



Escuela de Ingeniería **Doctorado en Ingeniería**

Proyecto Educativo del Programa - PEP-



Créditos

Gran Canciller

Mons. Ricardo Antonio Tobón Restrepo
Arzobispo de Medellín.

Rector General

Pbro. Magíster. Julio Jairo Ceballos Sepúlveda

Vicerrector General

Esp. Luis Eduardo Gómez Álvarez

Vicerrector Pastoral

Pbro. PhD. Diego Alonso Marulanda días

Vicerrector Académico

PhD. Álvaro Gómez Fernández

Secretaría General

Esp. Dora Alba Gómez Giraldo

Directora de Docencia

Mg. Beatriz Elena López Vélez

Director de Planeación

PhD. Juan Carlos Zapata Valencia

Decano Escuela:

Ph.D. Roberto Carlos Hincapié Reyes

Coordinador del programa:

Ph.D. César Nieto Londoño

Realizado por: Equipo de Autoevaluación

Contenido

1	IDENTIDAD DEL PROGRAMA	7
1.1	Organización y Gestión	8
1.2	Contexto Filosófico Institucional	9
1.3	Contexto Histórico y Filosófico del Programa	9
2	PROPUESTA CURRICULAR, CONCEPCIÓN EDUCATIVA Y PEDAGÓGICA	15
2.1	Modelo Pedagógico Institucional	15
2.2	Estructura Curricular	17
2.3	Estrategias en el marco de los principios curriculares en el programa	21
3	RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO	24
4	VISIBILIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL	25
5	REQUISITOS Y PERFIL DE INGRESO	27
6	REQUISITOS DE GRADUACIÓN Y PERFIL DE EGRESO	29
7	PROSPECTIVA INSTITUCIONAL Y DEL PROGRAMA	30
8	AUTOEVALUACIÓN DEL PROGRAMA	33
9	CONTACTOS	35
	ANEXO: RÉGIMEN DISCENTE	35

1 IDENTIDAD DEL PROGRAMA

Información básica del Programa.

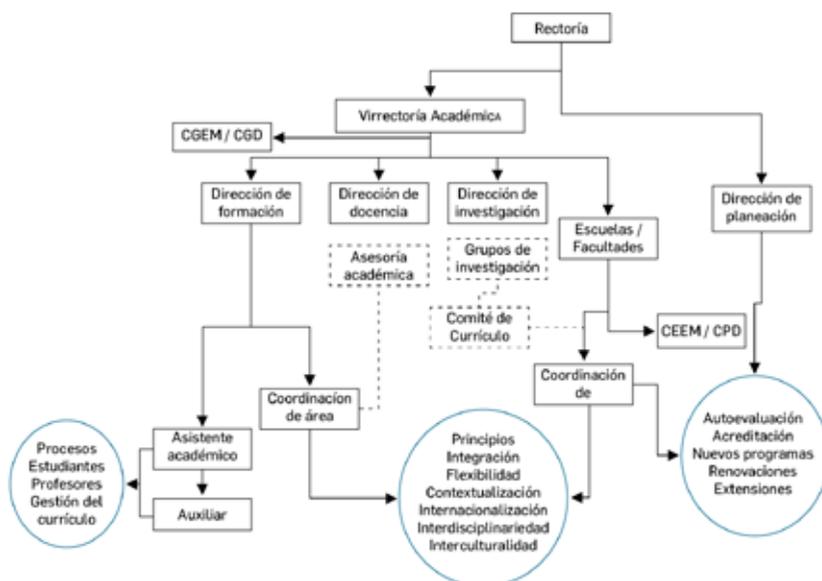
 Institución	Universidad Pontificia Bolivariana
Resolución de acreditación Institucional	Resolución 17228 del 24 de Octubre de 2018, Acreditación Multicampus
Denominación del Programa	Doctorado en Ingeniería
Código SNIES:	N° 91336
Ubicación: (Ciudad, Dpto.)	Medellín, Antioquia
Nivel del Programa	Pregrado <input type="checkbox"/> Especialización <input type="checkbox"/> Especialización médico quirúrgica <input type="checkbox"/> Maestría <input type="checkbox"/> en profundización <input type="checkbox"/> Doctorado
Título que otorga	Doctor en Ingeniería
Acuerdo de creación	N° CD - 20 del 16 Octubre de 1997
Resolución de registro calificado	Resolución 21270 del 11 de octubre de 2017, vigencia 7 años
Número de créditos académicos	110
Metodología	Presencial <input type="checkbox"/> a distancia <input type="checkbox"/> a distancia virtual <input type="checkbox"/>
Área de Conocimiento	Ingeniería y afines
Núcleo Básico de Conocimiento	Ingeniería
Duración estimada	8 Semestres
Periodicidad de Admisión	Semestral

