo o independiente. La institución puede agregar o modificar las categorías, pero siempre registrando en la última columna el total de horas de trabajo académico de cada curso o módulo. La distribución debe guardar correspondencia con la tipología de crédito que defina la propia institución.

(3) De acuerdo a las proyecciones o matriculas reales del programa, indicar el máximo número de estudiantes a atender en cada curso teniendo en cuenta la disponibilidad de profesores, infraestructura física y medios educativos. La cifra debe corresponde a la sumatoria de todas las secciones o grupos del mismo curso.

Tabla 4 Plan de estudios del Programa de Ingeniería Electrónica

Fuente: Facultad de Ingeniería Electrónica, Proceso de Transformación Curricular, 2022.

### 5.3 Estrategias para el desarrollo de los principios curriculares en el programa

De acuerdo con la declaratoria que ha realizado la Universidad acerca de los principios que rigen el currículo se definen los siguientes<sup>4</sup>:

**Contextualización – Internacionalización:** La universidad reconoce que la educación se da en y para contextos específicos y con distintos niveles de amplitud (institucional, local, regional, nacional e internacional); por consiguiente, no puede pensarse una educación por fuera del contexto, pues es a partir de éste que se define la pertinencia o no de toda propuesta formativa. Este principio respalda la formación de profesionales que sean capaces de comprender los distintos espacios de desempeño y actuar con base en esta comprensión. También, esto 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 Electrónica responde a la misión, la visión, los principios y los propósitos institucionales, además está en sintonía con el modelo pedagógico de la universidad, y toma en cuenta las tendencias nacionales y mundiales de la educación en función de instituciones referentes de gran prestigio internacional, pero siempre acorde a atender las necesidades de la Región y el País.

La formación en el programa de Ingeniería Electrónica muestra un alto compromiso con la responsabilidad social; haciendo que nuestros estudiantes 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 permitiendo la aplicación y transferencia de la tecnología de una manera oportuna y pertinente.

**Interdisciplinariedad:** Es la capacidad del currículo y del plan de estudios para fundamentar el proceso de formación en diversas disciplinas que aportan a la comprensión de los problemas propios de la profesión; articular la docencia, la investigación y la proyección; relacionar dos o más disciplinas desde la integración teórica, los métodos, las normas de intervención o desempeño de las ciencias y las profesiones. Además, 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.<sup>7</sup> Dicho esto, el programa de Ingeniería Electrónica propende

<sup>4</sup> Proyecto Educativo Institucional, 2016.

por mantener una relación con las diferentes disciplinas, integrándose con profesionales de otras áreas en el desarrollo de proyectos de investigación e innovación, donde se construyen soluciones a problemas reales del entorno.

**Integración:** Es la capacidad del plan de estudios para articular, por un lado, los niveles de formación, y por otro lado, los ciclos, las áreas o núcleos y los cursos a impartir. Con la integración se logran construir vínculos entre el ser, el saber, el hacer y el trascender en contextos personales, disciplinarios y sociales. Esto se hace a través de la implementación del Modelo Pedagógico Integrado<sup>8</sup>, que direcciona los procesos de la universidad, y el cual es entendido 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, y permite un currículo flexible que implica una selección, secuencia y ritmo en el aprendizaje. Bajo este modelo subyace una pedagogía participativa, como una forma de autogestión, y una teoría auto-regulativa del aprendizaje.

**Interculturalidad:** Es la capacidad del currículo y del plan de estudios para buscar valores y sentidos de proyección universal, aportar en la construcción de una ciudadanía cosmopolita, valorar la complejidad histórica, cultural y social de la dignidad humana universal y reconocer el pluralismo, la diversidad e interactuar productivamente con otras culturas; la cual se potencia mediante la interacción de **Integralidad**. El programa de Ingeniería Electrónica promueve que los estudiantes desarrollen doble titulación en el exterior, con los diferentes programas que tiene la oficina de Relaciones Internacionales de la universidad, permitiendo a los egresados conocer las diferentes culturas y conocimiento en muchos lugares del mundo.

**Flexibilidad:** Es la capacidad del currículo y del plan de estudios para poner al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje, articular el conocimiento con la acción, ofrecer alternativas de entrada y salida al proceso formativo, rutas de formación explícitas, cursos electivos de acuerdo con los intereses de los estudiantes, diversos espacios de formación y metodologías variadas para generar aprendizajes; además, también se percibe como la “posibilidad que tiene el currículo de ser modificado y adaptado para responder a las condiciones, intereses, necesidades y aspiraciones de los estudiantes”, promoviendo 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 su conocimiento en el área de Gestión, Control y Telecomunicaciones. Igualmente, para la organización y actualización del plan de estudios, el programa considera las tendencias, el estado del arte de la ingeniería electrónica y los indicadores de calidad reconocidos por la comunidad académica nacional e internacional, procurando mantener una oferta de asignaturas optativas suficientemente flexible para garantizar un plan de estudios actualizado y pertinente.

**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; en donde el currículo motiva en el estudiante una actitud investigativa, crítica, y reflexiva que favorezca la innovación y la búsqueda permanente en el ser humano, 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, desarrollando capacidades analíticas hacia las realidades regionales, nacionales e internacionales.

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, expresándose en estructuras curriculares, y materializándose en el plan de estudios, con propósitos e intereses, evidenciados 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 buscan 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 humanas 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.

Los ciclos de formación en la Universidad Pontificia Bolivariana son:

- **El Ciclo Básico de Formación Humanística (CBFH).** Busca la formación integral propia de la misión de la UPB.
- **El Ciclo Básico Disciplinar (CBD).** Busca la formación en áreas disciplinares, correspondientes a matemáticas y física en el caso de la ingeniería.
- **El Ciclo Profesional (CP).** Busca la formación en las áreas propias del programa, en sintonía con sus líneas de investigación.
- **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**, que implica el desarrollo de la investigación en sentido estricto para generar un resultado que aporte conocimiento básico o aplicado.
- **El Ciclo de Integración:** Este permite al estudiante cursar asignaturas del nivel de posgrado en una amplia variedad de programas que se ofrecen en este nivel. Estas asignaturas se darán por cursadas en el programa de posgrado en que las tomó y no tendrá que matricularlas nuevamente.

Así mismo, 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, midiendo el trabajo del estudiante en tiempo,

presencialidad y autonomía, para alcanzar las metas de aprendizaje o el desarrollo de competencias de acuerdo con el perfil de egreso.

Los principios mencionados se materializan en el currículo mediante diferentes estrategias. La integralidad se consigue al combinar todos los aspectos de formación tales como las asignaturas de Formación Humanística, junto con asignaturas que se toman de otros programas (Electivas), además de una serie de actividades culturales y deportivas que deben tomar los estudiantes, junto con las asignaturas de su plan de estudios en el ciclo básico disciplinar y profesional. Esta estrategia da una fortaleza a los ingenieros electrónicos en aspectos humanos y sociales que son de gran importancia para todo profesional.

De otra parte, la flexibilidad en el currículo se logra mediante las asignaturas Electivas y Optativas, pues el estudiante puede ver asignaturas de otras carreras (Electivas) y además puede elegir ver asignaturas de áreas de la carrera (Optativas) que le permiten enfocarse en temáticas que son de su interés entre las Telecomunicaciones, la Bioingeniería, la Gestión y el Control.

Así también, la interdisciplinariedad se logra al interactuar con estudiantes de otras carreras en las asignaturas electivas y optativas con el ciclo de integración, así como también en asignaturas del ciclo de Formación Humanística, además de las actividades que realiza en las horas de actividades culturales y deportivas que son exigidas para su graduación. Estas actividades y asignaturas permiten enriquecer al estudiante con las visiones de otras carreras y generar lazos con personas de otras profesiones, generando nuevos puntos de conexión con diferentes áreas del conocimiento.

La interculturalidad por su parte, se promueve mediante las actividades culturales en las que participa el estudiante como danzas, pintura, escultura, talleres de manualidades y demás actividades que están disponibles por parte de la universidad, y que además son exigidas en un determinado número de horas. Adicionalmente, los estudiantes tienen la posibilidad de realizar intercambios en otras universidades a nivel nacional e internacional, enriqueciéndolos con el hecho de conocer nuevas culturas y otras formas de pensar de otras regiones y otros países. Así mismo, también se reciben estudiantes de intercambio que vienen a la universidad desde otras regiones y otros países, lo que hace que se realice un intercambio cultural con los estudiantes dentro del campus y fuera de él.

La universidad además promueve la realización de ciclos de conferencias y congresos que ayudan al estudiante a contextualizarse en el nivel nacional e internacional, conociendo nuevas ideas y proyectos generados en otras universidades e instituciones a nivel nacional e internacional. Estos intercambios de conocimiento derivan además en nuevas relaciones con personas de otros países y generan nuevas colaboraciones con otras instituciones en el mundo.

#### **5.4 Resultados de Aprendizaje del Programa de Ingeniería Electrónica**

El desarrollo de los resultados de aprendizaje (RA) está en coherencia con la propuesta curricular del Modelo Pedagógico Integrado y con la estructura curricular propuesta por el programa académico de Ingeniería Electrónica, al relacionarse directamente con el perfil de egreso declarado. Este perfil, definido en función de

las intencionalidades formativas (humana, cristiana, social y académica), en relación con los ciclos, los problemas de contexto de la profesión y que orienta el desarrollo de las CHyC, es el norte para la definición de los RA en los programas académicos. Los RA son reconocidos como base para iniciar, desarrollar y finalizar procesos formativos y como eje del proceso de mejoramiento continuo. Lo anterior implica diseñar estrategias de trazabilidad, de seguimiento al desarrollo y de los resultados obtenidos, así como implementar mecanismos que conlleven al ajuste curricular, exigiendo el despliegue de acciones continuas que permitan reconocer la pertinencia contextual de los perfiles de egreso de cada programa, su coherencia respecto a las tendencias de la profesión, la adecuación de los niveles de desarrollo y la relación con los estándares nacionales e internacionales.

Dicho esto, a continuación, en la Tabla 5, se encuentra la matriz de resultados de aprendizaje (RA) declarados en el programa de Ingeniería Electrónica.

Ciclo / Eje	Resultados de Aprendizaje General	Capacidades Humanas	Competencias	Resultados de Aprendizaje Específicos (Criterios de Competencia)	Niveles de Desarrollo	Cursos	ACTIVIDADES DE CONTACTO DIRECTO (CD)	ACTIVIDADES DE TRABAJO INDEPENDIENTE (TI)	EVALUACIÓN
BÁSICO DE FORMACIÓN HUMANÍSTICA	<p>Argumento desde el Humanismo Cristiano el sentido de la vida, las relaciones consigo mismo, los otros, Dios y el entorno para analizar los conocimientos científicos, contextos socioculturales y experienciales de la humanidad.</p> <p>Genero ideas y proyectos innovadores, con base en referentes de emprendimiento y responsabilidad social, para aportar al bienestar del entorno.</p>	<p><b>Introspección</b> Reflexiona a través de una observación metódica de la propia experiencia, para adquirir conciencia de la realidad circundante y de sí mismo.</p>	Comprensión de los valores del humanismo cristiano	Reconozco las fuentes históricas y teológicas para la identificación de la particularidad del mensaje cristiano como posibilidad de apertura a nuevas realidades y nuevas perspectivas en la elaboración de un proyecto de vida.	Resolutivo	Cristología	Magistralidad Talleres Discusiones en clase	Lectura guiada de documentos Realización de trabajos de clase según guías del profesor	Productos con rúbrica: textos Talleres Exposiciones orales Evaluaciones con pregunta cerrada
		<p><b>Pensamiento cosmopolita</b> Comprende las responsabilidades globales que se tienen frente al conjunto de la humanidad, trascendiendo las afiliaciones nacionales o locales, a partir de la reflexión sobre las amenazas, problemas, oportunidades y retos comunes que afectan a la humanidad, sin distinción de grupos o identidades nacionales.</p>	Comprensión y diálogo con otros saberes	Comprendo la importancia del contexto histórico y cultural judeo-cristiano en la cultura de occidente con el fin de analizar la realidad actual y el compromiso con la transformación social y humana.	Receptivo				
		<p><b>Cultivo de las emociones</b> Reconoce las emociones como una construcción histórica, social y cultural que afecta la vida en sociedad, para canalizarlas en función del bienestar común.</p>	Transformación de su entorno	Reconozco la formación integral a partir de los valores del Humanismo Cristiano para realización del proyecto de vida y el compromiso profesional como un servicio en y con la comunidad.	Resolutivo				
		<p><b>Autonomía</b> Actúa con libertad, independencia, responsabilidad y sentido crítico y propositivo en la toma de decisiones, y lo evidencia en sus formas de aprender.</p>	Autodeterminación	Reconozco la importancia del contexto histórico y social como variable razonable del liderazgo de Jesús en su tiempo en favor de la dignidad humana y la liberación integral las personas.	Resolutivo				
		<p><b>Compromiso social</b> Se compromete con los asuntos públicos que componen la vida política, económica, cultural, entre otros, de la sociedad, a partir de una reflexión abierta y en condiciones de igualdad.</p>	Creación e innovación	Desarrollo mi perfil emprendedor, a partir de conocer referentes conceptuales y reconocer mis talentos con el fin de generar soluciones para transformar mi vida y la de los demás.	Resolutivo	Emprendimiento y responsabilidad social	Magistralidad Estudios de caso Talleres	Lectura guiada de documentos Realización de trabajos de clase según guías del profesor	Examen oral con rúbrica Talleres
		<p><b>Pensamiento sistémico</b> Comprende la realidad a partir de una mirada integradora entre las partes, sus relaciones y las propiedades que la constituyen, para asumir diferentes perspectivas de solución a los problemas y necesidades humanas.</p>		Creación e innovación					

