

# Universidad de Medellín- Facultad de Ingenierías

---

Programa de Ingeniería Industrial



## **UNIVERSIDAD DE MEDELLIN**

## TABLA DE CONTENIDO

### CONDICIONES DE PROGRAMA

#### 1. DENOMINACIÓN

- 1.1 Justificación del nombre del programa con las correspondientes alusiones a los distintos elementos que lo integran, si éste es compuesto.
- 1.2 Título a expedir y coherencia entre la denominación y el título.
- 1.3 Coherencia entre el nivel de formación y las competencias a desarrollar.
- 1.4 Correspondencia entre los contenidos curriculares y el nivel de formación que se ofrece

#### 2. JUSTIFICACIÓN

- 2.1 Las necesidades locales, regionales, nacionales e internacionales
- 2.2 Los perfiles pretendidos
- 2.3 Potencial de empleo para el área del conocimiento
- 2.4 El contenido curricular
- 2.5 Los rasgos distintivos del programa

#### 3. CONTENIDOS CURRICULARES

- 3.1 Fundamentación teórica- Metodología del Programa
  - 3.1.1 Fundamentación Teórica
  - 3.1.2 Fundamentación Metodológica
  - 3.1.3 Estrategia Metodológica
  - 3.1.4 Modelo Pedagógico
  - 3.1.5 Estrategias Pedagógicas
  - 3.1.6 Perfiles de Formación
- 3.2 Propósitos de formación del programa
  - 3.2.1 Objetivos Específicos
- 3.3 Las competencias
  - 3.3.1 Objeto del Programa
  - 3.3.2 Competencias
  - 3.3.3 Competencias Específicas
- 3.4 Perfiles definidos (estudiantes y egresados)
  - 3.4.1 Perfil Profesional
  - 3.4.2 Perfil Ocupacional
- 3.5 Plan general de formación
  - 3.5.1 Estructura General
- 3.6 Componentes de interdisciplinariedad
- 3.7 Estrategias de flexibilidad

- 3.8 Lineamientos pedagógicos y didácticos (Metodología y modalidad)
- 3.9 Contenido general de las actividades académicas (microcurrículos)
- 3.10 Estrategias para el desarrollo de competencias en un segundo idioma
- 3.11 Panorama Nacional e Internacional con Programas de Ingeniería Industrial

#### **4. ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS**

- 4.1 Propuesta para la organización de actividades académicas (laboratorios, talleres y seminarios)
- 4.2 Coherencia entre los componentes y la metodología para alcanzar las metas de formación
- 4.3 Semillero Específico
- 4.4 Conferencias
- 4.5 Evento “Feria Universidad Puertas Abiertas”
- 4.6 Feria de la Creatividad

#### **5. INVESTIGACIÓN**

- 5.1 Políticas institucionales
- 5.2 Promoción de la formación en investigación
- 5.3 Procedimientos para incorporar el uso de TIC en los procesos de investigación
- 5.4 Ambiente de investigación
  - 5.4.1 Proyectos previstos
  - 5.4.2 Recursos asignados
- 5.5 Panorama Investigativo Nacional y Regional

#### **6. RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO**

- 6.1 Impacto en la sociedad
  - 6.1.1 Planes
  - 6.1.2 Medios
- 6.2 Objetivos previstos
- 6.3 Vinculación con el sector productivo
- 6.4 Trabajo con la comunidad
- 6.5 Impacto de la formación de los graduados
- 6.6 Generación de nuevos conocimientos
- 6.7 Servicio social a la comunidad

#### **7. PERSONAL DOCENTE**

- 7.1 Estructura de la organización docente
  - 7.1.1 Perfiles de la planta docente actual o futura
  - 7.1.2 Convocatoria de docentes de tiempo completo
  - 7.1.3 Docentes de tiempo completo

- 7.2 Plan de vinculación de docentes
- 7.3 Plan de formación docente
- 7.4 Existencia y aplicación de reglamento profesoral

## **8. MEDIOS EDUCATIVOS**

### **Disponibilidad y capacitación para el uso de:**

- 8.1 Recursos bibliográficos
- 8.2 Bases de datos con licencia
- 8.3 Equipos y aplicativos informáticos
- 8.4 Sistemas de interconectividad
- 8.5 Laboratorios
- 8.6 Escenarios de simulación virtual de experimentación y práctica
- 8.7 Recursos Tecnológicos Específicos Proyectados para soportar el Programa Ingeniería Industrial.

## **9. INFRAESTRUCTURA FÍSICA**

- 9.1 Descripción de aulas, bibliotecas, auditorios, laboratorios y espacios para la enseñanza, el aprendizaje y el bienestar universitario
- 9.2 Cumplimiento de normas de uso de suelo en infraestructura inmobiliaria

## **CONDICIONES INSTITUCIONALES**

### **1. MECANISMOS DE SELECCIÓN Y EVALUACIÓN**

- 1.1 Documentos de política institucional
- 1.2 Reglamento estudiantil
  - 1.2.1 Criterios de selección, permanencia, promoción, evaluación y grado de estudiantes
  - 1.2.2 Matrículas
  - 1.2.3 Evaluación de los estudiantes
    - 1.2.3.1 Procedimiento de la evaluación
    - 1.2.3.2 Metodología de seguimiento y evaluación
  - 1.2.4 Requisitos de grado
- 1.3 Estatuto profesoral
  - 1.3.1 Criterios de selección, permanencia, promoción y evaluación de profesores
    - 1.3.1.1 Selección
    - 1.3.1.2 Permanencia
    - 1.3.1.3 Promoción
    - 1.3.1.4 Evaluación

## **2. ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA Y ACADÉMICA**

### 2.1 Estructura Funcional de la Universidad

#### 2.1.1 Estructura Académica de la Institución

#### 2.1.2 Estructura Administrativa y Académica del Programa

### 2.2 Sistemas de información

#### 2.2.1 Planeación, administración, evaluación y seguimiento de contenidos curriculares, experiencias investigativas, servicios y recursos

#### 2.2.2 Garantía de conectividad para facilitar intercambio de información con el Ministerio de Educación Nacional (MEN)

#### 2.2.3 Recursos administrativos del programa

#### 2.2.4 Renovación de la estructura administrativa de los posgrados

## **3. AUTOEVALUACIÓN**

### 3.1 Cultura de la autoevaluación

### 3.2 Modelo de Gestión de la calidad Universidad de Medellín

#### 3.2.1 Diseño y aplicación de políticas

### 3.3 El Proceso de Autoevaluación en la Universidad de Medellín

### 3.4 Estructura Organizativa de la Autoevaluación en la Universidad de Medellín

### 3.5 Plan de mejoramiento y mantenimiento con base en condiciones de calidad

## **4. EGRESADOS**

### 4.1 Estrategia de corto y largo plazo de seguimiento a egresados

#### 4.1.1 Conocimiento y valoración de desempeño

#### 4.1.2 Estudio de Impacto de egresados de los programas

##### 4.1.2.1 Metodología para estudios de impacto de egresados, competencias laborales y perfiles ocupacionales.

##### 4.1.2.2 Características generales de la metodología de estudio de impacto de egresados

#### 4.1.3 Estímulos a intercambio de experiencias académicas e investigativas

##### 4.1.3.1 Observatorio Laboral

##### 4.1.3.2 Programa “Forjadores de Sueños”

##### 4.1.3.3 Reconocimiento Institucional a los egresados

##### 4.1.3.4 Relación con las Asociaciones de Egresados

##### 4.1.3.5 Promoción, difusión y comunicación con los egresados

##### 4.1.3.6 Capacitación y Asesoría

##### 4.1.3.7 Casa Club del Egresado

##### 4.1.3.8 Intermediación Laboral

##### 4.1.3.9 Sistema de Información

##### 4.1.3.10 Participación en grupos y redes

4.1.3.11 Servicio Especializado de reclutamiento y selección de personal

## **5. BIENESTAR UNIVERSITARIO**

5.1 Definición del modelo institucional de bienestar

5.1.1 Planeación y ejecución de programas y actividades donde participe la comunidad universitaria

5.1.2 Espacios físicos para el aprovechamiento del tiempo libre

5.1.3 Atención en áreas de salud, cultura, desarrollo humano, promoción socioeconómica, recreación y deporte

5.1.3.1 Promoción socio económica en la Universidad de Medellín

5.1.4 Identificación de canales de expresión

5.1.4.2 Boletines Impresos

5.1.4.3 Programa radial

5.1.4.4 Página Web

5.1.5 Existencia de programas y servicios preventivos de salud para atención de emergencias, primeros auxilios y situaciones de riesgo

5.2 Descripción de variables asociadas a la deserción con base en el SPADIES

5.3 Estrategias orientadas a disminuir la deserción

5.3.1 Principales características del programa permanencia con calidad

5.3.1.1 Beneficiarios de permanencia con calidad

5.3.1.2 Categorías

5.3.1.3 Categoría Académica

5.3.1.4 Categoría Económica

5.3.1.5 Categoría Personal

5.3.1.6 Categoría adaptación a la cultura universitaria

5.3.2 Actividades que apoyan y complementan permanencia con calidad

5.3.2.1 Seminario permanente de cualificación docente

5.3.2.2 Programa de Semilleros Académicos

5.3.2.3 Acompañamiento en el proceso y curso de inducción de la Universidad

5.3.2.4 Talleres de Matlab

5.3.2.5 Talleres de Cabri

5.3.2.6 Programa sistemático de consultorios académicos, monitorias y tutorías

5.3.2.7 Aprender es una nota

5.3.2.8 Programa de acompañamiento a estudiantes afrodescendientes “Grupo Kilombo”

5.3.2.9 Escritura de textos

5.4 Estrategias institucionales que permitan la participación de los estudiantes de programas virtuales o a distancia en programas de bienestar universitario.

## **6. RECURSOS FINANCIEROS SUFICIENTES**

6.1 Presupuesto de la Universidad

6.1.1 Fuentes de Financiamiento

6.1.2 Consolidación de patrimonio institucional

6.1.3 Elaboración de presupuesto

6.1.4 Estructura de presupuesto

6.1.4.1 Organización para el manejo financiero

6.1.4.2 Estructura de la Vicerrectoría Administrativa y Financiera

6.1.5 Presupuesto del Programa

## **CONDICIONES DE PROGRAMA**

### **CONDICIÓN DE PROGRAMA 1**

#### **1. DENOMINACIÓN**

##### **1.1. Justificación del nombre del programa**

La denominación del programa de Ingeniería Industrial hace referencia a un programa académico de pregrado en Ingeniería que forma profesionales con sólidas bases en ciencia básicas, matemática y física, así como la fundamentación específica en áreas técnicas de la ingeniería, que permite a sus egresados desempeñarse en diferentes áreas funcionales de cualquier industria manufacturera, comercial o de servicios; realizando actividades como la gestión de la organización industrial, la gestión y planificación de la producción, la modelación y optimización de los procesos industriales, la administración financiera en la organización industrial, el manejo de la información y el desarrollo y diseño de procesos productivos bajo criterios de sostenibilidad y uso eficiente de los recursos de la producción.

El ingeniero industrial en su formación adquiere las competencias para tener una visión global del entorno industrial, tanto en empresas del sector real como de servicios, comprendiendo los flujos de información y materiales que están comprometidos en los procesos de transformación de las diferentes actividades industriales. La visión global del ingeniero industrial le permitirá diseñar soluciones a los problemas propios de la organización industrial, así como proponer métodos y sistemas que optimicen los procesos existentes en un entorno de escasez de recursos y restricciones externas de tipo legal y ambiental entre otras, con el fin de maximizar los beneficios al interior de las industrias y de los diferentes grupos de interés o *stakeholders* de la organización industrial.

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia en el año 2001, mediante el decreto 792 del 8 de mayo definía tres categorías para las denominaciones en Ingenierías. La primera categoría como denominaciones básicas; la segunda como denominaciones que integran dos o más campos básicos de esta disciplina y la tercera como otras denominaciones académicas, los cuales corresponden a los programas que aplican los conocimientos de las ciencias naturales y las matemáticas a campos diferentes de los contemplados en las categorías anteriores.

De esta manera la denominación del Programa de Ingeniería Industrial corresponde con el concepto de ingeniería al combinar la ciencia, la técnica y la tecnología; hacer uso de la matemática y la estadística para el tratamiento y procesamiento de datos mediante el uso de la computación como instrumento de medida, construyendo modelos, probando técnicas y metodologías para diseñar y monitorear sistemas, productos, servicios, procesos, proyectos, medir y controlar riesgos bajo principios optimización de recursos, factibilidad financiera y económica, desarrollo sustentable y bienestar para la humanidad; todas las anteriores actividades y herramientas propias del desempeño del profesional en Ingeniería Industrial en una organización.

Por otro lado, la ley 30 de 1992 establece en sus artículos 7º, 8º y 9º los siguientes requisitos para los programas académicos:

**Artículo 7** Los campos de acción de la Educación Superior, son: el de la técnica, el de la ciencia, el de la tecnología, el de las humanidades, el del arte y el de la filosofía.

**Artículo 8** Los programas de pregrado y de postgrado que ofrezcan las instituciones de Educación Superior harán referencia a los campos de acción anteriormente señalados, de conformidad con sus propósitos de formación.