1.1 Organización y Gestión

La Dirección de Formación Avanzada se creó con el objetivo de establecer un sistema más eficiente en la administración de los postgrados de la Universidad, de manera que esta se articule con las estructuras académicas de la institución, conformando un sistema en red que permite una adecuada gestión desde lo académico y lo administrativo.

En tal sentido, la estructura del Doctorado en Ingeniería se soporta en los siguientes aspectos institucionales: la Escuela de Ingeniería, las Facultades que la conforman y los Grupos de Investigación adscritos a estas, que soportan al programa. A su vez, se cuenta con la Coordinación Académica del Programa, para garantizar la pertinencia temática apoyándose en los comités de currículo y el Consejo General de Doctorado (CGD) y Consejo del Doctorado en Ingeniería.

A su vez el Sistema de Formación Avanzada, tiene como funciones el direccionamiento estratégico de los postgrados de la Universidad, la operación de los procesos administrativos y la autorregulación y control, constituye el segundo elemento clave en la gestión del programa.



1.2 Contexto Filosófico Institucional

Misión. La Universidad Pontificia Bolivariana tiene como misión la formación integral de las personas que la constituyen, mediante la evangelización de la cultura, la búsqueda constante de la verdad, en los procesos de docencia, investigación, proyección social y la reafirmación de los valores desde el humanismo cristiano, para el bien de la sociedad.

Visión. La Universidad Pontificia Bolivariana tiene como visión, ser una institución católica de excelencia educativa en la formación integral de las personas, con liderazgo ético, científico, empresarial y social al servicio del país.

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

Valores. Solidaridad; justicia; honradez; creatividad e innovación; lealtad; compromiso con la paz y el desarrollo del país.

1.3 Histórico y Filosófico del Programa

Pertinencia Científica y Disciplinar. El Doctorado en Ingeniería es un programa que concibe el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la educación como eje fundamental para responder a las necesidades de la humanidad y a las transformaciones del sector productivo. A partir de la interacción entre los investigadores, estudiantes y grupos de investigación, la integración de saberes de las ciencias básicas se crean sinergias para el trabajo interdisciplinar, permitiendo ampliar las fronteras del conocimiento y extender la capacidad del sector industrial en cuanto a productos y/o servicios.

Como apoyo fundamental a la investigación del programa el Doctorado en Ingeniería cuenta con apoyo de 15 grupos de investigación con sus respectivas líneas tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1 Grupos de investigación que apoyan el programa

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.

Tabla 1 Grupos de investigación que apoyan el programa

Nombre Grupo COLCIENCIAS	Líneas de Investigación
Centro de Estudios y de Investigación en Biotecnología -CIBIOT-	1 Biotecnología Ambiental
	2 Fermentaciones
	3 Microbiología Ambiental e Industrial
	4 Procesos
Gestión de la Tecnología y la Innovación (GTI)	1 Gestión de Investigación y el desarrollo experimental
	2 Gestión del conocimiento y el capital intelectual
	3 Historia de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación
	4 Pensamiento Sistémico y Simulación
	5 Política de ciencia, Tecnología e Innovación
	6 Vigilancia y Prospectiva Tecnológica

Nombre Grupo COLCIENCIAS	Líneas de Investigación
Grupo de Automática y Diseño (A+D)	1 Automatización
	2 Diseño Mecánico
	3 Mecatrónica
	4 Teoría de Mecanismos
	5 Teoría de Control
Grupo de Energía y Termodinámica (GET)	1 Gasificación y Combustión
	2 Gestión y Tecnología
	3 Modelización y Simulación
	4 Nuevas Tecnologías
	5 Optimización y Uso Racional de Energía (URE)
	6 Termodinámica Avanzada
Grupo de Investigación en Ingeniería Aeroespacial (GIIA)	1 Diseño Aeroespacial
	2 Estructura y Materiales SMART
	3 Fluidos Y Fenómenos de Transporte
	4 Mecánica de Vuelo y Control
	5 Producción y Operación Aeroespacial
	6 Propulsión
Grupo de Investigación en Matemáticas (GMAT)	1 Educación Matemática
	2 Matemática Aplicada
	3 Optimización de Procesos
Grupo de Investigación en sistemas aplicados a la industria (GISAI)	1 Administración y Gestión Industrial
	2 Producción y Optimización Industrial
	3 Productividad y Competitividad Industrial

