

## Proyecto Educativo del Programa - PEP

### Programa de Ingeniería Industrial



# UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

Vicerrectoría Académica

Facultad de Ingenierías

Medellín

2017

**TABLA DE CONTENIDO**

1	INTRODUCCIÓN.....	4
2	FUNDAMENTOS INSTITUCIONALES .....	5
2.1	ACTA DE FUNDACIÓN.....	5
2.2	VISIÓN, MISION Y VALORES.....	3
2.3	FINES Y PRINCIPIOS.....	3
2.4	MODELO PEDAGÓGICO .....	4
2.4.1	<b>Síntesis</b> .....	4
2.4.2	<b>Marco Conceptual</b> .....	5
2.4.3	<b>Mapa Conceptual</b> .....	12
3	CONTEXTUALIZACIÓN.....	13
3.1	PROSPECTIVA DEL OBJETO DE ESTUDIO.....	13
3.1.1	<b>¿Qué es la ingeniería?</b> .....	13
3.1.2	<b>Fundamentación teórica de la Ingeniería Industrial</b> .....	14
3.1.3	<b>Las necesidades locales, regionales, nacionales e internacionales</b> .....	15
3.1.4	<b>Pertinencia Social</b> .....	18
4	CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA .....	19
4.1	MISIÓN Y VISIÓN DEL PROGRAMA.....	19
4.2	OBJETIVO DEL PROGRAMA.....	19
4.3	OBJETO DE ESTUDIO DEL PROGRAMA.....	20
4.4	PROBLEMAS DE FORMACIÓN .....	22
4.5	CAMPO DEL CONOCIMIENTO.....	23
4.6	COMPETENCIAS.....	26
4.7	PERFIL PROFESIONAL .....	30
4.8	PERFIL OCUPACIONAL.....	31
4.9	PLAN DE FORMACIÓN .....	32
4.10	PROGRAMAS DE POSGRADO .....	37
4.11	RELACIÓN DEL PROGRAMA CON EL PEI .....	38
5	VISIBILIDAD DEL PROGRAMA .....	40
5.1	EXTENSIÓN O PROYECCIÓN SOCIAL .....	40

6	POLÍTICAS, ESTRATEGIAS Y METAS EN INVESTIGACIÓN .....	41
6.1	FORMACIÓN EN INVESTIGACIÓN .....	42
6.2	INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA .....	44
7	AUTOEVALUCIÓN DEL PROGRAMA .....	46
7.1	AUTOEVALUACIÓN DEL PROGRAMA.....	46

**FIGURAS**

Figura 1.	Modelo Pedagógico de Pregrado Universidad de Medellín.....	12
Figura 2.	Conocimientos transversales y específicos en el Programa de Ingeniería Industrial.....	21
Figura 3.	Plan de Formación del Programa de Ingeniería industrial.....	1
Figura 4.	Políticas de investigación de la Universidad de Medellín .....	42

**TABLAS**

Tabla 1.	Muestra de Universidades que ofrecen el programa de Ingeniería Industrial en Colombia.....	17
Tabla 2.	Matriz de problemas de formación según UOC .....	22
Tabla 3.	Descripción de las U.O.C. del Programa de Ingeniería Industrial .....	24
Tabla 4.	Competencias del Ingeniero Industrial de la Universidad de Medellín .....	28

**ANEXOS**

Anexo 1.	Acuerdo 08 de 28 Julio 2003. Renovación Curricular.....	11
Anexo 2.	Acuerdo 02 de 28 de enero de 2014 .....	19
Anexo 3.	Acuerdo 43 de 27 de octubre de 2015 .....	22
Anexo 4.	Acuerdo de competencias Universidad de Medellín, Acuerdo 16 de 28 de noviembre de 2007.....	26
Anexo 5.	Semestre de práctica, acuerdo 68 de 14 de junio de 2013 .....	32
Anexo 6.	Microcurrículos del Programa de Ingeniería Industrial.....	32
Anexo 7.	Acuerdo 75 de 16 de Septiembre de 2013. Reglamento Académico y Disciplinario de Pregrado .....	43

## 1 INTRODUCCIÓN

El Proyecto Educativo del Programa (PEP) de Ingeniería Industrial, elaborado bajo el ciclo PHVA, consolida la identidad y pertinencia del programa, su objeto de estudio, el plan de estudios, su articulación con el medio y los procedimientos de evaluación, actualización y socialización, considerando la estructura universitaria regida por el Acta Fundacional, el Proyecto de Renovación Curricular, el Plan de Desarrollo, el Proyecto Educativo Institucional (PEI) y el Documento Maestro de Ingeniería Industrial

En la construcción de este instrumento, interactúan la Vicerrectoría Académica, la Decanatura de Ingeniería y la Jefatura de Ingeniería Industrial, encargadas de garantizar la coherencia entre la formación ofrecida por el programa y las necesidades del entorno cambiante, su articulación con los principios rectores de la Universidad, y la divulgación oportuna de su contenido a la comunidad universitaria.

De esta manera, el PEP de Ingeniería Industrial se constituye como el documento referente para validar el cumplimiento de los objetivos de formación del programa y asegurar su idoneidad en el tiempo.

## 2 FUNDAMENTOS INSTITUCIONALES

### 2.1 ACTA DE FUNDACIÓN

Los que al final del presente documento suscribimos, todos mayores de edad y vecinos de Medellín, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Que los establecimientos de educación secundaria y las dos universidades que existen en el Departamento de Antioquia, por muy diversas circunstancias se ven obligados a limitar sus cupos de admisión, al extremo de que año por año un gran número de aspirantes a no ser admitidos en tales establecimientos ven frustradas sus aspiraciones y tiene que orientarse en otras actividades, con menoscabo de los altos intereses de la Patria y de la Cultura;
- Que es el propósito de los que suscribimos el presente documento propugnar por la enseñanza sin limitaciones ni restricciones por razones de raza, sexo, convicciones políticas o cualesquiera otras;
- Que a la universidad colombiana debe cumplir, además de las funciones simplemente docentes, una función social y de orientación de la vida nacional, en sus diversos aspectos, mediante el establecimiento de centros de investigación y de divulgación de temas científicos a la educación profesional más seriedad y responsabilidad, mediante la intensificación de los estudios, sobre todo los de orden práctico, y la aplicación rigurosa de reglamentos educacionales más drásticos, para evitar el desprestigio de las profesiones;
- Que la universidad colombiana debe dársele una orientación más definitivamente democrática para hacerla accesible a todas las clases sociales y en especial a las clases menos favorecidas;
- Que para la solución de los problemas expuestos y el cumplimiento de los propósitos enunciados es indispensable la creación de una nueva universidad.

#### **DECLARAMOS:**

*Por el presente acto constituida la corporación denominada "UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN", sujeta al régimen jurídico previsto por el título 36 del Código Civil y al régimen interno y administrativo que se establezca en los correspondientes estatutos, los que deberán contener los siguientes postulados fundamentales:*

- 1- *El objeto de la corporación es ofrecer enseñanza libre, sin limitaciones por razones políticas, raciales o de otro orden cualquiera, y fomentar la investigación científica, orientada a buscar la solución de los problemas colombianos.*
- 2- *El núcleo inicial de la institución lo constituirán una facultad de derecho y una sección anexa de bachillerato, según el pensum oficial, y algunas cátedras, escuelas o seminarios especiales para la investigación y divulgación de temas científicos*

aplicados a la vida nacional y encaminados al afianzamiento de las instituciones democráticas.

- 3- La universidad irá creando otras facultades, escuelas y secciones, a medida que las circunstancias lo permitan; Entre las escuelas o cátedras especiales deberán funcionar de inmediato las siguientes: de legislación obrera y cuestiones laborales; de cuestiones económicas nacionales; de periodismo y orientación informativa, y de estudios constitucionales y administrativos colombianos.
- 4- Son socios fundadores de la corporación los que suscriben la presente acta, mediante el compromiso solemne de prestar su concurso personal gratuito o su concurso económico en la cuantía mínima que señale la asamblea general; El concurso personal consistirá en la obligación de dictar una cátedra o de desempeñar alguna otra tarea intelectual durante dos horas diarias por un lapso mínimo de dos años; Para ser socio con derecho a voto, con posteridad a la suscripción y protocolización de la presente acta, se requiere la admisión mediante el cumplimiento de los requisitos que establezcan los estatutos;
- 5- Los socios se dividen en dos categorías: activos y contribuyentes. Son socios activos aquellos cuyo aporte es de orden intelectual y contribuyentes los que prestan un concurso meramente económico; Los socios contribuyentes con derecho a voto no pueden exceder de un cuarenta por ciento(40%) del total;
- 6- La suprema autoridad de la corporación es la Asamblea General de socios, cuyas atribuciones y forma de funcionamiento determinarán los estatutos;
- 7- La Asamblea de socios elegirá un Consejo de Disciplina, que tendrá en sus funciones la de calificar las condiciones de admisión y las causales de expulsión de los socios, y la de vigilar la conducta del personal directivo de la corporación;
- 8- La personería de la corporación la tendrá un Presidente elegido por la Asamblea General de socios en la forma que se establezca en los estatutos y con las atribuciones que en los mismos estatutos se le otorguen;
- 9- Las funciones culturales estarán bajo la dirección suprema de un Consejo Directivo compuesto de cinco miembros elegidos en la siguiente forma: tres por la Asamblea General de socios; uno por los profesores y uno por los estudiantes. Cada uno de estos miembros tendrá su respectivo suplente y de él formarán parte el Rector y los directores de las facultades profesionales con derecho a voz y voto;
- 10- La dirección administrativa de la universidad estará a cargo de un Rector honorario y de un Vice-Rector, designados por el Consejo Directivo, y de un Secretario-Tesorero designado por el mismo Consejo de ternas que presenten el Rector y el Vice-Rector;
- 11- Habrá un Consejo Académico formado por cinco profesores, el Rector y el Vice-Rector y tendrá entre otras las funciones de elaborar los temarios para los exámenes trimestrales y finales, dirigir y calificar las pruebas, elaborar los temarios para los trabajos prácticos de investigación y revisar y aprobar las tesis e grado que se presenten;
- 12- Los directores de escuelas, seminarios y cátedras especiales, formarán un Consejo de Orientación, cuya función primordial es prospectar investigaciones científicas de temas colombianos y dirigirlas mediante la elaboración de los programas

*correspondientes y de los reglamentos especiales adaptables a cada rama de investigación científica, cátedra o escuela.*

*13- Habrá un Consejo estudiantil elegido por todos los estudiantes de la Universidad, para servir de órgano de comunicación entre éstos y las directivas.*

*En constancia de aceptación integral de los expuestos postulados fundamentales, firmamos la presente acta de constitución, en la ciudad de Medellín a primero de febrero de mil novecientos cincuenta.*

## **2.2 VISIÓN, MISION Y VALORES**

### **Misión**

La Universidad de Medellín, fundamentada en su lema de Ciencia y Libertad y comprometida con la excelencia Académica, tiene como misión la formación integral, la generación de conocimiento y la promoción de la cultura, en un ambiente crítico, de innovación e inclusión, para contribuir a la solución de problemas, mediante el desarrollo de la Docencia, la Investigación y la Extensión, en su entorno local, regional, nacional e internacional.

### **Visión**

Para 2030 la Universidad de Medellín, inspirada en el pensamiento libre y en el desarrollo humano, será reconocida como una de las mejores de Latinoamérica, por su excelencia académica e investigativa, su innovación y responsabilidad social, en un marco global de pertinencia, inclusión y diversidad cultural.

### **Valores**

Justicia, excelencia, respeto, solidaridad, pluralismo, tolerancia, autenticidad, interdisciplinariedad.

## **2.3 FINES Y PRINCIPIOS**

La Universidad se rige por los principios ideológicos definidos en el Acta de Fundación, suscrita en la ciudad de Medellín, el primero de febrero de mil novecientos cincuenta, protocolizada en la Notaría Única de Rionegro, según la escritura pública número 832 de 7 de octubre de 1950. Su funcionamiento se orienta especialmente a los siguientes fines:

- Impartir Educación Superior como medio eficaz para la realización plena del ser humano, con la mira de contribuir a la organización de una sociedad más justa, equilibrada y autónoma que participe dignamente de la comunidad internacional.
- Ampliar las oportunidades de acceso a un sistema educativo, para que todas las personas que cumplan los requisitos exigidos puedan ingresar a ella y beneficiarse de sus programas.
- Desarrollar programas que propicien la incorporación a la Universidad de aspirantes provenientes de las zonas urbanas y rurales marginadas del desarrollo económico y social.

- Procurar la integración de sus planes de Educación Superior con las demás manifestaciones básicas de la actividad nacional.
- Promover la mejor formación científica y pedagógica del personal docente e investigador, para garantizar la buena calidad de la educación en sus diferentes formas y niveles.
- Fomentar el conocimiento y defensa de los valores de la nacionalidad, la expansión de las áreas de creación y goce de la cultura, la incorporación integral de las personas a los beneficios del desarrollo científico, cultural, tecnológico y artístico que de todo ello se deriven y la protección y aprovechamiento de los recursos naturales para aplicarlos a la satisfacción de las necesidades humanas.
- Integrar la investigación con la docencia, para suscitar un espíritu crítico de dote al estudiante de capacidad intelectual para ejercitar con plena responsabilidad las acciones teóricas y prácticas, encaminadas a su perfeccionamiento personal y al desarrollo social.
- Fomentar todas las formas científicas para conocer e interpretar la realidad, procurando permanentemente y con la flexibilidad el estudio de nuevas concepciones de organización social, en un ámbito de respeto a la autonomía y libertad académica, de investigación, de aprendizaje y de cátedra.
- Estimular la investigación científica y los estudios de formación avanzada.

## 2.4 MODELO PEDAGÓGICO

### 2.4.1 Síntesis

El modelo pedagógico de la Universidad de Medellín se constituye a partir de su Acta de Fundación en la cual se plantea que el objeto de esta corporación es “ofrecer enseñanza libre, sin limitaciones por razones políticas, raciales o de otro orden cualquiera, y fomentar (...) la cultura investigativa orientada a buscar la solución de los problemas colombianos”. Asimismo, este modelo estará guiado por el lema Institucional de Ciencia y Libertad. Por lo tanto, la enseñanza libre, la cultura investigativa, la solución de problemas, la Ciencia y la Libertad son los pilares que fundamentan la formación íntegra de los profesionales de esta Universidad, en un ambiente de excelencia académica, responsabilidad social e internacionalización de sus currículos.

