



Escuela de Ingenierías Ingeniería Mecánica

Proyecto Educativo del Programa - PEP-



Escuela de Ingenierías Ingeniería Mecánica

Proyecto Educativo del Programa - PEP -
Medellín • 2017



Créditos

Gran Canciller

Monseñor Ricardo Antonio Tobón Restrepo
Arzobispo de Medellín

Rector General

Pbro. Mg. Julio Jairo Ceballos Sepúlveda

Vicerrector General

Esp. Luis Eduardo Gómez Álvarez

Vicerrector Pastoral

Pbro. Mg. Diego Alonso Marulanda Díaz

Vicerrector Académico

PhD. Álvaro Gómez Fernández

Vicerrector de Asuntos Económicos y Administrativos

Abogado Esp. Gabriel Jaime Ángel Faraco

Secretaría General

Dis. Clemencia Restrepo Posada

Director de Docencia

Mg. Beatriz Elena López Vélez

Director de Planeación

PhD. Juan Carlos Zapata Valencia

Decano Escuela Ingeniería

Ing. PhD. Roberto Carlos Hincapié Reyes

Director y/o Coordinador del Programa

Mg. Diego Andrés Flórez Londoño

Realizado por

Mg. Diego Andrés Flórez Londoño

PhD. Santiago Betancourt Parra

Mg. Juan Alberto Ramírez Macías

Mg. Carlos Alberto Builes Restrepo

Mg. Juan Miguel Vásquez Cifuentes

Contenido

1. IDENTIDAD DEL PROGRAMA -----	9
1.1. INFORMACIÓN GENERAL -----	9
1.2. ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN -----	10
1.3. CONTEXTO FILOSÓFICO INSTITUCIONAL -----	11
1.3.1. Misión -----	11
1.3.2. Visión -----	11
1.3.3. Valores -----	11
1.4. CONTEXTO HISTÓRICO Y FILOSÓFICO DEL PROGRAMA -----	11
1.4.1. Contexto Histórico -----	11
1.4.2. Pertinencia científica y disciplinar -----	13
1.4.3. Pertinencia contextual-----	14
1.4.4. Oportunidades de desempeño del egresado -----	14
2. PROPUESTA CURRICULAR, CONCEPCIÓN EDUCATIVA Y PEDAGÓGICO -----	16
2.1. MODELO PEDAGÓGICO INTEGRADO DE LA UPB-----	16
2.2. ESTRUCTURA CURRICULAR-----	17
2.2.1. Perfil de Ingreso-----	17
2.2.2. Perfil de Egreso-----	17
2.2.3. Propósitos de formación-----	17
2.2.4. Capacidades y Competencias-----	18
2.2.5. Diagrama curricular -----	22
2.3. LINEAMIENTOS PEDAGÓGICOS Y DIDÁCTICOS -----	24
2.3.1. Lineamientos generales del Modelo Pedagógico Integrado UPB-----	24
2.3.2. Estrategias pedagógicas del Programa, asociadas a los principios curriculares -----	25
2.3.3. Estrategias pedagógicas por Ciclo y por Área-----	28
2.4. LA INVESTIGACIÓN COMO EJE TRANSVERSAL-----	28
2.4.1. La formación investigativa en el Programa-----	29
2.4.2. Líneas o énfasis de la investigación en el Programa-----	30
2.4.3. Relación de los estudiantes con los Grupos de Investigación-----	30
2.4.4. Relación de los estudiantes con el Sistema de Investigaciones de la Universidad-----	31

3.	RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO	33
3.1.	EJERCICIOS APLICADOS EN ORGANIZACIONES O ENTIDADES DEL MEDIO	33
3.2.	PASANTÍA ACADÉMICAS	34
3.3.	TRANSFERENCIA DEL PROGRAMA Y DE SUS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	34
3.4.	PROCESOS DE EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN	34
4.	VISIBILIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL	37
4.1	CONVENIOS Y REDES NACIONALES E INTERNACIONALES	37
5.	REQUISITOS ACADÉMICOS	38
5.1.	REQUISITOS DE INGRESO	38
5.2.	REQUISITOS DE GRADUACIÓN	38
6.	PROSPECTIVA INSTITUCIONAL Y DEL PROGRAMA	38
7.	AUTOEVALUACIÓN DEL PROGRAMA	39
8.	CONTACTOS	39



1. Identidad del Programa

1.1 Información General

Institución	Universidad Pontificia Bolivariana
Resolución de Acreditación Institucional	Resolución MEN 02444 de febrero de 2017
Denominación del Programa	Ingeniería Mecánica
Código SNIES	1202
Ubicación (Ciudad, Dpto.)	Medellín, Antioquia
Nivel del Programa	Pregrado
Título que Otorga	Ingeniero Mecánico
Resolución de Registro Calificado	Resolución MEN N° 1735 de Marzo de 2010
Resolución de Acreditación del Programa	Resolución MEN N° 4685 del 13 de Junio de 2011 Vigente hasta 13 de Junio de 2019
Número de Créditos Académicos	144
Metodología	Presencial
Duración Estimada	9 semestres
Periodicidad de Admisión	Semestral

1.2 Organización y Gestión

Administrativa y académicamente, el programa de Ingeniería Mecánica tiene soporte en la Escuela de Ingenierías y la Facultad de Ingeniería Mecánica, a las cuales se adscribe. La Figura 1 permite visualizar la relación de los programas académicos de pregrado, con la estructura académico-administrativa de la UPB.