			Diseño el Modelo de Negocios de una iniciativa empresarial bajo las metodologías Lean Start up y Model Bussines Canvas, para entender los elementos clave del emprendimiento, su lógica de operación y del mercado, como solución a los problemas del contexto.	Autónomo					
		<b>Pensamiento crítico</b> Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.	Toma de decisiones con valoración ética	Identifico los fundamentos, principios y normas éticas para resolver las situaciones de la vida diaria y asumir con criterio propio y fundamentado las decisiones que deba tomar.	Autónomo	Ética general	Magistralidad Estudios de caso Talleres	Lectura guiada de documentos Realización de trabajos de clase según guías del profesor	Examen escrito con pregunta abierta Taller
		<b>Autonomía</b> Actúa con libertad, independencia, responsabilidad y sentido crítico y propositivo en la toma de decisiones, y lo evidencia en sus formas de aprender.	Autodeterminación	Reconozco un sujeto moral que desarrolla un proyecto de vida personal, consciente y autónomo.					
		<b>Pensamiento crítico</b> Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.	Toma de decisiones con valoración ética	Construyo posiciones éticas propias y racionalmente fundamentadas acerca de dilemas, casos y problemas éticos de la profesión aplicando los principios éticos fundamentales y las reglas éticas básicas.	Receptivo	Ética profesional	MagistralidadEstudios de casoTalleres	Lectura guiada de documentos Realización de trabajos de clase según guías del profesor	Examen escrito con pregunta abiertaTaller
		<b>Pensamiento cosmopolita</b> Comprende las responsabilidades globales que se tienen frente al conjunto de la humanidad, trascendiendo las afiliaciones nacionales o locales, a partir de la reflexión sobre las amenazas, problemas, oportunidades y retos comunes que afectan a la humanidad, sin distinción de grupos o identidades nacionales.	Comprensión y diálogo con otros saberes	Identifico los conceptos de profesionalidad, moralidad y deontología aplicados a la disciplina particular en diferentes contextos, escuelas teóricas y campos ocupacionales.	Autónomo				
		<b>Compromiso social</b> Se compromete con los asuntos públicos que componen la vida política, económica, cultural, entre otros, de la sociedad, a partir de una reflexión abierta y en condiciones de igualdad.	Transformación de su entorno	Sintetizo los requerimientos sociales con el fin de comprender la realidad a la luz de los presupuestos éticos de la profesión como aporte a la transformación social y humana en los diferentes campos ocupacionales.	Resolutivo				
		<b>Introspección</b> Reflexiona a través de una observación metódica de la propia experiencia, para adquirir conciencia de la realidad circundante y de sí mismo.	Comprensión de los valores del humanismo cristiano	Identifico las condiciones axiológicas que dan forma a la cultura para comprender las características de una sociedad pluralista y multicultural que permita el conocimiento del otro y sus diferencias con base en los derechos humanos.	Resolutivo	Humanismo y cultura ciudadana	Magistralidad Estudios de caso Talleres	Lectura guiada de documentos Realización de trabajos de clase según guías del profesor	Examen escrito con pregunta abierta Taller
		<b>Resiliencia</b> Enfrenta las adversidades de la vida con confianza y claridad, para identificar las oportunidades que ofrecen las situaciones complejas.	Solución de problemas	Relaciono los conceptos de la dignidad humana a través de argumentaciones teóricas, éticas y políticas para establecer la historicidad de la valoración de lo humano como bases fundamentales de la sociedad democrática frente a lo público y lo privado.	Estratégico				

	<p><b>Compromiso social</b> Se compromete con los asuntos públicos que componen la vida política, económica, cultural, entre otros, de la sociedad, a partir de una reflexión abierta y en condiciones de igualdad.</p>	Transformación de su entorno	Argumento la importancia de la Universidad como eje transversal en la construcción de una cultura y sociedad humana.	Autónomo				
	<p><b>Empatía</b> Visualiza las formas de pensamiento, emoción e imaginación que dan cuenta de la trama de vida de las otras personas, con el ánimo de establecer relaciones humanas complejas.</p>	Interacción	Razono la importancia de la tolerancia y la solidaridad en la construcción de ciudad a través de fundamentos teóricos y argumentativos.	Estratégico				
	<p><b>Pensamiento crítico</b> Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.</p>	Interacción	Uso la argumentación para sustentar de forma razonada mis propios puntos de vista y proyectos.	Receptivo	Lengua y cultura	Magistral Aprendizaje colaborativo Microlearning Aprendizaje visual Aula invertida.	Lectura guiada de documentos Realización de trabajos de clase según guías del profesor	Observación Comentario analítico Análisis entre pares Listas de chequeo Cuestionarios Rúbricas.
Aplico conocimientos y procedimientos aprendidos sobre la lengua y la escritura para responder a distintas situaciones de mi vida personal y mi formación profesional.			Receptivo					
Autodeterminación		Construyo una narrativa del papel de la lengua, la lectura y la escritura en mi vida personal y en mi profesión, con el fin de actuar con capacidad crítica y analítica en distintas situaciones comunicativas y de interacción social y cultural.	Resolutivo					
<p><b>Empatía</b> Visualiza las formas de pensamiento, emoción e imaginación que dan cuenta de la trama de vida de las otras personas, con el ánimo de establecer relaciones humanas complejas.</p>	Autodeterminación	Escucho con atención y respeto; haciendo uso de esta habilidad académica, profesional y social en la interacción comunicativa para reconocer a los otros como interlocutores válidos y ejercer mi autonomía.	Estratégico					
	Autodeterminación	Reconozco las dimensiones del lenguaje que configuran las culturas y sociedades para entenderme como un sujeto inmerso en una cultura y en relación con otros.	Resolutivo					
<p><b>Pensamiento crítico</b> Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la argumentación razonada.</p>	Comprensión e interpretación	Uso estrategias de lectura de carácter intra e intertextual para comprender distintas modalidades textuales con el fin de aplicarlas en la comprensión y la organización de la información y poder expresar una opinión fundamentada.	Autónomo					

		<b>Imaginación</b> Considera e interioriza otras formas de pensamiento, de manera que trascienda el entorno inmediato para configurar otros escenarios y otras posibilidades de lo real.		Construyo el significado de textos de distinta complejidad y entiendo el uso de figuras retóricas en la configuración de los mismos.	Resolutivo				
			Comprensión e interpretación	Construyo hipótesis interpretativas de la realidad en el marco de la observación diferenciada, la determinación de signos y la producción de inferencias lógicas que permitan resolver/formular preguntas para la comprensión tanto en contextos académicos como de la vida cotidiana.	Autónomo				

Ciclo / Eje	Resultados de Aprendizaje General	Capacidades Humanas	Competencias	Resultados de Aprendizaje Específicos (Criterios de Competencia)	Niveles de Desarrollo	Cursos	ACTIVIDADES DE CONTACTO DIRECTO (CD)	ACTIVIDADES DE TRABAJO INDEPENDIENTE (TI)	EVALUACIÓN
CICLO BÁSICO DISCIPLINAR	Planteo soluciones de base tecnológica a partir de la aplicación de principios y fundamentos científicos en Matemáticas y Ciencias Naturales, enmarcados en procesos de razonamiento cualitativo y cuantitativo, para resolver problemas y necesidades del	Pensamiento crítico Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.	Pensamiento Matemático y Científico	Formulo, comparo y ejercito procedimientos y algoritmos propios de las matemáticas y las ciencias naturales aplicadas a la ingeniería para predecir el comportamiento de sistemas reales con base en las leyes físicas.	Resolutivo	* Cálculo Diferencial * Cálculo integral * Cálculo Multivariable * Ecuaciones Diferenciales * Geometría Analítica * Álgebra Lineal * Estadística Descriptiva y Probabilidad * Mecánica * Electricidad y Magnetismo	Magistralidad, Talleres	Resolución de problemas propios de la ingeniería a través de un proyecto de aula.	Examen escrito con pregunta cerrada, Examen escrito con pregunta abierta, Taller
		Introspección Reflexiona, a través de una observación metódica de la propia experiencia, para adquirir conciencia de la realidad circundante y de sí mismo.		Planteo y resuelvo problemas propios de la ingeniería, con el fin de dar soluciones a problemas de la industria, siguiendo los procedimientos y métodos formalmente establecidos.			Talleres, Magistralidad	Resolución de problemas propios de la ingeniería a través de un proyecto de aula.	Taller, examen escrito con pregunta cerrada
		Autonomía Actúa con libertad, independencia, responsabilidad y sentido crítico y propositivo en la toma de decisiones, y lo evidencia en sus formas de aprender.		Propongo alternativas y las comunico para socializar una solución técnica a un problema, utilizando un lenguaje propio de las matemáticas y las ciencias naturales aplicadas a la ingeniería.	Autónomo		Talleres, Magistralidad	Resolución de problemas propios de la ingeniería a través de un proyecto de aula.	Taller, examen escrito con pregunta cerrada

	entorno, teniendo como soporte el uso de dispositivos electrónicos en armonía con un criterio de ingeniería sostenible.						* Mecánica Analítica	Talleres, Magistralidad, Simulación	Resolución de problemas propios de la ingeniería a través de un proyecto de aula. Con acompañamiento directo del docente: Se abordarán los ejes temáticos a través de la conceptualización, ejercitación de procedimientos propios del curso, la comparación y formulación de los mismos. Se reforzarán y complementarán los ejes temáticos abordados con la realización de talleres, utilización de software y prácticas a través de estudios de casos aplicados. Autónomo: En las horas de trabajo independiente, el estudiante reforzará y complementará los ejes temáticos vistos en la clase, a través de la realización de tareas propuestas por su docente. Habrá un acompañamiento al trabajo independiente del estudiante a través de tutorías en consultas personales con el docente del curso y/o con otros docentes del programa Ateneo.	Taller, examen escrito con pregunta cerrada
		Pensamiento sistémico Comprende la realidad a partir de una mirada integradora entre las partes, sus relaciones y las propiedades que la constituyen, para asumir diferentes perspectivas de solución a los problemas y necesidades humanas.		Utilizo el razonamiento lógico en contextos reales con el fin de identificar tendencias, elaborar, justificar o refutar predicciones y conjeturas y proponer soluciones que se ajusten a la correcta aplicación de la física y las matemáticas.	Resolutivo					