Para concretar los pilares fundamentales del modelo pedagógico, la Universidad de Medellín, mediante currículos flexibles, selecciona la cultura de la humanidad para brindar una sólida formación humanista, científica y profesional a sus estudiantes y los diseña fomentando el diálogo entre los saberes, posibilitando la doble titulación, incentivando la formación por ciclos propedéuticos, promoviendo la movilidad a nivel nacional e internacional, ofreciendo una gama de asignaturas de libre elección y una variedad en las líneas de énfasis que posibilitan la articulación de los programas de pregrado con los de posgrados, brindando una diversidad de opciones de trabajo de grado y profundizando, mediante los conceptos transversales al currículo, en la formación íntegra, la solución de problemas, el manejo de una lengua extranjera y el desarrollo de competencias comunicativas, tecnológicas y científicas para proyectar la universidad en el mundo.



El currículo, atravesado por competencias generales, comunes y específicas, homologables internacionalmente, se materializa en cada espacio donde se comunican los saberes mediante didácticas fundamentadas en la modelación de los procesos universales de construcción de los conocimientos, bajo el enfoque de la investigación formativa, para que a través de la solución de problemas, locales y globales, se obtengan productos académicos fuente de la evaluación de los aprendizajes y útiles a la humanidad, para titular técnicos, tecnólogos y profesionales, en las modalidades presencial y a distancia, que puedan desempeñarse en el mundo. La gestión académica pertinente de este currículo posibilitará la transformación de las funciones del profesor universitario para lograr el mejoramiento continuo de la calidad de la educación superior.

#### 2.4.2 Marco Conceptual

Un *modelo* es una representación ideal de un sector del mundo real. El investigador extrae de él todos los elementos y relaciones que considera esenciales y los sistematiza. Es decir, el modelo representa lo real, pero bajo las intenciones de un sujeto, al que culturalmente se ha denominado investigador. Cuando *el modelo es de carácter pedagógico*, lo real se manifiesta en los procesos educativos, cuya esencia es social. Los modelos pedagógicos se construyen bajo lineamientos pedagógicos, didácticos, curriculares y administrativos.

La *pedagogía* es la teoría que estudia el proceso formativo en sus aspectos más generales, estableciendo la relación entre la sociedad y ese proceso de formación, para definir el modelo de persona que se pretende educar. La *didáctica* es la teoría que estudia los procesos formativos en su singularidad, durante el desarrollo específico del proceso, haciendo énfasis en el modo de ese desarrollo. Su objeto de estudio es el proceso docente-educativo. El *currículo* es el proceso que media entre el mundo de la vida y el mundo de la escuela. El currículo es el proceso que diseña la práctica docente-educativa. Establece el vínculo entre el ideal general de hombre, que encierra la Pedagogía, y su expresión singular en la realidad escolar, de naturaleza didáctica. Dicho vínculo se alcanza mediante la selección y sistematización del mundo real, concretado en aquella parte de la cultura que se escoge para que, inmersa en el proceso docente-educativo, posibilite la formación del escolar.

La relación compleja y dialéctica entre lo pedagógico, lo didáctico y lo curricular se establece a partir de que los tres estudian el proceso formativo: el primero, como ideal en su generalidad; el segundo, en su desarrollo; y el tercero, en su diseño y proyección, a partir del mundo real, del mundo de la vida. Lo didáctico hace énfasis en el método, lo curricular en el contenido y lo pedagógico en los objetivos. La Pedagogía se desarrolla en la escuela a través de la Didáctica y se regula a través del Diseño Curricular.

Paralelamente a estos tres procesos y para que tengan un adecuado desarrollo, en el modelo pedagógico interviene otro proceso, el administrativo. *La administración educativa* se encarga de diseñar y mantener un ambiente institucional en el cual las personas, trabajando en grupos, alcancen con eficiencia las metas seleccionadas. Como se puede apreciar, la administración es también un proceso. En otras palabras, la docencia se administra, se gestiona, se dirige, lo cual empíricamente es bien conocido.

Lo pedagógico del modelo en la Universidad de Medellín está representado en la enseñanza libre, la cultura investigativa, la solución de problemas, el lema Ciencia y Libertad, la formación integral, la internacionalización, la excelencia académica y la responsabilidad social. Este modelo pedagógico comprende por cada uno de estos conceptos los siguientes elementos:

- **Por enseñanza libre** se comprende la libertad de cátedra en el sentido que los docentes están capacitados intelectualmente para ejercer la enseñanza según las múltiples escuelas en que se manifiestan los diversos conocimientos sin limitaciones ideológicas ni ejercer discriminación alguna.
- **Por cultura investigativa** se comprende el cultivo de actitudes, aptitudes, valores y prácticas en favor de la apropiación y producción de nuevo conocimiento, bien sea este científico, artístico, técnico, tecnológico o cotidiano.
- **Por solución de problemas** se comprende la contextualización de los conocimientos en un espacio específico pero desde la tensión de la aldea global. “El término problema designa una dificultad que no puede resolverse automáticamente, sino que requiere una investigación, conceptual o empírica” (Bunge, 1972). “Las situaciones problemáticas emergen desde las tensiones de valor y cognitivas que los estudiantes confrontan en sus vidas cotidianas en la familia, en la escuela, en la comunidad, en la sociedad” (Magnendzo, 1991). “Un problema es una pregunta surgida de una observación más o menos estructurada, la pregunta que se hace puede tomar diferentes formas de acuerdo al objetivo perseguido” (Pardinas, 1984). “Un problema, en tanto obstáculo, son nociones que pueden ser estudiadas en el desarrollo histórico del pensamiento científico y en la práctica de la educación” (Bachelard, Gastón, 1979).
- **El lema institucional de Ciencia y Libertad** posibilita la tensión entre el rigor y la emancipación. La Ciencia “es y sigue siendo una aventura” (Morin, citado por Arroyave, 1995) en torno a la explicación del mundo de la vida como proyecto de saber. La libertad es la capacidad de optar autónoma y conscientemente. “La libertad es sinónimo de creatividad o de imaginación creativa, de fidelidad, de aventura, de riesgo, de fraternidad, de locura, de arte. El ser humano es mucho más que ciencia, es libertad para inferir su destino en dignificación y autenticidad” (Fullat, citado por Arroyave, 1995). Se pretende formar “un ser humano que sea libre para hacer ciencia y que construya ciencia desde la libertad” (Universidad de Medellín, citado por Arroyave, 1995)
- **Por formación humana íntegra** se comprende como “el proceso de construcción de cada individuo de su propia imagen” (Gadamer, 1984). La Universidad de Medellín explicita la formación integral como el desarrollo de competencias, la adquisición de conocimientos y la educación en valores. Por competencia se comprende el conjunto de condiciones necesarias para comprender las reglas y las estructuras de un conocimiento específico y poder interpretarlo, aplicarlo y transformarlo. Los conocimientos pueden ser científicos, disciplinares, artísticos, técnicos, tecnológicos o cotidianos, es decir, el bagaje cultural que la universidad ha curricularizado para ofertar sus programas. Los conocimientos portan valores en sí mismos. “El valor es una propiedad que adquieren los objetos, tanto naturales como sociales, el estar incluidos en el trabajo y en el ser. Los valores son aspiraciones de todas las personas y se expresan mediante las metas

alcanzadas en forma individual o colectiva. Los valores, retomando a Hegel, son el sentido de lo humano en el obrar” (González, 1999)

- **Por internacionalización** se comprende todas las actividades que proyectan la Universidad al mundo y generan espacios para que el mundo habite en la Universidad.
- **Por excelencia académica** se comprende, en primer lugar, la academia como la representación de los conocimientos metódicamente construidos en la vida universitaria (Alvarez, 1996); su carácter de excelencia esta fundamentados por sus funciones de docencia, investigación y extensión, es decir, por la calidad de los procesos de enseñanza y de aprendizaje que se certifican en un título de pregrado o posgrado, por los procesos de investigación que producen conocimientos y la proyección social de la universidad.
- **Por responsabilidad social** se comprende la universidad como una institución social, es decir, la sociedad creó la Universidad para que ella formara las nuevas generaciones de profesionales, artistas, investigadores, por tanto, la Universidad de Medellín es garante de sus egresados ante la sociedad.

Lo curricular en el modelo pedagógico de la Universidad de Medellín está representado en la selección, la sistematización, el registro y la proyección de la cultura. Por cultura se entiende la transformación que la humanidad ha hecho de la naturaleza en un bien común. Es decir, la Universidad curriculariza la cultura en campos del conocimiento transformados en programas profesionales para generar desarrollo social. El diseño curricular se estipuló partir de un macrocurrículo integrado por el Proyecto Educativo Institucional (PEI) que guía los Proyectos Educativos de los Programas (PEP). A partir de éste se estipula el mesocurrículo, constituido por los problemas de formación, los propósitos de formación, las unidades de organización curricular y el plan de formación, el cual está constituido por los diversos tipos de asignaturas, a cada una de ellas se le diseña un microcurrículo, y este se gestiona en su singularidad, particularidad y generalidad por cada Facultad.

Los principios propiamente pedagógicos del modelo están acompañados de otros principios de carácter curricular como la flexibilidad, la interdisciplinariedad y la transversalidad y de carácter didáctico como la formación en investigación.

- a) **Por flexibilidad** se comprende un diseño curricular que permita la movilidad tanto de los conocimientos como de los estudiantes. El currículo es flexible al permitir, en cada asignatura, su permanente actualización mediante la formulación de nuevos problemas del conocimiento de punta. Así como también en las asignaturas denominadas de libre elección, líneas de énfasis y cursos libres, que además de ser optativas para los estudiantes, posibilitan la doble titulación, en sentido horizontal, en tanto dos títulos de pregrado o en sentido vertical, en cuanto articula los programas de pregrado con los de posgrados. Además, la formación por ciclos en pregrado y posgrado muestra un currículo flexible donde los estudiantes pueden formarse por perfiles y tiempos disímiles. El currículo flexible permite a los estudiantes su movilidad al interior de la universidad y por fuera de ella, en la región, en el país y en el exterior, en tanto internacionalización del currículo.

El Artículo 23 del Acuerdo 08 del 28 de julio de 2003 define la Flexibilidad curricular como “la cualidad que permite la dinámica de la estructura curricular, facilitando la permanente adaptabilidad de ella a las nuevas situaciones derivadas de cambios y potenciando el aprovechamiento de avances cognoscitivos que habiliten al futuro profesional para perfeccionar, libremente, su formación”. Es decir, la flexibilidad, como una cualidad de la estructura curricular que soporta el Modelo Pedagógico de la Universidad de Medellín, además de posibilitar la suficiente maleabilidad para recibir los conocimientos de punta, permite al estudiante diversas opciones para su formación, como son:

- En todos los programas de la Universidad se cuenta con asignaturas de tronco común que facilitan la doble titulación interna.
  - Los estudiantes pueden elegir entre una actividad deportiva u otra actividad cultural como parte de su formación general.
  - Los estudiantes pueden elegir asignaturas de libre elección para su formación general en el campo de las ciencias sociales y humanas. Vale anotar que cada semestre se ofrece un abanico de asignaturas nuevas.
  - Los estudiantes pueden elegir una línea de énfasis en su programa, en otro programa de la Universidad, tanto de pregrado como de posgrado, o en otra Universidad nacional o internacional. Las líneas de énfasis dentro de los programas son el resultado de los conocimientos de punta que producen los grupos de investigación.
  - Los estudiantes pueden elegir en su trabajo de grado la realización de proyecto empresarial, monografía, proyecto de desarrollo sostenible, proyecto tecnológico, proyecto de innovación, proyecto de inversión, participación en investigación y/o semestre de práctica empresarial o social, la cual puede ser validada por experiencia profesional.
  - El artículo 20 del Acuerdo en mención permite a todos los estudiantes cursar parcialmente el plan de formación en otras universidades nacionales o extranjeras.
  - Cursos intersemestrales.
  - Los estudiantes pueden elegir la lengua extranjera que desean certificar.
  - Cada uno de los microcurrículos, se diseñan a partir de problemas que genera una gama de proyectos diversos que posibilita la investigación formativa con su apertura a cualquier estrategia didáctica que el profesor desee implementar. Los microcurrículos están diseñados con base en créditos con horas de trabajo directo del profesor y horas de trabajo independiente del estudiante, lo cual favorece el desarrollo de tutorías, otorgándole libertad de aprendizaje a los estudiantes.
- b) **Por interdisciplinariedad** se comprende el diálogo entre saberes, el cual se propicia desde los microcurrículos, a partir del planteamiento de un problema donde convergen, o bien diferentes disciplinas direccionadas por uno o varios profesores o bien un grupo heterogéneo de alumnos, estudiantes de diferentes disciplinas.

- c) **Por transversalidad** se comprende aquellos conceptos que al configurarse como problemas sociales se llevan al currículo en todas y cada una de las asignaturas para que sean objeto de estudio de todos los estudiantes y profesores. En este modelo se han seleccionado como conceptos transversales al currículo, la formación integral, la formación en investigación, las competencias comunicativas, tecnologías y científicas y el uso de la lengua extranjera.
- d) **Por formación en investigación** se comprende la modelación de las ciencias a partir de estrategias didácticas diversas que buscan identificar y resolver problemas de la formación profesional.

La jerarquía de la estructura curricular se establece en primer lugar con el PEI, Proyecto Educativo Institucional, de allí emergen las directrices para la construcción de los PEP de cada programa; ambos se configuran como guías administrativas del modelo pedagógico. En sucesión jerárquica continúan las Unidades de Organización Curricular (UOC), los planes de formación y los microcurrículos, todos ellos habitan en los PEP de cada programa académico y por ende se gestionan curricularmente.