Nombre Grupo COLCIENCIAS	Líneas de Investigación
Grupo de Investigación en Transmisión y Distribución de Energía (TyD)	1 Calidad de Potencia Eléctrica
	2 Operación de Mercados Eléctricos (OME)
	3 Planeación y Gestión de la Red
	4 Micro redes inteligentes
Grupo de Investigación Sobre Nuevos Materiales (GINUMA)	1 Mecánica de Materiales Avanzada
	2 Nanomateriales
	3 Nuevos Metales
	4 Plásticos Reforzados con Fibras Naturales y Sintéticas
	5 Reciclado de Residuos
Grupo de Investigación y Desarrollo de Aplicaciones en tecnologías de la información y la comunicación (GIDATIC)	1 Contenidos Digitales
	2 Interfaces hombre máquina
	3 Ingeniería de software
	4 Infraestructura y arquitecturas tic
	5 Inteligencia artificial y ciencia de datos
Grupo de Investigaciones Agroindustriales (GRAIN)	1 Sostenibilidad y agronegocios
	2 Innovación en productos y procesos agroindustriales
Grupo de Investigaciones Ambientales (GIA)	1 Estudios Atmosféricos
	2 Gestión Ambiental
	3 Gestión y Valorización de Residuos
	4 Laboratorio Ambiental
	5 Uso Eficiente y Calidad de Aguas
Grupo de Óptica y Espectroscopia (GOE)	1 Metrología Óptica
	2 Óptica y Nanofísica
	3 "Espectroscopía"

Nombre Grupo COLCIENCIAS	Líneas de Investigación
Grupo Pulpa y Papel (GPP)	1 Aprovechamiento de Desechos Lignocelulósicos
	2 Biotecnología en la Industria Papelera
	3 Química de Papel
	4 Simulación de Procesos Industriales
Grupo de Investigación Optimización Matemática de procesos (GIOMP)	1 Optimización Dinámica
	2 Optimización Robusta
	3 Identificación y diseño basado en optimización

Pertinencia contextual. El programa de Doctorado en Ingeniería contribuye a la búsqueda de soluciones a problemas científicos y tecnológicos de relevancia nacional e internacional, mediante el trabajo mancomunado de los grupos de investigación adscritos a la Escuela de Ingenierías y al programa. La estructura y el nivel del conocimiento en el orden mundial están avanzando cada día con mayor velocidad. El doctor en ingeniería de la Universidad Pontificia Bolivariana adquiere y fortalece sus capacidades de innovación, prospectiva y análisis que le permitan no sólo mantenerse trabajando en la frontera de la ciencia, sino realizar aportes significativos a su campo de conocimiento, que impulsen el avance dicha frontera y la solución innovadora a problemas científicos y tecnológicos.



2 PROPUESTA CURRICULAR, CONCEPCIÓN EDUCATIVA Y PEDAGÓGICA

2.1 Modelo Pedagógico Institucional

La UPB entiende el currículo como “los conocimientos, experiencias y prácticas institucionalmente seleccionados, organizados y distribuidos en el tiempo para efectos de la formación, los cuales se configuran a partir de diferentes intereses, propósitos y valores, se expresan en estructuras curriculares, se materializan en el plan de estudios: propósitos e intereses de un programa académico, y se visualiza en la malla curricular”. (UPB. Modelo Pedagógico Integrado, p. 15)

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

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

Ciclos de formación en la Universidad Pontificia Bolivariana:

- Ciclo Básico de Formación Humanista (CBFH). Busca la formación integral propia de la misión de la UPB.
- Ciclo disciplinar (CD). Busca la formación en áreas disciplinares.
- 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; y el ejercicio investigativo, que implica el desarrollo de investigación en sentido estricto para que genere un resultado que aporte conocimiento básico o aplicado.