		<p>Imaginación</p> <p>Considera e interioriza otras formas de pensamiento, de manera que trascienda el entorno inmediato para configurar otros escenarios y otras posibilidades de lo real.</p>		<p>Modelo procesos y fenómenos para simular sistemas reales en contextos propios de la ingeniería.</p>	<p>Autónomo</p>		<p>Talleres, Magistralidad</p>	<p>Se podrá trabajar desde el Aula invertida y el aprendizaje colaborativo</p>	<p>Examen escrito con pregunta cerrada</p>
			<p>Realizo medición de variables e interpreto los datos experimentales para verificar el comportamiento de un sistema, de acuerdo con los resultados esperados.</p>			<p>Magistralidad, Aprendizaje basado en problemas, Talleres, Aprendizaje basado en proyectos</p>	<p>Resolución de problemas propios de la ingeniería a través de un proyecto de aula. Manejo de cursos B Learning, para análisis de material suministrado por el profesor</p>	<p>Examen escrito con pregunta abierta, Productos con rúbrica: maquetas, textos</p>	
						<p>Magistralidad, Aprendizaje basado en problemas, Talleres, Aprendizaje basado en proyectos</p>	<p>Resolución de problemas propios de la ingeniería a través de un proyecto de aula. Manejo de cursos B Learning, para análisis de material suministrado por el profesor</p>	<p>Examen escrito con pregunta abierta, Productos con rúbrica: maquetas, textos</p>	

Ciclo / Eje	Resultados de Aprendizaje General	Capacidades Humanas	Competencias	Resultados de Aprendizaje Específicos (Criterios de Competencia)	Niveles de Desarrollo	Cursos	ACTIVIDADES DE CONTACTO DIRECTO (CD)	ACTIVIDADES DE TRABAJO INDEPENDIENTE (TI)	EVALUACIÓN
<b>CICLO PROFESIONAL</b>	Desarrollo sistemas eléctricos y electrónicos a partir de la integración de los procesos de modelamiento, diseño, simulación e implementación, plasmados en herramientas de hardware y software que permiten el mejoramiento de la calidad de procesos y productos en sintonía con las exigencias y tendencias tecnológicas hacia los sistemas inteligentes.	Pensamiento crítico Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.	Eje troncal de la Electrónica	Interpreto los diagramas de circuitos eléctricos y electrónicos, para entender su funcionamiento y detectar posibles fallas, basado en los métodos de análisis de circuitos.	Receptivo	* Introducción a la Ingeniería Eléctrica y Electrónica * Circuitos Eléctricos en corriente continua * Circuitos Eléctricos en corriente alterna * Sistemas y Señales	Magistralidad, Simulación, laboratorios y Talleres	Estudios de caso, Aprendizaje basado en retos Telepresencialidad hasta un 20% del tiempo, encuentros sincrónicos en Microsoft Teams, en el mismo horario de clase y con el mismo profesor	Exámenes escritos, Trabajos Escritos, Proyectos, Informes de Laboratorio

		<p>Pensamiento sistémico Comprende la realidad a partir de una mirada integradora entre las partes, sus relaciones y las propiedades que la constituyen, para asumir diferentes perspectivas de solución a los problemas y necesidades humanas</p>		<p>Modelo circuitos eléctricos y electrónicos con el fin de poder hacer simulaciones de su comportamiento, mediante la aplicación de las leyes que rigen el comportamiento de los circuitos.</p>	<p>Resolutivo</p>	<p>Circuitos Eléctricos en corriente continua * Circuitos Eléctricos en corriente alterna * Sistemas Digitales * Máquinas de inducción y corriente continua * Circuitos electrónicos discretos * Circuitos electrónicos integrados * Electrónica de Potencia</p>	<p>Magistralidad, Simulación, laboratorios y Talleres</p>	<p>Estudios de caso, Aprendizaje basado en retos</p>	
--	--	--	--	--	-------------------	--	---	--	--

		<p>Autonomía Actúa con libertad, independencia, responsabilidad y sentido crítico y propositivo en la toma de decisiones, y lo evidencia en sus formas de aprender.</p>		<p>Aplico técnicas de solución en circuitos eléctricos y electrónicos con miras a la identificación de sus variables, apoyado en el dominio conceptual, matemático y físico de los problemas.</p>	<p>Resolutivo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Circuitos Eléctricos en corriente continua</li> <li>* Circuitos Eléctricos en corriente alterna</li> <li>* Sistemas Digitales</li> <li>* Dispositivos lógicos programables</li> <li>* Máquinas de inducción y corriente continua</li> <li>* Circuitos electrónicos discretos</li> <li>* Circuitos electrónicos integrados</li> <li>* Electrónica de Potencia</li> </ul>	<p>laboratorios, Magistralidad, Taller. Estudio de caso</p>	<p>Estudios de caso, Aprendizaje basado en retos Telepresencialidad hasta un 20% del tiempo, encuentros sincrónicos en Microsoft Teams, en el mismo horario de clase y con el mismo profesor</p>		
		<p>Compromiso social Se compromete con los asuntos públicos que componen la vida política, económica, cultural, entre otros, de la sociedad, a partir de una reflexión abierta y en condiciones de igualdad.</p>								

		<p>Pensamiento cosmopolita Comprende las responsabilidades globales que se tienen frente al conjunto de la humanidad, trascendiendo las afiliaciones nacionales o locales, a partir de la reflexión sobre las amenazas, problemas, oportunidades y retos comunes que afectan a la humanidad, sin distinción de grupos o identidades nacionales.</p>		<p>Dimensiono el alcance de las soluciones de sistemas eléctricos y electrónicos para medir el impacto de la implementación de un sistema, dentro de un contexto real y en un marco regulatorio aplicable, con el uso de herramientas de inteligencia artificial.</p>	Autónomo	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Lógica de programación</li> <li>* Programación orientada a objetos</li> <li>* Dispositivos lógicos programables</li> <li>* Inteligencia artificial</li> <li>* Sistemas Inteligentes</li> <li>* Sistemas embebidos e IoT</li> <li>* Procesadores digitales de señales (Opt)</li> <li>* Desarrollo de proyectos electrónicos (Opt)</li> <li>* Bioingeniería (Opt)</li> <li>* Medical instrumentation (Opt)</li> <li>* TIC aplicadas a la bioingeniería (Opt)</li> <li>* Sistemas y Señales</li> </ul>	Talleres, Magistralidad	<p>Estudios de caso, Aprendizaje basado en retos Telepresencialidad hasta un 20% del tiempo, encuentros sincrónicos en Microsoft Teams, en el mismo horario de clase y con el mismo profesor</p>	
--	--	---	--	---	----------	--	-------------------------	--	--

	<p>Gestiono proyectos de automatización industrial, desde la instrumentación de las variables bajo un aseguramiento metrológico, hasta la implementación de las estrategias de control, para obtener unas condiciones óptimas de operación en el entorno de un ecosistema inteligente.</p>	<p>Pensamiento cosmopolita Comprende las responsabilidades globales que se tienen frente al conjunto de la humanidad, trascendiendo las afiliaciones nacionales o locales, a partir de la reflexión sobre las amenazas, problemas, oportunidades y retos comunes que afectan a la humanidad, sin distinción de grupos o identidades nacionales.</p>	<p>Automatización, Instrumentación y Control</p>	<p>Obtengo el modelo matemático de plantas y procesos, con el fin de poder hacer simulaciones de su comportamiento, mediante el análisis de las variables físicas presentes en esos sistemas..</p>	Autónomo	<p>* Sistemas de Control * Instrumentación y metrología * Control Industrial (Opt) * Robótica indust. y visión por comput. (Opt)</p>	<p>Magistralidad, Talleres, simulación, Estudios de caso, Laboratorios</p>	<p>Estudios de caso, Aprendizaje basado en retos Telepresencialidad hasta un 20% del tiempo, encuentros sincrónicos en Microsoft Teams, en el mismo horario de clase y con el mismo profesor</p>	<p>Exámenes escritos, Talleres Prácticos, Informes de Laboratorio, Proyecto</p>
				<p>Diseño sistemas de control para trabajar en un punto de operación específico, aplicando para ello las técnicas de control clásico..</p>	Estratégico	<p>* Control Industrial (Opt) * Robótica indust. y visión por comput. (Opt)</p>			
				<p>Evalúo las especificaciones de desempeño de un sistema para implementar sus condiciones de operación, aplicando para ello las técnicas de control clásico, la validación metrológica y la perspectiva integradora de los ecosistemas inteligentes.</p>	Autónomo	<p>* Sistemas de Control * Instrumentación y metrología * Control Industrial (Opt) * Robótica indust. y visión por comput. (Opt) * Automatización industrial</p>			

				Monitoreo el funcionamiento de un proceso para validar sus condiciones de operación y verificar que se cumplan de acuerdo con la normativa existente bajo el enfoque de los ecosistemas inteligentes.	Resolutivo	* Instrumentación y metrología * Control Industrial (Opt) * Robótica indust. y visión por comput. (Opt) * Automatización industrial			
	Desarrollo sistemas de comunicación y redes de nueva generación, en función de la aplicación de herramientas matemáticas y de tecnologías operativas y de información, para el diseño y la implementación de sistemas de transmisión y	Pensamiento cosmopolita Comprende las responsabilidades globales que se tienen frente al conjunto de la humanidad, trascendiendo las afiliaciones nacionales o locales, a partir de la reflexión sobre las amenazas, problemas, oportunidades y retos comunes que afectan a la humanidad, sin distinción de grupos o identidades nacionales.	Telecomunicaciones	Diseño e implemento sistemas de comunicación convencionales, redes de nueva generación, sistemas destinados al procesamiento y envío de información, para garantizar el buen desarrollo de los procesos empresariales, apoyado en las herramientas matemáticas y tecnologías de hardware y software idóneas para cada caso.	Autónomo	* Antenas y Propagación * Sistemas de Comunicaciones * Redes de Datos * Infraestructuras comunes de telecomunicaciones (Opt) * Comunicaciones inalámbricas (Opt)	Magistralidad, Laboratorios, aprendizaje basado en problemas	Estudios de caso, Aprendizaje basado en retos.	Proyectos, Evaluaciones Escritas, Informes de Prácticas

	procesamiento de datos como tendencias clave de las Telecomunicaciones.			Determino cómo será usado un sistema TIC, quién lo usará y cuáles cambios pudieran necesitarse en el futuro, con el fin de identificar las aplicaciones más apropiadas para cada caso, dentro de las posibilidades de cada empresa y dentro del marco legal aplicable .	Autónomo	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Sistemas de Comunicaciones</li> <li>* Redes de Datos</li> <li>* Infraestructuras comunes de telecomunicaciones (Opt)</li> <li>* Comunicaciones inalámbricas (Opt)</li> </ul>	Magistralidad, Laboratorios, aprendizaje basado en proyectos	Estudios de caso, Aprendizaje basado en retos. Telepresencialidad hasta un 20% del tiempo, encuentros sincrónicos en Microsoft Teams, en el mismo horario de clase y con el mismo profesor
				Proceso información en diversos formatos con el objetivo de facilitar la operación de una organización, siguiendo para esto los procesos establecidos formalmente para estas tareas en sistemas convencionales de comunicación y en redes de nueva generación.	Resolutivo	* Redes de Datos	Magistralidad, Laboratorios, aprendizaje basado en proyectos, estudio de caso	Telepresencialidad hasta un 20% del tiempo, encuentros sincrónicos en Microsoft Teams, en el mismo horario de clase y con el mismo profesor
				Asesorio a los usuarios para que utilicen las soluciones de software y hardware implementadas, teniendo en cuenta sus necesidades y posibilidades.	Autónomo	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Redes de Datos</li> <li>* Infraestructuras comunes de telecomunicaciones (Opt)</li> </ul>		Estudios de caso, Aprendizaje basado en retos. Telepresencialidad hasta un 20% del tiempo, encuentros sincrónicos en Microsoft Teams, en el mismo horario de clase y con el mismo profesor

	Identifico la sinergia entre la ingeniería y los procesos administrativos de una organización bajo el enfoque de la gestión tecnológica, para innovar y desarrollar tecnología en sintonía con los objetivos estratégicos de la empresa, a través de metodologías estandarizadas en la gestión de proyectos.	Pensamiento cosmopolita Comprende las responsabilidades globales que se tienen frente al conjunto de la humanidad, trascendiendo las afiliaciones nacionales o locales, a partir de la reflexión sobre las amenazas, problemas, oportunidades y retos comunes que afectan a la humanidad, sin distinción de grupos o identidades nacionales.	Gestión	Comprendo las teorías administrativas, la gestión organizacional y la gestión tecnológica, para aplicarlas en una empresa.	Receptivo	* Gestión organizacional * Gestión de la tecnología	Magistralidad, aprendizaje basado en proyectos	Telepresencialidad hasta un 20% del tiempo, encuentros sincrónicos en Microsoft Teams, en el mismo horario de clase y con el mismo profesor	Examen escrito con pregunta Cerrada, taller
				Formulo y gestiono proyectos de ingeniería o de tecnología para optimizar el uso de recursos y el logro de resultados.	Autónomo	* Gestión organizacional * Formulación y evaluación de proyectos * Gestión de la tecnología			