Ahora bien, los componentes de la estructura curricular son: el objeto de estudio del programa, el objetivo del programa, los problemas de formación, los propósitos de formación, las competencias, los campos del conocimiento, las Unidades de Organización Curricular (UOC), los planes de formación y los microcurrículos. El objeto de estudio y el objetivo del programa se fundamentan y contextualizan. El objeto de estudio del programa, proveniente de las ciencias, se fundamenta pedagógicamente a partir del Proyecto Educativo Institucional y se contextualizan a partir de su diagnóstico y su perspectiva, de carácter internacional y nacional; de todo esto se deduce el objetivo que guía el programa y se constituye, a su vez, en el macrocurrículo de cada programa académico de la Universidad. A partir de la fundamentación y la contextualización, se plantean los problemas de formación y atendiendo a éstos se formulan los propósitos de formación y sus respectivas competencias; con unos y otros se seleccionan los campos del conocimiento, los cuales se integran en Unidades de Organización Curricular (UOC) para diseñar el Plan de Formación de cada programa académico, es el mesocurrículo.

El concepto de plan de formación supera el concepto de plan de estudio puesto que su orientación ya no es la de personas que sean estudiosas, sino que reciban una educación más íntegra, para que cada quien se forme, libremente, según el recorrido del proyecto educativo que la institución le ofrece. Los planes de formación están integrados por asignaturas que desarrollan con una propuesta microcurricular que posibilita proyectos de aula, cuyo precepto es un problema que guía unos conocimientos científicos con sus respectivos métodos que modelan procesos didácticos orientados por la investigación formativa. Dicho problema puede variar según el entorno social y/o científico, lo cual da el carácter esencial de flexibilidad al currículo. Esta concepción de asignaturas se dispone como espacios donde el profesor es un investigador en el aula. Investiga sus procesos de enseñanza para cualificar los procesos de aprendizajes de sus estudiantes, lo que genera interacciones pedagógicas.

Los planes de formación se estructuran con base en *conocimientos generales*, que desarrollan las denominadas competencias generales como aquellas capacidades indispensables para vivir en sociedad y para el aprendizaje de una profesión. Los

conocimientos generales se ofrecen para toda la Universidad con asignaturas como Cátedra Ciencia y Libertad, Expresión Escrita, Actividad Deportiva o Cultural y las Libre Elección, las cuales son una gama de cursos de ciencias sociales y humanas que se ofrecen para toda la universidad y poseen la intención de formar a los estudiantes en los pilares universitarios de la ética, la estética, la política y la investigación, otorgándole flexibilidad al currículo.

En *conocimientos comunes*, que desarrollan las denominadas competencias comunes que son la base general de varias profesiones. Dichos conocimientos se materializan en asignaturas de tronco común de cada una de las Facultades. En *conocimientos específicos*, que desarrollan las denominadas competencias específicas que son la base particular del ejercicio de una determinada profesión. Los conocimientos específicos son aquellos que delimitan el objeto de estudio de cada profesión y se componen de las asignaturas profesionales, Líneas de énfasis y trabajo de grado. Las líneas de énfasis que ofrece cada programa en la especificidad del trabajo de sus grupos de investigación contribuye en la profundización y generación de conocimientos, a la vez poseen la posibilidad de articular el pregrado con los programas de posgrados, otorgándole flexibilidad al currículo. El trabajo de grado se puede realizar bajo la modalidad de prácticas empresarial, investigativa, social, internacional y docente, otorgándole flexibilidad al currículo.

Los microcurrículos se desarrollan a partir de la didáctica. Ella es la que realiza lecturas a los diversos métodos de los diferentes saberes para construir estrategias de enseñanza y optimizar los procesos de aprendizaje de los estudiantes. La didáctica, entonces, se fundamenta en la investigación formativa; ello, en consecuencia del carácter pedagógico del modelo, al constituirse bajo la premisa de la solución de problemas. Por tanto, la didáctica, se fundamenta en las diferentes metodologías de la investigación para la identificación y desarrollo de situaciones problemas con base en los procesos metódicos de las ciencias, pero con carácter formativo. Cada asignatura, entonces, se desarrolla como un proyecto de aula que obtiene uno o varios productos como resultado de una investigación formativa que realizará el estudiante, en forma individual o colectiva, bajo los parámetros del desarrollo y evaluación de competencias, a luz de la problematización del conocimiento, el desarrollo histórico de conceptos, la elaboración del estado de arte, el trabajo de campo y la comunicación de sus resultados. Todo esto puede circular en el aula de clase bajo múltiples estrategias didáctica.

Este Modelo Pedagógico, en sus planteamientos didácticos, es consecuente con la premisa de que "todo problema genera un proceso investigativo" y que en la solución de problemas se hace uso de la lógica y de los conocimientos que las ciencias han producido para la humanidad. Se conjetura en primera instancia que, el conocimiento, bien sea científico, técnico, tecnológico, artístico o empírico, en su construcción, en su resultado y en su aplicación, se problematiza metódicamente. Y se conjetura en segunda instancia detectando y resolviendo problemas, con rigor metodológico, se formarán las nuevas generaciones no sólo en las competencias laborales sino científicas para que los egresados de la Universidad de Medellín tengan la capacidad de intervenir en el desarrollo de las comunidades. Es la didáctica la que moviliza los componentes del currículo y los relaciona dialécticamente en su jerarquía, desde los principios pedagógicos. Es por ello que este modelo es un sistema complejo: lo administrativo, al interior de lo didáctico, los didáctico al interior de lo curricular y todo ello direccionado por



lo pedagógico que con su esencia de solución de problemas relaciona la universidad no solo con las ciencias sino con la realidad que la circunda y el mundo como totalidad.

El modelo pedagógico de la Universidad de Medellín también contempla la modalidad de educación a distancia, con una metodología virtual, comprendida como un proceso de formación mediatizada a través de tecnologías de información y comunicación (TIC), donde la relación de los profesores y estudiantes no obedece a una presencialidad física, sino virtual, donde las relaciones interpersonales se presentan a través de medios asincrónicos como correo electrónico, foros de discusión, blog, multimedia o grupos de interés; y medios sincrónicos: chat, videoconferencia, teléfono, entre otros. La metodología virtual se desarrolla mediante objetos virtuales de aprendizaje, entornos virtuales de aprendizaje e interacciones comunicativas, a saber:

- *Objeto virtual de aprendizaje (OVA)*: es un material educativo digital desarrollado con herramientas de las TIC que corresponde a un objetivo, una actividad de aprendizaje o a un mecanismo de evaluación. Los OVA se caracterizan por ser reutilizables, accesibles, usables, durables y portables.
- *Entornos virtuales de aprendizaje (EVA)*: entendido como un espacio virtual en el que se interrelacionan aspectos pedagógicos, comunicacionales, sociales y afectivos, que integrados adecuadamente ayudan al estudiante a aprender incorporando elementos del contexto social, laboral y personal. Un ambiente virtual de aprendizaje está conformado por el espacio, recreado tecnológicamente, el estudiante, el profesor, los contenidos educativos, la evaluación y los medios telemáticos, sean de información y/o de comunicación. Lo más sobresaliente de un entorno virtual de aprendizaje es que cuente con las condiciones para que el estudiante se apropie de nuevos conocimientos, de nuevas experiencias, capacidades, actitudes y valores. El EVA contempla cuatro entornos fundamentales: de contenidos, de colaboración, de interacción y de gestión.
- Las *interacciones comunicativas* implican un diálogo con los otros, mediante actividades, postuladas en las TIC, que motiven la participación, de estudiantes entre sí y con sus profesores, además de la participación de estudiantes que configuran grupos de trabajo académico, al interior de la clase y con otros grupos de ambientes educativos externos a la universidad.

Establecer un Modelo Pedagógico con su respectiva estructura curricular y conceptualización didáctica para desarrollar la educación presencial y a distancia, posibilita que la Universidad de Medellín sea consciente de sus procesos de enseñanza y aprendizaje para que a través de un mejoramiento continuo permita elevar los estándares de calidad de la educación que brinda a la humanidad desde la región.

#### **Anexo 1. Acuerdo 08 de 28 julio 2003. Renovación Curricular**

2.4.3 Mapa Conceptual

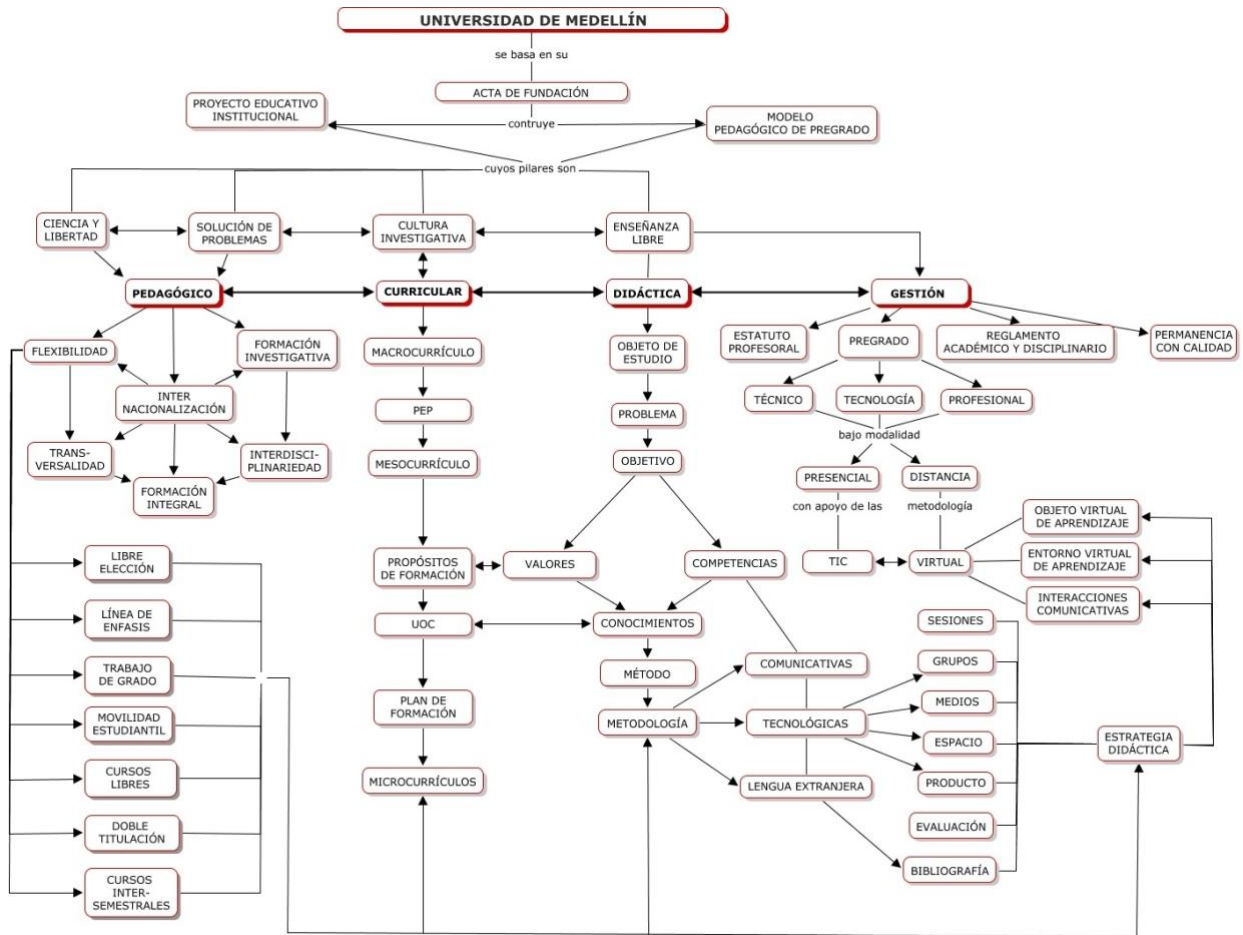


Figura 1. Modelo Pedagógico de Pregrado Universidad de Medellín

Fuente: Vicerrectoría Académica



### 3 CONTEXTUALIZACIÓN

#### 3.1 PROSPECTIVA DEL OBJETO DE ESTUDIO

##### 3.1.1 ¿Qué es la ingeniería?

La RAE define Ingeniería como un *“conjunto de conocimientos orientados a la invención y utilización de técnicas para el aprovechamiento de los recursos naturales o para la actividad industrial”*. Por su parte, la Enciclopedia Larousse la define como *“el arte de aplicar los conocimientos científicos a la invención, perfeccionamiento y utilización de la técnica industrial en todas sus determinaciones”*. Para Poveda, Ingeniería es un *“conjunto de conocimientos teóricos, de conocimientos empíricos y de prácticas que se aplican profesionalmente para disponer de las fuerzas y de los recursos naturales, y de los objetos, los materiales y los sistemas hechos por el hombre para diseñar, construir, operar equipos, instalaciones, bienes y servicios con fines económicos, dentro de un contexto social dado, y exigiendo un nivel de capacitación científica y técnica ad hoc — particularmente en física, ciencias naturales y economía—, especial y notoriamente superior al del común de los ciudadanos”*<sup>1</sup>. De esta manera, se trata de un saber que pretende atender las necesidades de la humanidad a través de la aplicación de la ciencia y la tecnología, de tal manera que el ingeniero tiene como función entender los problemas y luego diseñar las soluciones más óptimas para ellos<sup>2</sup>.

La Revolución Industrial (mitad del siglo XVIII y principios del siglo XIX) permitió la creación de nuevos sistemas de operación, entre ellos, la máquina de vapor, la mecanización de la industria textil (telar mecánico), el desarrollo de los procesos del hierro, el ferrocarril como medio de transporte, la aplicación de la energía a la industria, y la construcción de máquinas herramientas. *“Con la Revolución Industrial nació la industria como tal y, con ello, todos los problemas inherentes para hacerla funcionar cada vez mejor”*<sup>3</sup>.