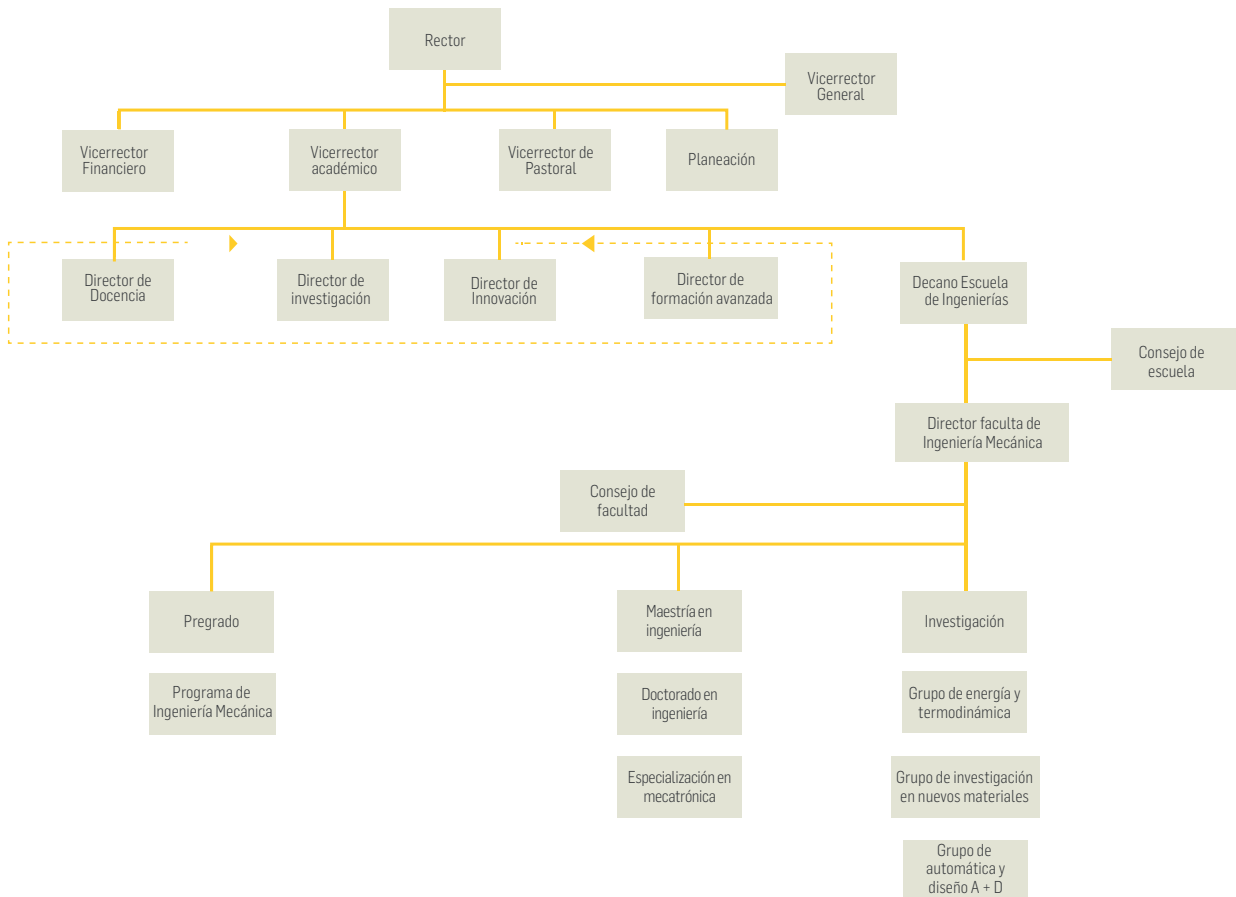


Figura 1: Estructura Académico Administrativa

1.3 Contexto Filosófico Institucional

1.3.1 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 y proyección social, y la reafirmación de los valores desde el humanismo cristiano para el bien de la sociedad.

1.3.2 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.

1.3.3 Valores

La Universidad Pontificia Bolivariana, como institución educativa de la Iglesia Católica, promueve y apoya, desde el Espíritu del Evangelio, los siguientes valores: El reconocimiento y respeto por cada una de las personas, sin discriminación alguna, la búsqueda de la verdad y el conocimiento, la solidaridad, la justicia, la honradez, la lealtad, el compromiso con la paz y el desarrollo del país.

1.4 Contexto Histórico y Filosófico del Programa

1.4.1 Contexto Histórico

El crecimiento de la industria en Medellín durante la década de 1950, hizo palpable el aumento en la complejidad de las labores de: diseño, adquisición, operación y mantenimiento de maquinaria y sistemas mecánicos, así como la organización de la producción y la generación de empresas de servicios que brindaran soporte técnico adecuado a este sector en crecimiento.

Los ingenieros mecánicos existentes por aquella época eran, en su mayoría, egresados formados en facultades extranjeras y no lograban suplir la demanda de la industria local y nacional. Fue así como surgió la idea de crear la facultad de Ingeniería Mecánica de la UPB.

El 5 de octubre de 1956 mediante el acta número 149 del Consejo Directivo de la Universidad, presidido por el entonces Rector, Monseñor Félix Henao Botero se estableció la facultad de Ingeniería Mecánica con un pensum elaborado por dos ingenieros llegados

de los Estados Unidos. Se iniciaron actividades en 1957 con un grupo de 45 bachilleres de diferentes regiones del país, y como decano fue nombrado el Ingeniero Químico Guillermo Maya Arango.

En 1960 el programa fue aprobado por el Ministerio de Educación Nacional y en 1961 se graduó el primer grupo de 16 estudiantes, quienes se vincularon a diversos campos de la ingeniería antioqueña.

La Facultad de Ingeniería Mecánica fue adquiriendo cada vez mayor categoría al interior de la Universidad y en la comunidad, especialmente a medida que comenzaron a egresar profesionales. En julio de 1961, por medio del acuerdo 19 del mismo año, el Comité Administrativo de la Asociación Colombiana de Universidades aprobó oficialmente la facultad, luego de considerar: "Que la facultad tenía licencia de funcionamiento otorgada por el Ministerio de Educación Nacional. Que una comisión de expertos, compuesta en la parte docente por Luis de Greiff B., Luis Santiago Botero O. y Luis G. Lobo C., y en la parte administrativa por Domingo Torres F., dio un informe satisfactorio sobre las actividades de la facultad y consideró que había méritos suficientes para otorgarle aprobación definitiva al programa de estudios".

Con la aprobación mencionada, la facultad adquiere un impulso definitivo. En 1968 se traslada a su nueva sede en el actual bloque 8. Con este traslado, los laboratorios y talleres adquirieron una importancia en el desarrollo de los programas académicos y de servicios a la comunidad. Con recursos universitarios, aportes del gobierno y de la industria privada, se incrementaron notablemente los equipos en varias áreas del laboratorio para beneficio de la facultad de Ingeniería Mecánica. En este mismo año, surge la posibilidad para los estudiantes de realizar especialización en los dos últimos años de carrera en temas de: diseño, producción o potencia. De igual forma, en 1968 la Universidad crea el departamento de ciencia básica, el cual contribuye a elevar el nivel académico de los programas de ingeniería que ofrecía la UPB.

Al comienzo, el cuerpo docente de la facultad estaba conformado en su mayoría por ingenieros civiles. A medida que egresaron los primeros profesionales de la facultad, se constituyó un grupo de profesores ingenieros mecánicos, cuyas dedicaciones y orientaciones fueron aportando más valor especializaciones a los cursos. Actualmente, la facultad cuenta con un recurso docente formado, muchos de ellos con maestrías y doctorados, en las temáticas medulares, gracias, en buena medida, al apoyo de la Universidad.

Adicional a la formación en las aulas, es importante resaltar que durante la decanatura del I.M Gabriel Naranjo Pizano de 1981 a 1984, se creó el semestre de industria, buscando que el Ingeniero Bolivariano estuviera más cercano a la realidad industrial. Este semestre aún continúa vigente dentro del programa académico, no sólo como espacio de formación para los estudiantes sino como una estrategia activa de articulación entre las necesidades industriales y el contexto académico.

Desde 1990 todas las facultades de Ingeniería se integraron en un solo bloque en el campus universitario, actualmente el bloque 11. Tal integración consiguió mejorar la sinergia con las demás facultades en los aspectos de interdisciplinariedad, trabajo en equipo, mejor aprovechamiento de los recursos físicos y de laboratorios, del recurso docente y de investigación.

A lo largo de la década de los 90's, la investigación tomó un papel relevante dentro del programa, permeando directamente el plan de estudios. De esta forma, se logró establecer una dinámica de trabajo entre la investigación y la docencia, que se ha consolidado y fortalecido hasta la fecha y que se compone de los siguientes aspectos:

- Los investigadores son a la vez docentes en la facultad.
- Se garantiza la modernidad y actualización de los contenidos de los recursos y laboratorios.
- Se fortalecen las relaciones académicas con pares nacionales e internacionales.
- Las actividades de investigación consolidan relaciones de la facultad con el medio.
- La proyección social se hace evidente por los resultados de las investigaciones.
- Se fomenta las labores investigativas entre los estudiantes del pregrado.
- Se promueve la cualificación al más alto nivel de para los investigadores.

Por esa misma época, y para definir las áreas de conocimiento propias de los ingenieros mecánicos, ejecutó un proyecto titulado: "Las prioridades investigativas en ingeniería mecánica: un estudio prospectivo en Antioquia". Este proyecto tuvo como objetivo principal priorizar los temas de investigación en ingeniería mecánica para la región de Antioquia y desde entonces, se constituyó en todo un ejercicio periódico de planeación estratégica de la Facultad.

Así pues, la facultad de Ingeniería Mecánica ha respondido a las necesidades de formación de profesionales para las empresas de la región y del país, en los campos medulares de la profesión como son: Energía, Diseño, Materiales y Procesos de Manufactura, sin dejar de lado los fundamentos para la correcta gestión de los recursos físicos y tecnológicos y del talento humano.

Gran parte de la dinámica de los conocimientos de los campos medulares descritos se ha soportado desde los grupos de investigación. Desde la facultad de Ingeniería mecánica se ha impulsado la creación y consolidación de los siguientes grupos: Grupo de Energía y Termodinámica GET, Grupo de Automática y Diseño A+D, y Grupo de Investigación en Nuevos Materiales GINUMA. Dichos grupos gozan de un alto reconocimiento en COLCIENCIAS, manteniendo vocaciones de producción científica de alto impacto y proyectos de transferencia de conocimientos y tecnologías hacia las industrias.