Ciclo /eje	Resultados de aprendizaje General	Capacidades humanas	Competencias	Resultados de aprendizaje específicos (criterios de competencia)	Niveles de desarrollo	Cursos	ACTIVIDADES DE CONTACTO DIRECTO (CD)	ACTIVIDADES DE TRABAJO INDEPENDIENTE (TI)	EVALUACIÓN
TRANSVERSAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN	Formalizo los procesos de investigación, innovación y experticia profesional, mediante la aplicación de metodologías científicas integradas a criterios de ingeniería que permitan el abordaje y la solución de problemas de una manera sistemática y estandarizada, en el marco de la sostenibilidad.	Pensamiento sistémico Comprende la realidad a partir de una mirada integradora entre las partes, sus relaciones y las propiedades que la constituyen, para asumir diferentes perspectivas de solución a los problemas y necesidades humanas.	Investigación e innovación	Identifico categorías de análisis desde el marco conceptual, dejando abierta la posibilidad de categorías emergentes.	Receptivo	Proyecto de ingeniería I	Taller, seminario	Producción escrita - Presentaciones - Proyecto - Modelo funcional.	Productos con rúbrica: maquetas, textos, Talleres
				Diseño técnicas de análisis de datos, incluyendo el uso de aplicativos tecnológicos que me faciliten la triangulación de la información.	Autónomo	Proyecto de ingeniería II	Magistralidad, aprendizaje basado en proyectos, talleres	Producción escrita - Presentaciones - Proyecto - Modelo funcional.	Examen oral con rubrica, taller, Productos con rubrica maqueta
		Pensamiento crítico Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.		Autónomo	Trabajo de grado	Magistralidad, estudio de casos talleres	Telepresencialidad hasta un 20% del tiempo, encuentros sincrónicos en Microsoft Teams, en el mismo horario de clase y con el mismo profesor	Portafolios, textos	

Ciclo /eje	Resultados de aprendizaje General	Capacidades humanas	Competencias	Resultados de aprendizaje específicos (criterios de competencia)	Niveles de desarrollo	Cursos	ACTIVIDADES DE CONTACTO DIRECTO (CD)	ACTIVIDADES DE TRABAJO INDEPENDIENTE (TI)	EVALUACIÓN
ARTICULADOR DE FORMACIÓN EN TIC	Aplico metodologías para la recopilación, clasificación, análisis y depuración de la información, teniendo como soporte el uso de herramientas TIC que permitan el desarrollo de procesos de minería y análisis inteligente de datos que puedan ser fuente y sustento en la toma de decisiones en ingeniería.	Autonomía Actúa con libertad, independencia, responsabilidad y sentido crítico y propositivo en la toma de decisiones, y lo evidencia en sus formas de aprender.	Creatividad e innovación	Empleo diversas TIC en la exploración de temas o inquietudes investigativas	Resolutivo	* Inteligencia artificial * Sistemas Inteligentes * Redes de Datos	Magistralidad, Taller, seminario	Producción escrita - Presentaciones - Proyecto - Modelo funcional.	Proyectos, Evaluaciones Escritas, Informes de Prácticas
				Exploro a través del empleo de catálogos de bibliotecas y directorios digitales de información, posibles vías de solución a un problema o circunstancia detectada.	Estratégico	* Proyecto de ingeniería I * Proyecto de ingeniería II	Magistralidad, Taller, seminario	Producción escrita - Presentaciones - Proyecto - Modelo funcional.	Productos con rúbrica: maquetas, textos, Talleres
		Imaginación Considera e interioriza otras formas de pensamiento, de manera que trascienda el entorno inmediato para configurar otros escenarios y otras posibilidades de lo real.		Análisis información o datos a través de la implementación de procesos referidos a la minería de datos.	Autónomo	* Redes de Datos * Sistemas embebidos e IoT * Dispositivos lógicos programables * Inteligencia artificial * Sistemas Inteligentes * Sistemas y señales	Magistralidad, aprendizaje basado en proyectos, talleres	Producción escrita - Presentaciones - Proyecto - Modelo funcional.	Examen oral con rubrica, taller, Productos con rubrica maqueta

		<p>Pensamiento crítico</p> <p>Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.</p>	<p>Pensamiento crítico y toma decisiones</p>	<p>Tomo decisiones acordes con la finalidad o necesidad a resolver a partir del uso creativo de la tecnología</p>	<p>Autónomo</p>	<p>* Programación orientada a objetos *</p> <p>Sistemas digitales *</p> <p>Inteligencia artificial *</p> <p>Sistemas Inteligentes *</p> <p>Sistemas de comunicaciones*</p> <p>Redes de Datos</p> <p>* Antenas y Propagación</p>	<p>Aprendizaje basado en problemas, laboratorios, Aprendizaje basado en proyectos</p>	<p>Aprendizaje basado en problemas, Laboratorios, Aprendizaje basado en proyectos</p>	<p>Proyectos, Evaluaciones Escritas, Informes de Prácticas</p>
--	--	--	--	---	-----------------	---	---	---	--

				Planifico a través de la utilización de TIC las actividades de abordaje y resolución de problemas.	Estratégico	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Lógica de programación *</li> <li>Programación orientada a objetos *</li> <li>Sistemas embebidos e IoT</li> <li>* Dispositivos lógicos programables *</li> <li>Inteligencia artificial *</li> <li>Sistemas de comunicaciones</li> <li>* Redes de Datos</li> <li>* Sistemas Inteligentes</li> </ul>			Proyectos, Evaluaciones Escritas, Informes de Prácticas
--	--	--	--	--	-------------	---	--	--	---

Tabla 5 Matriz de Resultados de Aprendizaje

Fuente: Facultad de Ingeniería Electrónica, Proceso de Transformación Curricular, 2022.

## 6 LINEAMIENTOS PEDAGÓGICOS Y DIDÁCTICOS EN EL PROGRAMA

El Modelo Pedagógico Integrado de la UPB (MPI), se circunscribe en la *Pedagogía participativa*, la cual posibilita la selección de modalidades de trabajo cooperativo, colaborativo y de técnicas interactivas, se fundamenta en el *aprender a aprender* que propicia *procesos de enseñanza* relacionados con la regulación de los procesos cognitivos, reconoce al *profesor como un mediador - tutor* que ayuda al estudiante a lograr cada vez mayores niveles de comprensión en torno al conocimiento; favorece la autonomía *del estudiante* al posibilitar la reorganización de los conocimientos, y privilegia el *aprendizaje significativo* que conlleva a la construcción de nuevas estrategias, tipos de acciones y experiencias al relacionarlas con otras ya aprendidas. Entre la pedagogía participativa y el aprender a aprender median la metodología, el método y la técnica.

La *metodología*, trátase de clases teóricas o prácticas, por ejemplo, se configura de acuerdo con los aprendizajes esperados y la manera como se deben alcanzar; si es a partir de explicaciones, del trabajo en equipo, o trabajo personalizado, de interacciones o individualmente. De allí que sea necesario determinar las acciones, los procedimientos didácticos, las actividades y los recursos necesarios para que metodológicamente se aborden los propósitos de formación. Puede pensarse la metodología, en términos de planeación, de cómo alcanzar los aprendizajes; sin embargo, se piensa, además, en relación con el *método*, el cual se encarga de trazar la ruta o el camino conducente a aquellos aprendizajes; se dispone de un paso a paso, organizado, de la experiencia de aprendizaje mediante la cual el estudiante aprenderá y desarrollará las competencias previstas a propósito de los contenidos de formación, el tiempo, el lugar y el espacio, las mediaciones para comunicar o transmitir los conocimientos, las instrucciones y orientaciones para el desarrollo de las actividades. Si bien el método tributa a las experiencias de aprendizaje, no bastará confiar en su eficacia si los aprendizajes no son producto de las interacciones que los posibilitan, en razón a que, la eficacia de un aprendizaje depende menos de un método de enseñanza en sí mismo que de la calidad y cantidad de trabajo intelectual individual que permite generar por parte de los estudiantes. La *técnica*, por su parte, dirige al estudiante a pensar y actuar de acuerdo con la ruta trazada por el método. La técnica, sea de producción oral, escrita, colectiva, individual o de interacción, le indica cuál es el proceso que tiene que seguir para alcanzar unos resultados de aprendizaje además de satisfactorios por el progreso, acordes con el nivel de desarrollo de la competencia. La claridad de la tarea, los recursos, las instrucciones, los procedimientos, las condiciones para llevar a cabo la tarea, los tiempos, las mediaciones, serán necesarios para que el estudiante ejercite sus competencias.

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.

En la Facultad de Ingeniería Electrónica se utilizan diversas estrategias para el logro de los resultados de aprendizaje y la evaluación de estos. Dentro de estas estrategias, y dependiendo del propósito de cada curso, se utilizan clases expositivas, talleres, prácticas teóricas y prácticas de laboratorio.

- **Los Cursos Teóricos:** También llamados clases magistrales, son sesiones expositivas, explicativas o demostrativas con atención en el contenido; cuya presentación puede estar a cargo del profesor, invitados o de los mismos estudiantes (Díaz, 2006). Tienen una distribución de una hora de contacto directo y dos horas de trabajo independiente, la cual favorece la orientación del docente y la guía para el trabajo autónomo del estudiante a través de metodologías activadoras como aprendizaje basado en problemas, estudios de casos, laboratorios y el aula invertida.
- **Los Cursos Teórico-Prácticos y Prácticos:** Son cualquier tipo de prácticas de aula, como estudios de caso, análisis diagnósticos, problemas de laboratorio, de campo, de aula (Díaz, 2006). Tienen una relación entre 2 y 3 horas de contacto directo por una hora de trabajo independiente. En este tipo de formación las horas de contacto en las prácticas permite el análisis de casos y las actividades que fortalecen el aprendizaje teórico. Durante el trabajo independiente se realiza la preparación de las actividades de seminario, análisis de casos, reuniones específicas según los servicios y áreas de estudio.
- **Los Cursos de Laboratorio:** Son un entorno prediseñado que contiene una serie de instrumentos útiles para la aplicación y práctica de algún saber, algunos ejemplos son los laboratorios de química o de ingeniería. Existen simuladores virtuales que apoyan los procesos en la educación virtual. Esta técnica permite que los estudiantes exploren condiciones de realidad a manera de ensayo previo a experimentaciones reales y facilita el reconocimiento de pasos en un proceso de observación o experimentación. Tienen una relación entre 2 y 3 horas de contacto directo por una hora de trabajo independiente. En este tipo de formación, en las horas de trabajo independiente se realiza la preparación de las actividades según los servicios y áreas de estudio, que, en el caso de Ingeniería Electrónica, corresponden a diseños, cálculos, y simulaciones.

También se utiliza en ciertos cursos la metodología guiada por proyectos y el método de aula invertida, en el que los estudiantes también construyen su propio conocimiento. Adicionalmente, se utilizan herramientas como

enseñanza de tipo Blended Learning, en la cual los sistemas informáticos apoyan la interacción con los estudiantes y en la gestión de los cursos; todo esto en función de las nuevas tendencias de ambientes de aprendizaje híbridos mediados por tecnologías digitales.

## 7 LA EVALUACIÓN EN EL PROGRAMA

Para la UPB la evaluación por CHyC se define como un proceso de valoración contextualizado, permanente, informado y participativo, encaminado a: Analizar los progresos, establecer los aspectos a mejorar respecto al desempeño y la idoneidad en términos de aprendizaje y formación; e igualmente a legitimar el nivel de desarrollo de las CHyC para realimentar y transformar el currículo. Para dicha valoración es necesario recopilar evidencias que permitan, de acuerdo con criterios preestablecidos e informados, entregar información válida y confiable para la regulación y toma de decisiones de los estudiantes sobre su proceso formativo, posibilitar al profesor el adecuar su práctica docente y promover en la institución procesos de revisión y actualización del currículo orientados al mejoramiento y contextualización de los propósitos de formación y los perfiles de egreso.

La formación en CHyC demanda formas de evaluación que enfatizan en desempeños contextualizados, integrados e informados. La evaluación de las CHyC se fundamenta en principios como los aspectos esenciales del aprendizaje<sup>5</sup>, la interacción y diálogo entre los agentes participantes en la evaluación, la meta cognición<sup>6</sup> y el mejoramiento continuo.