Dados los avances en el área, en 1795 Napoleón autorizó la construcción de la École Polytechnique como la primera escuela de ingeniería en París. Surgieron otras escuelas como el Eidgenos-sisches Polytechnicum en Zurich en 1855, las escuelas politécnicas en Delft en 1864, y otras en Chemnitz, Turín y Karlsruhe. En 1865 se fundó el Massachusetts Institute of Technology, el primero de su tipo en los Estados Unidos. Posteriormente se creó la Sociedad Estadounidense de Ingenieros Mecánicos (1880), fecha hasta la cual la ingeniería dejó de ser exclusivamente militar o civil, lo que condujo a la posterior creación de la Sociedad Estadounidense de Ingenieros Eléctricos (1884), el Instituto

---

<sup>1</sup> Poveda Ramos, G. (1993). Historia social de las ciencias en Colombia. Ingeniería e historia de las técnicas (vols. IV y V). Bogotá: Colciencias

<sup>2</sup> Reséndiz Núñez, D. (2008). El rompecabezas de la ingeniería. Por qué y cómo se transforma el mundo. México: FCE

<sup>3</sup> Baca Urbina, G., Cruz Valderrama, M., (2014). Introducción a la Ingeniería Industrial. México: Red Grupo Editorial Patria

Estadounidense de Ingenieros Químicos (1908) y, el Instituto Estadounidense de Ingenieros Industriales (1948).

La formación en ingeniería se ha actualizado y en las instituciones que han surgido desde aquel entonces, se busca que los profesionales desarrollen, entre otras habilidades, autodisciplina, interés por aplicar las ciencias formales en un contexto determinado, liderazgo, sentido social, trabajo en equipo e interdisciplinariedad<sup>4</sup>.

### 3.1.2 Fundamentación teórica de la Ingeniería Industrial

Maynard indica que *“la ingeniería industrial se ocupa del diseño, la mejora y la instalación de sistemas integrados de hombres, materiales, equipos y energía. Se basa en conocimientos especializados y habilidades en las ciencias matemáticas, físicas y sociales junto con los principios y métodos de análisis y diseño de ingeniería para especificar, predecir y evaluar los resultados que se obtendrán de dichos sistemas”*<sup>5</sup>.

La Ingeniería Industrial se ubica en la aplicación de técnicas, métodos y procedimientos en todos los factores que intervienen en la dirección, producción y distribución de productos y servicios en toda organización. En cuanto al término "Industrial" su connotación es amplia; no solo tienen que ver con la manufactura de productos, sino con la transformación de recursos en bienes y/o servicios con alto valor agregado<sup>6</sup>. La Ingeniería Industrial es una rama multidisciplinar de la ingeniería orientada a la aplicación de conocimientos en ciencias básicas (matemáticas, física y química), ciencias de la administración, finanzas, materiales y procesos, en la solución de problemas y optimización de procesos productivos, tanto del sector manufacturero como de servicios. La Ingeniería Industrial proporciona herramientas que permiten el mejoramiento continuo de los procesos industriales a través de la transformación de materiales, de la transferencia de energía, de la administración de los recursos, la programación y planeación de la producción, la gestión logística y la administración de la cadena de abastecimiento, orientado hacia la optimización de las actividades industriales bajo restricciones ambientales y de acceso a los recursos de la producción.

La Ingeniería Industrial en virtud de su interdisciplinariedad y su orientación a la solución de problemas y la optimización de procesos, brinda una formación que permite al Ingeniero desempeñarse en diferentes industrias, y con un amplio perfil profesional.

Con respecto a sus orígenes, se puede decir que “Wealth of Nations” (1776), de **Adam Smith**, fue uno de los primeros textos que mencionó la importancia de la especialización del trabajo, sin embargo, la **Revolución Industrial** fue el momento clave de su inicio, toda vez los acontecimientos de esta época cambiaron drásticamente las prácticas de fabricación y sirvieron como la génesis de muchos conceptos que influyeron en el nacimiento científico del campo un siglo después.

---

<sup>4</sup> Pareja Giraldo, A. Ciencia y método científico en ingeniería. Revista Actitud, Volumen 1-Año 2006. Institución Universitaria Antonio José Camacho. ISSN: 1909-8510

<sup>5</sup> Maynard, H., Hodson W. (1996). Industrial Engineering Handbook. McGraw-Hill

<sup>6</sup> Camacho Oliveros, M. (2006). Introducción a la Ingeniería Industrial. Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

En 1798, Eli Whitney definió e implementó el sistema de producción en serie (sistema estadounidense), a través del principio de piezas estandarizadas e intercambiables, las cuales permitían realizar reemplazos de manera más sencilla y rápida. Más adelante, en 1832, Charles Babbage también menciona en su texto “On the economy of Machinery and Manufacturers”, la importancia de dividir el trabajo para mejorar la productividad. Alrededor de 50 años más tarde, **Frederick W. Taylor**, llamado “El padre de la Administración Científica”, empezó a trabajar en las áreas en las que se basa la Ingeniería Industrial: estudio de tiempos, diseño de métodos de trabajo y, selección y formación del personal<sup>7</sup>. Por su parte, **Henry Towne** sugirió que los ingenieros deben revisar el costo de las decisiones que toman (1886), **Henry Gantt** desarrolló un modelo de incentivos económicos (1901) que es aún utilizado y años después diseñó el Diagrama de Gantt para planear producción, **Frank Gilbreth** analizó micromovimientos de los operarios como fundamento de productividad (1910) y **Lilian Gilbreth** (llamada “Primera dama de la ingeniería”) desarrolló los fundamentos de la teoría organizacional.

En 1910 se publica “Factory Organization and Administration”, el primer texto de Ingeniería Industrial, escrito por Diemer. En 1911, Taylor publica “Los principios de la Administración Científica”, y en ese mismo año, Harrington Emerson publica “La eficiencia como base para operación de salarios” (Twelve Principles of Efficiency). En 1913, Kimball publica “Principles of Industrial Organization”, uno de los textos referentes del área.

En 1913, **Henry Ford** da a conocer la primera línea de ensamble móvil a través del uso de bandas transportadoras; un modelo de producción que permitió disminuir el tiempo y el costo de producción de los vehículos.

En 1924, **Walter Shewhart** diseña una carta de control para monitorear procesos y años más tarde publica el primer libro de control estadístico de calidad. En 1927, Western Electric Company (AT&T) estudió el rendimiento humano y en 1945, Franklin Roosevelt propuso definir estándares para incrementar la producción. Alrededor de los años 60, se empezó a hablar de investigación de operaciones, programación lineal, simulación, teoría de colas, entre otras técnicas cuantitativas, pasando de análisis individual a un análisis organizacional. Posteriormente, la utilización de tecnología para el diseño de planes de producción, optimización de materia prima, asignación de herramientas, entre otros, amplió el campo de intervención del área, además, las economías emergentes, las transiciones sociales y políticas y las nuevas maneras de hacer negocios hacen que el mundo cambie rápidamente, lo que sugiere un ambiente competitivo para la práctica de la profesión<sup>8</sup>.

### 3.1.3 Las necesidades locales, regionales, nacionales e internacionales

El desarrollo industrial actual en el mundo está inmerso en un ambiente de alta incertidumbre debido al efecto convulsionado de los mercados financieros, a la gran velocidad con la que entran y salen capitales internacionales, a la alta competencia generada por los rápidos desarrollos tecnológicos, a las restricciones políticas, ambientales y de acceso a los recursos físicos destinados a la producción, como consecuencia de las recientes crisis financieras mundiales. Estas condiciones y la

---

<sup>7</sup> Vaughn, R.C. (1988). Introducción a la Ingeniería Industrial. Ed. 2. Barcelona: Reverté

<sup>8</sup> Maynard, H., Hodson W. (1996). Industrial Engineering Handbook. McGraw-Hill

obligación de operar bajo principios de eficiencia y productividad crean el dominio de acción para la Ingeniería Industrial.

Con base en lo anterior, el Ingeniero Industrial se convierte en un profesional fundamental para ayudar a las organizaciones a crecer en las condiciones volátiles del entorno económico y productivo actual, por tal razón desde su concepción es un profesional orientado a la toma de decisiones y solución de problemas en las diferentes áreas operativas de las organizaciones industriales, estando en capacidad de desempeñarse en áreas operativas y de producción, áreas administrativas y de gestión de recursos humanos y tecnológicos, asignación de recursos físicos y financieros, análisis de finanzas de empresas, movimiento de recursos en la cadena de suministros y logística, entre otras; siempre manteniendo un objetivo de orientar sus acciones hacia el crecimiento del valor de las organizaciones, la economía en su entorno inmediato y al crecimiento de los países.

Para el caso colombiano, donde en los últimos años a pesar de las crisis financieras mundiales que han tenido un fuerte impacto en las grandes potencias económicas, se ha observado un crecimiento económico siempre positivo, incluso en el año más agudo de la crisis (2009) con un crecimiento del 1,7% del PIB interanual, y que tiene altas expectativas de seguir creciendo a futuro; esto ha estado acompañado de un crecimiento industrial significativo, principalmente impulsado por sectores como el minero energético, de servicios, financiero e industrial manufacturero; a pesar de lo anterior y ante la recuperación de las principales potencias económicas, la apertura de tratados de libre comercio con bloques económicos como la Unión Europea, o potencias industrializadas como Estados Unidos y Canadá; y las posibilidades de ingresar a la OECD (Organización para la Cooperación y Crecimiento Económico), la industria colombiana estará en la obligación de mejorar de manera constante sus procesos y métodos de operación, el manejo y administración de los recursos financieros y físicos, una mejor y constante actualización y gestión de los recursos humanos y tecnológicos, la gestión eficiente de la cadena de suministros ente otros, de manera que pueda ser competitiva y aportar al crecimiento económico del país.

Para que la industria colombiana sea eficiente y competitiva, manteniendo la tendencia actual de crecimiento económico, no solo es necesario realizar inversiones tecnológicas y en investigación desde el ámbito académico, es necesario contar con profesionales con la formación adecuada para entender las necesidades de las organizaciones industriales en el panorama descrito, y que además tengan las competencias técnicas, de gestión, liderazgo e investigación orientadas a la solución de problemas; en este sentido la industria colombiana requerirá profesionales con estas habilidades, todas ellas desarrolladas por un profesional en Ingeniería Industrial.

Desde el punto de vista regional y local, la economía de Antioquia y Medellín tiene un impacto importante sobre el Producto Interno Bruto nacional, con importantes organizaciones industriales en áreas como los servicios, servicios financieros, industria manufacturera, sector minero energético y agrícola; así como importantes planes de crecimiento y obras de infraestructura que impulsarán la economía regional en los próximos años, lo anterior sumado a las necesidades industriales de mantenerse competitivas en el entorno volátil y globalizado del sector industrial mundial, hace que en la misma región se requieran profesionales con los perfiles de un Ingeniero Industrial.

En América Latina universidades como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Universidad de Buenos Aires - Argentina (UBA), Universidad de Chile y Universidad del Estado de San Pablo (UESP) cuentan con el programa de Ingeniería Industrial

La Ingeniería Industrial en Colombia, analizada desde una perspectiva local, regional y nacional, es ofrecida por diversas universidades. En la siguiente tabla se presentan las universidades acreditadas que ofrecen el programa y las regiones donde están ubicadas.

**Tabla 1. Muestra de algunas Universidades que ofrecen el programa de Ingeniería Industrial en Colombia**

Universidad	Ciudad
Universidad de los Andes	Bogotá
Universidad de la Sabana	Bogotá
Universidad Javeriana	Bogotá, Cali
Universidad ICESI	Cali
Escuela de Ingeniería de Antioquia	Envigado
Universidad de la Salle	Bogotá
Universidad de Antioquia	Medellín
Universidad Pontificia Bolivariana	Medellín, Montería, Bucaramanga, Palmira
Universidad Tecnológica de Pereira	Pereira
Universidad del Valle	Cali
Universidad Nacional de Colombia	Medellín, Bogotá y Manizales
Universidad Industrial de Santander	Bucaramanga
Universidad del Norte	Barranquilla

Fuente: <http://www.acofi.edu.co/capitulos/aspectos-generales-del-capitulo-de-ingenieria-industrial/>

Adicionalmente en el ámbito local y regional se identifica que el programa es ofrecido directamente por la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín – Facultad de Minas, la Universidad de Antioquia, la Escuela de Ingeniería de Antioquia, la Universidad Pontificia Bolivariana, la Universidad Autónoma Latinoamericana y la Universidad Católica de Oriente. También se encuentra en el ámbito local como programas de denominación similar los pregrados en Ingeniería de Procesos e Ingeniería de Producción ofrecidos por la Universidad EAFIT y en América Latina la Universidad de San Pablo - Brasil (USP) cuenta también con el programa de Ingeniería de Producción.

Comparando los programas de Ingeniería Industrial se encuentra que todos tienen un fuerte componente dirigido hacia la administración de los procesos productivos, desde la planeación y administración de la producción hasta la logística. Así mismo, tienen la administración de procesos en industrias manufactureras y comercializadoras desde una perspectiva clásica. La Universidad de Medellín ofrecerá un programa de Ingeniería

Industrial con un plan de formación que incluye los componentes anteriores y además tendrá temas transversales en aspectos técnicos de los procesos como los materiales, la termodinámica, la mecánica de fluidos, así como componentes de formación básica en herramientas de soporte para la solución de problemas como la investigación de operaciones y la modelación matemática y estadística. Además, considerando la orientación del ámbito local hacia la industria de servicios que incluye el sector financiero, el plan de formación del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de Medellín ofrece una línea de Finanzas de Empresa claramente definida, de manera que el estudiante esté en capacidad de interactuar con los departamentos financieros de las organizaciones industriales y pueda desempeñarse directamente en estos desde la perspectiva y el uso de las herramientas propias de la Ingeniería Industrial.

Otra característica distintiva del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de Medellín es el enfoque hacia la solución de problemas en ambientes con restricciones para el acceso a los recursos físicos y financieros requeridos por la organización industrial en el desarrollo de sus actividades, lo que se evidencia en el plan de formación a través de asignaturas como: ingeniería de procesos industriales, investigación de operaciones, econometría, modelación, diseño de plantas en combinación con las asignaturas de gestión de operaciones industriales, gerencia de proyectos y gestión del talento humano, así como finanzas de empresa y asignaturas como producción y consumo sostenible, además de la línea de énfasis en Sostenibilidad y Eficiencia en el Uso de los Recursos en la Producción.