**Artículo 9** Los programas de pregrado preparan para el desempeño de ocupaciones, para el ejercicio de una profesión o disciplina determinada, de naturaleza tecnológica o científica o en el área de las humanidades, las artes y la filosofía. También son programas de pregrado aquellos de naturaleza multidisciplinaria conocidos también como estudios de artes liberales, entendiéndose

como los estudios generales en ciencias, artes o humanidades, con énfasis en algunas de las disciplinas que hacen parte de dichos campos.

En el decreto 792 de 2001 se establecen los estándares de calidad en programas académicos de pregrado en Ingeniería y define en su artículo cuarto los aspectos curriculares básicos: *“El programa debe poseer la fundamentación teórica y metodológica de la Ingeniería que se fundamenta en los conocimientos de las ciencias naturales y matemáticas; en la conceptualización, diseño, experimentación y práctica de las ciencias propias de cada campo, buscando la optimización de los recursos para el crecimiento, desarrollo sostenible y bienestar de la humanidad”*.

Y en el mismo artículo dice: “Para la formación integral del estudiante en Ingeniería, el Plan de Formación básico debe comprender, al menos, las siguientes áreas del conocimiento y de prácticas:

1. Área de las ciencias básicas: está integrada por cursos de ciencias naturales y matemáticas;
2. Área de las ciencias básicas de Ingeniería: incluye los cursos que estudian las características y aplicaciones de las ciencias básicas para fundamentar el diseño de sistemas y mecanismos en la solución de problemas;
3. Área de ingeniería aplicada, o conjunto de conocimientos propios de un campo específico de la Ingeniería;
4. Área socio humanística: comprende los componentes económicos, administrativos y socio humanísticos”.

De acuerdo con lo anterior y con lo descrito al comienzo de este numeral, el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de Medellín se adhiere a las definiciones de la denominación de un programa en ingeniería, con énfasis en las competencias requeridas para la solución de problemas y mejoramiento de los procesos que se presentan en las diferentes organizaciones industriales; tal como se describe en las condiciones 3 y 4 del presente documento.

## **1.2. Título a expedir y coherencia entre la denominación y el título**

El programa de pregrado en Ingeniería Industrial de la Universidad de Medellín se acoge en su denominación académica y titulación a aspectos como la tradición, la homologación de títulos internacionales, las exigencias de ley para el ejercicio de la profesión de la Ingeniería Industrial, así como lo establecido por la ley 30 de 1992, en particular a lo estipulado en el capítulo III, artículos 7, 8 y 9 citados en el numeral anterior y en el capítulo V, artículos 24 y 25 que dicen:

*“Artículo 24. El título es el reconocimiento expreso de carácter académico, otorgado a una persona natural, a la culminación de un programa, por haber adquirido un saber determinado en una Institución de Educación Superior. Tal reconocimiento se hará constar en un diploma. El otorgamiento de títulos en la Educación Superior es de competencia exclusiva de las instituciones de ese nivel de conformidad con la presente Ley. Parágrafo. En los títulos que otorguen las instituciones de Educación Superior se dejará constancia de su correspondiente Personería Jurídica.*

*Artículo 25. Los programas académicos de acuerdo con su campo de acción, cuando son ofrecidos por una Institución Técnica Profesional, conducen al título en la ocupación o área correspondiente. Al título deberá anteponerse la denominación de: "Técnico Profesional en...".*

*Los ofrecidos por las instituciones universitarias o escuelas tecnológicas, o por una universidad, conducen al título en la respectiva ocupación, caso en el cual deberá anteponerse la denominación de "Técnico Profesional en...". Si hacen relación a profesiones o disciplinas académicas, al título podrá anteponerse la denominación de: "Profesional en. . ." o "Tecnólogo en . . .". Los programas de pregrado en Artes conducen al título de: "Maestro en..."*

Igualmente, la ley 842 de 2003 establece en su Artículo 7 inciso b que es requisito para el ejercicio de la profesión y para obtener la tarjeta profesional, el haber obtenido el título de Ingeniero en alguna institución de educación superior oficialmente reconocida.

Por todo lo anterior y en consecuencia con las leyes citadas, la Universidad de Medellín, otorga el título de INGENIERO INDUSTRIAL a las personas que aprueben el Plan de Formación y que cumplan con todos los requisitos definidos en los condiciones 3 y 4 del presente documento.

- **Duración del programa, número de créditos, modalidad y periodicidad de admisión:**

Para optar al título de Ingeniero Industrial, el estudiante deberá haber completado la totalidad de créditos establecidos en el plan de formación (169). El Programa en Ingeniería Industrial de la Universidad de Medellín tendrán una duración mínima de diez (10) semestres, servidos en jornada mixta, en modalidad presencial. La periodicidad de admisión será semestral.

### **1.3. Coherencia entre el nivel de formación y las competencias a desarrollar.**

Acorde con la evolución de la economía mundial, afectada por la volatilidad de los mercados financieros, la escasez de algunos recursos naturales, la rápida evolución de la tecnología y la competitividad entre los sectores industriales, además de las transformaciones empresariales, institucionales y sociales que presionan por un mejor desempeño, eficiencia y competitividad de las organizaciones industriales, el programa de Ingeniería Industrial, busca por la formación integral y el desarrollo de competencias básicas, comunes, transversales y específicas en el contexto de ejes fundamentales en ciencias básicas, socio-humanística, estadística, modelación y optimización, gestión de la organización industrial, producción, materiales y procesos, logística, y finanzas de empresa, acorde con las exigencias, las tendencias y las normativas que rigen la educación superior en el contexto mundial y nacional.

De esta manera, la formación integral se entiende en el ámbito de todas las dimensiones de la persona, haciendo énfasis en el desarrollo de competencias, la adquisición de conocimientos y la educación en valores de los estudiantes, concibiendo al egresado en su dimensión de ser humano, de ciudadano y de profesional. La responsabilidad social de la Institución se entiende como un valor fundamental, la cual implica asumir que lo que se hace tiene valor, importancia y que afecta el entorno. Esta exige la presencia activa de la Universidad y el Programa en el ámbito empresarial, económico y social.

La Ingeniería Industrial se caracteriza por sus requerimientos de desarrollo de competencias en formas de conocimiento técnicos fundamentados en la aplicación de ciencias básicas y específicas de la ingeniería, con el fin de favorecer el dominio y desarrollo de las estructuras formales del pensamiento, para que el estudiante asimile los principios generales, las hipótesis abstractas y los conceptos básicos de la disciplina y saberes que se relacionan con su formación.

La dimensión de las habilidades y destrezas técnicas e instrumentales en coherencia con el concepto de ingeniería es la materialización del saber, la evidencia de “qué saber hacer con lo que sabe”. Es el dominio de las estrategias, métodos e instrumentos adecuados a su capacidad para buscar, indagar, redescubrir y plantear soluciones creativas a problemas concretos.

La dimensión de los valores y las actitudes es la dimensión de las disposiciones psicológicas y actitudes sociales, para el cultivo de la ética, de la sensibilidad personal, el autocuidado, la motivación, la responsabilidad, la convivencia y para el despliegue de las capacidades comunicativas, estéticas y creadoras.

#### **1.4. Correspondencia entre los contenidos curriculares y el nivel de formación que se ofrece**

Para formar profesionales en Ingeniería Industrial competentes y capacitados para afrontar los retos que surgen en las diferentes organizaciones industriales, tanto del sector real como de servicios, el plan de formación de Ingeniería Industrial de la Universidad de Medellín ofrece las asignaturas teóricas y teórico-prácticas necesarias para que el profesional egresado en Ingeniería Industrial adquiera los conocimientos de fundamentación necesarios para desempeñarse, bajo una orientación hacia la solución de problemas, en las diferentes actividades propias del campo profesional como lo son la gestión de la organización industrial, el análisis y programación de los procesos productivos y de la producción, la investigación de operaciones y la optimización de procesos, la logística y el análisis de las finanzas de empresa entre otras, con base en lo anterior los contenidos curriculares se agrupan en Unidades de Organización Curricular por áreas temáticas dando un orden coherente a las asignaturas y al proceso de formación del Ingeniero Industrial y evidenciado en el plan de formación académico del programa.

El plan académico se presenta y analiza objetivamente en el desarrollo de las condiciones 3 y 4 del presente documento.

## **CONDICIÓN DE PROGRAMA 2**

### **2. JUSTIFICACIÓN**

La Universidad de Medellín, con domicilio en Medellín, Departamento de Antioquia, República de Colombia, es una institución no oficial de educación superior, organizada como corporación de utilidad común, que ofrece programas académicos formales de pregrado y posgrado.

La Universidad tiene personería jurídica reconocida por resolución número 103 de 31 de julio de 1950 del Ministerio de Justicia. La aprobación de sus estatutos y reglamentos originales, así como el reconocimiento de los títulos académicos que expide, fueron impartidos por la Resolución No. 1355 de 30 de mayo de 1952 del Ministerio de Educación Nacional.

Consciente del crecimiento económico que ha experimentado Colombia en los últimos años y que se prevé continuará y del papel primordial de la academia en la construcción del crecimiento del país, la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Medellín se propone ofrecer el programa de Ingeniería Industrial. A continuación se desarrollan los puntos que permiten justificar la existencia y pertinencia del programa.

#### **2.1 Las necesidades locales, regionales, nacionales e internacionales**

El desarrollo industrial actual está inmerso en un ambiente de alta incertidumbre debido al efecto convulsionado de los mercados financieros que cada vez son más exigentes sobre los rendimientos de las inversiones realizadas en activos productivos y a la gran velocidad con la que entran y salen capitales internacionales; además de la gran competencia generada por los rápidos desarrollos tecnológicos que afectan positiva y negativamente la eficiencia en los procesos productivos en las diferentes organizaciones industriales del sector real y de servicios; sumado a las restricciones políticas, ambientales y de acceso a los recursos físicos destinados a la producción y los cada vez más escasos recursos financieros, como consecuencia de las recientes crisis financieras mundiales.

Las organizaciones industriales como dinamizadoras de la economía están en la obligación de operar de la manera más eficiente y efectiva, dando el mejor uso a los recursos de la producción, y bajo los estándares impuestos por los requisitos de calidad, velocidad al cambio y aspectos legales y ambientales que afectan el desarrollo de la actividad industrial, tanto en empresas manufactureras como de servicios. Estas restricciones y la obligación de operar bajo principios de eficiencia y productividad crean el dominio de acción para el Ingeniero 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 el Ingeniero Industrial 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, ya sean empresas manufactureras o de servicios, 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 más 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.

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.

Muestra de Universidades que ofrecen el programa de Ingeniería Industrial en Colombia\*

<b>Universidad</b>	<b>Ciudad</b>
Universidad de Los Andes	Bogotá
Universidad de La Sabana	Bogotá
Universidad Javeriana -Bogotá	Bogotá
Universidad ICESI	Cali
Escuela de Ingeniería de Antioquia	Medellín
Universidad de La Salle	Bogotá
Universidad Industrial de Santander	Bucaramanga
Universidad Pontificia Bolivariana	Medellín, Montería, Bucaramanga y Palmira
Universidad Tecnológica de Pereira	Pereira
Universidad del Valle	Cali
Universidad Nacional de Colombia	Medellín, Bogotá y Manizales
Universidad Industrial de Santander	Bucaramanga

*Fuente: El Observatorio de la Universidad Colombiana (Enero, 2014)*

*\*Ver anexo, información completa de IES que ofrecen el Programa de Ingeniería Industrial en Colombia*

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.

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, los balances de energía y masa entre otros, 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 éstos desde la perspectiva y el uso de las herramientas propias de la Ingeniería Industrial.

Otras 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 las asignaturas básicas de investigación de operaciones, econometría y modelación, en combinación con las asignaturas financieras de la línea de 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. Teniendo en cuenta los elementos resaltados, el egresado del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de Medellín se caracterizará por su alta capacidad para resolver problemas dentro de la organización industrial, como característica transversal de todo ingeniero industrial, pero con un mayor énfasis en la toma de decisiones y solución de problemas en un entorno industrial bajo restricciones sobre el acceso a recursos de producción y perspectivas de sostenibilidad.

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.

## **2.2 Los perfiles pretendidos**

El Ingeniero Industrial debe estar en capacidad de tomar decisiones que lleven a la organización industrial a lograr un crecimiento económico que beneficie a sus accionistas y los diferentes grupos de interés o *stakeholders* de la organización, esto en completa armonía con su entorno ambiental y social. Para lograr esto el Ingeniero Industrial en su formación recibirá las bases teóricas necesarias para la formación en ciencias básicas para la ingeniería, así como las competencias específicas de un ingeniero industrial que le permiten desempeñarse en un entorno de una organización industrial del sector real y de servicios, para esto recibe formación en áreas como la gestión de la organización industrial, la planeación y programación de la producción, logística, finanzas empresariales, estadística, modelación, simulación e investigación de operaciones.

El Ingeniero Industrial está entonces en capacidad de desempeñarse en actividades de gestión y diseño de procesos industriales en un entorno de incertidumbre y bajo restricciones ambientales y de acceso a los diferentes recursos económicos y de producción.