La evaluación tiene dos intencionalidades: Formativa y Acumulativa; la evaluación con intención formativa permite procesos de análisis sobre las actividades o tareas de aprendizaje, presencial y virtual, que a su vez genera un diagnóstico para la realimentación y la regulación del proceso formativo; la evaluación con intención acumulativa, además de formar, permite calificar el nivel de desarrollo de las CHyC con propósitos de promoción<sup>7</sup>.

De acuerdo con la propuesta pedagógica de la UPB se contemplan varios agentes que se involucran en los procesos de evaluación: Los estudiantes, los profesores, la institución y los agentes externos.

- El estudiante, como agente activo y regulador que, a través de la evaluación, asume una gestión directa de su propio proceso de formación.
- El profesor, aunque tradicionalmente se ha entendido como agente evaluador único, en el modelo pedagógico de la UPB se le reconoce como mediador tutor que comparte la tarea de evaluación con el estudiante entendiendo que, de manera intersubjetiva (relación entre sujetos) y dialógica, se relacionan en la experiencia de formación y de autorregulación para avanzar en el nivel de desarrollo de las CHyC.
- La institución, que puede asumir los resultados de la evaluación como insumo sobre el estado de desarrollo de sus estudiantes, las didácticas empleadas por los profesores y su desempeño; los currículos y en general sus aportes en términos de valor agregado a la formación de las personas.
- Los agentes externos, por ejemplo los empleadores, empresas, evaluadores externos, jurados, invitados del sector público y privado, y los ciudadanos quienes realizan una valoración contextualizada del desempeño

---

<sup>5</sup> Se refieren a los contenidos como base para la construcción de la competencia, al ser conocimiento e información que el estudiante debe aprender y poner en funcionamiento. Se organizan en conceptuales, procedimentales y axiológicos.

<sup>6</sup> Reconocer los propósitos de formación para la planificación de los contenidos a enseñar y aprender, el diseño de instrumentos y procedimientos, realizar control durante el transcurso del aprendizaje y evaluar los niveles de desarrollo obtenidos. El proceso de metacognición posibilita la realimentación para la transformación.

<sup>7</sup> Universidad Pontificia Bolivariana. Acuerdo CDG 15 de 2019. Reglamento Estudiantil de pregrado

de estudiantes, de los egresados y de su perfil; y los egresados, quienes evalúan cómo la formación recibida en la universidad aporta a su desempeño profesional<sup>8</sup>.

En este contexto, la estructura microcurricular contextualizada a través de las cartas descriptivas de cada curso define criterios de competencia que han de guiar el proceso de enseñanza, de aprendizaje y de evaluación, permitiendo identificar los instrumentos adecuados sea con la intencionalidad formativa o sumativa y siempre a la luz de las CHyC, los RA y las didácticas del programa.

Para el desarrollo de la evaluación, los docentes del programa de Ingeniería Electrónica cuentan con un abanico de instrumentos que se concretarán en evidencias, y sin perjuicio de aquellos que se incorporen atendiendo a las didácticas de cada experiencia de aprendizaje, en el marco de las CHyC y los RA, se destacan:

- **Cursos Presenciales o Cursos Presenciales con Apoyo Tele presencial.**

Durante las actividades de contacto directo se realizan:

- **Clases Magistrales.** Sesiones expositivas, explicativas o demostrativas con atención en el contenido. Es un proceso de comunicación que se realiza con una finalidad específica y en el contexto determinado de una clase. La característica esencial de esta técnica es su unidireccionalidad (hablar a los estudiantes), ya que tanto la selección de los contenidos a exponer como la forma de hacerlo constituyen una decisión del profesor. El encuentro profesor – alumnos es en el aula de clase o por Teams (Tele presencialidad), en donde la interacción sincrónica es permanente con resolución de dudas.
- **Seminarios - Talleres.** Facilita la creación y originalidad del pensamiento a partir de la lectura, el análisis y la confrontación sobre temáticas o autores específicos. Son reuniones en donde se desarrolla en profundidad un tema determinado a través de una serie de conferencias y actividades. Este tipo de eventos se realiza con el objetivo de formar y actualizar a los participantes de cada encuentro (Presencial o Tele presencial). Cada orador, expone en forma individual su punto de vista desde su área específica.
- **Análisis de casos – Estudios de caso - Informes técnicos y de resolución de casos.** Es una metodología pedagógica que permite describir, analizar e interpretar un objeto o sujeto de estudio concreto. Requiere el reconocimiento de un fenómeno o acción que tiene lugar en el objeto o sujeto de estudio. El análisis de caso se origina en el campo de la investigación médica y psicológica y luego pasa a otros ámbitos, como la ingeniería, en cuyo fin es obtener información experiencial del área de conocimiento, para inferir las buenas y malas prácticas del evento relacionado, con el planteamiento de mejores soluciones a las aplicadas, las cuales son socializadas en un encuentro docente – estudiantes, y en algunos casos invitados expertos, de manera presencial o tele presencial.

---

<sup>8</sup> Implica la participación de comunidades, empresarios, ciudadanos, entre otros, con el ánimo de enriquecer la solución de problemas complejos a los que se ve y se va a ver enfrentado el estudiante en su vida académica y como egresado en su vida laboral. Se trata de un ejercicio no sólo desde afuera, es decir, desde las necesidades que el medio le plantea a la academia, sino también desde adentro, es decir, desde las propuestas que la academia construye y comprende para aportar a la sociedad; en suma, es un ejercicio participativo de interacción entre la Universidad y otros agentes y organizaciones internas y externas.

- **Informes de prácticas - Informes de laboratorio.** Es una técnica en la cual se genera un documento detallado que elabora el estudiante bajo parámetros de evaluación establecidos por el profesor y que contiene las actividades que desarrollan en el laboratorio, en la empresa, en la comunidad, etc. Este permite reconocer la apropiación que el estudiante realizó de los conocimientos y la aplicación que realizó en la práctica. Estos informes se entregan al docente una vez finalizada la práctica o el laboratorio, con los tiempos previos adecuados para que el proceso de experimentación sea exitoso.
- **Exposiciones – Sustentación oral.** Puede ser usada como técnica de clase o como técnica evaluativa. Su fundamento como evaluación radica en la evaluación del uso del lenguaje verbal, no verbal y de los contenidos comunicados. Como herramienta evaluativa considera la utilización de herramientas de apoyo o recursos audiovisuales para acompañar la oralidad. Valora en los estudiantes la claridad y la lógica empleados al presentar información. Su desarrollo se da en un encuentro docente – estudiantes, previamente concertado en fecha y tema a desarrollar o evaluar, con el uso de una rúbrica evaluativa.
- **Laboratorios teórico prácticos.** Es un entorno prediseñado que contiene una serie de instrumentos útiles para la aplicación y práctica de algún saber, como la ingeniería electrónica. Existen simuladores virtuales (teóricos) que estiman los resultados esperados en la práctica, además de ser un elemento de práctica en la educación virtual. Esta técnica permite que los estudiantes exploren condiciones de realidad a manera de ensayo previo a experimentaciones reales y facilita el reconocimiento de pasos en un proceso de observación o experimentación. Esta actividad es desarrollada en encuentros sincrónicos bajo la supervisión docente, para la resolución de dudas y garantizar la seguridad de los estudiantes ante eventuales accidentes como cortocircuitos, etc.
- **Aprendizaje Invertido.** En esta metodología la instrucción directa se realiza fuera del aula y el tiempo presencial se utiliza para desarrollar actividades de aprendizaje significativo y personalizado. En esta metodología el docente diseña experiencias de aprendizaje intencional y el estudiante es responsable de explorar los materiales proporcionados de forma asincrónica para obtener unos conocimientos básicos antes de ir a clase, mientras que el tiempo en el aula se dedica a desarrollar, con una mayor profundización, los contenidos por medio de tareas para la integración de competencias, lo importante no es lo que los estudiantes saben sino lo que son capaces de hacer o resolver con sus saberes a través de experiencias prácticas. Consiste en asignar a los estudiantes textos, videos o contenidos adicionales para revisar fuera de clase. En este caso el tiempo en el aula no implica necesariamente un cambio en la dinámica de la clase, por tanto, puede o no llevar a un aprendizaje invertido. Este es un enfoque pedagógico que transforma la dinámica de la instrucción, se desarrolla un ambiente interactivo donde el profesor guía a los estudiantes mientras aplican los conceptos y se involucran en su aprendizaje de manera activa dentro del salón de clases, implicando un cambio hacia una cultura de aprendizaje centrada en el estudiante. Para el seguimiento al proceso de aprendizaje se plantean encuentros docente – estudiante para realizar evaluaciones orales o escritas.
- **Aprendizaje basado en proyectos.** Metodología de aprendizaje en la que los estudiantes adquieren un rol activo y se favorece la motivación académica. El método consiste en la realización de un proyecto habitualmente en grupo. Ese proyecto ha sido analizado previamente por el profesor para asegurarse de que el estudiante tiene todo lo necesario para resolverlo, y que en su resolución desarrollará todas las destrezas que se desea. En el ABPr, el estudiante puede participar, hablar y dar su opinión mientras que el profesor adquiere un rol menos activo ayudando a lograr un consenso

y orientar el desarrollo del proyecto. El espacio del aula en el ABPr adquiere otro sentido diferente al de la clase magistral, ya que los alumnos tendrán que trabajar en grupo, moverse, relacionarse con otros. En cuanto al seguimiento, los resultados de aprendizaje se medirán, en un encuentro docente – alumnos, a través de exposiciones en donde se socializan los resultados, al igual que a través de evidencias funcionales propias del saber de la ingeniería electrónica, como operación de circuitos, etc.

- **Prueba objetiva.** Las pruebas objetivas tienen como propósito evaluar contenidos específicos sobre temáticas determinadas; teniendo como características una estructura clara y sencilla, sus preguntas son puntuales y tienen una única solución correcta, valoran objetivos de aprendizaje que han sido planteados con anterioridad, tienen un tiempo estimado para su realización, y requieren de una preparación previa. Al momento de ser aplicadas, pueden estar en formato impreso o de manera digital, a través de herramientas de software como Microsoft Forms.
- **Portafolio.** Esta técnica permite que la evaluación se efectúe sobre una colección de trabajos o tareas. La colección puede hacerse de forma virtual o presencial, y responde a un macro tema del curso. Permite reconocer los resultados de aprendizaje en cada etapa del proceso formativo. La entrega de esta actividad al docente se puede hacer en físico (papel) o en digital (e-mail), en informes de avance durante el semestre, para recibir realimentación del profesor, y una entrega de todo el material al finalizar el curso.
- **Prácticas formativas.** Se entiende como parte del proceso de formación del estudiante al ser realizada con el fin de integrar elementos teóricos y prácticos de los estudios profesionales, y para establecer y reforzar la relación Universidad-Sociedad, mejorando su mutuo conocimiento y el enriquecimiento de la experiencia. Se evidencian como prácticas de laboratorio, y prácticas empresariales, las cuales siempre conllevan la entrega de informes periódicos o finales, impresos o digitales, con los resultados del desarrollo de la práctica, para ser evaluados por el docente del curso o docente supervisor de la práctica.
- **Aprendizaje cooperativo colaborativo - Trabajo colaborativo.** En una situación cooperativa, los individuos procuran obtener resultados que sean beneficiosos para ellos mismos y para todos los demás miembros del grupo. El aprendizaje cooperativo es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que estudiantes trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás. Se aplica en el desarrollo de pruebas, trabajos de clase o trabajos asincrónicos, con evidencias escritas o prototipos como circuitos electrónicos en protoboard.
- **Simulación.** La técnica exige el diseño de problemas, situaciones, fenómenos, objetos, etc. Éstos se caracterizan porque los diseñadores tienen control sobre las variables y en efecto, pueden rediseñarlas. Estos aspectos constituyen un contexto contralado que simula un contexto real. Las simulaciones pueden ser físicas, por ejemplo, simular un lazo de control 4-20mA; o por software, como por ejemplo un simulador de circuitos electrónicos. Las simulaciones deben ser validadas por el docente antes de comenzar una práctica de laboratorio.
- **Examen oral - Prueba oral con rúbrica.** Las pruebas orales tienen el objetivo de comprobar los aprendizajes obtenidos por un individuo o un grupo a partir de la profundización de una temática. Dentro de sus características se tiene el requerimiento de una planeación, presentan un tema claro, tienen una estructura clara (introducción, desarrollo y conclusión), permiten la utilización de recursos de apoyo (Diapositivas, vídeos, imágenes, etc.), tienen un tiempo estimado para su realización, y sus intenciones comunicativas pueden variar dependiendo del formato a utilizar. Para

estas pruebas el estudiante debe contar previamente con la rúbrica del ejercicio, además, y de acuerdo a la normativa de la universidad, para las pruebas orales, además del profesor, se debe contar con un jurado cuyo número de personas depende del tipo de prueba.