Con relación a los programas de denominación similar que se ofrecen en el ámbito local se encuentra que los perfiles buscados tienen un enfoque más específico hacia la administración y solución de problemas en el diseño de procesos productivos con enfoque manufacturero y al estudio y análisis de los procesos con particularidad en empresas del sector fisicoquímico y bioquímico, para los pregrados en ingeniería de producción e ingeniería de procesos respectivamente. Al compararlo con el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de Medellín, se encuentra que la formación del programa es más holística, integrando todos los procesos que pueden ocurrir en la organización industrial pero sin la especificidad de los dos programas mencionados, por lo que el campo de acción del programa de Ingeniería Industrial ofrecido por la Universidad de Medellín tiene un campo de acción mayor, tanto laboral como en las temáticas abordadas dentro de las bases que fundamentan el proceso de formación.

#### **3.1.4 Pertinencia Social**

El programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de Medellín está orientado a formar profesionales íntegros que, a partir de la aplicación de herramientas para gestionar procesos bajo restricciones de disponibilidad de recursos, tomen decisiones anteponiendo principios éticos y morales, asegurando el bienestar de la comunidad.

Optimizar recursos implica hacer un uso adecuado del tiempo, hacer un uso adecuado de las máquinas y herramientas considerando planes de mantenimiento preventivo, diseñar procesos con altos estándares de calidad, diseñar puestos de trabajo bajo principios de ergonomía y salud ocupacional, asignar cargas de trabajo teniendo en cuenta las condiciones físicas y técnicas de los empleados, usar adecuadamente los recursos naturales para evitar su desperdicio y la contaminación del medio ambiente y, analizar alternativas de disposición de desechos en conjunto con los profesionales y las entidades



competentes. El hecho de aumentar la productividad a partir del uso óptimo de los recursos debe estar orientado a mejorar la calidad de vida de las personas, asegurar las condiciones humanas, laborales y ambientales que exige la normatividad vigente, en beneficio de la organización y de las comunidades a las que impacte la actividad industrial.

Las actividades de docencia, investigación y extensión del programa están orientadas a mejorar el desarrollo de nuestra sociedad, a través de soluciones innovadoras que simplifiquen las tareas haciendo uso de la tecnología y, motivando iniciativas de emprendimiento generadoras de empleo. De esta manera, el profesional en Ingeniería Industrial, con alto sentido humano y social, está al servicio de las organizaciones para asegurar las mejores condiciones laborales que impacten positivamente el núcleo familiar de las personas que las constituyen y su entorno.

## **4 CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA**

### **4.1 MISIÓN Y VISIÓN DEL PROGRAMA**

Teniendo en cuenta la oportunidad de ofrecer un programa de Ingeniería Industrial versátil que se adapte a los requerimientos actuales de la industria de cara a los avances tecnológicos, el Comité de Currículo y el Consejo de Facultad de Ingeniería de la Universidad de Medellín diseñó un plan de formación para asegurar el cumplimiento de esos requisitos que, luego de un análisis riguroso por parte del Consejo Académico de la Universidad, con algunas recomendaciones adicionales, se aprobó mediante Acuerdo No. 02 de 28 de enero de 2014, Acta No. 1234. Una vez cumplidos los requisitos exigidos por el ICFES, fue enviado a esa dependencia para su aprobación. Así, el 14 de marzo de 2014 fue registrado en el sistema de información del ICFES con el código 3372. En julio de 2014 el programa inició labores con 28 estudiantes admitidos para el primer nivel, con un docente tiempo completo y un docente de cátedra.

#### **Anexo 2. Acuerdo 02 de 28 de enero de 2014**

##### **Misión**

Formar Ingenieros Industriales integrales con habilidades para optimizar recursos e intervenir los diferentes procesos definidos en la cadena de valor de cualquier empresa, a través del fortalecimiento del pensamiento crítico, la investigación y la innovación, con el propósito de impactar positivamente el desarrollo local, nacional e internacional.

##### **Visión**

En los próximos 10 años, el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de Medellín estará consolidado como un referente en la formación de Ingenieros Industriales, y será reconocido en el medio por la excelencia académica y humana, producción investigativa, e impacto social.

### **4.2 OBJETIVO DEL PROGRAMA**

#### **General**

Formar hombres y mujeres idóneas y competentes para la solución de problemas relacionados con la gestión de las empresas industriales y de servicios, en todas las áreas que integran el proceso productivo, tales como: el análisis y planeación financiera, la comprensión y optimización de los procesos de producción, la gestión de la calidad, la gerencia de las operaciones industriales, la logística, la sostenibilidad, la innovación y la gestión tecnológica, lo que les permitirá el uso responsable de la tecnología para el mejoramiento de la calidad de vida de las personas y de los procesos industriales.

### **Específicos**

El programa de Ingeniería Industrial deberá cumplir con varios lineamientos concretos en cuanto al enfoque curricular en sus áreas de conocimiento, a saber:

- Desarrollar las capacidades intelectuales y profesionales para idear, diseñar e implementar soluciones novedosas y atractivas a los problemas y circunstancias relacionadas con los procesos de producción industrial y la oferta de productos y servicios, mediante la ciencia propia establecida y los desarrollos tecnológicos alcanzados, tal que ellas se den en un contexto ecológico viable y sostenible mediante las Unidades de Organización Curricular (UOC) de formación profesional: Producción; Estadística, Modelación y Optimización; Finanzas de Empresa; Materiales y Procesos; y Gestión de la Organización.
- Desarrollar el sentido de sensibilidad humana, ética profesional y responsabilidad social a fin de que su desempeño profesional sea armónico y acorde con el contexto en el que se desarrolla el proceso productivo. Esto se haría a través de la Unidad Organizativa Curricular (UOC) Universidad de Medellín.
- Desarrollar la disciplina investigativa, la innovación y el emprendimiento, como alternativa de renovación y adecuación del conocimiento que exige la profesión para estar a tono con las necesidades actuales y altamente cambiantes de nuestra sociedad. Estaría a cargo de la UOC de Investigación.

### **4.3 OBJETO DE ESTUDIO DEL PROGRAMA**

El programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de Medellín tiene como objeto de estudio la intervención de la productividad de las organizaciones a partir del análisis, diseño, planeación, control y mejoramiento de los procesos que hacen parte de su cadena de valor, soportado en herramientas cuantitativas que permitan tomar decisiones acertadas frente a la gestión de los recursos.

La versatilidad del programa de Ingeniería Industrial ofrece amplias aplicaciones tanto en empresas de transformación de materia prima como en empresas de servicios, y por ello es posible liderar y ejecutar, entre otros, procesos como:

- Estandarización de puestos de trabajo (análisis de métodos y tiempos)
- Diseño y distribución de planta
- Selección de equipos
- Gestión de la cadena de abastecimiento



- Distribución de producto terminado
- Gestión de materiales
- Planeación, programación y control de la producción
- Control de calidad de materia prima, producto en proceso y producto terminado
- Compensación y nómina
- Diseño de planes de mantenimiento preventivo y correctivo
- Formulación y evaluación de proyectos
- Gestión ambiental

En el siguiente gráfico se observa la integralidad del currículo a través de la incorporación de conocimientos, problemas y principios en las diferentes Unidades de Organización Curricular (UOC), para la formación en investigación, ciencias básicas, humanidades y (UOC) específicas del Programa.

**Figura 2. Conocimientos transversales y específicos en el Programa de Ingeniería Industrial.**

**Fuente: Elaboración Propia**

#### 4.4 PROBLEMAS DE FORMACIÓN

Como se manifiesta en el Documento Maestro del programa, el perfil del Ingeniero Industrial de la Universidad de Medellín tiene una orientación hacia la gestión de la productividad, enmarcado en la solución de problemas propios de los procesos que hacen parte de la cadena de valor de una organización de manufactura o de servicios, tomando decisiones acertadas a partir del análisis de hechos y datos. Por ello, el plan de formación se diseña para asegurar profesionales idóneos, integrales y recursivos, con habilidades y conocimientos para desempeñarse en las diferentes áreas de las empresas.

Los problemas y propósito de formación del programa de Ingeniería Industrial se reúnen e interrelacionan a través de las diferentes Unidades de Organización Curricular (UOC) definidas en el Acuerdo 43 de 27 octubre de 2015, por el cual se adopta el plan vigente de formación del Programa. De esta manera, los problemas de formación están enmarcados en los requerimientos del entorno empresarial actual y futuro, los cuales se presentan a continuación en la Tabla 2.

#### Anexo 3. Acuerdo 43 de 27 de octubre de 2015

**Tabla 2. Matriz de problemas de formación según UOC**

UOC	Problema de Formación
Universidad de Medellín	¿Cómo formar, desde la ciencia, seres humanos libres para la sociedad? ¿Cuáles son los mecanismos cognitivos, valorativos y actitudinales, desde la cultura política, la formación ciudadana y democrática, que permiten la construcción de la identidad de la comunidad universitaria en la Universidad de Medellín?
Ciencias Básicas	¿Cómo se apropia, analiza e interpreta el lenguaje formal en el que se presentan los objetos de estudio de las matemáticas, la estadística, la física y la química, para modelar de forma significativa los sistemas teóricos reales de cada área de formación profesional, haciendo este conocimiento apto para crea y recrear, así como pertinente para transformar el mundo?
Investigación	¿Cómo impacta la Investigación al profesional en Ingeniería Industrial como herramienta para identificar, analizar y resolver problemas propios del área?
Ciencias básicas de Ingeniería	¿Cuáles son las competencias generales requeridas que permiten desarrollar la lógica matemática y la matemática aplicada para satisfacer las necesidades requeridas por la sociedad?

UOC	Problema de Formación
Finanzas de empresa	¿Cómo se fundamentan interdisciplinariamente las ciencias económicas, administrativas y contables, para la gestión de los procesos de transformación?
Materiales y procesos	¿Cómo seleccionar materiales, procesos productivos para transformación de materias primas y energía, además de equipos de transporte de fluidos, con el fin de tomar decisiones orientadas a la solución de problemas de ingeniería en procesos industriales?
Gestión de la Organización Industrial	¿Cómo desarrollar la comprensión de los procesos de transformación de materias primas y energía, además de la programación y administración de los sistemas productivos con el fin de tomar decisiones orientadas a la optimización y solución de problemas en las organizaciones industriales, del sector real y de servicios?
Estadística, Modelación y Optimización	¿Cómo se apropia, analiza, interpreta y deduce los objetos de estudio de los modelos teóricos de distribuciones de probabilidad, de inferencia estadística, econometría, modelos para procesos estacionarios, programación lineal, teoría de colas y la simulación para entender y optimizar procesos de transformación de materia prima y de servicios?
Producción	¿Cómo se aplican los principios de ingeniería para diseñar, planear, controlar y mejorar los procesos de la cadena de valor?

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.5 CAMPO DEL CONOCIMIENTO

Las UOC del programa en Ingeniería Industrial permiten seleccionar los campos del conocimiento acordes con el objeto de estudio con el fin de tipificar las asignaturas en:

- **Conocimientos generales**, a través de asignaturas como:
  - Expresión escrita, en este caso el estudiante cuenta con el apoyo del laboratorio de lectoescritura *blablablá*, en el que se desarrollan tutorías para la comprensión y producción de textos, talleres de escritura y claves de aprendizaje.
  - Actividad deportiva, en este caso los estudiantes cuentan con la asignatura "actividad deportiva bajo metodología virtual" en la cual tienen la posibilidad de identificar la anatomía humana específicamente sistema óseo y muscular protagonistas del movimiento humano; igualmente encontrará y dará claridad a conceptos y beneficios del deporte, la actividad física, el ejercicio físico, el fitness y acondicionamiento físico, entre otros.

- De igual manera, los estudiantes también tienen la posibilidad de realizar actividades de fomento artístico, que busca contribuir a la formación de profesionales integrales basándose en el fortalecimiento creativo del individuo a través de elementos técnicos, lúdicos y teóricos, los cuales interactúan como espacios proponentes de nuevas formas de expresión, experimentación y actuación armónica en el proceso de educación y proyección social
- **Conocimientos comunes**, dentro de los cuales se destacan asignaturas que permiten la interdisciplinariedad de los estudiantes al compartir con otros programas de la Facultad de Ingenierías y de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas.
- **Conocimientos específicos**, su principal objetivo es apoyar la concentración de temáticas financieras que permitan el desarrollo de las competencias propias del Ingeniero Industrial.
- **Líneas de énfasis**, permiten la especialización en una línea temática, de acuerdo al interés del estudiante, a través de la interacción con estudiantes de niveles de formación superior o de estudiantes de otros programas. La manera como se encuentran estructuradas las Líneas de énfasis aporta a la flexibilidad de los programas.
- **Libre elección**, complementa la formación de estudiante en los aspectos sociales, al tener una aproximación a las problemáticas del entorno y la contextualización de los problemas, de acuerdo al espacio y tiempo en el que se les identifique.

En este sentido, el campo del conocimiento de la Ingeniería industrial está conformado por las UOC de Ciencias Básicas, Ciencias Básicas de Ingeniería, Universidad de Medellín, Investigación y Formación Profesional; esta última subdividida a su vez en cinco UOC: UOC Finanzas de Empresas, UOC Materiales y Procesos, UOC Gestión de la Organización Industrial, UOC Estadística, Modelación y Optimización, UOC Producción.

Las Unidades de Organización Curricular (UOC) se presentan en la Tabla:

**Tabla 3. Descripción de las U.O.C. del Programa de Ingeniería Industrial**

U.O.C	Descripción	Asignaturas
<b>UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN</b>	Comprende las actividades básicas comunes de la Universidad.	Expresión escrita, Actividad deportiva o cultural, Ciencia y libertad, Libre elección I, II y III.
<b>CIENCIAS BÁSICAS</b>	Busca el desarrollo del pensamiento analítico, abstracción y fundamentación matemática.	Álgebra y trigonometría, análisis geométrico, algebra lineal, cálculo diferencial, cálculo integral, cálculo de varias variables, Física I, Física II, ecuaciones diferenciales, métodos numéricos, química general.