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

Por último, los créditos académicos son la unidad de medida del trabajo académico que expresa las actividades del plan de estudios que deben cumplir los estudiantes. Mide el trabajo del estudiante en tiempo, presencial y autónomo, para alcanzar las metas de aprendizaje o el desarrollo de competencias de acuerdo con el perfil de egreso.



2.2 Estructura Curricular

Propósitos de formación. El programa académico del Doctorado propicia la formación integral de profesionales con capacidad de actuar social, laboral y académicamente basados en fundamentos que permitan: el desarrollo de capacidades para afrontar la historia y realizar aportes originales y significativos de carácter científico y técnico al presente de su área del conocimiento; la construcción de un sistema de valores y conceptos, basados en el rigor científico, el respeto a la verdad y a la autonomía intelectual; la comprensión del ser humano, la naturaleza y la sociedad como destinatarios de sus esfuerzos, asumiendo las implicaciones sociales, institucionales, éticas, políticas y económicas de su investigación; y, el desarrollo de las aptitudes para comunicarse y argumentar idóneamente en el campo específico del conocimiento y comunicar los desarrollos de las ciencias a la sociedad.

Perfil profesional. El Doctor en Ingeniería de la Universidad Pontificia Bolivariana se caracteriza por desarrollar las siguientes capacidades y competencias: Ela

Técnicas	Se desempeña en diferentes campos científicos y tecnológicos con la flexibilidad e idoneidad que el sistema de innovación, investigación y desarrollo colombiano requiere.
Metodológicas	Establece criterios de actuación en la resolución de problemas no estructurados, de manera que delimita soluciones prácticas en situaciones complejas.
Gerenciales	ma decisiones complejas, lidera grupos de trabajo, asigna y redistribuye recursos y gestiona los procesos de manera que se alcanzan los objetivos estratégicos de las organizaciones.
Analíticas	Conoce y maneja un conjunto básico de herramientas de ingeniería y gestión tendientes a desarrollar habilidades para abordar, entender y aplicar nuevas estrategias de acuerdo con las necesidades específicas de su ejercicio investigativo y científico.

Conceptuales	Adquiere una sólida formación teórica y conceptual en un amplio abanico de temas pertinentes a este campo del conocimiento para su formación integral.
Estratégicas	Propone y desarrolla proyectos de investigación, desarrollo e innovación con impacto positivo en la industria y la academia.

Perfil de egreso. El Doctor en Ingeniería egresado de la UPB estará preparado para la proposición, planeación, ejecución y dirección o coordinación de procesos de desarrollo e investigación, a partir de una formación teórica y conceptual en un amplio abanico de temas pertinentes a este campo del conocimiento que dan lugar a su formación integral. La naturaleza del campo de trabajo del Doctor en Ingeniería y la formación de los egresados en aspectos técnicos, económicos y sociales, permitirá su intervención en situaciones que den lugar a la solución de problemas propios de cada línea de investigación, que propicien el mejoramiento de las condiciones de la sociedad en el entorno local y nacional

Diagrama curricular. La distribución de créditos por cursos, clasificados por ciclos y áreas, núcleos o módulos.



Ciclo	Semestre I	CA
CD	Rutas de formación matemáticas	3
CD	Ruta de formación disciplinar I	3
CD	Ruta de formación disciplinar II	3
CD	Ruta de formación disciplinar III	3
CBFH	Electiva de Ética en CBFH	2
Total semestre I		14

Ciclo	Semestre II	CA
CD	Ruta de formación disciplinar IV	3
CD	Ruta de formación disciplinar V	3
CD	Ruta de formación disciplinar VI	3
CD	Ruta de formación disciplinar VII	3
CI	Investigación I	2
Total semestre II		14

Ciclo	Semestre III	CA
CI	Tesis Doctorado	8
CI	Investigación II	2
CI	Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación	2
CBFH	Electiva CBFH	2
Total semestre III		14

Ciclo	Semestre IV	CA
CI	Tesis Doctorado	12
CBFH	Electiva CBFH	2
Total semestre IV		14

Ciclo	Semestres V - VIII	CA
CI	Investigación III	2
CI	Tesis Doctorado	40
CI	Pasantía	12
Total semestres V - VIII		58 (14 - 12 - 14 - 12)

CD	Ciclo Disciplinar
CI	Ciclo de Investigación
CBFH	Ciclo Básico de Formación Humanista

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

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

- El reconocimiento de los saberes previos con los que llegan los sujetos a los programas.
- Que la actividad humana no sea evaluada solo en términos de su productividad y eficacia, sino buscar la formación integral de la persona desde la perspectiva del humanismo cristiano.
- Pensar la escolaridad como un proceso permanente y continuo en el cual se avanza no por la finalización de periodos, sino más bien por el desarrollo de capacidades y competencias en un plan formativo integral.