Para lo anterior, además de las asignaturas de formación básica, el programa de Ingeniería Industrial ofrece líneas de énfasis con el fin de profundizar en aspectos relevantes del conocimiento y de la actividad industrial bajo los enfoques anteriores de restricciones externas a la organización y difícil acceso a los recursos de producción, así las líneas de énfasis en Finanzas de Empresa, Sostenibilidad y Eficiencia de los Recursos en la Producción y Sistemas de Información y

Control de la Producción permitirán al Ingeniero Industrial contar con herramientas profundas en cada una de estas áreas, lo que definiría un perfil profesional más específico en las áreas financieras y de servicios, la producción sostenible y con acceso limitado a los recursos; y el uso adecuado de las herramientas de información y control en la actividad de la organización industrial respectivamente.

Con base en lo anterior, el Ingeniero Industrial de la Universidad de Medellín tendrá un perfil orientado a la solución de problemas industriales, en organizaciones del sector real y de servicios, con capacidad de desempeñarse en las diferentes áreas de una organización industrial como lo son las áreas de producción, procesos y administración de recursos, análisis y optimización de operaciones, logística, recursos humanos y administración de recursos tecnológicos, toma de decisiones financieras concernientes a cada una de las diferentes actividades anteriores o en los departamentos financieros de empresas del sector real o de servicios, y el diseño y optimización de procesos y sistemas en cada una de las áreas anteriores, todo lo anterior bajo una perspectiva de toma de decisiones bajo ambientes inciertos, y considerando las restricciones ambientales y de accesos a los recursos financieros y físicos destinados a la producción que son característicos de la actividad industrial contemporánea.

Así la Universidad de Medellín asume el compromiso de desarrollar e implementar el programa de pregrado en Ingeniería Industrial con el que se pretende formar profesionales con capacidad de liderazgo, creatividad, innovación y con una definida orientación hacia la solución de problemas en las organizaciones industriales aplicando sólidas bases de ciencias básicas y específicas de ingeniería tal como se describe anteriormente. La formación de Ingenieros Industriales en la Universidad de Medellín se realizará a través de un proceso de enseñanza libre, enmarcado en la cultura investigativa de Ciencia y Libertad como pilares fundamentales de la formación integral, todo en el marco de un entorno de excelencia y responsabilidad social.

### **2.3 Potencial de empleo para el área del conocimiento**

En el contexto de la economía moderna, los diferentes sectores industriales, y en términos generales los sectores manufactureros y de servicios, están inmersos en un mundo cambiante con cada vez más restricciones para la consecución de recursos físicos y financieros para llevar a cabo su razón de ser, así como para llegar de manera eficiente a sus mercados objetivos, bajo este contexto los profesionales en Ingeniería Industrial constituyen un recurso humano valioso para soportar a las diferentes organizaciones industriales en el diseño de estrategias que permitan lograr sus objetivos en un entorno económico de incertidumbre y alta competencia.

Las competencias del Ingeniero Industrial le permiten tomar decisiones relacionadas con la gestión de la organización industrial desde la perspectiva de la administración y diseño de los recursos de producción: Materiales, procesos, recursos humanos y tecnológicos; De igual manera el Ingeniero Industrial está en capacidad de comprender las bases teóricas que rigen los procesos de transformación de materiales y los intercambios de energía que se originan en la actividad industrial. Además, está en capacidad de analizar de manera rigurosa y cuantitativa la información que surge de los diferentes procesos y actividades desarrolladas en la organización industrial, con lo cual está en capacidad de analizar estadísticamente dicha información, encontrar tendencias, realizar pronósticos y elaborar planes que optimicen las actividades propias de la organización considerando las restricciones físicas, legales, ambientales, entre otras, que afectan la toma de decisiones y operaciones industriales.

De igual manera, el Ingeniero Industrial se forma con fuertes competencias en áreas transversales a la organización como lo son las finanzas empresariales y los sistemas de automatización y control y logística.

Todo lo anterior hace que el Ingeniero Industrial presente un alto potencial de empleo, pudiendo desempeñarse en diferentes áreas profesionales y sectores industriales, en cargos como:

- 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.
- Analista o ingeniero planificador y programador de la producción en empresas industriales manufactureras.
- Analista o ingeniero de seguridad industrial en empresas del sector real y de servicios.
- Analistas o administradores de recursos de operación como inventarios de materia prima, producto en proceso, producto terminado y gestión de la cadena de suministros.
- Analista o ingeniero de logística en empresas del sector real y de servicios.
- Ingeniero o administrador de la cadena de suministros en empresas del sector real y de servicios.
- Analista de métodos y procesos, orientado al análisis, diseño y optimización de los procesos que se llevan a cabo en la organización industrial.
- Administrador de Unidad Estratégica de Negocios (UEN) en cualquier organización del sector real y de servicios.
- Ingeniero o analista de calidad.
- Líder de procesos de mejoramiento continuo y sistemas de administración total de la producción.
- 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.

El crecimiento económico que ha experimentado Colombia, la ciudad Medellín y la región Antioquia, en los últimos años, especialmente en las industrias del sector real y de servicios, genera demanda de profesionales idóneos para estar comprometidos en el desarrollo de proyectos y la solución de problemas industriales, indudablemente la Ingeniería Industrial, dadas las competencias que desarrolla en el profesional, permite que este encuentre campos potenciales de empleo en sectores tan diversos como el desarrollo de proyectos de infraestructura, el sector

industrial manufacturero, el sector industrial de extracción de recursos o minero-energético, el sector de comercio retail y comercio exterior, el sector servicios y financiero, lo anterior implica un alto potencial de empleo dada la versatilidad de las habilidades que adquiere un profesional de esta rama de la ingeniería. Teniendo en cuenta lo anterior, sumado al aumento del empleo formal en el país y de las necesidades de profesionales de alta formación en áreas de ingeniería, que satisfagan la demanda del mercado laboral en el sector industrial acorde con el crecimiento experimentado en los últimos años y que se proyecta continúe hacia futuro en función de los cambios sociales, económicos y políticos que experimenta el país, los ingenieros industriales son apetecidos por los empleadores del país.

De acuerdo con el perfil del Ingeniero Industrial de la Universidad de Medellín, con una orientación hacia la toma de decisiones, solución de problemas y gestión de recursos financieros y de producción en la organización industrial, considerando las restricciones legales, ambientales y de acceso a dichos recursos, es un profesional con un perfil que satisface las necesidades de las industrias desde el punto de vista de los conocimientos esperados en los profesionales que demanda ante los escenarios de escasez que se vislumbran a futuro para el acceso a muchos recursos necesarios para el desarrollo de la actividad industrial.

Adicionalmente, y en función de las competencias técnicas desarrolladas por el Ingeniero Industrial, este no solo tendrá un alto potencial de empleo en los diferentes sectores industriales y cargos previamente mencionados, también podrá desarrollar actividades de emprendimiento enfocadas a la creación de empresas, que no solo contribuyen al crecimiento económico local, regional y nacional, sino también al crecimiento y demanda de empleo en el país.

## **2.4 El contenido curricular**

El Ingeniero Industrial de la Universidad de Medellín será un profesional que puede acreditar sólidos conocimientos en Ciencias Básicas, con saberes específicos en Matemáticas, Física, Química, investigación de operaciones, modelación y optimización, procesos de manufactura,

transferencia de masa y energía, así como conocimientos propios de un ingeniero industrial en aspectos de la gestión organizacional como la programación y planeación de la producción, el diseño de plantas y ergonomía, la gestión de los recursos humanos y tecnológicos, y conocimientos de finanzas empresariales; aspectos que están reflejados en la malla curricular y en el diseño de los currículos, los cuales están alineados con los lineamientos de la Universidad de Medellín y su modelo pedagógico.

De acuerdo con los lineamientos de la Universidad de Medellín, el modelo pedagógico y la estructura curricular del programa de Ingeniería Industrial está alineado con el Proyecto Educativo Institucional – PEI; el Proyecto Educativo del Programa – PEP: el plan de formación del programa y finalmente el diseño microcurricular. Asimismo, los principios de la estructura del diseño curricular del Programa de Ingeniería Industrial en la Universidad de Medellín son: la formación integral, la formación en Ciencia y Libertad, la formación investigativa, la solución de problemas, la flexibilidad, la interdisciplinariedad y la transversalidad.

Los componentes de la estructura curricular son el objeto de estudio, el objetivo del programa, la fundamentación, la contextualización, los problemas y propósitos de formación, los campos de conocimiento y las Unidades de Organización Curricular del Programa.

Los contenidos curriculares se diseñan de manera que se relacionen los principios fundamentales de las ciencias básicas de ingeniería, el conocimiento de los procesos industriales, la organización y la producción, con los desarrollos técnicos y sociales que afectan la toma de decisiones y solución de problemas en una organización industrial, por lo anterior el contenido curricular del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de Medellín tiene un alto componente de fundamentación teórica y una orientación hacia la solución de problemas utilizando las herramientas y principios de cada una de las áreas específicas de esta área de la ingeniería.

Con base en el PEI, en el programa de Ingeniería Industrial se orienta la investigación hacia la solución de problemas colombianos, tomando las necesidades expuestas por las organizaciones

industriales, de cualquier tipo de sector, para el planteamiento de los contenidos y actividades de las asignaturas del programa, buscando así que a través de la investigación y la docencia en el programa no se separe el proceso pedagógico de la formación de profesionales en Ingeniería Industrial de las demandas de las organizaciones industriales locales, regionales y nacionales; aportando así al desarrollo social y del conocimiento.

Desde el punto de vista específico, las principales áreas de estudio que definen el contenido curricular del programa de Ingeniería Industrial forman con profundidad al estudiante en las competencias mínimas requeridas para resolver problemas en las siguientes áreas de estudio: Logística, Organización Industrial, Materiales y Procesos, Finanzas de Empresa, Estadística, Modelación y Optimización, Automatización y Control. Estas áreas de estudio son las que definen las Unidades de Organización Curricular (UOC) en las cuales se agrupan las diferentes asignaturas del plan de formación y que se explican detalladamente en las condiciones 3 y 4 de este documento.

Como complemento, el contenido curricular considera la elaboración de trabajos proyecto de aula orientado hacia la aplicación teórico-práctica de los conceptos teóricos de cada asignatura hacia la solución de problemas específicos, o casos típicos del desempeño de un profesional en Ingeniería Industrial dentro de cualquier organización industrial.

El contenido curricular se evidencia en los microcurrículos de cada una de las asignaturas, definiendo los contenidos temáticos específicos, las herramientas didácticas o medios utilizados en cada una de las sesiones y actividades desarrolladas en el curso, además de los productos que evidencian el logro de los objetivos de cada uno de los temas trabajados y las competencias a evaluar.

Finalmente, todo lo anterior implica para el diseño curricular del programa de Ingeniería Industrial los siguientes aspectos:

- Promover una formación de calidad, expresada en términos de competencias para resolver problemas de la realidad en las organizaciones industriales, locales, regionales y nacionales.
- Identificar los elementos de las competencias en términos de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.
- Que las signaturas cumplan una función integradora entre la teoría y la práctica.
- Promover la formación centrada en el aprendizaje.
- Diversificar las posibilidades de aprendizaje.
- Promover procesos activos y reflexivos.
- Buscar que el rol del docente evolucione hacia el de un diseñador de ámbitos y experiencias de aprendizaje para los estudiantes.

### **2.5 Los rasgos distintivos del programa**

En respuesta a los requerimientos locales en la ciudad de Medellín, regionales en el departamento de Antioquia, y nacionales (Colombia), a través del programa de Ingeniería Industrial, la Universidad de Medellín forma profesionales en Ingeniería Industrial caracterizados por su capacidad de tomar decisiones de gestión, programación, planeación, optimización en las organizaciones industriales, del sector real o de servicios, lo anterior en armonía con las condiciones sociales, políticas, ambientales y económicas de la ciudad, región y país, así como la capacidad de considerar en las propuestas de solución de problemas las diferentes restricciones de tipo ambiental y de acceso a los diferentes recursos financieros y físicos destinados a los diferentes procesos dentro de las organizaciones industriales.

Los Ingenieros Industriales de la Universidad de Medellín se caracterizarán por su capacidad de liderazgo, orientación a la solución de problemas reales de las organizaciones industriales con una sólida fundamentación teórica y práctica, competencias en investigación y con habilidades transversales que le permitirán desempeñarse en cualquier tipo de organización industrial, a la vez que ofrece a la sociedad egresados con alto compromiso social y competencias técnicas orientadas a dar soluciones a las problemáticas de las diferentes organizaciones industriales del país, con

visión y proyección futura de acuerdo a los cambios del entorno que se presentan cada día en el país.

***Las características específicas del programa de Ingeniería Industrial se explicarán en detalle en el desarrollo de la propuesta curricular y demás rasgos distintivos del programa en las demás condiciones del programa del documento.***

### CONDICIONES DE PROGRAMA 3

#### 3. CONTENIDOS CURRICULARES

La Universidad de Medellín tiene como objetivo general para sus programas académicos la formación integral de los estudiantes, en consonancia con los postulados de CIENCIA Y LIBERTAD, como lo determina la MISIÓN concebida por los fundadores de la Universidad de Medellín y consignada en el Acta de fundación, que en su numeral 1 expresa:

“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”.

El estudiante del pregrado en Ingeniería Industrial debe ser una persona capaz de intercambiar, analizar y evaluar ideas con profesionales de otras disciplinas. Debe oficiar de actor principal en la solución de problemas específicos mediante la aplicación de los conocimientos adquiridos, reforzados con prácticas tecnológicas y uso de software de aplicación.