<b>CIENCIAS BÁSICAS DE LA INGENIERÍA</b>	Promueve la contextualización, planteamiento y resolución de problemas básicos de ingeniería.	Expresión gráfica, dibujo de ingeniería de producto, fundamentos de programación, fundamentos de automatización y control.
<b>INVESTIGACIÓN</b>	Promueve el desarrollo de pensamiento creativo, la indagación y la investigación formativa.	Metodología de la investigación, línea de énfasis I, línea de énfasis II, línea de énfasis III, trabajo de grado o semestre de práctica
<b>GESTIÓN DE LA ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL</b>	Facilita herramientas para analizar, diseñar, dirigir y administrar los recursos de los sistemas productivos de las empresas	Introducción a la Ingeniería Industrial, Constitución y Derecho Comercial, Organización de sistemas Productivos, Diseño de Plantas, Gerencia de Proyectos, Ergonomía, salud y seguridad Industrial, Gerencia de Operaciones Industriales, Gestión del Talento Humano, Innovación y Gestión Tecnológica
<b>FINANZAS DE EMPRESAS</b>	Comprende cómo deben funcionar las diferentes áreas de una empresa, para obtener los resultados financieros, de acuerdo con los objetivos organizacionales	Economía General, Principios de Contabilidad y Costos, Análisis Financiero, Matemáticas Financieras, Planeación Financiera, Formulación y Evaluación de Proyectos
<b>MATERIALES Y PROCESOS</b>	Tiene como objetivo presentar las propiedades de los materiales y los requerimientos de energía que se utilizan para realizar procesos de transformación en plantas industriales	Química Inorgánica, Ciencia de los Materiales, Procesos de Manufactura, Termodinámica, Mecánica de Fluidos, Balance de Materia y Energía.
<b>ESTADÍSTICA, MODELACIÓN Y OPTIMIZACIÓN</b>	Tiene como objetivo formar las competencias que permiten realizar análisis cuantitativo avanzado para comprender y modelar los diferentes sistemas y procesos industriales para tomas de decisiones.	Estadística y probabilidades. Estadística Aplicada, Econometría, Programación Lineal, Investigación de Operaciones II, Modelación y optimización de sistemas de producción
<b>PRODUCCIÓN</b>	Está enfocada en el diseño, gestión y optimización de procesos	Producción y consumo sostenible, Ingeniería de Procesos Industriales, Planeación, programación y Control de la producción, Gestión de la calidad de productos y procesos, Sistemas Logísticos, Gestión de Cadena de Abastecimiento

Fuente: Elaboración Propia

## 4.6 COMPETENCIAS

Entendemos por competencia la capacidad de una persona para contribuir, con altas posibilidades de éxito, a la solución de problemas a través de conocimientos científicos, técnicos, tecnológicos o artísticos. Es la manifestación en la actuación, de los conocimientos, la inteligencia y la intuición en determinados contextos, en el procesamiento de la información para resolver problemas y diseñar e implementar productos.

En el marco de las tendencias sobre la educación en el mundo, planteadas por el Informe de la Comisión Internacional de Educación para el Siglo XXI de la UNESCO, se propone fortalecer seis tipos de competencias en la formación de estos profesionales.

- Las competencias que denominaríamos básicas, referidas al dominio del lenguaje, la comunicación oral y escrita, el razonamiento, las relaciones interpersonales, uso de tecnología, procesamiento y aplicación de información.
- Competencias conceptuales, que le permitan desarrollar aptitudes para identificar, interpretar, aplicar y evaluar conceptos que le proporcionen una base sólida sobre el origen y evolución de los métodos, metodologías y técnicas para el desarrollo tecnológico, así como comprender y participar en el proceso de planificación y gestión de proyectos en las organizaciones.
- Competencias metodológicas, que fortalezcan el dominio del método científico y de diferentes metodologías para el desarrollo de tecnologías, y que a la vez favorezcan el conocimiento y aplicación de metodologías participativas de planeación, diagnóstico, gestión y desarrollo de proyectos de comunicación contextualizados, así como la adquisición de habilidades para la consultoría y asesoría en la aplicación y formulación de planes de mejora continua de los procesos y productos de tecnología, teniendo siempre como base la calidad y la búsqueda de la productividad y mejores prácticas en las organizaciones.
- Competencias para la comprensión de los problemas sociales y la convivencia con otras personas, que desarrollen su capacidad para el análisis organizacional y el trabajo con personas, comprender la integración y desarrollo de equipos de trabajo, la motivación, y los procesos de comunicación, liderazgo y negociación, básicos para poder enfrentar grandes proyectos de desarrollo de tecnológico en equipos estructurados.
- Competencia para la investigación y el aprendizaje continuo a lo largo de toda la vida, que le generen el hábito por el estudio, el interés por la autoformación, la creatividad y la innovación, así como el deseo de superación y la búsqueda de nuevos aprendizajes, mediante la revaloración de su función investigativa.

### **Anexo 4. Acuerdo de competencias Universidad de Medellín, Acuerdo 16 de 28 de noviembre de 2007**

Basado en la estructura curricular del Modelo Pedagógico de la Universidad de Medellín, clasificamos las competencias profesionales de la siguiente manera:

- **Competencias Generales:** Son aquellas indispensables para vivir en sociedad y para el aprendizaje de una profesión. Se desarrollan con los conocimientos generales y las asignaturas de libre elección servidas por el Departamento de Ciencias Sociales y Humanas.
- **Competencias Comunes:** Son la base general de varias profesiones y se desarrollan con los conocimientos comunes planteados en la estructura curricular y servidos por el Departamento de Ciencias Básicas.
- **Competencias Específicas:** Son la base particular del ejercicio de una determinada profesión y se desarrollan con los conocimientos específicos, las líneas de énfasis y el trabajo de grado. Lo anterior es desarrollado por cada uno de los programas de pregrado en ingenierías.
- **Competencias Transversales:** Son las capacidades que se desarrollan con conceptos de obligatorio desarrollo para todas las asignaturas que integran el plan de formación académico de cada programa. Estas asignaturas se desarrollan al interior de cada programa de pregrado.

A propósito de lo anterior, se definieron las competencias que adquiere el estudiante durante los diferentes niveles del Plan de formación, como se observa en la Tabla:

**Tabla 4. Competencias del Ingeniero Industrial de la Universidad de Medellín**

Clasificación	Competencias	Definición
Comunes	El Ingenio y la creatividad	Resolver problemas y plantear soluciones novedosas mediante la aplicación de las ciencias naturales, las matemáticas y las herramientas tecnológicas, utilizando un lenguaje simbólico
	La Predicción de fenómenos	Modelar, simular y analizar sistemas, procesos y fenómenos de la ciencia o de la ingeniería
	Gestión	Comprender y asociar conceptos legales, económicos y financieros para la toma de decisiones y la gestión de proyectos de ingeniería
	Transferencia de tecnología	Identificar, evaluar e implementar las tecnologías más apropiadas para un contexto determinado
Generales	Argumentativa	Fundamentar o sustentar un planteamiento, decisión o un evento
	Propositiva	Plantear alternativas de decisión o de acción y de establecer nuevas relaciones o vínculos entre eventos o perspectivas teóricas
	La Capacidad de Comunicación	Es la capacidad de interrelacionarse con los demás de manera cordial y efectiva. Esta se da de manera oral, escrita o gráfica o todas a la vez
	El dominio de un Idioma Técnico y de un segundo idioma	Comprensión lectora en lenguaje técnico
Transversales	Utilización de herramientas tecnológicas	Procesar información en programas básicos y complejos y gestionar información
	Investigativa	Resolver problemas mediante aquellas competencias derivadas de los métodos científicos: deductivo, inductivo, heurístico, abductivo y hermenéutica
	La Capacidad de Pensamiento Convergente	Integrar de manera focalizada sus conocimientos para el establecimiento de prioridades en su elección
	Capacidad de Pensamiento Divergente	Implementar más de una solución correcta a un problema determinado
	La Capacidad Analítica	Es la habilidad para descomponer un problema en sus partes constitutivas, establecer las relaciones entre éstas, extraer las variables principales que intervienen y relacionan los síntomas con sus causas. Posee condiciones para construir, con la información específica, algoritmos y modelos de la vida real
	La Capacidad	Leer e interpretar correctamente el significado de los



Clasificación	Competencias	Definición
	Interpretativa	contenidos técnicos, tecnológicos y científicos de nuevos conocimientos, como también tener la capacidad de leer e interpretar la realidad donde se desempeñe
	La Interdisciplinariedad	Capacidad para trabajar en grupo con individuos de diferentes disciplinas
	La Administración de Proyectos	Capacidad de planear, ejecutar y dirigir proyectos de investigación y de servicios a las organizaciones
	El Emprendimiento	Capacidad para crear, mantener, fortalecer y crecer su propia empresa
	El Diseño Conceptual	Capacidad de identificar y diseñar especificaciones generales y detalladas de los sistemas, cualquiera que estos sean, así como implementar y mantener los sistemas de información desarrollados
	Aplicación de herramientas técnicas y tecnologías para la solución de problemas	Cuenta con los conocimientos y habilidades necesarias para acondicionar las herramientas técnicas y tecnológicas existentes a las necesidades particulares de cada contexto.
Específicas	Solución a problemas complejos, empleando herramientas y métodos de optimización en la búsqueda del mejoramiento de la productividad, la calidad y la competitividad	<p>Capacidad para modelar y optimizar los sistemas de producción con el uso de los conocimientos sobre ciencias básicas, econometría, estadística y métodos numéricos.</p> <p>Conocimientos de los procesos de manufactura, termodinámica, balances de materia y energía y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería</p>
	Investigar, innovar y desarrollar procesos y tecnologías para la producción y distribución de bienes y servicios de manera eficiente y de bajo impacto ambiental.	<p>Conocimientos básicos y aplicados de los sistemas de producción y fabricación y de organización de empresas y las herramientas para una producción y consumo sostenible.</p> <p>Conocimientos básicos y aplicación de las tecnologías medioambientales y sostenibilidad.</p>
	Gestión, seguimiento y dirección de procesos y proyectos	Conocimientos sobre planeación, programación y control de la producción y la gerencia de operaciones industriales.
	Gestión del Talento Humano	<p>Conocimiento del marco regulatorio en materia de derecho laboral y sobre las normas de gestión de la calidad, salud y seguridad industrial.</p> <p>Desarrollo de habilidades para el trabajo en equipo, el</p>

Clasificación	Competencias	Definición
		liderazgo y la solución de conflictos.
	Diseño y puesta en marcha de procesos con criterios de calidad y eficiencia	Diseñar, proyectar y planificar procesos, sistemas de producción y operaciones, plantas industriales y dispositivos con finalidades prácticas, económicas y financieras.
	Gestión de la organización industrial para orientarla hacia la competitividad	<p>Conocimiento adecuado de los procesos de gestión de la calidad de productos y procesos y del contexto económico, político, social y normativo.</p> <p>Conocimientos para la planeación financiera, la organización de los sistemas productivos y la gerencia de operaciones industriales</p> <p>Diseñar, proyectar, planificar y gestionar la información de una empresa industrial u organización usando la tecnología y los sistemas adecuados.</p> <p>Realizar mediciones, cálculos, valoraciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos relacionados con la Ingeniería Industrial</p>
	Innovación y gestión tecnológica	Conocimientos que le permitan identificar oportunidades de mejora y de las herramientas tecnológicas y de gestión que posibiliten el desarrollo de soluciones y la mejora en los procesos, con criterios de sostenibilidad.

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.7 PERFIL PROFESIONAL

El Ingeniero Industrial de la Universidad de Medellín deberá ser un profesional con las siguientes características:

- Actúa con principios de ética y responsabilidad social y propone soluciones innovadoras, en las que tiene en cuenta la complejidad de los problemas colombianos en los que están inmersas las empresas y en la necesidad de manejar de forma eficiente los recursos naturales con criterios de sostenibilidad y ahorro.
- Cuenta con la capacidad para solucionar problemas relacionados con la gestión de las empresas industriales y de servicios, en todas las áreas que integran el proceso productivo, tales como: el análisis y planeación financiera, la comprensión y optimización de los procesos de producción, la gestión de la calidad, la gerencia de las operaciones industriales, la logística, la innovación y gestión tecnológica y la gestión del talento humano.
- Interpreta correctamente el significado de los contenidos técnicos, tecnológicos y científicos de nuevos conocimientos, como también tiene la capacidad de leer e comprender la realidad donde se desempeñe.

- Tiene inquietud por el conocimiento y busca permanentemente nuevas formas y herramientas para interpretar y manejar problemas técnicos, científicos y gerenciales.

#### 4.8 PERFIL OCUPACIONAL

El Ingeniero Industrial podrá desempeñarse en un amplio mercado laboral.

El Ingeniero industrial puede laborar en empresas dedicadas a la producción de bienes o prestación de servicios del sector público o privado, donde se puede dedicar a:

- La planeación, proyección y gerencia de sistemas socio-técnicos y organizacionales, que involucran personas, materiales, tecnologías, recursos financieros y ambientales.
- Su sólida formación en disciplinas relacionadas como las ciencias básicas, la logística, la investigación de operaciones, asociados a otras disciplinas como la administración y la economía. Esta formación multidisciplinar, pone al ingeniero industrial en posibilidad de relacionarse como otros profesionales, para comprender los problemas industriales de manera integral. Esto le otorga además versatilidad para desempeñarse en diversos ámbitos laborales como:
  - o Analista de producción y procesos o Ingenieros de producción y procesos en plantas de producción en empresas manufactureras, de extracción de recursos, comercializadoras, entre otras.
  - o Analista o ingeniero planificador y programador de la producción en empresas industriales manufactureras.
  - o Analista o ingeniero de seguridad industrial en empresas del sector real y de servicios.
  - o Analistas o administradores de recursos de operación como inventarios de materia prima, producto en proceso, producto terminado y gestión de la cadena de suministros.
  - o Analista o ingeniero de logística en empresas del sector real y de servicios.
  - o Ingeniero o administrador de la cadena de suministros en empresas del sector real y de servicios.
  - o Analista de métodos y procesos, orientado al análisis, diseño y optimización de los procesos que se llevan a cabo en la organización industrial.
  - o Administrador de Unidad Estratégica de Negocios (UEN) en cualquier organización del sector real y de servicios.
  - o Ingeniero o analista de calidad.
  - o Líder de procesos de mejoramiento continuo y sistemas de administración total de la producción.
  - o Analista financiero de unidades operacionales de negocio en empresas del sector real y de servicios.