- **Productos con rúbrica: Maquetas.** Tienen el objetivo de representar físicamente un elemento real o ficticio. La realización de maquetas exige que sus autores sean ordenados, minuciosos y creativos. De sus características las hay de diferentes tipos, tienen una funcionalidad, son innovadoras, tienen un tamaño específico, y para su realización existen tres fases (anteproyecto, proyecto básico y proyecto de ejecución), además, están compuestas de materiales diversos. Al representar un elemento real o ficticio, las maquetas cumplen con una serie de propiedades y parámetros que deben ser valorados junto a su funcionalidad a través de un formato evaluativo detallado. En ingeniería electrónica las maquetas son desarrolladas con el fin de agregarles un componente electrónico para representar un proceso a escala, como por ejemplo el sistema domótico de una casa.
- **Proyecto de aula.** Esta estrategia didáctica consiste en llevar los conocimientos obtenidos en los diversos ciclos y líneas del plan de estudios de ingeniería electrónica, por parte del estudiante, a un proyecto de investigación articulado a la proyección social. Así las cosas, de un proyecto de aula puede surgir el desarrollo de un trabajo de grado que da solución a un problema del entorno. Son evidentes en el desarrollo de propuestas de investigación, y cuentan con un docente investigador principal, junto con los estudiantes coinvestigadores, en donde se evalúan de manera periódica los avances del proyecto, hasta su finalización con el alcance de los objetivos propuestos. Las reuniones de trabajo pueden ser presenciales o telepresenciales.
- **Textos.** Son aquellos que tiene como finalidad la enseñanza. Cuentan con una orientación educativa e intentan plasmar las pautas de las teorías en el área de trabajo, en este caso, la ingeniería electrónica. Este escrito debe cumplir con unos criterios mínimos de calidad: Objeto, justificación, coherencia entre ideas, relación entre categorías de argumentación y calidades gramaticales y ortográficas, similares a las de un ensayo. Por lo general son construidos por los docentes y dirigidos a sus estudiantes en formato impreso o digital.
- **Prueba escrita.** Son instrumentos técnicamente construidos por un docente experto en una temática, y que permiten a un estudiante, en una situación definida (ante determinados reactivos o ítems), evidenciar la posesión de determinadas competencias, conocimientos, habilidades, destrezas, nivel de logros, actitudes, características de personalidad, etc. Estas pruebas tienen un tiempo estimado para su realización, y requieren de una preparación previa por parte del estudiante. Al momento de ser aplicadas, pueden estar en formato impreso o de manera digital, a través de herramientas de software como Microsoft Forms.
- **Examen escrito con pregunta cerrada - Examen escrito con pregunta abierta.** Los exámenes con pregunta cerrada están compuestos por interrogantes que admiten una única respuesta correcta, concreta. Así las cosas, se diferencian de los exámenes de pregunta abierta o de composición, en que están conformados por cuestionamientos que admiten diversas respuestas, que puedan variar en su calidad. El tipo de examen escrito depende del área del conocimiento a evaluar, y si se preguntan por elementos concretos, o se indaga un criterio de ingeniería u opinión del estudiante frente a un tema o caso de estudio. Pueden realizarse en formato impreso o digital.
- **Trabajos escritos.** Son las observaciones y resultados de una investigación o proceso de indagación, plasmados en un documento de manera estructurada y sistemática, cuyas partes son una portada,

una tabla de contenido, una introducción, el desarrollo del tema, unas conclusiones, una bibliografía y los anexos. Pueden realizarse en formato impreso o digital. En algunos casos, se requiere la sustentación de estos trabajos como parte del proceso evaluativo, ya sea de manera presencial o tele presencial.

- **Artículos de revisión.** Son un análisis retrospectivo de estudios compilados en la literatura sobre un tema que se considera interesante para un público general o especializado, como es el caso de la ingeniería electrónica. Las fuentes de consulta son típicamente las bases de datos científicas que cuentan con libros, artículos científicos, etc. Esta actividad se usa mucho para el desarrollo de anteproyectos o proyectos de grado, los cuales cuentan con un director de proyecto y unos tesistas. Esta consulta puede darse física o digitalmente, al igual que la entrega del artículo de revisión.
- **Artículos científicos.** Son un texto informativo y de lenguaje técnico, en el campo de la ingeniería para este caso, cuyo objetivo es divulgar, actualizar o mostrar los resultados teóricos o prácticos de una investigación científica en particular. Estos artículos pueden desarrollarse de los resultados de un trabajo de grado o de un proyecto de aula, escrito por uno o varios docentes y los estudiantes que participaron en el proyecto.
- **Códigos y algoritmos de modelos computacionales.** Desde el punto de vista de la ingeniería, un algoritmo es un procedimiento computacional estructurado que parte de unas condiciones iniciales y unas variables de entrada, a las cuales se les aplica una secuencia de pasos computacionales finitos, generando una salida o solución. Su uso y características depende de la línea profesional donde se trabaje, sea el control de procesos, las telecomunicaciones, o temas específicos como el aprendizaje automático o la inteligencia artificial. Su aplicación se da principalmente por los estudiantes en los proyectos de aula y los trabajos de grado, bajo la supervisión de un docente.

Durante las actividades de trabajo independiente se realizan (En un informe oral o escrito, el estudiante puede entregar su reporte de la actividad desarrollada al docente, para su evaluación, ya sea en formato impreso o digital):

- **Búsqueda de información en bases de datos.** Se basa en el uso de motores de búsqueda optimizados para acceder de forma rápida y segura a grandes volúmenes de información que residen en las bases de datos. Estas bases de datos recuperan la información y la disponen de forma ordenada según la prioridad que requiere el usuario, y el uso de ecuaciones de búsqueda que utiliza. Este ejercicio se lleva a cabo típicamente para la construcción de artículos de revisión como base para el desarrollo de un anteproyecto o proyecto de grado.
- **Lectura crítica de artículos.** Es una metodología que desarrolla la capacidad de distinguir los criterios de validez de los métodos y resultados que se presentan en un artículo de investigación para asegurar que se cuenta con un conocimiento válido, ya sea con fines cognoscitivos o para apoyar la toma de decisiones. Consiste en un proceso de revisión sistemática y crítica de un artículo con el fin de validar la relevancia del conocimiento para la toma de decisiones. Es una forma ordenada de pensamiento que permite las inferencias y desarrolla la capacidad de análisis crítico. Requiere conocimientos previos de métodos de investigación y estadística, es un proceso sistemático que implica análisis de textos y comprensión de lectura, desarrolla procesos cognoscitivos superiores y complejos, es útil para un aprendizaje profundo y para la toma de decisiones fundamentales.

- **Artículos de revisión.** Son un análisis retrospectivo de estudios compilados en la literatura sobre un tema que se considera interesante para un público general o especializado, como es el caso de la ingeniería electrónica. Las fuentes de consulta son típicamente las bases de datos científicas que cuentan con libros, artículos científicos, etc. Esta actividad se usa mucho para el desarrollo de anteproyectos o proyectos de grado, los cuales cuentan con un director de proyecto y unos tesisistas. Esta consulta puede darse física o digitalmente, al igual que la entrega del artículo de revisión.
- **Asesorías.** Es un servicio profesional docente de consulta, información y consejo en temas especializados de una asignatura, la cual se da de manera personalizada o en pequeños grupos y es externa a la clase, de manera presencial o telepresencial, en donde se resuelven dudas puntuales de temas vistos, u orientaciones para el desarrollo de trabajos y proyectos de clase.
- **Análisis de casos – Estudios de caso - Informes técnicos y de resolución de casos.** Es una metodología pedagógica que permite describir, analizar e interpretar un objeto o sujeto de estudio concreto. Requiere el reconocimiento de un fenómeno o acción que tiene lugar en el objeto o sujeto de estudio. El análisis de caso se origina en el campo de la investigación médica y psicológica y luego pasa a otros ámbitos, como la ingeniería, en cuyo fin es obtener información experiencial del área de conocimiento, para inferir las buenas y malas prácticas del evento relacionado, con el planteamiento de mejores soluciones a las aplicadas, las cuales son socializadas en un encuentro docente – estudiantes, y en algunos casos invitados expertos, de manera presencial o telepresencial.
- **Trabajos escritos.** Son las observaciones y resultados de una investigación o proceso de indagación, plasmados en un documento de manera estructurada y sistemática, cuyas partes son una portada, una tabla de contenido, una introducción, el desarrollo del tema, unas conclusiones, una bibliografía y los anexos. Pueden realizarse en formato impreso o digital. En algunos casos, se requiere la sustentación de estos trabajos como parte del proceso evaluativo, ya sea de manera presencial o telepresencial.
- **Códigos y algoritmos de modelos computacionales.** Desde el punto de vista de la ingeniería, un algoritmo es un procedimiento computacional estructurado que parte de unas condiciones iniciales y unas variables de entrada, a las cuales se les aplica una secuencia de pasos computacionales finitos, generando una salida o solución. Su uso y características depende de la línea profesional donde se trabaje, sea el control de procesos, las telecomunicaciones, o temas específicos como el aprendizaje automático o la inteligencia artificial. Su aplicación se da principalmente por los estudiantes en los proyectos de aula y los trabajos de grado, bajo la supervisión de un docente.
- **Participación en eventos que aporten a su vida profesional.** Son actividades académicas, por lo general extracurriculares, como visitas técnicas, seminarios, simposios, congresos, foros, conferencias, ferias tecnológicas y demás eventos en temas inherentes al plan de estudios, en donde el estudiante tiene la posibilidad de corroborar, complementar, renovar, actualizar, y fortalecer sus competencias, en este caso, en el campo de la ingeniería electrónica. Estas son actividades que no tienen evaluación, y son parte del proceso de actualización profesional que tendrá el estudiante durante su ejercicio profesional.

- **Cursos Presenciales con Apoyo Virtual o Cursos Virtuales.**

Durante las actividades que se encuentran en la plataforma, el estudiante debe participar de dos encuentros sincrónicos solo para el caso de Cursos Virtuales. Para lo demás:

- **Escuchar los audios que se proponen para cada tema.** Son un material de apoyo elaborado por el docente o entes relacionados con el campo del saber de la asignatura, de carácter instructivo o formativo, para facilitar y aportar al proceso de autoaprendizaje del estudiante. Este material reposa en las plataformas digitales donde reside el curso y puede ser reproducido las veces que el estudiante lo considere necesario.
- **Análisis de casos – Estudios de caso - Informes técnicos y de resolución de casos.** Es una metodología pedagógica que permite describir, analizar e interpretar un objeto o sujeto de estudio concreto. Requiere el reconocimiento de un fenómeno o acción que tiene lugar en el objeto o sujeto de estudio. El análisis de caso se origina en el campo de la investigación médica y psicológica y luego pasa a otros ámbitos, como la ingeniería, en cuyo fin es obtener información experiencial del área de conocimiento, para inferir las buenas y malas prácticas del evento relacionado, con el planteamiento de mejores soluciones a las aplicadas, las cuales son socializadas en un encuentro docente – estudiantes, y en algunos casos invitados expertos, de manera presencial o tele presencial, o también subiendo el informe técnico en la plataforma digital, para el caso de los cursos virtuales.
- **Artículos de revisión.** Son un análisis retrospectivo de estudios compilados en la literatura sobre un tema que se considera interesante para un público general o especializado, como es el caso de la ingeniería electrónica. Las fuentes de consulta son típicamente las bases de datos científicas que cuentan con libros, artículos científicos, etc. Esta actividad se usa mucho para el desarrollo de anteproyectos o proyectos de grado, los cuales cuentan con un director de proyecto y unos tesisistas. Esta consulta puede darse física o digitalmente, al igual que la entrega del artículo de revisión.
- **Análisis del material audiovisual propuesto por tema.** Actividad que debe desarrollar el estudiante de manera estructurada y secuencial, hasta garantizar que se logró el objetivo de aprendizaje.
- **Lectura de las guías de trabajo de cada tema.** Actividad que debe desarrollar el estudiante de manera estructurada y secuencial, hasta garantizar que se logró la comprensión del proceso de aprendizaje que debe seguir para adquirir la competencia objetivo.
- **Participación en los foros para cada tema.** Es uno de los medios de interacción que tiene el estudiante con el docente y sus compañeros, en donde se comparten ideas, conceptos, experiencias y puntos de vista de los diferentes temas desarrollados en el curso. Esta interacción es asincrónica y por lo general forma parte del proceso de evaluación del desempeño del estudiante en el curso.
- **Diligenciar las evaluaciones formativas de cada unidad.** Esta actividad le permite al estudiante y al docente conocer si el proceso de aprendizaje mediado por herramientas digitales tuvo éxito, y si se alcanzó o no, y en qué medida, el objetivo de aprendizaje.
- **Elaboración de ensayo.** Es una técnica de manifestación escrita de procesos y resultados de análisis e interpretación. Este escrito debe cumplir con unos criterios mínimos de calidad: Objeto, justificación, coherencia entre ideas, relación entre categorías de argumentación y calidades gramaticales y ortográficas. Su entrega se hace al docente a través de la plataforma digital.