En el año 2006, después de un proceso de autoevaluación, la facultad recibió por primera vez la acreditación de alta calidad, mediante resolución 2582 del 30 de mayo. Esta fue renovada el 13 de junio de 2011 y está vigente hasta el 13 de junio de 2019.

En el año 2009 se realizó un segundo estudio prospectivo para el Programa, allí se revisaron las temáticas prioritarias de la ingeniería y se encaminó el desarrollo curricular en el que se ha trabajado en la presente década. Los resultados de dicho estudio prospectivo coinciden temporalmente con la definición del Modelo Pedagógico Integrado de la Universidad, que modifica el paradigma de formación, pasando de un modelo de enseñanza a un modelo de aprendizaje, en el que, el estudiante es protagonista del proceso y el docente es un mediador. Así mismo, se enmarca en un modelo de formación por capacidades humanas y competencias profesionales.

Estos antecedentes y un conjunto de lineamientos universitarios motivaron una reflexión que comenzó en el año 2012 y condujo a la formulación de una propuesta de transformación curricular del Programa en el año 2014. Durante el proceso de elaboración de la propuesta de transformación curricular, el programa de ingeniería mecánica tuvo oportunidad de socializar las ideas discutidas entre su comunidad académica en diferentes instancias. La propuesta fue elegida, por su madurez e innovación, para hacer parte de una convocatoria de Ruta N denominada "Innovacampus", en la que se recibió asesoría y acompañamiento de empresa Alemana Unistaff Associates, consultora especializada en innovación curricular. Finalmente, la nueva propuesta curricular fue aprobada por el Ministerio de Educación Nacional el 14 de junio de 2015 y los principales resultados son presentados en este documento.

1.4.2. Pertinencia Científica y Disciplinar

El Programa de Ingeniería Mecánica de la UPB, sede Medellín, busca una integración permanente entre las ciencias básicas (física, química y matemática) y las tecnologías aplicadas; ocupándose del análisis, diseño, manufactura, gestión, mantenimiento y control de sistemas mecánicos que involucran la generación, transformación y transmisión de movimiento, materia, energía e información. Para ello, tiene en cuenta consideraciones científicas, tecnológicas, ambientales, energéticas, económicas y sociales; desde los ámbitos tecnológico, productivo, administrativo, comercial e investigativo; con criterios y métodos de trabajo integrales y proyectándose a la sociedad con sentido ético y humano.

1.4.3. Pertinencia Contextual

El programa de Ingeniería Mecánica de la UPB, mantiene relaciones permanentes con diferentes actores del sector productivo a través de: los estudiantes que realizan prácticas empresariales, el diálogo abierto y constante con egresados, los procesos de investigación, transferencia y consultoría, y los procesos curriculares que se proyectan al medio.

De estas relaciones se derivan los siguientes tópicos que se desarrollan transversalmente en el plan de estudios:

- Integración de conocimientos provenientes de las ciencias básicas y las tecnologías aplicadas para la generación de soluciones a sistemas mecánicos involucrados en cualquier sector productivo.
- El incentivo de la creatividad, el análisis crítico y el espíritu investigativo.
- Claridad en los conocimientos básicos necesarios para futuros aprendizajes.
- Desarrollo de elementos comunicativos orales, visuales y escritas, tanto en la lengua materna, como en el uso de una segunda lengua.
- Incorporación nuevas tecnologías en los procesos de enseñanza y de construcción de conocimientos.
- Fortalecimiento del sentimiento de pertenencia a la Ingeniería Mecánica y la Universidad en todos los niveles.

1.4.4. Oportunidades de Desempeño del Egresado

El Ingeniero Mecánico Bolivariano puede desempeñarse en cualquier empresa en labores que impliquen: el análisis, diseño, manufactura, gestión, mantenimiento y control de sistemas mecánicos que involucran la generación y transmisión de movimiento, materia, energía e información. Así mismo, puede abordar temas en campos administrativos, financieros y científicos en la medida que su experiencia y formación van evolucionando.



2. Propuesta Curricular, Concepción Educativa y Pedagógica

2.1 Modelo Pedagógico Institucional

El Modelo Pedagógico Integrado de la UPB - MPI- orienta las intencionalidades formativas de sus Programas académicos en torno a la formación humana y cristiana, la formación social y la formación académica. En correspondencia con ellas, adopta los principios curriculares de contextualización, integralidad, flexibilidad, interdisciplinariedad e interculturalidad, que orientan criterios para: la pertinencia contextual, disciplinar y profesional; la persona y su formación integral como centro del proceso educativo; la posibilidad de definir rutas de formación acordes con los intereses y ritmos de cada estudiante; la oportunidad de establecer relaciones entre las disciplinas, y la consideración y el respeto por la diversidad cultural en las interacciones comunicativas.

Para la construcción de la propuesta curricular del Programa, se desarrolla un proceso que parte de la formulación de los propósitos y perfiles de formación, y de las capacidades y competencias para el ejercicio profesional del egresado; con base en ellos se realiza la selección de los contenidos formativos y de las actividades relevantes. Estos contenidos a su vez se agrupan en ciclos de formación y en áreas académicas, y se concretan en cursos, módulos, seminarios y/o núcleos de formación.

El Modelo Pedagógico plantea la investigación como eje transversal, orientada a: propiciar el desarrollo del pensamiento reflexivo, fortalecer la autonomía para aprender a aprender, formar en y para la investigación, vincular la investigación al proceso formativo, aplicar la investigación en la solución de problemas disciplinares y profesionales, y en la transformación social y humana; en síntesis, a vincular los procesos de docencia aprendizaje, investigación y transferencia.

Los Ciclos de formación de los programas académicos de pregrado de la UPB son:

- **Ciclo Básico Universitario:** Eje transversal al proceso de la formación; construye la identidad del egresado UPB y orienta el componente de formación humanista.
- **Ciclo Básico Disciplinar:** Desarrolla los fundamentos de las disciplinas asociadas al Programa
- **Ciclo Profesional:** Define el quehacer profesional y sus énfasis.
- **Ciclo de integración:** Propicia una relación de continuidad con la formación avanzada¹.

¹ UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA. Modelo Pedagógico Integrado. Medellín: Ed. Universidad Pontificia Bolivariana. 2009

2.2 Estructura Curricular

Perfiles de ingreso y egreso, propósitos de formación y competencias

2.2.1. Perfil de Ingreso

Para caracterizar al aspirante al programa de Ingeniería Mecánica de la UPB se toman en cuenta los componentes de desempeño, referidos en el formato de entrevista institucional, y que son:

1. Motivación e interés por la carrera
2. Aptitudes cognitivas
3. Disposición para el estudio
4. Comunicación
5. Relaciones interpersonales
6. Adecuación a la UPB.

Esta medición se realiza teniendo en cuenta un rango de desempeño de 0 a 10 que es asignado por el docente entrevistador.

2.2.2. Perfil de Egreso

El egresado de Ingeniería Mecánica de la Universidad Pontificia Bolivariana es una persona formada integralmente que asume un compromiso responsable con la vida y la dignidad humana. Es capaz de hacer uso de sus sentidos, su imaginación y su pensamiento para su disfrute y para cuidar de sí mismo, de las personas, de las otras especies y de su entorno en coherencia con los valores del humanismo cristiano.

El Ingeniero Mecánico egresado de la UPB es una persona capacitada para integrar conocimientos de las diferentes áreas que enmarcan su profesión, contrastarlos con la realidad y usarlos, bajo el modelo de la gestión por proyectos, para la mejora de la calidad de vida y el desarrollo sostenible de la sociedad.

Desarrolla habilidades comunicativas, en expresión oral, escrita, gráfica y en segunda lengua. Maneja herramientas tecnológicas actuales y usa diferentes fuentes de información. Trabaja en equipo, tanto con sus colegas como con profesionales de otras áreas.