- Líder, analista o ingeniero de proyectos en diferentes etapas del mismo: Evaluación y ejecución y puesta en marcha.
- Diseñando las instalaciones productivas, la planeación y el control de la producción, el mejoramiento de los procesos productivos, la gestión de la calidad.
- Asimismo, pueden administrar las operaciones logísticas: compras, almacenamiento, distribución, exportaciones e importaciones, coordinar funciones productivas, analizar el costo de producción y el impacto financiero de las mismas, administrar los sistemas integrados de información y mejoramiento de procesos para lograr mejoras en la productividad.

#### **4.9 PLAN DE FORMACIÓN**

El plan de formación vigente del Programa de Ingeniería Industrial se plantea en términos de créditos académicos<sup>9</sup> y se divide en Unidades de Organización Curricular (UOC) según el tipo de conocimientos, la naturaleza de los problemas y los propósitos de formación que se agrupan.

Entre los requisitos para optar al título se contemplan las siguientes posibilidades: Trabajo de grado, semestre de práctica, reconocimiento de experiencia profesional como práctica profesional o presentar proyecto de empresarismo.

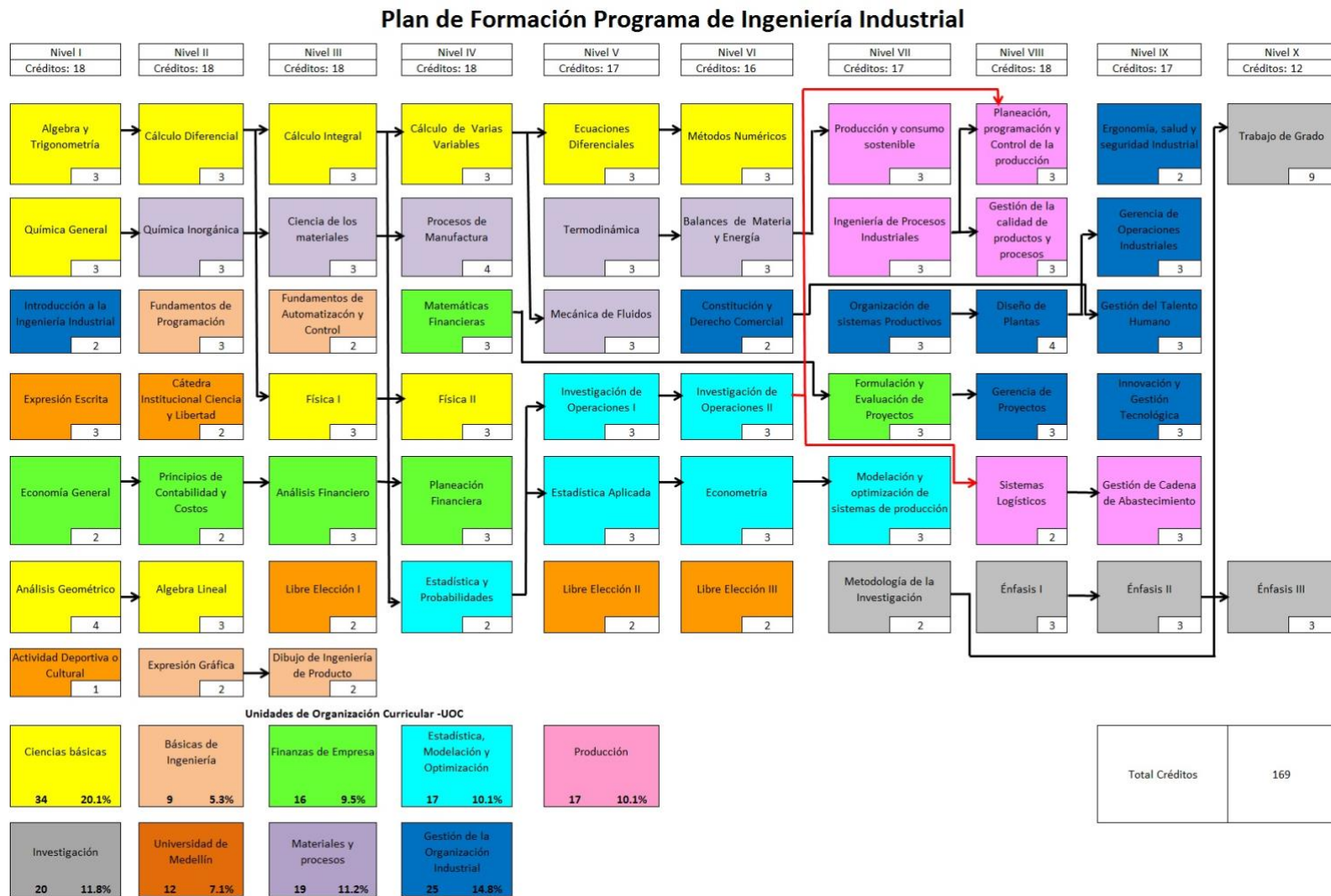
##### **Anexo 5. Semestre de práctica, acuerdo 68 de 14 de junio de 2013**

El plan de formación del Programa de Ingeniería Industrial fue aprobado según el Acuerdo 02 de 28 de enero de 2014, acta 1488 (Anexo 2), y modificado según el Acuerdo 43 de 27 de octubre de 2015, acta 1525 (Anexo 3). El plan de formación vigente se detalla en la Anexo 6. Microcurrículos del Programa de Ingeniería Industrial

##### **Anexo 6. Microcurrículos del Programa de Ingeniería Industrial**

---

<sup>9</sup> De acuerdo con el artículo 11 del Decreto 1295 del 20 de abril de 2010 de la Presidencia de la República, los créditos académicos se definen como la unidad de medida del trabajo académico para expresar todas las actividades que hacen parte del plan de estudios que deben cumplir los estudiantes. Un crédito académico equivale a cuarenta y ocho (48) horas de trabajo académico del estudiante, que comprende las horas con acompañamiento directo del docente y las horas de trabajo independiente que el estudiante debe dedicar a la realización de actividades de estudio, prácticas u otras que sean necesarias para alcanzar las metas de aprendizaje.



**Figura 3. Plan de Formación del Programa de Ingeniería industrial**  
Fuente: Elaboración Propia

#### 4.10 PROGRAMAS DE POSGRADO

Al ser un programa que cuenta con menos de tres años de creación, Ingeniería Industrial aún no cuenta con programas propios de posgrado. Sin embargo, para el año 2020 se tiene como objetivo tener registro calificado de la primera especialización en Ingeniería Industrial

En la actualidad, los diferentes posgrados de la Facultad de Ingenierías y de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, sirven de apoyo al programa de Ingeniería Industrial.

Con la oferta de posgrados de la Universidad de Medellín se busca contribuir a la formación de alto nivel de los profesionales para que estén en capacidad de comprender y analizar los diferentes fenómenos y problemas técnicos, científicos y de gestión, posibilitando su desempeño en organizaciones públicas y privadas, orientándose hacia el desarrollo de competencias para la innovación, la solución de problemas, la toma de decisiones y, contribuir al desarrollo empresarial y social.

Desde la Facultad de Ingenierías y con el soporte del Programa de Ingeniería Financiera se están ofreciendo en la actualidad las siguientes Especializaciones y Maestría:

- Especialización en Finanzas y Mercados de capitales – Resolución de registro calificado 4016 del 27 de junio del 2008 y Resolución de renovación de registro calificado 2417 del 7 de marzo de 2013. Código SNIES 16063
- Gestión Financiera Empresarial Resolución de registro calificado 1595 del 17 de abril del 2006 y Resolución de renovación de registro calificado 13175 del 16 de octubre de 2012. Código SNIES 4670.
- Especialización en Riesgos Financieros: Resolución de registro calificado 12476 de 29 de diciembre de 2011, código SNIES 101440
- Especialización en Riesgos Financieros – Sede Bogotá: Resolución de registro calificado 11268 de 16 de Julio de 2014, código SNIES 103489
- Maestría en Finanzas: Resolución de registro calificado 2491 de 6 de mayo de 2009 y Resolución de renovación de registro calificado 14378 del 7 de septiembre de 2015, código SNIES 54616

Los programas de Especialización y Maestría que actualmente se ofrecen adscritos al Programa de Ingeniería Financiera tienen su apoyo en las líneas de investigación del Grupo de Investigación GINIF ya que se considera de vital importancia tanto para el programa de pregrado, como para los programas de posgrado, establecer una dinámica de ciclos de formación soportada en el componente de investigación.

Desde la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas se está ofreciendo una amplia variedad de programas de posgrado, dentro de los que se encuentran:

- Doctorado en Administración: Resolución No. 401 del 23 de enero de 2013.

- Maestría en Administración (MBA): Resolución de registro calificado: 08313 de 27 de diciembre de 2012.
- Maestría en Ciencias Administrativas: Resolución No. 16409 del 13 de diciembre de 2012.
- Maestría en Gestión de la Información y el Conocimiento: Resolución número 2397 del 7 de marzo de 2012.
- Maestría en Logística: Resolución de Registro Calificado 10689 del 22 de noviembre del 2011.
- Maestría en Innovación: Resolución de Registro Calificado 13051 del 13 de agosto de 2014.
- Especialización en Alta Gerencia: Resolución de registro calificado 6283 de 6 de abril de 2016.
- Especialización en Gestión del Talento Humano y la Productividad: Resolución de registro calificado 1712 de 21 de febrero de 2013.
- Especialización en Formulación y Evaluación de Proyectos Públicos y Privados: Resolución de registro calificado 6302 de 6 de abril de 2016.
- Especialización en Gerencia de la Calidad: Resolución de registro calificado 8952 de 15 de Julio de 2013.
- Especialización en Gerencia del Servicio: Resolución de registro calificado 1711 de 21 de febrero de 2013.
- Especialización en Logística Empresarial: Resolución de registro calificado 3282 de 5 abril de 2013.
- Especialización en Gerencia de los Negocios Internacionales: Resolución de registro calificado 17183 de 17 de octubre de 2014

Los diferentes programas de posgrados de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas están respaldados por los grupos de Investigación de dicha Facultad, dentro de los que se encuentran:

- Grupo de Investigación en Administración de Empresas (CLÍO)
- Grupo de Investigación en Mercadeo (TETRIX – MARKETING)
- Grupo de Investigaciones Contables y Gestión Pública
- Grupo de Investigación en Negocios y Relaciones Internacionales
- Grupo de Investigación en Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento (CITIE)
- Grupo Cultura y Gestión Organizacional (CyGO).
- Grupo de investigación economía aplicada (GEA)

#### **4.11 RELACIÓN DEL PROGRAMA CON EL PEI**

El Proyecto Educativo Institucional de la Universidad consta de cuatro núcleos, cada uno a su vez compuesto de diversos elementos. Los cuatro núcleos fundamentales son: fundamento institucional, análisis del contexto, finalidades educativas institucionales y organización institucional. Los propósitos del programa se plantean en coherencia con el



Proyecto Educativo Institucional de la Universidad, basándose en los pilares fundamentales de la formación profesional, que son: la enseñanza libre, la cultura investigativa, la solución de problemas, la Ciencia y la Libertad.

En el programa se llevan a cabo varios procesos encaminados a generar una transformación del hacer académico, involucrando más a los estudiantes en los procesos de construcción del conocimiento. Podemos resaltar los siguientes aspectos:

- Con el propósito de cumplir con el Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la Universidad de Medellín y el encargo social, el Programa complementa la formación de los profesionales y los capacita para dar soluciones al medio, representado por la sociedad, sus empresas y personas, con sentido social y humanístico. La Universidad incluye en la formación de sus estudiantes de Ingeniería Industrial herramientas que permitan la generación de modelos de conocimiento propio y su adecuación para la solución de problemas de nuestro entorno.
- El programa de Ingeniería Industrial desarrolla sus fines y procesos de docencia y enseñanza bajo los preceptos de excelencia académica, cultura investigativa y responsabilidad social.
- De acuerdo con la visión de la Universidad "...inspirada en el pensamiento libre y en el desarrollo humano, será reconocida como una de las mejores de Latinoamérica, por su excelencia académica e investigativa, su innovación y responsabilidad social, en un marco global de pertinencia, inclusión y diversidad cultural.", el programa de Ingeniería Industrial promueve la formación en investigación, la innovación, la responsabilidad social y la optimización de recursos con orientación a mejorar la productividad, en contextos nacionales y globales.



## 5 VISIBILIDAD DEL PROGRAMA

### 5.1 EXTENSIÓN O PROYECCIÓN SOCIAL

La incorporación de la Extensión como una función sustantiva de las Instituciones de Educación Superior, responde a un proceso histórico particularmente relevante en Latinoamérica, aunque también visible en otros lugares del mundo, encaminado a lograr una mayor democratización de las oportunidades educativas y de los beneficios del conocimiento científico, tecnológico, técnico y/o artístico en los diversos sectores sociales. En Colombia, las prácticas de extensión que empiezan a ser registradas en las universidades públicas desde comienzos del siglo XX, cobran reconocimiento jurídico en la ley 80/1980 y posteriormente en la Ley 115 de 1994 (Ley General de Educación) y la ley 30 de 1992. En la última década la extensión aparece reiteradamente en los diversos decretos, leyes e incluso pronunciamientos de la Corte Constitucional relacionados con la educación Superior, haciendo relevante la responsabilidad social de la Universidad como fundamento de su proyección social.

La extensión se desenvuelve dentro de tres campos interdependientes: el institucional, el académico y el social. El campo institucional reconoce el complejo entramado y los variados procesos y recursos institucionales, normas y valores propios de las Instituciones de Educación Superior; el Campo Académico que reconoce los procesos y tensiones en la construcción de conocimiento e integración con las otras funciones académicas; y el campo social, que recoge los diversos “contextos socioculturales” en los que la función desarrolla su acción.

La extensión expresa la responsabilidad social de las IES y una motivación ética de sus comunidades académicas, relacionada con la contribución a la comprensión y a la solución de los problemas del país en el ámbito nacional, regional y local, el aporte en la formulación de políticas públicas, el tratamiento de oportunidades y problemas concretos de agentes sociales y el desarrollo de diversas capacidades sociales que contribuyen a mejorar las condiciones de bienestar y equidad social, de calidad de vida, construcción de ciudadanía y convivencia democrática, es desde esta óptica como la universidad ha entendido su responsabilidad en los procesos de cualificación profesional de nuestros egresados y profesionales de otras universidades al demandarnos los programas de formación avanzada, razón por la cual y debidamente institucionalizado se tiene el trabajo de aplicación como requisito para la obtención del título en el respectivo programa.