Durante las actividades de trabajo independiente se realizan:

- **Búsqueda de información en bases de datos.** Se basa en el uso de motores de búsqueda optimizados para acceder de forma rápida y segura a grandes volúmenes de información que residen en las bases de datos. Estas bases de datos recuperan la información y la disponen de forma ordenada según la

prioridad que requiere el usuario, y el uso de ecuaciones de búsqueda que utiliza. Este ejercicio se lleva a cabo típicamente para la construcción de artículos de revisión como base para el desarrollo de un anteproyecto o proyecto de grado.

- **Lectura crítica de artículos.** Es una metodología que desarrolla la capacidad de distinguir los criterios de validez de los métodos y resultados que se presentan en un artículo de investigación para asegurar que se cuenta con un conocimiento válido, ya sea con fines cognoscitivos o para apoyar la toma de decisiones. Consiste en un proceso de revisión sistemática y crítica de un artículo con el fin de validar la relevancia del conocimiento para la toma de decisiones. Es una forma ordenada de pensamiento que permite las inferencias y desarrolla la capacidad de análisis crítico. Requiere conocimientos previos de métodos de investigación y estadística, es un proceso sistemático que implica análisis de textos y comprensión de lectura, desarrolla procesos cognoscitivos superiores y complejos, es útil para un aprendizaje profundo y para la toma de decisiones fundamentales. Los resultados del análisis crítico se suben a la plataforma digital para ser evaluados por el docente.
- **Artículos de revisión.** Son un análisis retrospectivo de estudios compilados en la literatura sobre un tema que se considera interesante para un público general o especializado, como es el caso de la ingeniería electrónica. Las fuentes de consulta son típicamente las bases de datos científicas que cuentan con libros, artículos científicos, etc. Esta actividad se usa mucho para el desarrollo de anteproyectos o proyectos de grado, los cuales cuentan con un director de proyecto y unos tesisistas. Esta consulta puede darse física o digitalmente, al igual que la entrega del artículo de revisión.
- **Trabajos escritos.** Son las observaciones y resultados de una investigación o proceso de indagación, plasmados en un documento de manera estructurada y sistemática, cuyas partes son una portada, una tabla de contenido, una introducción, el desarrollo del tema, unas conclusiones, una bibliografía y los anexos. Pueden realizarse en formato impreso o digital. En algunos casos, se requiere la sustentación de estos trabajos como parte del proceso evaluativo, ya sea de manera presencial o tele presencial.
- **Análisis de casos – Estudios de caso - Informes técnicos y de resolución de casos.** Es una metodología pedagógica que permite describir, analizar e interpretar un objeto o sujeto de estudio concreto. Requiere el reconocimiento de un fenómeno o acción que tiene lugar en el objeto o sujeto de estudio. El análisis de caso se origina en el campo de la investigación médica y psicológica y luego pasa a otros ámbitos, como la ingeniería, en cuyo fin es obtener información experiencial del área de conocimiento, para inferir las buenas y malas prácticas del evento relacionado, con el planteamiento de mejores soluciones a las aplicadas, las cuales son socializadas de manera presencial o tele presencial, o también subiendo el informe técnico en la plataforma digital, para el caso de los cursos virtuales, en el foro asincrónico de dudas, inquietudes y aportes, o simplemente se entregan a manera de informe.
- **Aprendizaje cooperativo colaborativo - Trabajo colaborativo.** En una situación cooperativa, los individuos procuran obtener resultados que sean beneficiosos para ellos mismos y para todos los demás miembros del grupo. El aprendizaje cooperativo es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que estudiantes trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás. Se aplica en trabajos de la asignatura, en donde se pueden propiciar encuentros sincrónicos del grupo para la estructuración de los trabajos y un posterior trabajo grupal asincrónico a través de las plataformas digitales disponibles como Brightspace, Moodle, Teams, Whatsapp, con evidencias

escritas o herramientas como simulaciones, que permiten la construcción, con el aporte de todos, de un trabajo colaborativo.

- **Elaboración de relatorías con publicación en muro digital.** La relatoría es un texto académico en el cual el alumno o el docente expone un tema determinado y lo publica en el muro digital del curso al cual docente y estudiantes tienen acceso. La misión del relator es enriquecer el saber de los demás miembros del colectivo con el resultado de su investigación y estudio. Esta es otra forma de interacción asincrónica entre el docente y los estudiantes, para enriquecer, facilitar y fortalecer el desarrollo de las competencias objetivo. La participación de los estudiantes a través de estas herramientas forma parte de su proceso de evaluación.
- **Realización de esquemas gráficos para los temas propuestos.** Los esquemas gráficos con una representación visual de conocimientos que presenta información, destacando los aspectos fundamentales de un concepto, tema, o área dentro de un esquema. También se le llama de diferentes formas: Mapa Semántico, Mapa Conceptual, Organizador Visual, Mapa Mental, etc. Típicamente estos esquemas son útiles en la introducción de los cursos con apoyo digital, en donde se muestra la estructura del curso de principio a fin.
- **Elaboración de presentación digital.** Las presentaciones digitales son archivos multimedia conformados por páginas especiales denominadas diapositivas, que pueden contener información variada como textos, gráficos, fotografías, música y vídeo. Estos elementos son muy utilizados para la preparación y presentación de temas, ya sea para clases magistrales presenciales o tele presenciales, o material que siguen los estudiantes en cursos virtuales.

Definidos los criterios por parte del docente, se aplica el instrumento al estudiante y se evalúa a la luz de los criterios establecidos, resultados que son socializados con el estudiante de manera verbal o escrita y cuya calificación es registrada en el Sistema de Información Académica SIGAA; así mismo, son insumos para identificar la pertinencia y coherencia de los criterios en el marco de las CHyC establecidas por el programa de Ingeniería Electrónica y las fortalezas y oportunidades de mejora que el proceso ofrece, como un ejercicio individual del docente que se socializa con el colectivo de profesores que integra cada área de formación dentro del programa y que se eleva a los análisis del comité curricular o en el marco de los procesos de autoevaluación que se realizan de manera periódica.

## 8 INTERACCIÓN Y 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. Dicho esto, 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 Electrónica, 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 afianzan su conocimiento y ofrecen a las empresas el soporte en el campo de la Ingeniería Electrónica 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 o comunidad en general, ya sea en la modalidad de proyecto de grado, práctica empresarial o proyecto social.
- Cursos especiales dirigidos a las empresas y entidades de acuerdo con sus necesidades de capacitación y actualización.
- Proyectos de investigación y extensión en alianza y cooperación con entidades públicas y privadas.

### 8.1 Visibilidad Nacional e Internacional

La Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga, cuenta con una política de internacionalización de la Institución, teniendo en cuenta para ello 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; y el fomento de la doble titulación mediante convenios con universidades del exterior.

- **Convenios y redes internacionales de las que forma parte el programa de Ingeniería Electrónica.** 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. 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, en la Tabla 6, se presentan los convenios que aplican al programa de Ingeniería Electrónica.

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, pasantías
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>	

Tabla 6 Convenios Internacionales aplicables a Ingeniería Electrónica  
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 Electrónica 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>

- **Producción y divulgación.** 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 de la Ingeniería Electrónica, con clasificación Q1 y Q2.
- **Asociaciones Internacionales:** Los profesores de la facultad de Ingeniería Electrónica han trabajado en conjunto con profesores de la Universidad de Toronto y la Universidad Ontario Tech en Canadá, donde se ha aplicado para las Becas ELAP, concebidas por Global Affairs Canadá International Scholarships Program (programa administrado por Canadian Bureau for International Education), dentro del programa Emerging Leaders in the Americas, para apoyar la movilidad con el fin de desarrollar trabajos de investigación en conjunto. A la fecha, se ha realizado intercambio con 2 estudiantes de pregrado y uno de la Maestría en Ingeniería Electrónica.
- **Redes Científicas:** La Facultad de Ingeniería Electrónica ha participado en redes de la comunidad científica; tales como Riegonets (Red Iberoamericana de Investigadores en Redes de Riego), la cual fue creada con el apoyo de CYTED (Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo), y que cuenta con investigadores de diferentes universidades e instituciones de Iberoamérica, de países como México, Chile, Colombia, Ecuador, Venezuela y España. Adicionalmente, algunos de los docentes de la Facultad se han vinculado con asociaciones y agremiaciones tales como la IEEE y la ISA.
- **Resultados de Rankings:** Algunos de los docentes de la Facultad de Ingeniería Electrónica se encuentran clasificados ante MinCencias como Investigadores Junior e Investigadores Asociados, lo cual muestra su calidad. Adicionalmente, la universidad participa activamente en diferentes Rankings de universidades a nivel nacional e internacional.

## 9 INVESTIGACIÓN EN EL PROGRAMA

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 en los programas. Se fomenta la participación de los docentes y estudiantes en actividades de investigación 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.

### 9.1 Grupos de Investigación que participan en el programa de Ingeniería Electrónica

A continuación, en la Tabla 7, se describen los grupos de investigación de la Facultad de Ingeniería Electrónica.

Grupo / semillero	Líneas	Número de Estudiantes	Número de Docentes	GrupLac
Grupo de Investigación BISEMIC (Bioingeniería Señales y Microelectrónica)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulación médica,</li> <li>• Tratamiento de señales biomédicas,</li> <li>• Aprendizaje automático,</li> <li>• Robótica Médica</li> </ul>	8	3	<a href="https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/Medicion/graficas/verPerfiles.jsp?id_convocatoria=20&amp;nroldGrupo=0000000001514">https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/Medicion/graficas/verPerfiles.jsp?id_convocatoria=20&amp;nroldGrupo=0000000001514</a>
Grupo de Investigación CONTROL INDUSTRIAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatización, Instrumentación y Control.</li> <li>• Control Electrónico de Potencia</li> <li>• Robótica Industrial, Visión por Computador y Reconocimiento de Patrones</li> </ul>	1	3	<a href="https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000004283">https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000004283</a>
Grupo de Investigación en Informática y Telecomunicaciones - INTELEC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciberseguridad,</li> <li>• Ingeniería de Software,</li> <li>• Gestión de TI,</li> <li>• Telemática</li> </ul>	1	7	<a href="https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000000890">https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000000890</a>

Tabla 7 Grupos de Investigación de la Facultad de Ingeniería Electrónica  
Fuente: Dirección de Investigaciones y Transferencia (2022)

## **9.2 Semilleros de Investigación**

Los estudiantes se vinculan a cualquiera de los grupos de investigación de la facultad, a través de los semilleros de investigación, contando con el Semillero de Investigación BISEMIC (Bioingeniería, Señales y Microelectrónica) y el Semillero en Prospectiva Energética, el cual tiene la particularidad de ser un semillero multidisciplinario, donde los estudiantes de Ingeniería Electrónica interactúan con sus homólogos de las facultades de Ingeniería Civil, Ambiental, e Ingeniería de Sistemas e Informática, realizando en los semilleros monitorias de investigación y trabajando bajo la tutoría de los directores de trabajo de grado en los diferentes productos, mediante proyectos aprobados por la Dirección de Investigaciones y Transferencia – DIT.