Debe conocer de manera multidisciplinaria, detallada y exacta la relación entre la planeación de proyectos, el proceso de su desarrollo, la gestión tecnológica propia, la implementación de los procesos y la puesta en operación, brindando los servicios requeridos por la comunidad.

Para el cumplimiento de esta misión el estudiante de Ingeniería Industrial desarrollará y consolidará su perfil profesional y ocupacional dentro de los procesos académicos pedagógicos e investigativos propios para hacerlo competente en el desempeño de sus funciones.

### **3.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA- METODOLOGÍA DEL PROGRAMA**

#### **3.1.1. Fundamentación Teórica**

En el contexto colombiano y de acuerdo con la oferta académica existente, se entiende a la Ingeniería Industrial como el campo de la ingeniería encargado de estudiar la productividad y la producción de bienes y servicios. Lo que implica abordar aspectos como los procesos de producción, la organización de la empresa, la planeación financiera y la optimización y eficiencia de los sistemas de producción.

En el contexto europeo la profesión tiene como objetivo formar profesionales con capacidad para diseñar, construir, mantener y gestionar equipos e instalaciones industriales. El ámbito de trabajo abarca tanto áreas como: energía, medio ambiente, diseño de producto, electricidad, construcción e instalaciones industriales, mecánica, producción, organización industrial, electrónica, automática, materiales, automóviles y transporte. Aquí se encuentra una diferencia importante en los contenidos curriculares, en comparación con la oferta nacional, pues están más orientados al uso de las herramientas tecnológicas: máquinas industriales, tecnología electrónica, automática, informática, construcción y diseño. Sin embargo, se comparten competencias y formación en ciencias básicas.

El Programa de Ingeniería Industrial que ofrecerá la Universidad de Medellín busca brindar a sus estudiantes, además de las competencias que se orientan a que los sistemas de producción de bienes y servicios sean eficientes y competitivos en cualquier contexto, el uso de herramientas tecnológicas e informáticas que le permitan proponer soluciones creativas para las necesidades del sector productivo. Ello implica tener un conocimiento amplio de cómo funcionan los sistemas y proponer nuevas alternativas para su óptimo desempeño, comprender que estos sistemas dependen de bienes y servicios ambientales cada vez más escasos y, por ello, la producción y consumo sostenible jugará un papel fundamental en el proceso de formación. Igualmente se entiende que existe un contexto complejo desde el punto de vista económico, social y político,

lo que hace que estos procesos deban estar permeados por la innovación y el desarrollo tecnológico y por la responsabilidad social empresarial.

El programa de Ingeniería Industrial surge como respuesta al compromiso de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Medellín, por aportar soluciones innovadoras, oportunas y económicas a los problemas de la región y del país con proyecciones globales.

Además, se espera la articulación y aporte de los diferentes programas de ingeniería que conforman la Facultad (Ambiental, Civil, Sistemas, Financiera, Energía, Materiales y Telecomunicaciones) alrededor del tema estratégico del desarrollo industrial y del sector productivo y su impacto en los aspectos tecnológicos, políticos, sociales y económicos de la región y el país.

En la Universidad esperamos, que a través del programa de Ingeniería Industrial se impulsen:

- a. La investigación y la consolidación de sus grupos de investigación
- b. Los desarrollos tecnológicos y la innovación
- c. La productividad de los grupos de investigación en los campos requeridos por el sector industrial, respaldada con proyectos y publicaciones.
- d. El desarrollo conjunto de soluciones con aplicación en las empresas.

De igual manera esperamos que el programa de Ingeniería Industrial impacte en la sociedad en los siguientes aspectos:

- a. En el sector productivo tanto privado como público aportando alternativas novedosas y eficientes para solución de problemas relacionados con los procesos de manufactura, la gestión de la calidad de productos y procesos, la innovación y el desarrollo tecnológico, la gestión de la organización, entre otros.

- b. En lo económico, buscando el favorecimiento del desarrollo del país a través de la modelación y optimización de los sistemas de producción, la gestión del talento humano.
- c. En lo social y ambiental, promoviendo la producción y el consumo sostenible, la gestión del talento humano y la responsabilidad social empresarial.

En consecuencia, el plan académico para un programa en Ingeniería Industrial debe diseñarse e implementarse con la finalidad de obtener metas perfectamente definidas y objetivos específicos.

Para ello debemos recurrir a:

- El desarrollo de bases y fundamentos rigurosos de ciencias básicas de ingeniería para aplicar en el campo científico y tecnológico.
- Adquisición de conocimientos científicos y tecnológicos.
- Comprensión de las realidades históricas, sociales, económicas, políticas y filosóficas con enfoque holístico.
- Promover y consolidar la cultura del auto aprendizaje metódico y permanente.
- Motivar las capacidades inventivas y aplicativas de los estudiantes a través de proyectos de aula y de innovación.
- Desarrollar en los estudiantes un espíritu crítico, analítico, innovador y de solución de problemas, a través de estrategias como los proyectos de aula, el aprendizaje basado en problemas, la inmersión en las empresas desde tempranas etapas del proceso formativo y el impulso a la generación de desarrollos tecnológicos o iniciativas de empresarismo.
- Incentivar y desarrollar actividades que fortalezcan competencias en la comunicación oral, escrita y gráfica.
- Promover acciones que permitan la captación y comprensión holística del entorno social y tecnológico y los servicios que de esto se deriven.

Para alcanzar las anteriores metas se requiere disponer de un cuerpo docente que:

- Posea conocimientos científicos y tecnológicos actualizados y certificados
- Posea experiencia profesional y docente, así como, cualidades motivacionales.

- Posea vocación por el conocimiento y el estudio sistemático, predisposición para la investigación, el desarrollo y la innovación tecnológica.
- Posea habilidades para interactuar con individuos que pertenezcan a redes investigativas a fin de intercambiar conocimientos y experiencias.
- Sean capaces de interactuar con grupos investigativos en aspectos interdisciplinarios y transdisciplinarios.
- Posea un alto sentido de pertenencia y compromiso con la Universidad

Todo lo anterior implica que la Universidad de Medellín dispondrá de una infraestructura física y recursos didácticos, tales como:

- Aulas amplias y adecuadas, dotadas de medios didácticos (PC, Video Beam. Proyector. Tableros acrílicos, etc.).
- Edificio de biblioteca dotada de una completa y actualizada bibliografía, tanto en idioma castellano como en idioma inglés, referidas a las variadas áreas que requiere el estudio de la Ingeniería Industrial.
- Espacios físicos y sociales adecuados para estimular y desarrollar el aprendizaje y la interacción entre personas y grupos afines a objetivos comunes.
- Una administración convencida y comprometida con la misión, visión y objetivos de la Universidad, colaborando con el desarrollo de los procesos en sus distintas etapas en función de las metas establecidas.
- Recursos económicos debidamente cuantificados y racionalmente programados para su oportuna ejecución.
- Laboratorios tecnológicos modernos y versátiles, conformados por equipos, módulos, accesorios, herrajes y dispositivos de medición que permitan, tanto la comprobación de las leyes expuestas, como el análisis de procesos, como la implementación de procesos investigativos y de innovación.

El diseño y la implementación de un programa de pregrado en Ingeniería Industrial implica la estructuración del currículo, que en su esencia, debe caracterizarse por:

- El predominio de asignaturas y actividades complementarias (semilleros, talleres, tutorías) de carácter formativo que consoliden la formación en ciencias básicas tales como matemáticas, físicas, químicas estadística y fundamentos de programación. El objetivo es aprender de por vida.
- La implementación de asignaturas de formación básica de ingeniería, para los aspectos específicos de la ingeniería industrial, con buena cobertura y conocimientos de calidad. El objetivo es aprender a hacer.
- La selección de asignaturas especializadas acordes a los desarrollos tecnológicos vigentes que permitan desarrollar soluciones novedosas y prácticas. El objetivo es promover la innovación.
- Una selección de asignaturas que permitan una adecuada formación complementaria en los aspectos socio-humanísticos (historia, economía, sociología, política, medio ambiente).

### **3.1.2 Fundamentación Metodológica**

La Universidad de Medellín, inspirada en su Acta de Fundación, ha construido su Modelo Pedagógico dando prioridad al lema Ciencia y Libertad y a los principios denominados: solución de Problemas, Enseñanza Libre y Cultura Investigativa.

El Modelo Pedagógico, como una representación ideal de un sector del mundo real, se construye bajo lineamientos propiamente pedagógicos, didácticos y curriculares. El lema Ciencia y Libertad y la solución de problemas son los principios esencialmente pedagógicos. La enseñanza libre es otro principio que por excelencia rige los procesos didácticos y por ende, posee también un carácter pedagógico. La cultura investigativa es el principio orientador y director de la actividad académica. A estos principios derivados del Acta de Fundación los acompañan como parte esencial

del Modelo Pedagógico la Formación Integral, la Formación en Investigación, la Interdisciplinariedad, la Transversalidad y la Flexibilidad del Currículo.

Cada principio del Modelo Pedagógico se diseña a través del currículo, se desarrolla a través de la didáctica y se regula a través de la gestión. Las relaciones son sistemáticamente complejas, permean cada rincón de la Universidad y se proyectan en la sociedad.

La formación en investigación, como principio pedagógico, se evidencia en el microcurrículo bajo la premisa de la solución de problemas. Esto se fundamenta en la didáctica para el desarrollo de situaciones problemáticas que se construyen con base en los procesos investigativos de las ciencias, pero con carácter formativo.

### **3.1.3 Estrategia Metodológica**

Según el Modelo Pedagógico de la Universidad de Medellín, los programas de Ingeniería que ella ofrece construyen sus procesos didácticos bajo los siguientes criterios:

- El principio didáctico fundamental es la *enseñanza libre*, según el Acta de Fundación de nuestra universidad.
- El principio pedagógico de la *Formación en Investigación* se desarrolla didácticamente así:
  - En cada una de las asignaturas a través del desarrollo de la competencia investigativa, pues el diseño del microcurrículo se construye con base en los componentes donde la didáctica modela el saber hacer de las ciencias en un contexto específico.
  - En la aplicación de créditos, donde las actividades independientes de los estudiantes en todas las asignaturas están dirigidas, según el Modelo Pedagógico de la Universidad, a la resolución de problemas, bajo la premisa que un proceso problémico involucra un proceso de investigación, en este caso, formativa.

- Los componentes de la *didáctica*, en tanto modelación del saber hacer de las ciencias, y que se desarrollan en cada asignatura, se presenta en dos fases:
  - Fase de contextualización donde se plantea la pertinencia de los contenidos a través de la enunciación de los siguientes componentes:
    - El objeto de estudio, parte del mundo real que coloca los límites al problema.
    - El problema, la situación de un objeto que genera una necesidad, un obstáculo o un deseo, en un sujeto que desarrolla un proceso para su transformación.
    - El objetivo, la aspiración que el sujeto se propone alcanzar en el objeto para que, una vez transformado, satisfaga su necesidad y resuelva el problema; desarrollando integralmente competencias, conocimientos y valores.
    - Los conocimientos, los diferentes conceptos, principios, leyes y visiones de las ciencias que ha construido la cultura.
    - El método, la organización interna del proceso docente educativo en tanto procesos de comunicación para generar acciones en el mundo de la vida; son los pasos que desarrolla el sujeto en su interacción con el objeto a lo largo del proceso docente.
  - Fase metodológica, donde se plantea la puesta en marcha del método a través de los siguientes componentes:
    - Estrategias didácticas, procesos sistemáticos referidos a la secuenciación de las actividades diseñadas para comunicar los conocimientos bajo un determinado ambiente de aprendizaje.
    - Sesiones, organización temporal de la relación docente-discente.
    - Espacio, lugar de encuentro entre docentes y discentes para la comunicación de los conocimientos.

- Los medios, herramientas que se utilizan para la transformación del objeto.
  - La evaluación, constatación periódica del desarrollo del proceso, de modificación del objeto para resolver el problema mediante el alcance del objetivo, es decir, el desarrollo de competencias, adquisición de conocimientos e incorporación de valores en el sujeto que aprende.
  - Producto, el aporte académico como valor agregado en la solución del problema que se comunica a la sociedad.
  - Bibliografía, consta de los textos y artículos objeto de discusión en las clases.
- 
- El *conocimiento*, bien sea científico, técnico, tecnológico, artístico o empírico, en su construcción, en su resultado y en su aplicación, se problematiza siguiendo un método. Método que el profesor contextualizará, mediante metodologías desagregadas en estrategia didáctica que se desarrollan en sesiones directas del profesor, sesiones de trabajo independiente del estudiante, configurando grupos y subgrupos para habitar espacios diversos y construir, a partir de la formación en investigación, productos académicos que se muestran a la comunidad universitaria mediante procesos comunicativos que son objeto de evaluación, en tanto certificación social del conocimiento aprendido.

#### **3.1.4 Modelo pedagógico**

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 investigación científica, 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 integral de los profesionales de esta Universidad, en un ambiente de excelencia académica y responsabilidad social.

Para concretar estos pilares fundamentales del modelo pedagógico en una propuesta educativa, la Universidad de Medellín, mediante currículos flexibles, traduce la cultura de la humanidad con el fin de brindar una sólida formación humanista, científica y profesional a sus estudiantes, fomentando el diálogo entre los saberes, estructurando líneas de investigación que sean ejes de los planes de formación, y poniendo en relación la academia con la sociedad.