## 6 POLÍTICAS, ESTRATEGIAS Y METAS EN INVESTIGACIÓN

Entre las misiones y funciones de la educación superior planteada por la Unesco en la CONFERENCIA MUNDIAL SOBRE LA EDUCACION SUPERIOR en 2011, se destaca la promoción, generación y difusión de conocimientos por medio de la investigación, que deben impartir los Programas de Educación Superior, así como proporcionar las competencias técnicas adecuadas a sus estudiantes para contribuir al desarrollo cultural, social y económico de las sociedades, fomentando y desarrollando la investigación científica y tecnológica a la par que la investigación en el campo de las ciencias sociales, las humanidades y las artes creativas.

Ante la complejidad de los desafíos mundiales, presentes y futuros, la Educación Superior tiene la responsabilidad social de hacer avanzar la comprensión de problemas polifacéticos con dimensiones sociales, económicas, científicas y culturales, así como la capacidad de hacerles frente. La Educación Superior debería asumir el liderazgo social en materia de creación de conocimientos de alcance mundial para abordar retos mundiales. En este contexto, los Centros de Educación Superior, en el desempeño de sus funciones primordiales (investigación, enseñanza y servicio a la comunidad) en un contexto de autonomía institucional y libertad académica, deberían centrarse aún más en los aspectos interdisciplinarios y promover el pensamiento crítico y la ciudadanía activa, contribuyendo así al desarrollo sostenible.

### Políticas institucionales

El Sistema universitario de investigación guiado en la lógica de gestión del conocimiento, fortalece el avance de la política institucional enmarcada en el sistema nacional y regional de CT+I y adopta desde cada uno de sus nichos académicos, los Campos de investigación como la priorización de agenda pertinente en áreas estratégicas del desarrollo.

Esta función sustantiva, se concibe desde los lineamientos rectores del PEI y Plan de desarrollo - línea estratégica “generación de impactos de la investigación y la innovación para la transferencia del conocimiento, el reconocimiento y la visibilidad institucional con alcance global” y desde las políticas de calidad institucionales, como uno de los asuntos misionales, el cual se desarrolla a través de tres procesos: el primero, Investigación científica, orientada a la generación, apropiación y divulgación del conocimiento para la resolución de problemas con impacto académico, tecnológico, social y ambiental. El segundo, Formación para la investigación, dirigido a fortalecer la capacidad estudiantil y profesoral en la materia y a impactar la docencia mediante la articulación de resultados de investigación científica a planes de formación, acordes con la renovación curricular de la Universidad. El tercero, Innovación y transferencia de conocimiento, surge con el propósito de fortalecer la relación universidad – empresa – estado – sociedad.

El resultado de los diferentes análisis y diagnósticos le permitió a la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad de Medellín determinar su política a partir de seis núcleos fundamentales y trece estrategias de desarrollo (Figura ). Las estrategias sirven como derrotero a cada unidad académica para que éstas, a su vez, generen su proyecto de desarrollo investigativo bajo los lineamientos de las políticas trazadas.

# POLÍTICA DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN  
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIONES



**Figura 4. Políticas de investigación de la Universidad de Medellín**  
**Fuente: Vicerrectoría de Investigaciones. Universidad de Medellín**

El Programa de Ingeniería Industrial aún no cuenta con un grupo propio de Investigación, pero es soportado por el Grupo de Investigación en Ingeniería Financiera (GINIF), y los Grupos de Investigación de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, tales como: Grupo en Administración de Empresas (CLÍO), Grupo de Investigación en Mercadeo (TETRIX – MARKETING), Grupo de Investigaciones Contables y Gestión Pública, Grupo de Investigación en Negocios y Relaciones Internacionales, Grupo de Investigación en Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento (CITIE), Grupo Cultura y Gestión Organizacional (CyGO), Grupo de investigación economía aplicada (GEA).

## 6.1 FORMACIÓN EN INVESTIGACIÓN

En el objetivo del Programa de Ingeniería Industrial se expresa el propósito de formar profesionales integrales y con espíritu investigativo. Para lograr esto se fortalece la investigación formativa, mediante actividades como los Ciclos de Formación en investigación o semilleros básico, específico y aplicado. De igual forma, se ha realizado un análisis de la afectación curricular que los proyectos de investigación tienen o han tenido en las diferentes asignaturas del Programa.

Una de las competencias fundamentales que rige para toda la Universidad es la formación en investigación, la cual se estimula en las diferentes asignaturas del plan de formación de Ingeniería Industrial a través de la elaboración de mapas conceptuales, planteamiento de problemas, marcos de referencia que incluyen conceptos, leyes, teoría y visiones del mundo que guían la investigación, estados de cuestión donde se comparan autores y la pertinencia de sus planteamientos, se hace búsqueda en revistas especializadas y científicas, se aprenden los elementos básicos del tratamiento de datos y recolección de información, entre otros aspectos. Así mismo, en el proceso de formación se incluye el proyecto de aula como actividad de formación investigativa, el cual debe ser realizado como parte del trabajo independiente del estudiante. El resultado final es un documento que es considerado logro de la asignatura que muestra el aprendizaje, estudio y conocimiento que el estudiante realizó y adquirió en la misma y podrá ser utilizado en el futuro para el enriquecimiento del proceso de enseñanza. De este modo, la investigación formativa es transversal en el plan de formación del Programa.

Se cuenta en el plan de formación con un curso de metodología de la investigación que tiene como propósito *“Comprender, analizar, interpretar e investigar los procesos, sus diferentes énfasis y sus implicaciones en la solución de problemas de la sociedad”*. Así mismo se destaca que el Reglamento Académico y Disciplinario de Pregrado, Acuerdo 75 del 16 de septiembre del 2013, en el Artículo noventa y seis (96) de trabajo de grado en proyectos de investigación, establece la participación de estudiantes como auxiliares en proyectos de investigación aprobados por la Vicerrectoría de Investigaciones o por Colciencias.

#### **Anexo 7. Acuerdo 75 de 16 de Septiembre de 2013. Reglamento Académico y Disciplinario de Pregrado**

También cabe destacar los semilleros de investigación como una actividad extracurricular fundamental para los estudiantes de Ingeniería Industrial, que tienen como finalidad la formación del espíritu científico e innovador. Al respecto se hace alusión a los tres ciclos de formación de los semilleros de investigación:

- **Ciclo de formación básica:** Busca despertar el espíritu investigativo que encierra la provocación hacia la creatividad y la innovación en los estudiantes.
- **Ciclo de formación específica:** Pretende generar reflexión y profundización en las líneas de investigación de cada Programa.
- **Ciclo de aplicación investigativa:** Busca ofrecer el escenario investigativo para la aplicación del potencial de conocimiento que tiene y elabora el estudiante, en su interacción con el docente y en el desarrollo de una investigación. En este ciclo se cuenta con estudiantes elegidos a través de procesos de convocatoria pública para participar en calidad de auxiliares en proyectos de investigación. Allí se cualifica su formación al acercarse al desarrollo científico de una temática y el reconocimiento y aplicación de metodologías de investigación en el área.

## 6.2 INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Con el fin de exponer de manera amplia la visión en investigación a continuación se presentan las estrategias de la política de investigación, ya que la Universidad de Medellín se ha reconocido como una Universidad hacia la docencia con investigación:

- **Estructura funcional:** Define el soporte administrativo para el funcionamiento de la Vicerrectoría de Investigaciones y de los Centros de Investigación de la Institución. Estos tienen el respaldo de dos instancias decisorias: el Comité Central de Investigación y los Comités Asesores de Centros de Investigación. Para el programa de Ingeniería Industrial se establece la conformación del Centro de Investigación de Ingeniería - CEIN.
- **Comité Técnico de Investigaciones del Programa - CTI:** encargado de orientar la investigación formativa, el desarrollo de las líneas de investigación y redes académicas y la realización de trabajos de grado.
- **Espacios destinados a la investigación:** Las salas de reuniones de grupos, centros de laboratorio y Biblioteca. Así mismo, se cuenta con un archivo documental digitalizado: protocolos de proyectos de investigación con acceso a Decanos, Jefes de Programa y Coordinadores de Centro de Investigación, además carpetas por cada una de las estrategias de la política de investigación.
- **Relevo generacional:** Esta estrategia garantiza la formación en investigación de profesores y estudiantes, promoviendo la formación de alto nivel como eje sustancial de la investigación, con apoyo a estudios de Maestría y Doctorado para los profesores investigadores. Así mismo, se promueve la participación de estudiantes auxiliares de investigación en programas como el de Jóvenes investigadores y la participación de los egresados en docencia, vinculándolos de acuerdo con su formación y experiencia como profesores de cátedra o tiempo completo.

Entre otras actividades principales para el apoyo a la investigación se encuentran:

- Formación y capacitación para profesores en temáticas como Metodología de la investigación científica.
  - Desarrollo de habilidades para la lectura y la comunicación escrita.
  - Formación y consolidación de grupos de investigación.
  - Divulgación Científica.
  - Cooperación Internacional.
  - Formulación y Evaluación de proyectos de investigación.
  - Líneas temáticas de profundización y de investigación definidas por el Programa.
- **En relación con la Gestión de la Investigación en el Medio y Relación Investigación-Sociedad:** Se establecen vínculos interinstitucionales con

entidades como gremios, Cámaras de Comercio, entidades financieras y Colciencias. La Universidad de Medellín ha ido fortaleciendo los vínculos con el sector social, mediante el proceso de conformación de alianzas, redes y formalización de convenios permitiendo el desarrollo de la actividad investigativa en la Institución.

- **Propuestas de investigación:** La Vicerrectoría de Investigaciones realiza convocatorias para la presentación de proyectos de investigación, estimula la participación en convocatorias externas y a los grupos nacientes, les permite presentar proyectos extra-convocatoria con el objetivo de fortalecer la consolidación de las líneas de investigación y su producción investigativa.
- **Relación Investigación-Docencia:** Compuesta por el vínculo requerido entre la docencia y la investigación como funciones sustantivas de la Universidad. Esta estrategia se desarrolla a través de acciones como: núcleo de investigadores adscritos al Programa, dedicación horaria a actividades de investigación, reconocimiento de labor investigativa a estudiantes auxiliares como trabajos de grado e implementación de la docencia investigativa o de la formación en investigación.
- **Seguimiento y Control:** Estos componentes garantizan un adecuado proceso de acompañamiento e intervención a los procesos investigativos garantizando la calidad de dichos procesos y se aplicará, de igual forma, a los programas de tecnología, pregrado, especializaciones y maestrías.
- **Socialización y Divulgación:** Es la construcción de espacios para divulgar y retroalimentar la labor investigativa institucional y su marco reglamentario.

## 7 AUTOEVALUACIÓN DEL PROGRAMA

### 7.1 AUTOEVALUACIÓN DEL PROGRAMA

A raíz de la Reforma Constitucional de 1991, la expedición de la ley general de educación –ley 115 de 1994- y tras la creación, por la ley 30 de 1992, del Sistema Nacional de Acreditación, las instituciones de educación superior se han visto abocadas a desarrollar políticas, estrategias y mecanismos para garantizar a la sociedad y demostrarle al Estado procesos de calidad en el cumplimiento de sus propósitos y objetivos. Actualmente, las políticas de calidad se ven reflejadas en la ley 1188 de 2008 y su decreto reglamentario 1295 de 2010, lo mismo que mediante las directrices de orden nacional consignadas en el Plan Nacional de Desarrollo, el Plan Decenal de Educación, el Plan Estratégico Sectorial del Ministerio de Educación Nacional, la Visión Colombia II Centenario 2019, la política nacional de competitividad –Visión 2032 y el documento de políticas propuesto por ASCUN y denominado Hacia una nueva dinámica social de la educación superior, entre otros, conjugan los lineamientos que, en política educativa se proponen en nuestro país.

El departamento de Antioquia y el municipio de Medellín han aportado al escenario de discusión de la calidad en la educación dos grandes líneas, a partir del Plan Estratégico de Antioquia y el proyecto Medellín, la más educada.

La Universidad de Medellín armonizada con las políticas mundiales y nacionales, e inspirada en su Acta de Fundación, concibe la calidad como una búsqueda continua de procesos de mejoramiento, concretándola a través de sus Estatutos, el Proyecto Educativo Institucional –PEI-, el Plan de Desarrollo y el Proyecto Educativo del Programa –PEP-, documentos que basados en criterios de pertinencia buscan actualizarse de manera permanente.

Es importante reconocer, entonces, que la cultura de la autoevaluación es una construcción constante y sistemática que busca alcanzar un grado suficiente de coherencia entre lo que la institución afirma ser y lo que es, entre su Proyecto Educativo Institucional y su vida cotidiana, entre las propuestas que hace y las realizaciones que concreta.

Por otra parte, dado que la sociedad y el Estado son los beneficiarios y los responsables de la búsqueda de la calidad de las instituciones educativas, la autoevaluación permite asumir las transformaciones necesarias para cumplir responsablemente con la misión institucional.

De acuerdo con Kells “la Universidad que se autorregula, logra un nivel de autoconocimiento, que incrementa en cada ciclo de autoevaluación, y una fortaleza que se acumula a través del control interno, de la regulación, del cambio y de la validación y asistencia de pares académicos y de otras instituciones, lo cual le permite afirmarse permanentemente y responder a los retos y cuestionamientos a los que se ve enfrentada”.

El desarrollo de procesos eficaces de autorregulación supone el compromiso de las directivas, de la comunidad académica y de los demás miembros de la Institución; integra



los procesos de autoevaluación, de planificación y de elaboración del presupuesto; y se apoya en sistemas de información adecuados para los procesos previstos.

La Universidad de Medellín ha decidido darle carácter permanente y continuo a los procesos de autoevaluación y autorregulación, para convertirlos en el núcleo del proceso de mejoramiento continuo y de aseguramiento de los niveles de calidad alcanzados, de acuerdo con su Proyecto Educativo Institucional.