2.2.3. Propósitos de Formación

El programa de Ingeniería Mecánica de la UPB sede Medellín busca:

- Formar ingenieros integrales desde los ámbitos profesional, social, ético y político, contextualizados con el entorno.
- Fortalecer la formación de ingenieros investigadores e innovadores que aportan al desarrollo de la sociedad.

- Integrar los conocimientos asociados con el análisis, diseño, manufactura, gestión, mantenimiento y control de sistemas mecánicos que involucran la generación y transmisión de movimiento, materia, energía e información.
- Generar capacidades para combinar saberes de otras disciplinas para aplicarlos en la creación o implementación de soluciones de mayor valor.
- Abordar los problemas de forma ordenada y coherente bajo un marco conceptual basado en la gestión por proyectos
- Preparar personas para desempeñarse en un ámbito globalizado y crecer profesionalmente a partir de su experiencia y su formación.

2.2.4. Capacidades y Competencias

La UPB acogió la propuesta filosófica de las capacidades humanas básicas para el desarrollo, de la filósofa estadounidense Martha Nussbaum, por tanto, el perfil de egreso de los profesionales formados en UPB debe corresponderse con dichas capacidades. En la Tabla 1 que se muestra a continuación se presentan las capacidades humanas por ciclos de formación identificadas para el programa de Ingeniería Mecánica.

Capacidades del Egresado del Programa de Ingeniería Mecánica de la UPB		
Ciclo	Dominio	Formulación
CBU	La vida	Se forma integralmente para comprender que la vida humana es elección, decisión y sentido ético a la luz de los principios del humanismo cristiano.
		Se forma integralmente para reconocer su dignidad y la de los otros a la luz de los principios del humanismo cristiano.
		Se forma integralmente para construir una conciencia del cuidado de sí, del otro y del contexto de acuerdo con los principios del humanismo cristiano.
	La Ética	Se forma integralmente para asumir la transformación permanente del ser humano y su influencia en los cambios del contexto de acuerdo con los principios del humanismo cristiano.
		Se forma integralmente para promover una convivencia ciudadana enriquecida con los valores del amor, la justicia y la paz de acuerdo con los principios del humanismo cristiano.
		Se forma integralmente para colaborar en la transformación de la sociedad de acuerdo con los principios de humanismo cristiano.
		Se forma integralmente para analizar, ofrecer soluciones interdisciplinarias resolver problemas y actuar desde una perspectiva ética de acuerdo con los principios de humanismo cristiano.

CBU	La Ética	Desarrolla la escucha, habla, lectura y escritura en lengua materna, segunda lengua y lengua extranjera para alcanzar una formación integral y construir una ética fundamentadas en los principios del humanismo cristiano.
		Entiende y valora la formación para la creación de empresa y el desarrollo de organizaciones productivas para alcanzar una formación integral y construir una ética fundamentadas en los principios del humanismo cristiano.
	La estética	Se forma integralmente para desarrollar sus posibilidades subjetivas con el fin de asumir una posición estética, alcanzar una formación integral y construir una ética fundamentadas en los principios del humanismo cristiano.
	El humanismo cristiano	Asume, de forma reflexiva y crítica, los principios y los valores del humanismo cristiano para el ejercicio de la autonomía personal y la responsabilidad social como sujeto íntegro.
CBD CP CI	El razonamiento y el pensamiento	Usa los sentidos, la imaginación, el razonamiento y el pensamiento para explicar, comprender, generar y aplicar, soluciones óptimas a las necesidades de su entorno profesional soportadas en el enfoque sistémico y la responsabilidad ambiental.

Tabla 1: Capacidades humanas del egresado del Programa de Ingeniería Mecánica de la UPB

Las Competencias

El Modelo Pedagógico Integral de la UPB estableció: "...La formación (enseñanza – aprendizaje – evaluación) estará basada en Capacidades Humanas y Competencias axiológicas, cognitivas y procedimentales que serán abordadas a partir de los requerimientos de la sociedad, el proyecto ético de vida del estudiante y las demandas laborales profesionales, procurando un adecuado equilibrio que garantice la formación integral como el más calificado propósito y la directriz más importante de la Universidad Pontificia Bolivariana". Teniendo en cuenta esto, la Escuela de Ingenierías de la UPB acordó un conjunto de características deseables para sus egresados. Para la transformación curricular de los programas de ingeniería se han tenido en cuenta las declaraciones consignadas en la Tabla 2.

Tabla 2: Características deseables del egresado de la Escuela de Ingenierías de la UPB.

Características del Egresado de la Escuela de Ingenierías de la UPB (El ingeniero se forma para...)	
Dominio	Formulación
Profesional	Diseñar y evaluar alternativas de solución para problemas de ingeniería siguiendo consideraciones innovadoras en lo técnico y adecuadas en lo económico, ambiental, social, político y ético, para el desarrollo sostenible de la sociedad.
	Identificar problemas y desarrollar soluciones aplicando fundamentos y modelos de las matemáticas, las ciencias naturales y la ingeniería.
	Aplicar principios de administración y gestión para participar en la formulación, planeación, ejecución y evaluación de actividades y proyectos de ingeniería.
Investigativo	Participar en procesos de investigación orientados a la resolución de problemas de ingeniería, aplicando metodologías adecuadas para el diseño de experimentos, el análisis de resultados y la elaboración de conclusiones.
Tecnológico	Utilizar las TIC y las herramientas tecnológicas de manera ética para buscar y procesar información, y trabajar en redes en la solución de problemas de ingeniería.
Comunicativo	Interactuar de manera efectiva en su comunicación con la sociedad, a través de procesos de lectura, escritura y conversación, en contextos nacionales e internacionales.
Trabajo en Equipo	Promover formas de asociación humana esenciales para la definición de temas estratégicos para el fortalecimiento de la sociedad.
	Orientar equipos de trabajo multidisciplinarios para desarrollar tareas de manera efectiva.
Ético	Discernir la calidad ética y moral de sus propuestas y su desempeño como ingeniero, a partir de los principios del humanismo cristiano.
	Analizar el contexto, identificar problemas y desarrollar soluciones en el marco de la ética profesional.
	Proteger la integridad corporal de las personas y la suya propia mediante el desarrollo de recursos y procedimientos a partir de la ingeniería.
Personal	Preservar la vida y la salud, incluso las propias, mediante adecuadas normas de seguridad industrial y de laboratorio.
	Organizar su mejoramiento personal y profesional a lo largo de su vida.
	Liderar su trabajo de manera autónoma y con espíritu emprendedor, para lograr su bienestar en armonía con la sociedad.

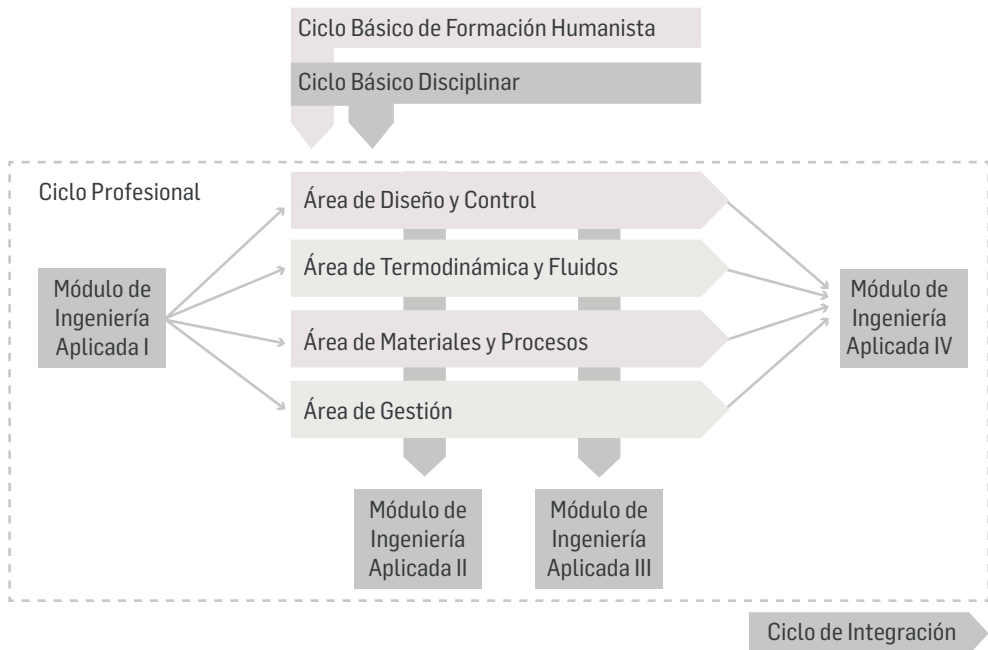
Por su parte, la Facultad de Ingeniería Mecánica identificó las competencias específicas para sus egresados. Estas se agrupan en cuatro dominios: Análisis y Diseño, Gestión de Proyectos, Investigación e Integración de Saberes. En la tabla 3 se formulan las competencias que se desarrollan en el currículo y se presenta su nivel de desarrollo