El currículo se materializa en cada espacio donde se comunican los saberes, mediante didácticas fundamentadas en la modelación de los procesos de construcción de los conocimientos, bajo el enfoque de la investigación formativa, incorporando las nuevas tecnologías a los procesos de enseñanza y de aprendizaje, y posibilitando la transformación de las funciones del profesor universitario para lograr el mejoramiento continuo de la calidad de la educación superior.

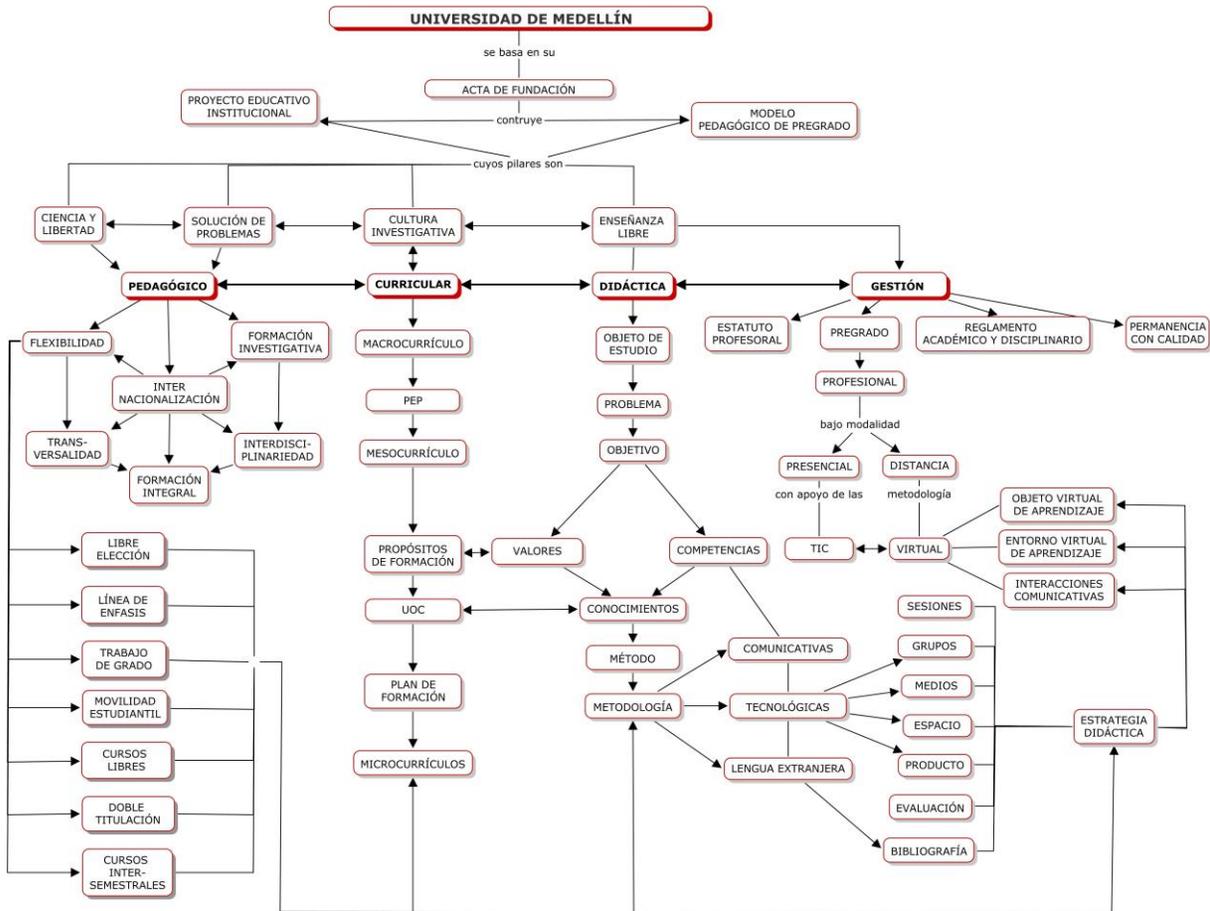
### **3.1.5 Estrategias pedagógicas**

Cada asignatura ha sido diseñada por sesiones con su correspondiente metodología y didáctica apropiada para transmitir los conocimientos y desarrollar las competencias como se indican en los microcurrículos. El programa para su desarrollo, emplea metodologías propias para la transmisión de información, como son las clases magistrales mediante el uso de recursos tradicionales o de recursos tecnológicos como proyectores, ordenadores y video beam, etc. Este proceso se complementa con actividades prácticas en los laboratorios previstos para tales hechos o en el centro de cómputos con software de simulación, con seminarios, talleres de solución de problemas, consultas bibliográficas, indagación y análisis de documentos y trabajos tanto individuales como en grupo desarrollando un proceso mayéutico. Para desarrollar las clases el profesor usa varias de estas metodologías, combinándolas de la manera más conveniente para el estudiante. Por ello:

- a. Se emplearán diferentes recursos metodológicos, a través de los cuales se pretende lograr resultados altamente satisfactorios en el proceso enseñanza-aprendizaje. Estos se definirán de acuerdo con la temática que se vaya a desarrollar y las posibilidades de su utilización en tiempo real.
- b. La Universidad proveerá de software especializado y actualizado para el manejo de los diferentes campos del conocimiento, visto como herramienta fundamental para la realización de prácticas y la simulación de eventos.
- c. Se incluirán equipos especiales, adecuación de salas de prácticas y actividades extras. Además, se tendrá en cuenta la participación activa de los estudiantes a través de consultas bibliográficas y por Internet, con su posterior sustentación.
- d. Los programas académicos de cada asignatura se presentarán debidamente estructurados en su contenido y soportados en una completa y actualizada bibliografía. De igual manera, los contenidos irán debidamente interrelacionados con la temática de sus prerrequisitos.
- e. La actividad docente se realizará a través de la resolución de problemas y eventos reales, tutorías y pruebas de evaluación. Las actividades teóricas serán ordenadas, completas y sistemáticas en cada uno de los temas por tratar. Se seguirá el criterio de complejidad creciente y, con base en el estado actual del conocimiento relativo a cada tema, se hará distinción entre conocimientos básicos y temas generales, que deberán complementarse con bibliografía adecuada.
- f. Los procesos de enseñanza y de aprendizaje, al basarse en la solución de problemas, tienden a la formación en investigación puesto que cada asignatura desarrollará las competencias propias del desempeño laboral integrado con las competencias investigativas, que soportan el conocimiento propio de las áreas de formación básica y especializada. Con la investigación formativa se busca, entonces, incentivar y preparar a los estudiantes, tanto en la solución de problemas propios del área de formación en sus campos del conocimiento, como despertar el espíritu científico, para que los estudiantes se planteen preguntas y recorran los métodos científicos, buscando innovaciones para construir respuestas inteligentes. La investigación formativa está dirigida a la preparación de grupos de estudiantes en relación con las líneas de investigación que tendrá el programa de Ingeniería Industrial.

- g. Se hará énfasis en la bibliografía especializada en idioma inglés, debido a que en éste se encuentran las publicaciones más importantes.
- h. La metodología incluye propuesta de problemas reales que el estudiante deberá resolver y de esta manera completar su formación técnica.
- i. Las asesorías académicas, por parte de los profesores de tiempo completo de la Universidad, permitirán un trato directo y personalizado con los estudiantes. Se propicia el ambiente para que los estudiantes acudan a ellas para plantear sus dudas y exponer sus ideas en torno a los diferentes tópicos desarrollados.
- j. Finalmente, el estudiante para optar al título, deberá haber completado la totalidad de los créditos establecidos en el plan de formación y deberá realizar un semestre de práctica profesional o un trabajo de grado o proyecto de empresarismo o proyecto de investigación.

**MODELO PEDAGÓGICO**



Otro principio fundamental en la formación está concebido en el desarrollo del concepto de calidad: calidad del proceso de desarrollo y calidad del producto tecnológico.

Esto permitirá a la institución la búsqueda de nuevas soluciones, nuevas respuestas y nuevos retos, en búsqueda de la productividad máxima, esfuerzo mínimo y calidad esperada. Obviamente la productividad, acompañada del enfoque de calidad, es también un pilar en la formación de los estudiantes.

Finalmente, el plan de formación ofrece tanto la oportunidad de reflexión –desde la investigación formativa- de los contenidos y su aplicabilidad en el desarrollo y elaboración del trabajo de grado como la oportunidad de acompañar el objeto de formación del programa con módulos en cada asignatura, que reflejen el entorno tanto social, legal y gerencial como económico, para asegurar una toma de decisiones oportuna, confiable y seria por parte de las áreas de desarrollo y procesos afines en las organizaciones modernas.

### **3.1.6 Perfiles de Formación**

Para enfrentar los retos de la sociedad del conocimiento y la información, el Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI, presidida por Jacques Delors, propone que la educación se estructure en torno a cuatro aprendizajes, a los cuales denomina los pilares del conocimiento, estos son:

- *Aprender a conocer*, que se relaciona con la adquisición de los instrumentos para la comprensión del mundo que nos rodea, el descubrimiento y el incremento del saber del individuo, que estimule la curiosidad intelectual y el sentido crítico y de aporte a la solución de problemas de la sociedad.
- *Aprender a hacer*, para influir sobre el propio entorno, poner en práctica los conocimientos, adaptar la enseñanza al mercado de trabajo y pasar de la noción de calificación a la de competencia, considerando que el mercado exige un conjunto de competencias no sólo de carácter técnico, sino también de comportamiento social, aptitud para trabajar en equipo, iniciativa y capacidad para asumir riesgos.
- *Aprender a convivir con los demás*, para participar y cooperar en todas las actividades humanas.
- *Aprender a ser*, que implica el desarrollo de la persona, así como el descubrir, despertar e incrementar sus posibilidades creativas y de emprendimiento.

En un mundo donde los recursos cognoscitivos tendrán cada día más importancia que los recursos materiales como factores de desarrollo, aumentará la importancia de la enseñanza superior, por lo que las instituciones educativas tendrán que elevar la calidad y pertinencia de la educación que

ofrecen, mejorar el potencial de investigación que permita hacer progresar el saber, y a la vez atender las necesidades de la demanda, adaptando sus programas a los requerimientos del empleo y la sociedad.

A partir de las orientaciones propuestas, la Universidad podrá avanzar hacia la formación de un Ingeniero Industrial que responda a las expectativas de la sociedad, la economía y las organizaciones, así como cerrar la brecha entre la formación del ingeniero que se está ofreciendo y lo que demanda el mercado en el medio actual.

### **3.2.PROPÓSITO DE FORMACIÓN**

La formación integral de hombres y mujeres idóneas y competentes en 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 y la innovación y 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.

#### **3.2.1 Objetivos 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 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.

### **3.3. OBJETO DEL PROGRAMA- COMPETENCIAS**

#### **3.3.1 Objeto del Programa**

El objeto fundamental del programa Ingeniería Industrial es el proceso de producción de bienes y servicios. Para ello se busca formar profesionales que estén en capacidad de atender las necesidades tecnológicas y de gestión de recursos de los diferentes sectores industriales. Por ello se propone brindarle competencias a los estudiantes para el manejo de recursos tecnológicos, financieros, logísticos y humanos, que permitan planificar, optimizar y gestionar los procesos de producción. Todo ello enmarcado en unos ejes transversales que son la Responsabilidad Social Empresarial y la innovación y el desarrollo tecnológico, teniendo en cuenta la complejidad de los problemas colombianos en los que están inmersas las empresas y en la necesidad de usar de forma eficiente los recursos naturales y consumir de manera sostenible y responsable.

#### **3.3.2 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.

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, estas son:

#### Competencias que adquiere el estudiante de Ingeniería Industrial

Categoría	Competencia	Definición
<b>Competencias Comunes</b>	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
<b>Competencias</b>	Argumentativa	Fundamentar o sustentar un planteamiento, decisión o

<b>Categoría</b>	<b>Competencia</b>	<b>Definición</b>
<b>Generales</b>		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
<b>Competencias Transversales</b>	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 Interpretativa	Leer e interpretar correctamente el significado de los 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.
<b>Competencias Específicas</b>	Solucion a problemas complejos, empleando	Capacidad para modelar y optimizar los sistemas de producción con el uso de los conocimientos sobre

Categoría	Competencia	Definición
	herramientas y métodos de optimización en la búsqueda del mejoramiento de la productividad, la calidad y la competitividad	ciencias básicas, econometría, estadística y métodos numéricos. Conocimientos de los procesos de manufactura, termodinámica, balances de materia y energía y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería
	Investigar, innovar y desarrollar procesos y tecnologías para la producción y distribución de bienes y servicios de manera eficiente y de bajo impacto ambiental.	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. Conocimientos básicos y aplicación de las tecnologías medioambientales y sostenibilidad
	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	Conocimiento del marco regulatorio en materia de derecho laboral y sobre las normas de gestión de la calidad, salud y seguridad industrial. Desarrollo de habilidades para el trabajo en equipo, el 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	Conocimiento adecuado de los procesos de gestión de la calidad de productos y procesos y del contexto económico, político, social y normativo. Conocimientos para la planeación financiera, la organización de los sistemas productivos y la gerencia de operaciones industriales Diseñar, proyectar, planificar y gestionar la información de una empresa industrial u organización usando la tecnología y los sistemas adecuados. Realizar mediciones, cálculos, valoraciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos relacionados con la Ingeniería Industrial
	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.