- Generar capacidades para reconocer las características de los contextos sociales y culturales en los que habrán de aplicarse los aprendizajes.
- integración de áreas de conocimiento y transitar de nivel en nivel. El diálogo entre niveles educativos se da como planeación, reflexión y ejecución conjunta.

2.3 Estrategias en el marco de los principios curriculares en el programa.

La contextualización del currículo en el Doctorado en Ingeniería se logra con la integración de los procesos de formación y específicamente de su objeto de estudio, enfocado al desarrollo de investigación, nuevas tecnologías y avance en conocimiento de los fenómenos existentes por medio de la formación de investigadores al máximo nivel de excelencia académica, concebido como un proceso de aprendizaje ligado a las dinámicas de cambio en las organizaciones y en el entorno socioeconómico y como elemento clave de la competitividad.

La flexibilidad. Ésta se entiende también como diversidad en las estrategias metodológicas, en las didácticas, en las formas de evaluar, en la interacción con grupos de investigación propios y ajenos, mediante el modelo de pasantías o estancias nacionales e internacionales. El Doctorado en Ingeniería de la UPB se enmarca en el promedio nacional respecto a la duración de un doctorado en ingeniería en el país, la cual es de cuatro años con una modalidad presencial y dedicación de tiempo completo. Teniendo en cuenta los aspectos de flexibilidad, para aquellos estudiantes que ingresen al programa con una formación investigativa previa y algún grado de avance en el tema de investigación, la universidad considera una duración inferior a la anterior.

La **interdisciplinariedad** se entiende en el Doctorado en Ingeniería de la UPB como el trabajo conjunto y articulado entre ingenieros de diversas disciplinas, vinculados a los grupos de investigación que soportan las líneas del Programa, con ingenieros o investigadores de otras áreas del conocimiento. La interdisciplinariedad en el Doctorado en Ingeniería se propicia por medio de tres mecanismos: la integración de cursos de otras disciplinas dentro de la estructura

curricular; la integración de profesionales, tanto estudiantes como profesores, para análisis de casos; y la propuesta de trabajos interdisciplinarios impulsados por los grupos de investigación que soportan las tesis de los estudiantes del Programa.

La formación integral del ser desde el quehacer y el aprender de la persona, en ambiente propicio para la construcción de competencias integradas y con posibilidad de estructuración de perfiles más humanos, competitivos y productivos. La UPB pretende formar doctores que sean personas integrales, que investiguen y lleven sus conocimientos a la práctica; que sepan articular las competencias cognitivas, socioafectivas y comunicativas y se distingan como líderes sociales comprometidos con el progreso espiritual y material de su región y la sociedad.

La Interculturalidad se potencia mediante la interacción de docentes y estudiantes de diferentes nacionalidades y regiones del país permite el reconocimiento de las particularidades de cada sociedad y entorno empresarial al tiempo que potencia las capacidades de intervención en otros mercados nacionales e internacionales, lo que implica modos diversos de ver el mundo y compartir el conocimiento.

La **investigación como eje transversal en el programa**, permite que una persona que ha adquirido competencias básicas de investigador realice ahora investigaciones que contribuyan a la solución de problemas en la frontera del conocimiento. En nuestro medio, el éxito de un programa de doctorado radica en el impacto de sus estudiantes y egresados en la ciencia y en la tecnología (a nivel nacional y global), en la industria, en la academia y en la sociedad en general. En el Doctorado en Ingeniería de la UPB, el esfuerzo investigativo se orienta hacia encontrar respuestas a un interrogante o soluciones de un problema seleccionado. Las investigaciones doctorales comprenden desde la elaboración de la propuesta hasta la defensa final de la tesis. La formación de investigadores que muestren un gran interés, capacidades y facilidades para la divulgación, tanto de carácter científico como informativo, de los resultados de las investigaciones mediante la publicación en diferentes medios de comunicación, y la generación de productos académicos por medio de artículos en revistas internacionales indexadas, eventos científicos, libros, patentes, prototipos.