Tabla 3: Competencias específicas del Ingeniero Mecánico de la UPB

Capacidades del Egresado del Programa de Ingeniería Mecánica de la UPB		
Dominio	Nivel	Formulación
Análisis y diseño	Autónomo	Identifica, plantea y resuelve problemas de baja complejidad en el contexto de la ingeniería a través de las matemáticas, y verifica e interpreta resultados, de manera que se generalicen soluciones y estrategias que resuelvan nuevas situaciones.
	Receptivo	Utiliza herramientas tecnológicas y computacionales para buscar, procesar y analizar información relacionada con fenómenos físicos, y químicos o biológicos.
Gestión de proyectos	Estratégico	Planea, diseña, desarrolla y evalúa proyectos de ingeniería teniendo en cuenta restricciones económicas, ambientales, sociales, políticas, éticas, de seguridad, manufacturabilidad y sostenibilidad
Investigación	Resolutivo	Desarrolla experimentos y analiza e interpreta los resultados.
	Resolutivo	Plantea modelos para fenómenos físicos, y químicos o biológicos, utilizando el lenguaje matemático, soluciona e interpreta sus resultados contrastados con la realidad.
	Autónomo	Aplica una visión investigativa e innovadora en la solución de problemas y en el desarrollo de nuevos productos.
Integración de saberes	Autónomo	Usa métodos, habilidades y herramientas, científicas y técnicas, necesarias para la práctica profesional.
	Autónomo	Aplica los conocimientos de diseño mecánico, materiales, automatización, energía, fluidos, procesos y gestión, para la solución de necesidades acorde con criterios de sostenibilidad y responsabilidad social.

2.2.5. Diagrama Curricular

La estructura curricular del programa desarrolla, en su ciclo profesional cuatro áreas que se conectan a través de una estrategia de integración de conocimientos a través de proyectos mediante los cursos de Módulo de Ingeniería Aplicada. Adicionalmente, el ciclo profesional es nutrido con los ciclos básicos de de Formación Humanista y Disciplinar.



La malla curricular se desarrolla en 9 semestres y tiene un total de 144 créditos académicos. En la siguiente figura se muestra el desarrollo de dicha malla y la distribución de los cursos por ciclos.

En el programa de Ingeniería Mecánica se desarrollan las competencias de forma gradual, con unos hitos importantes que cierran cada una de las áreas y que posteriormente cierran el proceso de formación. por ello es importante que los estudiantes tengan claridad de las rutas por las que pueden avanzar dentro de su procesos de formación, para ello se presenta en la siguiente figura el diagrama curricular como un mapa de navegación dentro del plan de estudios.

Ciclo	Semestre I	CA
CBFH	Humanismo y Cultura Ciudadana	2
	Lenguaje y Cultura	2
CD	Cálculo Diferencial	3
	Geometría Analítica	3
CP	Fundamentos de Química	3
	Introducción a la Ingeniería Mecánica	3
	Módulo de Ingeniería Aplicada 1	2

Ciclo	Semestre II	CA
CBFH	Ética General	1
CD	Cálculo Integral	3
	Álgebra Lineal	3
CP	Módulo de Instrumentación	3
	Dibujo Mecánico CAD	3
	Ciencias de los Materiales	3
	Laboratorio de Materiales	3

Ciclo	Semestre III	CA
CBFH	Cristología Básica	3
CD	Cálculo Vectorial	3
	Ecuaciones Diferenciales	3
CP	Programación y Métodos Numéricos	3
	Estática Aplicada	3
	Módulo de Ingeniería Aplicada 2	2

Ciclo	Semestre IV	CA
CD	Libre Configuración	3
	Electricidad y Magnetismo	3
	Métodos Experiment. en Física	2
CP	Termodinámica	3
	Dinámica Aplicada	3
	Fundamentos Mecánica de Materiales	2
	Laboratorio de Mecánica de Materiales	1

Ciclo	Semestre V	CA
CBFH	Línea de Formación Humanista 1	2
	Emprend. y Responsabilidad Social	2
	Estadística y Diseño de Experim.	3
CP	Mecánica de Fluidos	3
	Mecanismos	3
	Aplica. de Macánica de Materiales	3
	Metodología de Investigación	1

Ciclo	Semestre VI	CA
CI	Electiva	3
	Gerencia para Ingenieros	3
	Módulo de Ingeniería Aplicada 3	2
CP	Transferencia de Calor	3
	Elementos de Máquinas	3
	Procesos de Manufactura	1
	Taller de Procesos de Manufactura	2

Ciclo	Semestre VII	CA
CI	Optativa 1	3
	Gestión de Mantenimiento	3
	Lab de Máquinas Termicas e Hidráulicas	1
CP	Máquinas Termicas e Hidráulicas	2
	Diseño Mecánico	3
	Selección de Materiales	2
	Gestión de Proyectos	3

Ciclo	Semestre VIII	CA
CBFH	Línea de Formación Humanista 2	2
CI	Optativa 2	3
	Gestión Industrial	3
CP	Lab. de Ingeniería de Control	1
	Ingeniería de Control	2
	Contexto Profesional	1
	Metodología de la Investigación	1
	Módulo de Ingeniería Aplicada 4	3

CBFH: Ciclo de Formación Humanista
 CI: Ciclo Avanzado o de Integración
 CP: Ciclo Profesional
 CD: Ciclo Disciplinar

Ciclo	Semestre IX	CA
CBFH	Ética Profesional	1
CP	Práctica Profesional	11

Figura 2: Diagrama Curricular Programa de Ingeniería Mecánica

2.3 Lineamientos Pedagógicos y Didácticos

2.3.1. Lineamientos Pedagógicos del MPI

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"².

Los criterios pedagógicos centrales de la concepción de currículo integrado en la UPB consideran:

- El reconocimiento de los saberes previos con los que llega el estudiante al Programa.
- La formación integral de la persona desde la perspectiva del humanismo cristiano.
- La escolaridad como un proceso permanente y continuo, en el cual se avanza por el desarrollo de capacidades y competencias.
- La generación de capacidades para reconocer las características de los contextos sociales y culturales en los que habrán de aplicarse los aprendizajes.
- La Integración de áreas de conocimiento y el tránsito de un nivel a otro.

²Idem, pag 7

2.3.2. Estrategias Pedagógicas del Programa, Asociadas a los Principios Curriculares en el Programa de Ingeniería de Sistemas

La **contextualización** del currículo se logra con la integración de los procesos de formación a los espacios cultural, social, económico, político, histórico, científico y técnico de la ciudad, el país y el mundo de manera que el estudiante desarrolle su capacidad para leer e interpretar los contextos, y para proponer soluciones cada vez más pertinentes, productivas y de impacto en la transformación social y humana.