### **3.4 PERFILES DEFINIDOS: PROFESIONAL/OCUPACIONAL**

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

#### **3.4.2 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:
  - 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.
  - Analista o ingeniero planificador y programador de la producción en empresas industriales manufactureras.
  - Analista o ingeniero de seguridad industrial en empresas del sector real y de servicios.
  - Analistas o administradores de recursos de operación como inventarios de materia prima, producto en proceso, producto terminado y gestión de la cadena de suministros.
  - Analista o ingeniero de logística en empresas del sector real y de servicios.
  - Ingeniero o administrador de la cadena de suministros en empresas del sector real y de servicios.
  - Analista de métodos y procesos, orientado al análisis, diseño y optimización de los procesos que se llevan a cabo en la organización industrial.
  - Administrador de Unidad Estratégica de Negocios (UEN) en cualquier organización del sector real y de servicios.
  - Ingeniero o analista de calidad.
  - Líder de procesos de mejoramiento continuo y sistemas de administración total de la producción.
  - 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.

### 3.5 PLAN GENERAL DE FORMACIÓN

#### 3.5.1 Estructura General

En las páginas siguientes se adjunta la malla curricular que muestra la estructura del plan de formación propuesto que consta de 59 asignaturas, que se clasifican de acuerdo a su Unidad de Organización Curricular (UOC), para un total de 169 créditos académicos como lo indica el cuadro siguiente:

<b>ORGANIZACIÓN POR UOC PLAN DE FORMACIÓN</b>		
<b>AGRUPACIÓN POR UOC</b>	<b>Créditos</b>	<b>Nivel</b>
<b>UOC</b>	<b>Finanzas de Empresa</b>	
Economía General	2	I
Principios de Contabilidad y Costos	2	II
Análisis Financiero	3	III
Planeación Financiera	3	IV
Matemáticas Financieras	3	
Formulación y Evaluación de Proyectos	3	VII
<b>Total</b>	<b>16</b>	
<b>UOC</b>	<b>Investigación</b>	
Metodología de la Investigación	2	VII
Énfasis I	3	VIII
Énfasis II	3	IX
Énfasis III	3	X

Trabajo de Grado	9	X
<b>Total</b>	<b>20</b>	
<b>UOC</b>	<b>Gestión de la Organización Industrial</b>	
Introducción a la ingeniería industrial	2	I
Constitución y Derecho Laboral	2	VI
Organización sistemas productivos	3	VII
Diseño de plantas	4	VIII
Gestión de proyectos	3	VIII
Gerencia de operaciones industriales	3	IX
Gestión del talento humano	3	IX
Ergonomía, salud y seguridad industrial	2	IX
Innovación y gestión tecnológica	3	IX
<b>Total</b>	<b>25</b>	
<b>UOC</b>	<b>Materiales y Procesos</b>	
Química Inorgánica	3	II
Ciencias de los Materiales	3	III
Procesos de Manufactura	4	IV
Termodinámica	3	V
Mecánica de Fluidos	3	V
Balances de Materia y Energía	3	VI
<b>Total</b>	<b>19</b>	
<b>UOC</b>	<b>Producción</b>	
Ingeniería de Procesos Industriales	3	VII
Producción y consumo sostenible	3	VII
Gestión de la calidad de productos y procesos	3	VIII
Planeación, programación y control de la producción	3	VIII
Sistemas Logísticos	2	VIII
Gestión de Cadena de Abastecimiento	3	IX
<b>Total</b>	<b>17</b>	
<b>UOC</b>	<b>Estadística, Modelación y Optimización</b>	
Estadística Aplicada	3	V
Investigación de Operaciones I	3	V
Investigación de Operaciones II	3	VI
Econometría	3	VII
Modelación y optimización de sistemas de producción	3	VIII
<b>Total</b>	<b>15</b>	
<b>UOC</b>	<b>Ciencias Básicas</b>	
Estadística y Probabilidades	2	IV

Álgebra y trigonometría	3	I
Química general	3	I
Análisis geométrico	4	I
Cálculo diferencial	3	II
Álgebra Lineal	3	II
Cálculo integral	3	III
Física I	3	III
Cálculo de varias variables	3	IV
Física II	3	IV
Ecuaciones Diferenciales	3	V
Métodos Numéricos	3	VI
<b>Total</b>	<b>36</b>	
<b>UOC</b>	<b>Universidad de Medellín</b>	
Expresión Escrita	3	I
Actividad Deportiva o Cultural	1	I
Ciencia y Libertad	2	II
Libre Elección I	2	IV
Libre Elección II	2	V
Libre Elección III	2	VI
<b>Total</b>	<b>12</b>	
<b>UOC</b>	<b>Básicas de Ingeniería</b>	
Expresión Gráfica	2	II
Fundamentos de Automatización y Control	2	II
Fundamentos de Programación	3	III
Dibujo de Ingeniería de Producto	2	III
<b>Total</b>	<b>9</b>	
<b>Total Créditos Plan de Formación</b>	<b>169</b>	

De acuerdo a esto, el plan de formación de manera porcentual queda:

# de la UOC	Nombre de la UOC	No. de Asignaturas	%	No. De créditos
1	Ciencias Básicas	12	21.3	36
2	Básicas de Ingeniería	4	5.3	9
3	Investigación	5	11.8	20
4	Universidad de Medellín	6	7.1	12

5	Finanzas de Empresa	6	9.5	16
6	Materiales y Procesos	6	11.2	19
7	Estadística, Modelación y Optimización	5	8.9	15
8	Producción	6	10.1	17
9	Gestión de la organización industrial	9	14.8	25
	<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>100</b>	<b>169</b>

#### DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES DE ORGANIZACIÓN CURRICULAR PROPUESTAS

**UOC Gestión de la organización industrial:** Esta UOC agrupa las asignaturas transversales al desarrollo de todos los procesos dentro de la organización industrial, en esta se incluye una visión general de la ingeniería industrial, la organización y diseño de los sistemas y espacios adecuados para el desarrollo de la actividad productiva de la organización, tanto en empresas del sector real como de servicios, la gestión de las operaciones al interior de la organización y la administración de los recursos humanos y tecnológicos requeridos para el desarrollo de la actividad industrial.

**UOC Materiales y procesos:** Esta UOC agrupa las materias que son el fundamento que permite entender los procesos físicos de transformación en los procesos productivos en empresas del sector real, comprendiendo las características de la materia y energía como insumos para el desarrollo de la actividad productiva. Las asignaturas agrupadas en esta UOC presentan las bases físicas y químicas de los materiales y procesos generales involucrados en los procesos de transformación, así como los flujos de energía y materia que no se pueden desligar de la actividad industrial, específicamente en empresas del sector real.

**UOC Finanzas de empresa:** Esta UOC agrupa las asignaturas cuyo objeto de estudio es la administración y gestión de los recursos financieros dentro de la organización industrial, ya sea una empresa de producción manufacturera o de servicios. Las asignaturas que comprende esta

UOC permiten al ingeniero industrial gestionar los recursos financieros desde una perspectiva empresarial, finanzas corporativas, leer y comprender la información financiera que se genera en la organización industrial y sus diferentes unidades estratégicas de negocio, planificar el uso de los recursos y tomar decisiones de inversión en la organización industrial.

**UOC Estadística, modelación y optimización:** Esta UOC agrupa asignaturas caracterizadas por un fuerte soporte matemático y estadístico, las cuales permitirán al ingeniero industrial realizar análisis cuantitativos rigurosos a la información generada al interior de los procesos y operaciones desarrollados en las organizaciones industriales, analizar y diseñar sistemas que optimicen los procesos existentes, solucionando problemas relacionados con la asignación de recursos, la planificación y programación de los procesos y la toma de decisiones en la organización industrial.

**UOC Producción:** Esta UOC agrupa las materias que estudian la gestión de la actividad productiva, como la producción bajo criterios sostenibles, el control y administración de la calidad y la programación de la producción, todas estas funciones características de una empresa industrial manufacturera. Agrupa también las materias que estudian el manejo del flujo de los recursos requeridos para el desarrollo de las actividades de la organización industrial, y la gestión y administración de los procesos y flujos de materiales e información en toda la cadena de suministros a los procesos productivos que son la razón de ser de la actividad en la organización industrial.

El plan está distribuido en 10 semestres académicos en la modalidad presencial con un promedio de 16.9 créditos por semestre.

De las asignaturas de la UOC- Ciencias Básicas, el 25% se complementan con prácticas de laboratorio de comprobación y se denominan asignaturas teórico prácticas.

De las asignaturas de la UOC- Básicas de Ingeniería el 100% se complementan con prácticas de laboratorios tanto de comprobación como de análisis de datos. También se denominan asignaturas teórico-prácticas.

De las asignaturas de las UOC- orientadas a la formación profesional específica: el 37.5% se complementan con prácticas de laboratorios especializados que permitan la realización de Proyectos de Aula (trabajos de investigación formativa con producto final, orientado a la solución de problemas reales de la industria). También se consideran asignaturas teórico-prácticas. Sin embargo, el 100% de las asignaturas se complementan con pasantías y proyectos de aula a realizar en empresas del sector industrial, visitas en campo o laboratorios especializados de otras instituciones académicas o industriales de la región o el país.

Este plan de formación académico se ha diseñado y se espera implementar a través del ejercicio de clases magistrales en aulas debidamente dotadas de ayudas (plasma, video-beam, PC, tablero acrílico, etc); el desarrollo de prácticas de laboratorio cuidadosamente diseñadas y elaboradas para la comprobación, toma de datos, análisis de información, implementación de prototipos; el desarrollo de talleres y proyectos de aulas con producto final; análisis e innovación aplicada de software de simulación, etc.

De igual manera, se diseñó con un eje pedagógico robusto que permita desarrollar procesos académicos que conduzcan de manera consolidada a los objetivos propuestos para ello, la primera etapa la conforman un conjunto de asignaturas básicas en matemáticas, físicas, lecto-escritura, fundamentos y lenguajes de programación, métodos numéricos y técnicas financieras, esenciales para la comprensión de las asignaturas básicas de ingeniería.

La segunda etapa la conforman las asignaturas que van a establecer y consolidar los conocimientos específicos de la Ingeniería Industrial, si se tiene en cuenta la necesaria interacción de diversas disciplinas.

Se va desde los principios fundamentales de contabilidad, costos y finanzas de empresas; la comprensión de los procesos de manufactura; y las herramientas requeridas para la modelación y optimización de procesos.

La tercera etapa la conforman las asignaturas que van a consolidar el conocimiento científico y especializado referente a la gestión de las organizaciones industriales, la logística hasta la planeación y gestión de la calidad.

Hemos definido la organización de las actividades académicas en términos de Crédito Académico tal como lo estipula el Ministerio de Educación Nacional, mediante su decreto 1295 del 20 de abril de 2010, en sus artículos 11,12 y 13.

Dada las características propias del programa de Ingeniería Industrial, el plan de formación propuesto contempla asignaturas de 1, 2,3 y 4 créditos respectivamente.

Sólo existe una asignatura de un (1) crédito, que es Actividad Deportiva y cultural, a la cual le corresponden 2 horas de trabajo práctico por semana con acompañamiento directo del docente y cuatro (1) horas semanales de trabajo independiente del estudiante.

A las asignaturas de dos (2) créditos, le corresponde 4 horas de clase teórica semanal con acompañamiento directo del docente y ocho (8) horas semanales de trabajo independiente que el estudiante debe dedicar a la realización de actividades de estudio, proyectos de aula u otras que sean necesarias para alcanzar las metas de aprendizaje. También se da el caso de la cátedra institucional Ciencia y Libertad que tiene asignados 2 créditos pero se desarrolla en 4 conferencias magistrales, ofrecidas por invitados especiales a lo largo del semestre.

A las asignaturas de tres (3) créditos, le corresponde 4 horas de clase teórica semanal con acompañamiento directo del docente y ocho (8) horas semanales de trabajo independiente que el estudiante debe dedicar a la realización de actividades de estudio, práctica u otras que sean necesarias para alcanzar las metas de aprendizaje.

Si la asignatura de tres (3) créditos es teórico-práctica entonces, tendrá asignada dos (2) horas adicionales para la realización de prácticas de laboratorio. Estas prácticas hacen parte del contenido de la asignatura y será desarrollada por el profesor titular de la asignatura o por un

profesor asignado para tales fines. Su evaluación hará parte de la evaluación total de la asignatura. En este caso la asignatura tendrá 6 horas semanales de trabajo directo con el profesor.

A las asignaturas de cuatro (4) créditos, le corresponde cuatro horas de trabajo en clase más 2 horas adicionales para la realización de prácticas de laboratorio. Estas prácticas hacen parte del contenido de la asignatura y será desarrollada por el profesor titular de la asignatura o por un profesor asignado para tales fines. Su evaluación estará dentro de la evaluación total de la asignatura. Estas asignaturas requerirán el trabajo independiente del estudiante en laboratorio.

El profesor titular de cada asignatura está en la obligación dentro del desarrollo de su materia, de aportar lecturas complementarias que debe montar a la red de la universidad en plataformas destinadas para tales fines. El estudiante estará obligado, a incorporar dicha información a su proceso de formación, analizarla, evaluarla y consultar su alcance final. Es en este proceso, en el que el profesor puede hacer un control del “trabajo independiente” del estudiante y elaborar algún tipo de estadística demostrativa.