Relación de los estudiantes con los Grupos de Investigación. Lo primordial

de las líneas de investigación del doctorado es tener grupos de investigación que puedan soportar las tesis de los doctorandos de tal manera que tengan tanto el apoyo académico como el de infraestructura. La propuesta doctoral debe trabajarse exclusivamente bajo los lineamientos establecidos por la Universidad y bajo la tutela de alguno de sus grupos de investigación; esto no impide que pueda ser desarrollada también con el acompañamiento de otro grupo de investigación de reconocida trayectoria en el ámbito nacional e internacional. En ningún caso, la propuesta doctoral se considera una asignatura cursada y aprobada en otra Universidad.

La **interdisciplinariedad** se manifiesta en la interacción de los diferentes grupos de investigación de la UPB en temáticas diversas tales como energía y termodinámica, medio Ambiente, tecnologías de la información y la comunicación, nuevos materiales, transmisión y distribución de energía eléctrica, automática, diseño, óptica y espectroscopia, bioingeniería, biotecnología, , entre otros. La experiencia investigativa de estos grupos garantiza que los estudiantes adquieran una disciplina de estudio con miras a la publicación de resultados en revistas indexadas y de divulgación científica, elaboración de prototipos, obtención de patentes, y participación en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico. Los estudiantes se vinculan al grupo mediante la tutoría de los directores de trabajo de grado y en función del nivel de complejidad y productos comprometidos, mediante proyectos aprobados por el Centro de Investigación para el Desarrollo y la Innovación – CIDI.

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 estudiantes y 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. El Centro de Desarrollo Empresarial – CDE –realiza procesos de transferencia en innovación y emprendimiento. Los estudiantes del Doctorado se pueden vincular al CDE a través de su tesis o mediante la presentación de propuestas de emprendimiento para acompañamiento e incubación.

3 RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO

Ejercicios aplicados en las organizaciones y pasantías académicas. La movilidad es de doble vía y se concreta a través de: proyectos, pasantías de investigación, estudios de doctorado, publicaciones, movilidad nacional e internacional de docentes y estudiantes y participación en congresos y eventos académicos. Todo estudiante del Doctorado en Ingeniería realiza una pasantía investigativa debidamente avalada por el Comité Tutorial y el Consejo del Programa, con una duración en tiempo de tres a seis meses; preferiblemente en el exterior. No se reconocen pasantías realizadas previamente a su matrícula como estudiante de Doctorado. El doctorado tiene relaciones internacionales comprobadas mediante realización de pasantías tanto de docentes como estudiantes en diferentes períodos de tiempo y que se han consolidado mediante proyectos de investigación y productos científicos conjuntos. Relación de los estudiantes con los Grupos de Investigación.

Transferencia del programa y sus grupos de investigación. El trabajo continuo entre los grupos de investigación que soportan las líneas de investigación del Doctorado en Ingeniería ha permitido compartir conocimiento sobre las tecnologías que de una u otra forma requieren ser estudiadas desde el programa de doctorado, siendo este el caso de cursos como biomateriales, ergonomía y biomecánica. Los proyectos de investigación aprobados junto con las diversas convocatorias de apoyo a doctorados nacionales han permitido adquirir equipos de laboratorio, software, servidores y material bibliográfico que puede ser usado por uno o varios grupos de investigación de forma tal que se fortalece el doctorado como programa único. Esto no excluye el hecho que los diferentes grupos de investigación adquieran equipos para sus proyectos particulares, pero dichos equipos siempre están insertados en la estructura de laboratorios del doctorado y se busca que la dotación, conexiones y módulos de dichos equipos sean lo suficientemente completos para que puedan servir a varias líneas de investigación del doctorado en la concepción de lo que Colciencias ha denominado equipos robustos para el doctorado.

4 VISIBILIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL

Convenios y redes internacionales a las que se afilia efectivamente el programa. El doctorado cuenta con convenios con instituciones del país y del exterior, suscritos por intermedio de la Oficina de Relaciones Internacionales e Interinstitucionales y las facultades de la Escuela en Ingeniería. Se cuenta con convenios de productividad con los sectores de construcción de vivienda; confección; productos forestales; turismo de negocios y convenciones; distribución de energía; servicios especializados de salud; frutas y verduras con valor agregado; entre otros. Esto a su vez, requiere el fortalecimiento y el desarrollo de las siguientes actividades: agroindustria e industrias de alimentos; energía, salud y ciencias de la vida; fibras, textiles y confecciones; industrias biotecnológicas; equipos y tecnologías de comunicación y electrónica; industria del software; servicios de ingeniería y consultoría; servicios de telecomunicaciones; maquinaria y equipo; partes y equipos de transporte. Los proyectos de investigación también pueden apoyarse en convenios de cooperación con otras universidades de la región y del país, lo cual está acorde con las políticas de Colciencias para investigación.