Entre las estrategias para la contextualización, en coherencia con los ámbitos de desempeño del Programa están:

- El nivel de aplicabilidad de los cursos del ciclo profesional, en los cuales los estudiantes comprenden los fenómenos físicos a partir de la aproximación a experiencias reales, propias del ejercicio de la profesión en los diversos laboratorios de la Universidad. En tal sentido, se resalta: el contexto de la robótica en los cursos de Dinámica Aplicada y Mecanismos; y la interacción con sistemas de control, térmicos, hidráulicos y neumáticos que se han desarrollado y se encuentran ubicados en el laboratorio de Operaciones Unitarias para beneficio de los cursos de Control, Termodinámica, Mecánica de Fluidos y Transferencia de Calor.
- La experimentación constante para la consolidación y generación de nuevos conocimientos: El programa ha dado espacio a cursos de alta dedicación para la experimentación. Entre ellos se encuentran: Laboratorio de Materiales, Laboratorio de Mecánica de Materiales, Taller de Procesos de Manufactura, Laboratorio de Máquinas Térmicas e Hidráulicas y Laboratorio de Ingeniería de Control. En ellos, el estudiante, mediante procesos de aprendizaje a partir de ejercicios experimentales, valida el conocimiento haciendo uso de herramienta de medición y verificación, acotando las variables y restringiendo las condiciones experimentales. Esta estrategia permite la consolidación de los cursos teóricos que se dictan en paralelo, a la vez que generan en el futuro profesional una experiencia vivencial profunda que le impulsa a buscar alternativas de simular y escalar soluciones a problemas desde el experimento de laboratorio a otros contextos más complejos y viceversa. El estudiante reconoce el experimento como una estrategia para demostrar sus tesis.
- Los Módulos de Ingeniería Aplicada: el carácter integrador de estos cursos permite abordar el desarrollo de proyectos con un contexto real, llevándolos hasta un nivel de prototipo en el que se presentan las soluciones y el proceso para la consecución de las mismas y son sustentadas en una muestra de trabajos.

- Trabajos de curso, como es el caso del curso de Diseño Mecánico, en el que se aplican metodologías de diseño aplicadas a unos requerimientos provenientes de un actor real.
- Práctica Profesional: que contempla múltiples modalidades de trabajo en las que el estudiante pone en contexto su conocimiento y su capacidad de asumir su rol profesional.

La **flexibilidad** como posibilidad del currículo de adaptarse para responder a los intereses, aspiraciones y ritmos de aprendizaje de los estudiantes, se concreta en la oferta de alternativas académicas tales como:

- Diversidad de prácticas académicas de libre elección del estudiante, acorde con sus ritmos, intereses y perfiles, tales como:

Referirse a la flexibilidad asociada a:

- En el Ciclo Básico de Formación Humanista, el estudiante toma como mínimo 4 créditos flexibles que le permiten explorar temáticas específicas para el desarrollo del ser y de la formación del humano para la sociedad según sus gustos e intereses. Se ofrecen cursos relacionados con literatura, historia, expresiones artísticas (música, cine), política, religión, entre otras.
- En el Ciclo Básico Disciplinar, el estudiante debe tomar 3 créditos flexibles relacionados con el fortalecimiento de las competencias en ciencias básicas de la ingeniería. Estos créditos pueden ser aprovechados por el estudiante, para prepararse mejor para algún curso (como el curso de Matemáticas Operativas) complementar la formación con otras herramientas (por ejemplo, con el curso de Ofimática) abordar otras temáticas (como en el curso de Sistemas Bioinspirados).
- En el ciclo profesional, los nueve créditos de los Módulos de Ingeniería Aplicada ofrecen la posibilidad a los estudiantes de escoger las estrategias de solución a los retos que allí se ponen, en el marco de unas restricciones que son definidas en cada proyecto. Así mismo, la Práctica Profesional puede ser desarrollada en múltiples modalidades (industriales, investigativas, servicio social) según las inclinaciones deseos y posibilidades de cada estudiante.
- El ciclo de integración, es completamente flexible, tres créditos corresponden a cursos electivos y seis a cursos optativos. Los primeros pueden ser elegidos de la bolsa universitaria, en la que hay cursos de todas las Escuelas. Los segundos deben ser tomados a partir de la oferta de cursos de formación avanzada.
- Un elemento clave en la flexibilidad del currículo es el hecho de que cada estudiante puede desarrollar su plan de estudios a ritmos diferentes según sus intereses y necesidades, siempre y cuando se cumplan los prerrequisitos, que son los que finalmente orientan el proceso de formación. Esto permite

que algunos estudiantes se tomen más tiempo de lo estipulado para terminar, o bien, a través de algunas modalidades de Práctica Profesional, que no necesariamente se desarrollan en el último semestre, pueden adelantar su grado un semestre o más. También, existe la posibilidad de tomar algunos cursos en períodos intersemestrales para que los estudiantes puedan hacer una gestión más eficiente de su tiempo.

La **interdisciplinariedad** como posibilidad de establecer relaciones entre disciplinas, búsqueda de complementariedades entre campos del saber, ruptura de los encierros disciplinarios y apertura metodológica para aproximarse a la formulación y solución de problemas asociados a objetos de estudio, bajo nuevas interpretaciones y nuevos modelos integracionistas más allá de las disciplinas. Se concreta en el Programa en:

- **Estrategias:** Buena parte de los cursos busca que los discursos en los procesos de enseñanza y aprendizaje se enmarquen en contextos diversos, aplicando los conocimientos y experiencias al servicio de otras disciplinas. Un ejemplo de ello son los trabajos de los módulos de ingeniería aplicada, los cuales buscan explorar problemáticas en contextos complejos y diversos, no se limitan a asuntos específicos de la Ingeniería Mecánica. Así mismo, las trabajos que se realizan en el curso de Diseño Mecánico involucran necesidades planteadas por actores diversos.
- **Proyectos:** El trabajo investigativo de los docentes, que de forma intencionada permea el currículo, tiene componentes de complejidad e interdisciplinariedad. Dentro de ellos se resalta el trabajo con otras disciplinas como: electrónica, nanotecnología, informática, bioingeniería, sostenibilidad, seguridad alimentaria, gestión tecnológica, uso eficiente de la energía, la robótica y muchas otras.

La **Integralidad** del currículo como propuesta de formación con fuerza para construir vínculos entre el ser, el saber, el hacer y el trascender en contextos profesionales y disciplinarios; personales y sociales. Se da en el Programa mediante las siguientes estrategias:

- **Consolidación e integración de la planta docente:** No basta con tener una planta docente con altos niveles de formación. Desde la dirección de la facultad se mantiene un diálogo permanente con los docentes para retroalimentar los procesos de enseñanza, los nuevos retos académicos profesionales e incrementar las experiencias que se obtienen a través de los cursos y otras actividades de las cuales se hace parte
- **Integración entre los estudiantes:** se propende hacia la interacción permanente de los estudiantes dentro y fuera de las aulas de clase con el fin de afianzar lazos de amistad, confianza y solidaridad que luego se transforma en colegaje profesional.
- **Participación de los egresados:** constantemente se invitan e integran egresados a que presenten sus experiencias, las cuales son recibidas como experiencias invaluable que forman el espíritu emprendedor y perseverante de los otros colegas y los futuros profesionales en formación.

2.3.3. Estrategias Pedagógicas

El ciclo profesional del Programa de Ingeniería Mecánica está conformado por cuatro grandes áreas, a saber: Materiales y Procesos de Manufactura, Energía y Termo fluidos, Diseño y Control, y Gestión. Estas áreas no se actúan de forma independiente, a su vez, existen cursos que están concebidos para integrar las cuatro áreas, dando al estudiante una visión más amplia de los conceptos y herramientas de ingeniería que puede usar para abordar un problema complejo y plantear soluciones. La figura XX ilustra la relación de dichas áreas.