## **9.3 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; y 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 Electrónica 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.



Como se observa en el organigrama, dentro de la institución existen diferentes grupos de trabajo alrededor de la Autoevaluación, los cuales se describen brevemente a continuación:

1- Grupo de Normalización: Cuya función es establecer los mecanismos para seguimiento, evaluación y mejoramiento continuo de los programas.

2- Grupo de Apoyo logístico: Su función es asesorar en las tareas operativas y de carácter técnico o especializado, además de la elaboración de los formatos e instrumentos estandarizados para todos los programas.

3- Comité de Autoevaluación de los programas: Su función es realizar el proceso de autoevaluación del programa. Para ello, en cada facultad se designan docentes para conformar los comités de trabajo por factor, y se aplican los instrumentos y se analizan los resultados de la aplicación de los mismos. Los instrumentos una vez aplicados se llevan al sistema de información SIAUTO. Finalmente, este comité es el que realiza el informe por factor y el documento final. Este informe es presentado ante la vicerrectoría Académica, y una vez aprobado, se envía al Ministerio de Educación Nacional.

4- Grupo de Mejoramiento de procesos: Este grupo se encarga de evaluar y valorar la efectividad de los procesos para garantizar la oportunidad y calidad de los programas.

El mejoramiento continuo del programa de Ingeniería Electrónica tiene como soporte el Comité de Currículo, el cual está integrado por el Director de Facultad y varios profesores internos que representan las diferentes líneas profesionalizantes del mismo, además de un docente del ciclo básico disciplinar. Dicho comité tiene entre otras funciones, el proponer nuevas modificaciones que permitan al programa mantenerse a la vanguardia de los cambios y tendencias tecnológicas y sociales; motivo por el cual en este comité se estudian las posibles transformaciones curriculares que deba tener el programa y plantearlas ante las instancias respectivas en la universidad. De manera específica, y de acuerdo a la Resolución Rectoral General No. 073 del 2021, se tienen como responsabilidades de este comité:

- Apoyar el cumplimiento de las políticas y lineamientos académicos, investigativos y de proyección social y extensión establecidos en el Proyecto Educativo Institucional (PEI), el Modelo Pedagógico Integrado (MPI), el Proyecto Educativo del Programa (PEP) y demás documentos Institucionales.
- Promover el desarrollo del PEP mediante la planificación, socialización, evaluación, realimentación y actualización del mismo.
- Velar por el desarrollo integral del currículo y el plan de estudios del programa (diseño, implementación, desarrollo y evaluación) alineado a las orientaciones y decisiones Institucionales.
- Orientar las metodologías de enseñanza y evaluación de acuerdo con las concepciones del MPI y los lineamientos curriculares, en consonancia con los resultados de aprendizaje propuestos para el programa.
- Realizar el análisis y discutir las propuestas de modificación o actualización de las cartas descriptivas de los cursos de acuerdo con el mapa de capacidades humanas y competencias, enviarlas a Gestión

Curricular de la Sede Central o la Seccional y posteriormente avalarlas para ser entregadas al catálogo académico.

- Realizar seguimiento al cumplimiento de los resultados de aprendizaje generales y específicos propuestos por el programa, en coherencia con el perfil de egreso. Con base en este seguimiento plantear la construcción de un banco de evidencias concretas de aprendizajes con sus respectivas rúbricas, acciones de mejora continua o fortalecimiento en caso necesario.
- Diseñar estrategias que favorezcan la calidad de los estudiantes con miras a un mejor desempeño en la evaluación del perfil de egreso, la medición de resultados de aprendizaje y el rendimiento en pruebas internas y externas.
- Verificar desde la perspectiva de la integración curricular, la articulación de los procesos de investigación, proyección social y extensión en el desarrollo de la docencia.
- Impulsar la integración entre el pregrado, el posgrado, la formación continua, la investigación y la proyección social y extensión, e identificar necesidades de fortalecimiento de los procesos académicos.
- Proponer a los grupos de investigación el desarrollo de nuevos proyectos académicos o de investigación.
- Realizar seguimiento a la calidad de las prácticas de los programas académicos y plantear acciones de mejora en caso de ser necesario.
- Solicitar informes semestrales a los Coordinadores de núcleo o área, prácticas, posgrados e investigación, entre otros, del seguimiento permanente a los procesos académicos para: mejorar la docencia, favorecer la formación investigativa y fortalecer los aspectos de la formación integral.
- Proponer al Consejo de Facultad las modificaciones al plan de estudios para su análisis y aprobación.
- Participar en la construcción de perfiles para la selección de profesores.
- Participar con un representante en la evaluación de los candidatos en los procesos de selección de profesores.
- Analizar los resultados de la evaluación docente y proponer las mejoras correspondientes con un plan de acompañamiento docente como una estrategia de fortalecimiento.
- Realizar un informe del análisis anual de la planta docente del programa en términos de vinculación, permanencia, desarrollo, reconocimientos, cualificación, labor docente y relevo generacional.
- Proponer el plan acompañamiento y cualificación de los profesores de acuerdo con lo definido en la normatividad vigente.
- Realizar un seguimiento constante al proceso de autoevaluación del Programa con miras a la renovación de registro calificado y acreditaciones de alta calidad, en la dinámica del Sistema Interno de Aseguramiento de la Calidad.
- Formular y hacer seguimiento a los planes de mejoramiento para el aseguramiento y garantía de la calidad.
- Proponer la creación de programas académicos conforme lo establece el procedimiento creación de programas académicos de pregrado y postgrado de la Universidad.

- Emitir concepto previo sobre iniciativas académicas, administrativas y de investigación e innovación vinculadas con los programas de pregrado y posgrado.

Así mismo, el comité curricular realiza el seguimiento a los planes de mejoramiento derivados de los procesos de autoevaluación, los cuales están en sintonía con los planes operativos anualizados, razón por la cual se apoya a la dirección de la facultad en los procesos de inversiones y compras que impactan directamente la calidad del currículo académico. En términos generales, el comité curricular vela por el mejoramiento de la calidad de todos los factores relacionados con el proceso de autoevaluación, los cuales guardan estrecha relación con los proyectos de permanencia y deserción estudiantil, relacionamiento con el entorno, etc.

Por otra parte, para la programación académica en cada semestre, los Directores de Facultad presentan sus propuestas de distribución de carga de los docentes en las diferentes asignaturas a la Decanatura de la Escuela, quien a su vez presenta esta programación a la Vicerrectoría Académica, quien aprueba en última instancia dicha programación.

Adicionalmente, los diferentes proyectos estratégicos institucionales se proponen desde la Vicerrectoría Académica a los Decanos de las Escuelas, y estos a su vez los trasladan a los Directores de Facultad, quienes, junto con los docentes, los ponen en acción. Entre estos proyectos se pueden mencionar los relacionados con la permanencia de los estudiantes en los programas, los relacionados con la divulgación y promoción académica, y también los relacionados con la extensión, proyección social y la investigación e innovación. Estos últimos también son apoyados por los diferentes líderes de los grupos de investigación y los docentes investigadores.

## 11 PROSPECTIVA 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, empleando para ello, metodologías prospectivas. La UPB como sistema nacional ha diseñado su proyecto de prospectiva institucional UPB 2025, siendo 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 años, con el claro liderazgo y orientación de la alta dirección, y con unas megametas definidas en lo correspondiente a Proyección Social, Docencia y Aprendizaje, Investigación, Estrategia y Organización, así como en lo Administrativo- Financiero.

La prospectiva del programa de Ingeniería Electrónica se desarrolla con base en información institucional, con base en los informes de acreditación, registro calificado y sus planes de mejora, con base en orientaciones de la profesión realizadas por las agremiaciones profesionales, o procesos de vigilancia tecnológica realizados por la institución, entre otras.

Un soporte importante para la prospectiva son los docentes, pues desde las directivas de la universidad se proponen planes estratégicos para diferentes aspectos como la investigación, la extensión y la docencia, y cuya implementación es consulta con los docentes mediante reuniones y talleres, buscando determinar cuáles deberían ser las estrategias más apropiadas, luego de haber realizado la matriz DOFA de los aspectos a evaluar.

El programa de Ingeniería Electrónica, orientado por la prospectiva institucional, define su propuesta curricular a partir de los estudios y análisis de prospectiva en el área, presentando un currículo que conlleve a la obtención de un profesional sintonizado con tendencias globales como la bioingeniería, la industria 4.0, la inteligencia artificial y el control Inteligente, en función de un mundo que cada día está más interconectado, y en donde los ingenieros electrónicos tienen un amplio campo de acción.

Dicho esto, se busca de manera permanente la sintonización del currículo con las nuevas realidades de la sociedad y de la industria, al igual que con las nuevas tendencias tecnológicas, en donde las comunicaciones y el IoT interconectan los dispositivos del entorno, planteando dos mundos, el físico o mundo real, y el ciberfísico en donde nuestra realidad se traslada a un mundo virtual, preceptos que nos ubican en la actual Industria 4.0; y que con los acelerados cambios que se están dando a nivel mundial por los recientes acontecimientos sociales y de salud, nos proyectan a una pronta Industria 5.0, en donde los sistemas inteligentes y la computación cognitiva empiezan a formar parte fundamental de los procesos que soportan el estilo y calidad de vida de los seres humanos, madurando tecnologías y conceptos como Big-Data, Data Analytics, Inteligencia Artificial, Block Chain, entre otras. Dentro de este contexto, empieza a fortalecerse el nuevo modelo industrial, que se conoce como “Ecosistema Inteligente”, que responde a esta nueva ola de crecimiento en el sector industrial y el de servicios, el cual requiere nuevas competencias en las nuevas generaciones de ingenieros, y en el caso particular, de los Ingenieros Electrónicos.

Así mismo, otro aspecto de la nueva realidad contemporánea para un Ingeniero Electrónico tiene que ver con la importancia de contar con habilidades administrativas y de gestión, para que pueda asumir un papel protagónico dentro de la organización en la que ejerce su profesión, razón por la cual se busca integrar en el estudiante las ciencias administrativas, la gerencia de proyectos, la gestión de la tecnología, el idioma inglés y la investigación, para darle fortalezas en el análisis, el diseño y la implementación de proyectos de tecnología sintonizados con los objetivos estratégicos de la organización, en los cuales, como profesional, deberá tener un criterio interdisciplinar y una visión general de diferentes saberes, especialmente en la actualidad, donde la integración tecnológica ya es una realidad.

Un elemento adicional que forma parte del análisis prospectivo del programa es la estandarización, en un marco mundial, de los diferentes ciclos y líneas de formación, destacando el ciclo profesionalizante, en donde se tiene en cuenta la IEEE (Instituto de Ingenieros Electricistas y Electrónicos), asociación mundial dedicada a la normalización y el desarrollo de las diferentes áreas técnicas, la cual proyecta como tendencia tecnológica el desarrollo de la electrónica y los sistemas como soporte de la inteligencia artificial, agregando un nuevo concepto, AIoT (Inteligencia Artificial de las Cosas). Adicionalmente la IEEE señala diversas líneas profesionalizantes como las Telecomunicaciones (Regulada internacionalmente por la ITU – Unión Internacional de Telecomunicaciones) con tendencia hacia los servicios en la nube y las redes de nueva generación; o la Automatización, Instrumentación y Control de procesos (Regulada Internacionalmente por la ISA – Sociedad Internacional de Automatización) con tendencia hacia los ecosistemas inteligentes.

## 12 VALIDACIÓN

<b>Proceso</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha</b>
Autor	Modificación de la primera versión realizada por la Dirección de planeación. Versión: 1. Código: ES-OD-159 realizada por Mónica Uribe Ríos, coordinadora de currículo, sede central Medellín, con base en Decreto 1330 de 2019 y Resolución 21795 de 2020.	1 al 31 de Julio 2021
Revisión	Profesionales de planeación, directores de docencia multicampus, dirección de formación avanzada y dirección de técnicas y tecnológicas multicampus. Realiza las revisiones y adecuaciones a comentarios: Mónica Uribe Ríos	1 al 8 de Agosto 2021
Aprobación	Consejo académico general Sesión 12 de agosto de 2021	12 agosto 2021