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:

[http://www.upb.edu.co/Medellín/Relaciones Internacionales](http://www.upb.edu.co/Medellín/RelacionesInternacionales)

Presencia Internacional en el currículo. El plan de estudios del Doctorado en Ingeniería se fundamenta en una elección de los contenidos formativos de acuerdo con los aspectos relevantes de la ciencia, la tecnología y la cultura contemporánea y mundial. Los docentes internacionales vinculados al programa gozan de amplio reconocimiento por su labor formativa e investigativa. A su vez, el programa cuenta con docentes con formación doctoral en diferentes universidades del mundo, en diferentes áreas de la Ingeniería como en procesos docentes.

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 de Doctorado posibilita a los estudiantes la movilidad internacional, así como la movilidad entre las diferentes sedes de la Universidad.

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 del Doctorado en Ingeniería realicen publicaciones y ponencias conjuntas derivadas de las tesis doctorales y de las actividades de formación desarrolladas en los diferentes componentes del currículo. Como política institucional se promueve la publicación en revistas internacionales y nacionales, afines al área de conocimiento, con clasificación Q1 y Q2.



5 REQUISITOS Y PERFIL DE INGRESO

El aspirante al Programa de Doctorado en Ingeniería, debe tener el siguiente perfil de ingreso: Profesional egresado de Ingeniería Metalúrgico, de Materiales, Químico, Mecánico, Mecatrónico, Electrónico, Electricista, de Control, de Sistemas o afines, Físico Puro o Químico Puro, Matemático (otros casos serán analizados por el Comité de Área), que tenga experiencia de trabajo en investigación por un tiempo no inferior a dos años a través de alguno de los siguientes ítems: Participación en proyectos de investigación, Realización de maestría de carácter investigativo, Realización de publicaciones preferiblemente internacionales. Cuenta con competencias de análisis para comprender y procesar información mediante un proceso lógico - deductivo que le permite llegar a conclusiones válidas, numéricas para resolver problemas matemáticos en distintos contextos, herramientas computacionales para buscar información y resolver problemas, y de comunicación escrita y oral para dar a conocer sus ideas y criterios ante los demás.

Los requisitos de admisión se encuentran publicados en:

[www.upb.edu.co/ Medellín/ Formación Avanzada/ Instrucciones de admisión para postgrados - Formación Avanzada.](http://www.upb.edu.co/Medellín/Formación%20Avanzada/Instrucciones%20de%20admisión%20para%20postgrados-%20Formación%20Avanzada)



6 REQUISITOS DE GRADUACIÓN Y PERFIL DE EGRESO

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

- Haber cursado y aprobado todas las actividades académicas del programa de acuerdo con el Reglamento Estudiantil de Formación Avanzada.
- Haber aprobado la tesis y la defensa pública en los términos señalados en el Reglamento Estudiantil.
- Acreditar el nivel de competencia en una segunda lengua acorde al requerimiento del programa.

Los egresados del programa se caracterizan por ser profesionales de la ingeniería capacitados para prestar servicios al país, a las Universidades, Centros de Investigación e industrias en un campo muy amplio. La industria y en general la comunidad se benefician en los aspectos social y económico con los profesionales egresados en estas disciplinas puesto que los diversos sectores necesitan de personas con capacidad de diseñar y producir. Dentro del sector productivo los egresados jugarán un rol especial en el direccionamiento de las unidades de investigación y desarrollo liderando temas tan importantes como el estudio, desarrollo, implementación y selección de nuevas tecnologías, estudios de mercado nacional e internacional, actualización y confrontación con pares de conocimientos con miras a buscar mejoras en la calidad de los productos y bienes, entre otros aspectos. En general los egresados, están en capacidad desarrollar aportes académicos y aplicados en el medio donde se desenvuelven, generando publicaciones en revistas internacionales, nacionales y participando en Congresos tanto nacionales como internacionales con su concebido impacto en el medio.