Al interior de cada área, los conocimientos se van desarrollando desde los componentes fundamentales hasta los aplicados. Cada área tiene un curso de cierre que hace las veces de integrador y contextualizador de los conocimientos adquiridos:

Área	Curso integrador de conceptos
Materiales y Procesos de Manufactura	Selección de Materiales
Energía y Termofluidos	Máquinas Térmicas e Hidráulicas y su respectivo Laboratorio
Diseño y Control	Diseño Mecánico
Gestión	Gestión Industrial

Adicionalmente, el curso de Ingeniería de Control y su laboratorio permiten la convergencia de conocimientos de cada área para la concepción, diseño, implementación y operación de sistemas de control en procesos industriales, los cuales cuentan con características dinámicas representadas por sistemas lineales.

Como curso integrador de final de carrera está el Módulo de Ingeniería Aplicada 4, éste contempla el desarrollo de un problema de diseño de ingeniería abierto, con algunas restricciones, en el que el estudiante asume el rol de ingeniero que soluciona problemáticas a través del diseño de ingeniería.

2.4 La Investigación como Eje Transversal

La Investigación como eje transversal del currículo, se entiende como el proceso que permite contextualizar y articular los contenidos y las experiencias de formación; establece condiciones favorables para formar en y para la investigación, a partir de la identificación y aproximación a la solución de los problemas propios de la disciplina y de la profesión.

El Programa de Ingeniería Mecánica tiene un alto nivel de madurez en la articulación del

quehacer investigativo con la formación profesional. La totalidad de los docentes de planta tiene experiencias en el campo investigativo y en la producción científica. A su vez, este hecho repercute directamente en la formación de los estudiantes ya que las experiencias investigativas de los docentes han permeado el currículo, fomentando en los estudiantes: la articulación con procesos de búsqueda y generación de conocimiento, rigurosidad científica e interdisciplinariedad, fomentando el aprendizaje significativo de los estudiantes. Ésta realidad, se ha constituido como una cultura formativa propia del programa desde hace más de quince años. Actualmente, dicha cultura se ha puesto de manifiesto para promover de forma intencional el desarrollo de las tres competencias declaradas en el dominio de la Investigación.

2.4.1. La formación Investigativa en el Programa

El Programa identifica diferentes modalidades de formación investigativa, en coherencia con la Transformación Curricular aplicada como resultado de la reciente revisión de los Programas académicos de pregrado en la UPB:

- **La formación investigativa**, como un proceso transversal y continuo que presenta niveles crecientes de desarrollo de las capacidades y competencias orientadas al desarrollo del pensamiento reflexivo; se logra mediante procesos de indagación, comprensión y consulta que conducen a la apropiación de un estilo metódico para el abordaje de un objeto de estudio. En el Programa se concreta en experiencias tales como la búsqueda sistemática de información técnica y científica, el manejo apropiado de las fuentes, la lectura crítica que se promueve a través de los cursos teóricos del ciclo profesional, la capacidad de argumentación y disertación necesarias para atender las experiencias vivenciales que son usadas para reforzar los conocimientos teóricos, el uso de herramientas tecnológicas para aproximarse al conocimiento y obtener resultados, la formación en una metodología para la experimentación y la obtención de conocimientos a partir de los datos generados en la misma, el fomento en la curiosidad y la necesidad de saciar inquietudes con fundamentos veraces. Adicionalmente, el curso de Metodología de la Investigación, que es transversal a todos los programas de ingenierías de la Escuela sirve como espacio de convergencia para concretar contenidos y experiencias.
- **La investigación formativa**, que asume la investigación como base del proceso de enseñanza aprendizaje, para formar de manera sistémica y rigurosa en la investigación orientada a la apropiación y/o construcción de métodos y metodologías propios del campo de conocimientos del Programa, para la formulación, análisis y solución de problemas propios de la disciplina y de la profesión. En el Programa se concreta en el desarrollo de proyectos de los Módulos de Ingeniería Aplicada y en otros cursos del plan de estudio, en los que los estudiantes deben indagar por: principios físicos, estado del arte, búsqueda y evaluación de alternativas, presentación de sus propuestas, pruebas preliminares, prototipado y presentación en muestra ante la comunidad; En el

caso de los Módulos de Ingeniería Aplicada, se trata de cuatro momentos del proceso de formación, en los que se incrementa no sólo el nivel de complejidad sino el grado de autonomía del estudiante para abordar los retos que allí se ponen.

- **La investigación en sentido estricto**, ligada al proceso formativo, pero con énfasis en la solución de problemas, en la generación de conocimiento básico o aplicado, a partir de programas y proyectos de investigación formalizados. En el Programa se concreta en un curso de Metodología de la Investigación, que es transversal a todos los programas de ingenierías de la Escuela y en el que se desarrollan ejercicios propios del quehacer investigativo.

2.4.2. Líneas o Énfasis de la Investigación en el Programa

En el siguiente cuadro se presentan las áreas en las que el programa desarrolla ejercicios de investigación con sus estudiantes:

Área de investigación	Grupo de investigación soporte
Materiales y Procesos de Manufactura	Nuevos Materiales GINUMA
Automática y Diseño	Automática y Diseño A+D
Energía y Termo fluidos:	Energía y Termodinámica GET

2.4.3. Relación de los Estudiantes con los Grupos de Investigación

Los estudiantes pueden participar de forma voluntaria en los trabajos desarrollados por los grupos de investigación en la medida que sus intereses y capacidades se lo permitan. Para la promoción de la participación de los estudiantes en estos procesos, se cuenta con la estrategia institucional llamada Semilleros de Investigación en la que los estudiantes realizan actividades de investigación orientada por investigadores miembros de los grupos de investigación. También existe la figura de estudiante de pregrado en las convocatorias de proyectos internos y externos.

EL trabajo de los estudiantes en los Grupos puede ser reconocido curricularmente a través de algunas modalidades de Práctica Profesional tales como: apoyo a la investigación, pasantía de investigación, ponencia en eventos científicos, sometimiento de artículos o patentes, desarrollo de software y prototipos.

En el Cuadro que se presenta a continuación se resumen las líneas de investigación y otros aspectos relevantes de los grupos de investigación que dan apoyo al programa de ingeniería mecánica

Grupo de Investigación	Líneas de Investigación
Nuevos Materiales GINUMA	<ul style="list-style-type: none"> •Mecánica de Materiales Avanzada •Nanomateriales •Nuevos Metales •Plásticos Reforzados con fibras Naturales y Sintéticas •Reciclado de Residuos
Automática y Diseño A+D	<ul style="list-style-type: none"> •Automatización •Diseño mecánico •Mecátronica •Teoría de mecanismo •Teoría del control
Energía y Termodinámica GET	<ul style="list-style-type: none"> •Gasificación y combustión. •Gestión y tecnología. •Modelización y simulación. •Nuevas tecnologías. •Termodinámica avanzada. •Optimización y Uso Racional de Energía (URE).

2.4.4. 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, fortalecer y financiar (mediante recursos internos o externos), 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.



3. Relación con el Sector Externo

En sus más de 60 años de historia, el programa de Ingeniería Mecánica de la Universidad Pontificia Bolivariana ha sido protagonista del desarrollo industrial de la región y el país. Nuestros egresados se han destacado como emprendedores y dirigentes en casi todos los sectores de la economía y sus empresas han generado riqueza al país y empleo a muchas personas. Así mismo, muchos de nuestros egresados se han ubicado laboralmente en empresas de diversa índole, y desde sus diferentes posiciones han aportado al crecimiento de las mismas.

Así mismo, desde el programa de prácticas empresariales, los estudiantes tienen la posibilidad de realizar una inmersión en el mundo productivo profesional. Un aspecto diferenciador de nuestros estudiantes y egresados, que ha sido resaltado en diferentes encuentros con empresarios, se puede sintetizar en: el Ingeniero Mecánico de la UPB propende a una constante búsqueda de la integralidad, combinando en su desempeño profesional conocimientos técnicos y teóricos con actitudes sociales e individuales que le permiten trabajar en equipo de forma responsable a beneficio de las organizaciones.