De esta manera, el plan de formación y la **intensidad horaria por semestre por asignatura**, es el siguiente:

**PLAN DE FORMACIÓN PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

UOC	SEMESTRE PRIMERO I	Horas Presenciales	Horas Trabajo independiente	Horas Totales	Créditos
1	Álgebra y Trigonometría	64	80	144	3
1	Análisis Geométrico	96	96	192	4
5	Economía General	64	32	96	2
4	Expresión Escrita	64	80	144	3
1	Química General	96	48	144	3
4	Actividad deportiva o cultural	32	16	48	1
7	Introducción a la Ingeniería Industrial	64	32	96	2
	<b>TOTAL</b>	<b>480</b>	<b>384</b>	<b>864</b>	<b>18</b>

UOC	SEMESTRE SEGUNDO II	Horas Presenciales	Horas Trabajo independiente	Horas Totales	Créditos
4	Ciencia y Libertad	64	32	96	2
1	Cálculo Diferencial	64	80	144	3
1	Álgebra Lineal	64	80	144	3
2	Fundamentos de Programación	64	80	144	3
5	Principios de Contabilidad y Costos	64	32	96	2
2	Expresión Gráfica	64	32	96	2
6	Química Inorgánica	96	48	144	3
	<b>TOTAL</b>	<b>480</b>	<b>384</b>	<b>864</b>	<b>18</b>

UOC	SEMESTRE TERCERO III	Horas Presenciales	Horas Trabajo independiente	Horas Totales	Créditos
6	Ciencia de los Materiales	96	48	144	3
1	Cálculo Integral	64	80	144	3
1	Estadística y Probabilidades	64	32	96	2
1	Física I (Mecánica y Calor)	96	48	144	3
5	Análisis Financiero	64	80	144	3
2	Fundamentos de Automatización y Control	64	32	96	2
2	Dibujo de Ingeniería de Producto	64	32	96	2
	<b>TOTAL</b>	<b>512</b>	<b>352</b>	<b>864</b>	<b>18</b>

UOC	SEMESTRE CUARTO IV	Horas Presenciales	Horas Trabajo independiente	Horas Totales	Créditos
1	Cálculo de Varias Variables	64	80	144	3
6	Procesos de Manufactura	96	96	192	4
5	Matemáticas Financieras	64	80	144	3
1	Física II (Electricidad y Magnetismo)	96	48	144	3
5	Planeación Financiera	64	80	144	3
4	Libre Elección I	64	32	96	2
	<b>TOTAL</b>	<b>448</b>	<b>416</b>	<b>864</b>	<b>18</b>

UOC	SEMESTRE QUINTO V	Horas Presenciales	Horas Trabajo independiente	Horas Totales	Créditos
4	Libre Elección II	64	32	96	2
1	Ecuaciones Diferenciales	64	80	144	3
6	Termodinámica	96	48	144	3
6	Mecánica de Fluidos	96	48	144	3
7	Investigación de Operaciones I	64	80	144	3
7	Estadística Aplicada	64	80	144	3
	<b>TOTAL</b>	<b>448</b>	<b>368</b>	<b>816</b>	<b>17</b>

UOC	SEMESTRE SEXTO VI	Horas Presenciales	Horas Trabajo independiente	Horas Totales	Créditos
4	Libre Elección III	64	32	96	2
1	Métodos Numéricos	64	80	144	3
6	Balances de Materia y Energía	96	48	144	3
9	Constitución y Derecho Laboral	96	48	144	3
7	Investigación de Operaciones II	64	80	144	3
7	Econometría	64	80	144	3
	<b>TOTAL</b>	<b>448</b>	<b>368</b>	<b>816</b>	<b>17</b>

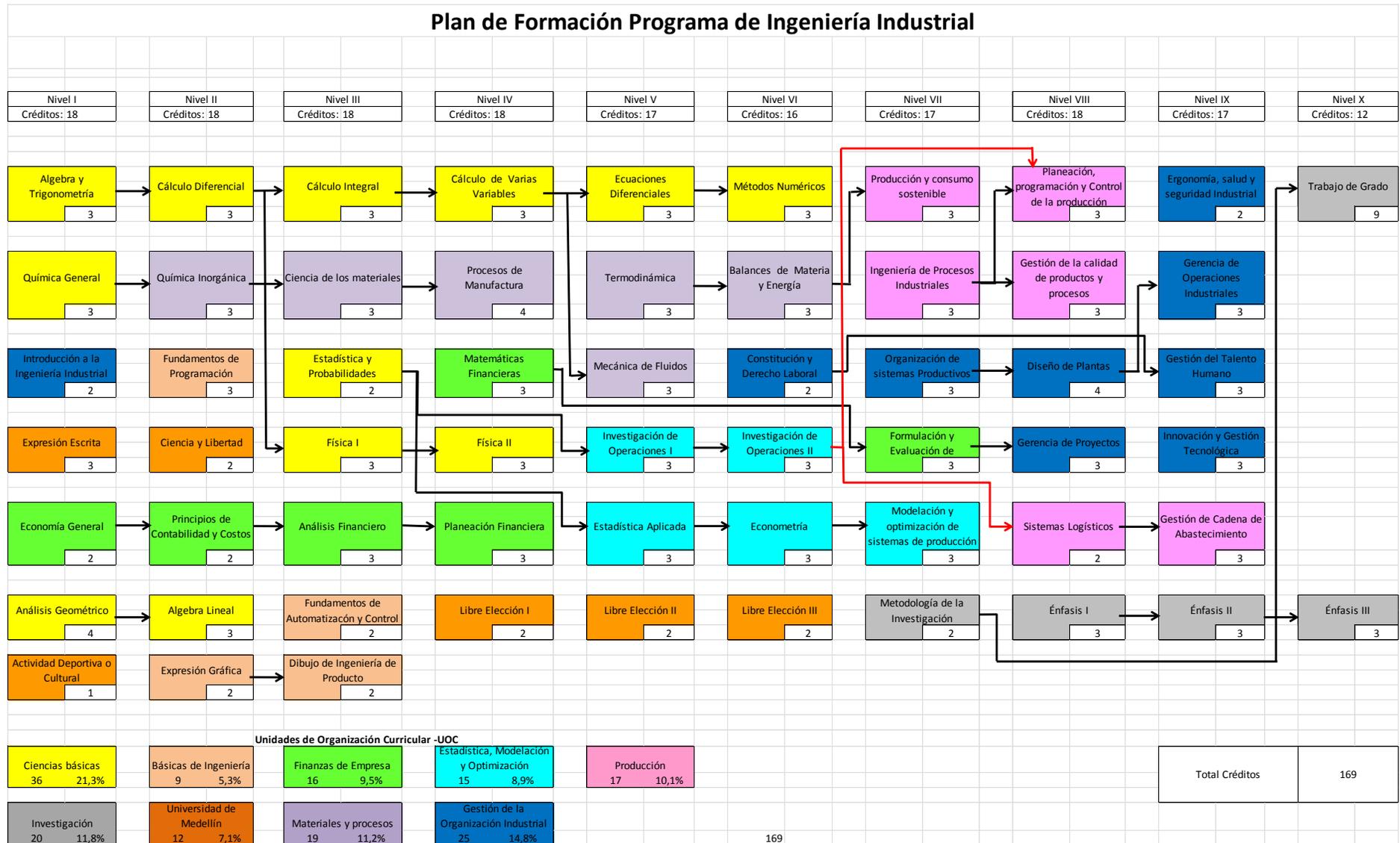
UOC	SEMESTRE SEPTIMO VII	Horas Presenciales	Horas Trabajo independiente	Horas Totales	Créditos
8	Producción y Consumo Sostenible	64	80	144	3
8	Ingeniería de Procesos Industriales	96	48	144	3
7	Organización de Sistemas Productivos	64	80	144	3
5	Formulación y Evaluación de Proyectos	64	80	144	3
7	Modelación y Optimización de Sistemas de Producción	64	80	144	3
3	Metodología de la Investigación	64	32	96	2
	<b>TOTAL</b>	<b>416</b>	<b>400</b>	<b>816</b>	<b>17</b>

UOC	SEMESTRE OCTAVO VIII	Horas Presenciales	Horas Trabajo independiente	Horas Totales	Créditos
8	Planeación, programación y control de la Producción	64	80	144	3
8	Gestión de la Calidad de Productos y Procesos	64	80	144	3
7	Diseño de Plantas	96	96	192	4
7	Gerencia de Proyectos	64	80	144	3
7	Sistemas Logísticos	64	32	96	2
3	Línea de Énfasis I	64	80	144	3
	<b>TOTAL</b>	<b>416</b>	<b>448</b>	<b>864</b>	<b>18</b>

UOC	SEMESTRE NOVENO IX	Horas Presenciales	Horas Trabajo independiente	Horas Totales	Créditos
7	Ergonomía, Salud y Seguridad Industrial	64	32	96	2
7	Gerencia de Operaciones Industriales	64	80	144	3
7	Gestión del Talento Humano	64	80	144	3
7	Innovación y Gestión Tecnológica	64	80	144	3
7	Gestión de Cadena de Abastecimiento	64	80	144	3
4	Línea de Énfasis II	64	80	144	3
	<b>TOTAL</b>	<b>384</b>	<b>432</b>	<b>816</b>	<b>17</b>

UOC	SEMESTRE DÉCIMO X	Horas Presenciales	Horas Trabajo independiente	Horas Totales	Créditos
3	Trabajo de Grado	432	0	432	9
3	Línea de Énfasis III	64	80	144	3
	<b>TOTAL</b>	<b>496</b>	<b>80</b>	<b>576</b>	<b>12</b>
	<b>GRAN TOTAL</b>	<b>4528</b>	<b>3632</b>	<b>8160</b>	<b>169</b>

**Plan de Formación Programa de Ingeniería Industrial**



### 3.6 COMPONENTES DE INTERDISCIPLINARIEDAD

El plan académico propuesto para el desarrollo del programa de pregrado de Ingeniería Industrial se caracteriza esencialmente por su orientación interdisciplinaria.

Por ello, se ha incluido en su estructura académica bloques pedagógicos evidentemente interdisciplinarios tales como:

- Termodinámica, Balance de Materia y Energía, Mecánica de Fluidos, Procesos de Manufactura, son temas interdisciplinarios con la Ingeniería Mecánica, Eléctrica, Química y Ambiental.
- Química general, química inorgánica, ciencia de los materiales, son temas interdisciplinarios con la Ingeniería Química, materiales y la Ambiental.
- Economía general, principios de contabilidad y costos, análisis financiero, planeación financiera, matemáticas financieras, estadística aplicada, econometría, investigación e operaciones y modelación y optimización, son temas relacionados con la Ingeniería Financiera, la economía y la administración de empresas.
- Fundamentos de Programación, fundamentos de automatización y control. Son asignaturas compartidas por la Ingeniería de Sistemas y telecomunicaciones.
- La formulación y evaluación de proyectos, la gerencia de proyectos, la gestión de la calidad de productos y procesos, la planeación, programación y control de la producción, los sistemas logísticos, la gestión de cadena de abastecimiento, la gestión del talento humano, la gerencia de operaciones industriales, tiene clara relación con la Ingeniería Administrativa, la administración de empresas y la ingeniería de procesos.
- **Líneas de Énfasis:** las líneas de énfasis proporcionan claramente el trabajo interdisciplinario y permitirán el estudio de problemas donde pueden confluir no sólo estudiantes de ingeniería Industrial, sino también de los otros programas que ofrece la Facultad de Ingeniería e incluso de las Facultades de Ciencias Económicas y Administrativas, Comunicación y Derecho. Las líneas propuestas son las siguientes:

- **Línea de énfasis en finanzas de empresa (o Finanzas corporativas)**

Esta línea busca profundizar los conocimientos del ingeniero industrial en la gestión, planificación de los recursos financieros requeridos para el desarrollo de los diferentes procesos y líneas estratégicas de negocio de la organización. Las asignaturas de la línea de énfasis en finanzas de empresa se enfocan en comprender el objetivo básico financiero, la toma de decisiones de inversión, financiación y valoración de la empresa o sus unidades de negocio, así como la gestión de activos de corto plazo asociados con la actividad productiva de la organización, tales como la administración de las cuentas por cobrar, los inventarios y los pasivos operacionales; además de conocer algunos instrumentos de inversión disponibles en el mercado y que bajo su uso sería posible mejorar los resultados financieros y operacionales de la organización.

Materias propuestas:

1. Finanzas Corporativas y Valoración de Empresas: Esta se ofrece en el programa de Especialización en Gestión Financiera Empresarial y está asociado al programa de pregrado de Ingeniería Financiera en la UOC de Finanzas Corporativas.
2. Gestión de Tesorería (o De Activos de Corto Plazo): Esta se ofrece en el programa de Especialización en Gestión Financiera Empresarial y está asociado al programa de pregrado de Ingeniería Financiera en la UOC de Finanzas Corporativas.
3. Estrategia Empresarial: Esta se ofrece en el programa de Especialización en Gestión Financiera Empresarial y está asociado al programa de pregrado de Ingeniería Financiera en la UOC de Finanzas Corporativas.