7 PROSPECTIVA INSTITUCIONAL Y DEL PROGRAMA

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

La UPB como sistema nacional ha diseñado su proyecto de prospectiva institucional UPB 2025. Ha sido un proceso altamente participativo, en el cual sus estamentos, desde cada una de las ciudades donde tiene presencia, han contribuido decisivamente en la definición de la gran agenda de UPB para los próximos diez años, con el claro liderazgo y orientación de su alta dirección. Se han definido los megas—metas—del período 2015-2025, en lo correspondiente a Proyección Social, Docencia y Aprendizaje, Investigación, Estrategia y Organización, así como en lo Administrativo- Financiero.

En el futuro cercano el programa fortalecerá su presencia nacional a través de las ciudades en las cuales la institución tiene presencia directa o a través de terceros que brinden apoyo logístico, así como la consolidación de los destinos para las pasantías internacionales. Consecuente con ello, se espera fortalecer los vínculos existentes con estudiantes extranjeros que se vinculen al programa.

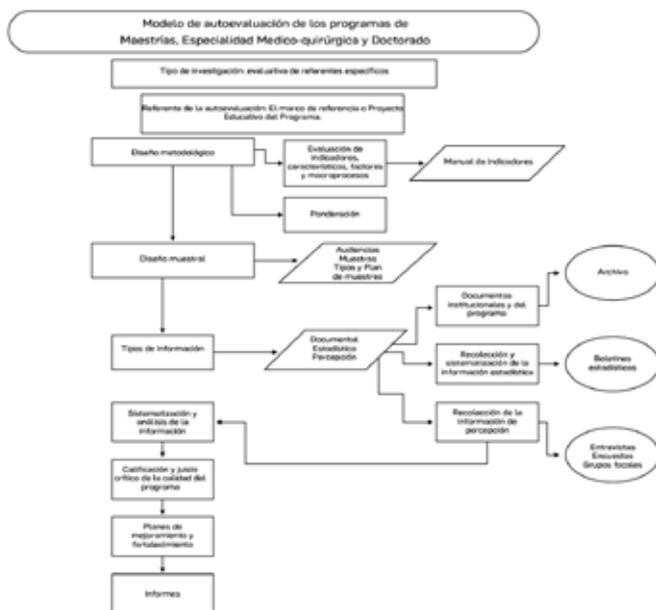


8 AUTOEVALUACIÓN DEL PROGRAMA

La Universidad Pontificia Bolivariana ha promovido el proceso de autoevaluación en el programa de Doctorado en ingeniería respondiendo así a un compromiso institucional con la calidad académica. El modelo propuesto se sustenta en las guías del Consejo Nacional de Acreditación para maestría y doctorados del 2010.

El proceso de implementación está a cargo del coordinador académico y un equipo permanente de autoevaluación. Sus actividades, procedimientos y resultados se inscriben dentro de las directrices institucionales.

El Modelo de autoevaluación de los Programas de Maestría, Especialidades Médico-quirúrgicas y Doctorado es el siguiente:





9 CONTACTOS

Sistema de Formación Avanzada

formacion.avanzada@upb.edu.co

Circular 1ra No. 70-01. Bloque 9, of. 213

Teléfono (574) 4488388. Ext. 13335 – 13336- 13337

Campus Laureles, Medellín.

Coordinación Académica Doctorado en Ingeniería

cesar.nieto@upb.edu.co

Teléfono (574) 4488388. Ext. 18421

Anexo: Regimen docente



Universidad Pontificia Bolivariana

Sede Central Medellín

Circular Ira No. 70 - 01, bloque 24

Campus Laureles
Medellín, Colombia

Seccional Bucaramanga

Teléfono: (577) 679 6225 - Fax: (577) 679 6221

info@upbbga.edu.co

Seccional Montería

Teléfono: (574) 786 0146 - Fax: (574) 786 0912

crelinter@upbmonteria.edu.co

Seccional Palmira

Teléfono: (572) 270 2545 - (574)275 9370 - Fax: (572) 275 9370 (Opción 112)

upb.palmira@upb.edu.co

Unidad de Proyección y Gestión Bogotá

Teléfono: (571) 677 3647 - (571) 671 7544 - (57) 321 803 0005

upb.bogota@upb.edu.co

Línea de Asesoría Integral:

(574) 448 83 88 –  **(+57) 313 603 56 30**
asesoria.integral@upb.edu.co