Desde la academia, también se ha mantenido una relación muy estrecha con el sector productivo, específicamente con el trabajo hecho por los docentes dentro de los Grupos de Investigación durante más de dos décadas. Con una visión integral hacia el desarrollo tecnológico de las empresas productivas ejecutan proyectos de investigación y desarrollo, al tiempo que realizan transferencia de conocimientos hacia las organizaciones. En tal sentido, se resalta el trabajo que desde el Grupo de Energía y Termodinámica ha venido realizando desde la década de los 90's, el cual, ha servido como plataforma para difundir una cultura del uso eficiente de la energía en la industria nacional. También, se destacan los trabajos realizados en el campo de los materiales compuestos, las energías alternativas, la robótica submarina, la ingeniería ambiental, la bioingeniería entre otros.

3.1 Ejercicios Aplicados en Organizaciones o Entidades del Medio

La Facultad de Ingeniería Mecánica es consciente del impacto que pueden tener sus estudiantes en el medio y de la importancia que tiene para la formación de los mismos, la solución a problemáticas, no solo de tipo industrial, sino también de tipo social. Mediante proyectos académicos, algunos de los cuales se llevan a cabo en los Módulos de Ingeniería Aplicada, se realizan ejercicios en los que se vinculan diferentes necesidades. Ésta estrategia, implementada hace varios semestres, ha permitido incrementar la adopción de las medidas planteadas en los objetivos del desarrollo sostenible al tiempo que contextualiza a los estudiantes con los retos globales que encarará en el futuro el profesional.

Así mismo, periódicamente se realizan visitas a empresas del sector productivo tanto en los cursos como en las jornadas técnicas que organizan los mismos estudiantes. En dichas visitas se buscan resaltar aspectos referentes de la organización que contribuyen al proceso formativo.

Finalmente, el programa es pionero en el desarrollo del ejercicio de las prácticas profesionales. Semestralmente, hay más de 20 estudiantes realizando práctica profesional en diferentes empresas de múltiples sectores.

3.2 Pasantías Académicas

La Universidad cuenta con múltiples convenios de movilidad que permiten que nuestros estudiantes, profesores y egresados puedan moverse por Colombia y por el mundo. Así mismo, se reciben con frecuencia estudiantes de otras universidades nacionales y extranjeras. Se resalta el convenio de doble titulación con la Universidad de Ciencias Aplicadas de Munster, en Alemania, con quienes se tiene suscrito un convenio de doble titulación que ha sido exitoso durante casi diez años.

3.3 Transferencia del Programa y de sus Grupos de Investigación

La transferencia de conocimientos del Programa se concreta en las actividades que se detallan a continuación:

- **La vinculación con el sector productivo.**
- **La vinculación con entidades del sector público o privado.**
- **El trabajo con la comunidad.**

3.4 Procesos de Emprendimiento e Innovación

Como ejemplos de emprendimiento de nuestros egresados se resalta en este documento los egresados que muy generosamente nos acompañaron en la celebración de los 60 años de la Facultad el 3 de mayo de 2017, evento que tuvo como eje central el Emprendimiento y el liderazgo empresarial de nuestros egresados. Derivado de dicho encuentro, se destacó la constante iniciativa emprendedora que tienen egresados y estudiantes.

Nombre del egresado	Empresa
Luis Alfonso Correa	SULFOQUÍMICA (fundador)
Catalina María Puerta	CMP Servicios de Ingeniería (fundadora)
Ricardo Mejía	Sala de Juntas Consultores (fundador)
Alejandro Mauricio Vargas	ALSEC. (fundador)
Carlos Enrique Moreno	Organización CORONA (presidente organización)



4. Visibilidad Nacional e Internacional

4.1. Convenios y Redes Nacionales e Internacionales

La Universidad facilita la participación activa de los docentes y estudiantes en eventos académicos locales, nacionales e internacionales y la movilidad docente y estudiantil entre las diferentes sedes de la Universidad y con universidades de reconocido prestigio académico.

La dinámica que brindan los ejercicios investigativos, el nivel de calidad de la Universidad y la trayectoria de los programas de ingeniería mecánica en el país son factores que permite el relacionamiento permanente de con múltiples actores a nivel nacional e internacional.

A nivel de investigación, se desarrollan proyectos con otras universidad e institutos, tanto a nivel nacional como internacional, esto permite aprovechar la infraestructura, el talento humano y el capital relacional de forma sinérgica. Se desarrollan actualmente actividades de investigación en conjunto con la Universidad Nacional, la Universidad EIA, EAFIT, la Universidad CES, Universidad de Antioquia, entre otras. Los resultados de investigación son publicados y presentados en eventos académicos especializados, aportando así a la visibilidad y al relacionamiento de la Universidad.

En términos de movilidad estudiantil y docente, la universidad cuenta con convenios a nivel nacional (como Sigume o Intercampus) y en países de los cinco continentes. Consecuencia de esto es que de forma permanente se reciben y se envían estudiantes y profesores de otros países.

A nivel curricular, la Universidad, a través de la Escuela de Ingenierías pertenece a la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería ACOFI y a través del Programa pertenece a la Red de Programas de Ingeniería Mecánica REDIMEC. Ambos espacios permiten la discusión de temas relevantes para el desarrollo de la educación en ingeniería, manteniendo a los directivos al tanto de las tendencias de estas temáticas en Colombia y el mundo.

5. Requisitos Académicos

5.1. Requisitos de Ingreso

Los requisitos de admisión se encuentran publicados en la página web de la Universidad (clic aquí para ampliar la información).

Requisitos específicos del programa:

5.2. Requisitos de Graduación

- Para optar al título de Ingeniero Mecánico el estudiante debe cumplir con todos los requisitos académicos y administrativos establecidos por la Universidad:
- Haber cursado y aprobado todos los cursos y todas las actividades académicas del Programa de acuerdo con el Reglamento Estudiantil de Formación Avanzada.
- Acreditar el nivel de competencia de comprensión lectora en una segunda lengua correspondiente al nivel de lectura básica. Equivalente a B2 en el marco común europeo.
- Haber presentado los exámenes de estado SaberPro.

6. Prospectiva Intitucional y del Programa

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

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

A nivel de la facultad, el ejercicio prospectivo realizado en el año 2009 determinó como escenario apuesta para el año 2020 una Facultad fortalecida por su alta calidad académica, reconocimiento internacional y proyección en el entorno. En ese sentido, se establecieron seis ejes prospectivos que deben fortalecerse para alcanzar tal escenario. Estos ejes son:

- Docentes y procesos académicos.
- Estudiantes.
- Egresados.
- Impacto sobre el medio: investigación, extensión y relaciones universidad empresa estado.
- Administración y direccionamiento estratégico.
- Internacionalización.

De este modo, como objetivo prospectivo estratégico genérico para la Facultad de Ingeniería Mecánica hacia el 2020 se tiene:

Incrementar los niveles de calidad en cada uno de los factores de evaluación del Programa, buscando una alta calidad académica en los estudiantes, una certificación de acreditación internacional y una elevada proyección en el medio.

7. Autoevaluación del Programa

La Universidad Pontificia Bolivariana promueve el proceso de autoevaluación de sus Programas académicos, respondiendo así a un compromiso institucional con la calidad. El modelo propuesto se sustenta en los lineamientos del Consejo Nacional de Acreditación para programas académicos de Pregrado. El proceso de implementación está a cargo del Coordinador Académico de cada Programa, con la participación de un equipo permanente de autoevaluación y con el apoyo del Sistema Gestión Garantía de la Calidad de la Universidad. Sus actividades y procedimientos están acordes con las directrices institucionales, y sus resultados se concretan en planes de mejoramiento articulados al Plan de Desarrollo Institucional.

8. Contacto

Coordinación del Programa Ingeniería Mecánica
IM MSc. Diego Andrés Flórez Londoño
diego.florez@upb.edu.co



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