- **Línea de énfasis en sostenibilidad y eficiencia de los recursos en la producción**

Esta línea de énfasis busca profundizar las competencias del ingeniero industrial para la gestión y diseño de procesos industriales en un entorno de restricciones sobre el acceso a los recursos de producción y bajo condiciones de calidad, sostenibilidad y uso eficiente de los materiales que son transformados en los procesos productivos, desde la adquisición y manejo de la materia prima hasta el uso y disposición adecuada de los desperdicios de la producción, así como el uso eficiente y racional de la energía en todas las actividades dentro de la organización industrial.

Materias propuestas:

1. Gestión de residuos y posconsumo: Esta se ofrece en el programa de Especialización en Producción más Limpia y está asociado al programa de pregrado de Ingeniería Ambiental.
2. Productos sostenibles: Esta se ofrece en el programa de Especialización en Producción más Limpia y está asociado al programa de pregrado de Ingeniería Ambiental.
3. Uso Racional y Eficiente de la Energía: Esta materia estaría a cargo del programa de Ingeniería en Energía.

- **Línea de énfasis en sistemas de información y control de la producción**

Esta línea de énfasis tiene como objeto de estudio los sistemas de administración de información generada en los procesos industriales, así como los sistemas de administración y gestión del conocimiento dentro de la organización, esto a través de herramientas informáticas y el conocimiento de las herramientas y software especializados disponibles para tal fin. Además, esta línea de énfasis presenta los sistemas de automatización y control en la producción como una herramienta que alimenta la gestión y toma de

decisiones en las áreas productivas de la organización como un soporte a la planeación, programación de la producción y control de la calidad de los bienes que se obtienen en los procesos industriales.

Materias propuestas:

1. Sistemas de gestión de la información industrial (Sistemas ERP): Esta materia estaría a cargo del programa de Ingeniería de Sistemas o la Especialización en Gerencia de la Información.
2. Gestión de la información y el conocimiento: Esta se ofrece en la Especialización en Gerencia de la Información, del programa de Ingeniería de Sistemas.
3. Sistemas de automatización y control en la producción: Esta materia estaría a cargo del programa de pregrado de Ingeniería de Telecomunicaciones.

Como se puede observar lo anteriormente descrito es una amplia y efectiva convergencia disciplinar entre la Ingeniería Industrial y las Ingenierías Financiera, Ambiental y de Sistemas.

### **3.7 ESTRATEGIA DE FLEXIBILIDAD**

*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 la 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 en la universidad y por fuera de ella, en la región, en el país y en el exterior, en internacionalización del currículo.

Con base en la estructura académica propuesta para el programa de pregrado Ingeniería Industrial se puede constatar que dada su versatilidad, se derivarían consecuencias que permitirían elaborar estrategias de flexibilización que optimizarían el desarrollo de procesos y prácticas utilizando los recursos existentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Medellín.

Varias asignaturas podrían ser compartidas por los otros programas que conforman la facultad de ingeniería como química general, química inorgánica, ciencia de los materiales, termodinámica, balance de materia y energía, mecánica de fluidos, investigación de operaciones, formulación y evaluación de proyectos, análisis financiero, incluyendo sus prácticas de laboratorio.

De igual manera, la estructura de los microcurrículos y su contenido temático permitirán que la mayoría de las asignaturas puedan ser cursadas por los estudiantes cuando las circunstancias así lo ameriten, en otros planteles universitarios del nivel de la Universidad de Medellín, con Acreditación Institucional, en Colombia como en otros países.

El desarrollo de las asignaturas servidas por otros programas de la Universidad de Medellín o cursadas en otros planteles universitarios locales o nacionales deben incluir las prácticas de laboratorios o actividades en la modalidad de pasantías.

### **3.8 LINEAMIENTOS PEDAGÓGICOS Y DIDÁCTICOS**

La solución de problemas, como principio del modelo pedagógico, guía los planteamientos didácticos en tanto formación en investigación, es decir, si partimos de la premisa de que “todo proceso polémico es un proceso investigativo” consideramos que en el proceso de solucionar un problema se incorpora la lógica de la investigación con la cual la humanidad ha construido sus conocimientos.

El conocimiento, bien sea científico, técnico, tecnológico, artístico o empírico, en su construcción, en su resultado y en su aplicación, se problematiza siguiendo un método; método que el profesor contextualizará, mediante metodologías desagregadas en estrategias didácticas que se desarrollan

en sesiones directas del profesor, sesiones de trabajo independiente del estudiante, configurando grupos y subgrupos para habitar espacios diversos y construir, a partir de la formación en investigación, productos académicos, que se muestran a la comunidad universitaria mediante procesos comunicativos que son objeto de evaluación, en tanto certificación social del conocimiento aprendido.

La formación integral, como principio pedagógico, se diseña en el microcurrículo a través del objetivo, en cuanto desarrollo de competencias, investigativas y comunicativas, adquisición de conocimientos y educación en valores, valores inherentes a los mismos conocimientos. Los objetivos se plantean para solucionar el problema propuesto y orientar el microcurrículo; por tanto se deduce que la formación integral impregna toda la asignatura.

La transversalidad del currículo, como principio pedagógico, constituye los conceptos que son comunes a todas las asignaturas, a saber: la formación integral, la formación en investigación, las competencias comunicativas, el uso de las nuevas tecnologías y el uso de la lengua extranjera.

La flexibilidad del currículo, como principio pedagógico, proporciona al modelo su movilidad y se manifiesta en la tipología de las asignaturas, a saber: asignaturas denominadas de libre elección, constituidas por un número estipulado de créditos; como su nombre lo indica, son de libre elección por parte del estudiante y le ofrecen un panorama de formación en el campo de las ciencias sociales y humanas. Finalmente, los seminarios facilitan no sólo el esquema de investigación formativa, sino la creación de todo un esquema de investigación que de manera sistémica una los diversos niveles de investigación en la Facultad: pregrado, especialización, maestría. Atravesados por las líneas de investigación y el apoyo constante de los grupos de investigación, no sólo como guías sino como investigadores principales, coinvestigadores y mentores.

Es claro que una formación sistémica, integral, interdisciplinaria y multicomplementaria como la que se propone en este pregrado no se puede lograr simplemente desde la cátedra magistral y la transmisión tradicional de conocimientos por parte del docente.

En este sentido, los diversos niveles de cursos o seminarios pertenecientes a las Unidades de Organización Curricular que direccionan el proceso de formación del programa del pregrado se ofrecerán – preferencialmente - a través de la modalidad de seminario de discusión haciendo énfasis en la asimilación de los conceptos y sus implicaciones para la sociedad, la organización y las personas, pero no sobre casos abstractos o hipotéticos, sino sobre las realidades organizacionales particulares de cada uno de los participantes de dichos cursos o seminarios.

Este proceso de formación supone que por cada hora de trabajo presencial por parte del estudiante, deberán desarrollarse como mínimo dos horas de trabajo individual o grupal independiente, que en conjunto se direccionarán hacia tres actividades complementarias:

En primer lugar, cada clase magistral definirá las lecturas obligatorias previas que deberán ser revisadas crítica, comparativa y propositivamente por parte del estudiante, de donde deberá obtener, como producto la construcción de: ensayos, clase, protocolos, informes de caso, entre otras cosas. En este material el estudiante elaborará una síntesis argumental de todas las lecturas obligatorias de la sesión y su aplicación práctica – real en la organización a la que pertenece. Con ello se garantiza no solamente la apropiación del conocimiento por parte del estudiante, sino su posibilidad de aplicación práctica organizacional, ya sea porque se analizan los efectos de su implementación en una organización en particular o porque se piensa en las posibilidades de aplicación en la misma.

En segundo lugar, del análisis de las lecturas obligatorias, el docente y los estudiantes harán la discusión de los contenidos y de los temas propuestos para cada sesión de trabajo. Cada participante debe realizar las lecturas intentando formarse su propio punto de vista y tratando de responder al interrogante: ¿De qué hablan los textos? ¿Cuál es la hipótesis central del autor? ¿Qué postura tiene frente a los desarrollos conceptuales del autor tomando como base su experiencia empírica y formación previa? ¿Qué tan válida es la propuesta teórica del autor en el medio tecnológico colombiano? Garantizando así el conocimiento y la profundización de propuestas teóricas clave en su proceso de formación.

En este sentido, el docente deja de ser un transmisor de conocimiento y pasa a ser casi un par del estudiante, un facilitador que genera, guía, conduce y redirige la discusión de los diferentes temas tratados en las lecturas y su correlación directa con el diario quehacer organizacional en el que se encuentra inscrito. La discusión no debe hacerse únicamente a partir de las tesis argumentales de los diferentes proponentes teóricos que podrá observar el estudiante en el abordaje de los temas de estudio del pregrado. Adicionalmente, incluye una fuerte reflexión entre la realidad teórica de los autores y, la realidad práctica que viven diariamente los estudiantes en el desarrollo de su trabajo.

Finalmente, el facilitador retomará los puntos clave de la discusión realizada en la clase y tratará de hacer una síntesis de la misma, siguiendo el hilo conductor del mismo e identificando los principales aportes de las diferentes perspectivas estudiadas al desarrollo del pensamiento científico y la gestión tecnológica.

El docente podrá trabajar algunas sesiones con talleres y estudios de caso relacionados con las temáticas tratadas y aplicados en su mayoría a las organizaciones a las que pertenecen los estudiantes. Apoyados en la metodología de casos, creemos que la utilización de esta herramienta para la discusión y el aprendizaje individual y grupal es una estrategia metodológica muy importante en la formación del estudiante de pregrado.

### **3.9 Contenido general de las actividades académicas (microcurrículos)**

(Ver Anexo).

### **3.10 Estrategias para el desarrollo de competencias en un segundo idioma**

Otro factor que le otorga flexibilidad al currículo es la lengua extranjera que debe certificar, ya que es de libre selección por parte del estudiante; además los planes de formación, al medir el trabajo académico en créditos, permiten una gestión del currículo que le facilite al estudiante recorrer su plan en un tiempo menor que el estipulado regularmente para cada programa.

La bibliografía disponible en la universidad para soportar el pregrado en Ingeniería Industrial tiene un alto componente en inglés para reforzar éste como segunda lengua por ser la natural en temas de tecnología.

### **3.11 Panorama Nacional e Internacional de los Programas de Ingeniería Industrial.**

Para el diseño y estructuración del Programa en Ingeniería Industrial, tuvimos en cuenta los objetivos de la Universidad de Medellín, su experiencia y sus recursos tanto humanos como físicos y además, se hizo una exploración y análisis amplio de la oferta académica en Colombia, Latinoamérica, Estados Unidos y Europa. Algunas de las universidades analizadas y evaluadas fueron:

1. Universidad de Campiñas (Brasil)
2. Universidad de los Andes (Colombia)
3. Universidad Tecnológica de Pereira (Colombia)
4. Universidad de Antioquia (Colombia)
5. Universidad Nacional de Colombia (Colombia)
6. Escuela de Ingeniería Julio Garavito (Colombia)
7. Universidad de Cornell (Estados Unidos)
8. Instituto Tecnológico de Massachusetts (Estados Unidos)
9. Pontificia Universidad Javeriana (Colombia)
10. Universidad Politécnica de Valencia (España)
11. Universidad Politécnica de Cataluña (España)
12. Universidad Politécnica de Madrid (España)

## **CONDICIÓN DE PROGRAMA 4**

### **4 ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS**

Los créditos, como medida del tiempo de trabajo académico, permiten dosificar los planes de estudio, facilitan la homologación (promueven la movilidad estudiantil), contribuyen a la flexibilidad académica y administrativa.

El sistema implica una inversión de las cargas del proceso educativo. Ya no es el profesor el eje y el director del proceso. El profesor será ahora un acompañante, está al lado del estudiante que va de camino. Es el estudiante quien toma las riendas de su propia formación.

La Universidad de Medellín ha demostrado apertura a este sistema y por eso lo tiene en cuenta en la presentación del Pregrado en Ingeniería Industrial, pero conscientes, además, que exige un trabajo serio y progresivo. Se han fijado desde la Vicerrectoría Académica, las siguientes políticas institucionales sobre créditos académicos:

- La propuesta de aplicación de un sistema integral de créditos, se considera como elemento importante del proceso de mejoramiento de la calidad del sistema educativo.
- La aplicación del sistema de créditos se hará teniendo en cuenta la normativa fijada por el Decreto 1295 del 20 de abril de 2010.
- La aplicación de la propuesta de créditos exige una reflexión sobre la actual estructura institucional, una evaluación sobre su pertinencia y la toma de decisiones necesarias para transformarla de modo que se alcancen altos niveles de calidad educativa.
- La implantación del sistema de créditos, implica transformaciones importantes y exigentes que deben hacerse de modo flexible y paulatino, que permita la adecuación de todos los componentes institucionales.

La aplicación de la propuesta de créditos exige revisar, entre otros, los siguientes aspectos de la organización institucional:

- Consejería y acompañamiento de los estudiantes, desde el proceso de selección y a lo largo del proceso educativo.
- Renovación de la estructura curricular.
- Criterios y formas de las actividades de enseñanza, aprendizaje y evaluación.
- Registro académico de los estudiantes.
- Vinculación, formación y dedicación de los profesores.
- Definición de la presencialidad de los estudiantes y del acompañamiento de los profesores.
- Reforma de los reglamentos para adaptarlos a la nueva estructura.
- Reestructuración de la organización, administración y gestión de la Universidad en lo que sea necesario.

#### **4.1 Propuesta para la organización de actividades académicas (laboratorios, talleres y seminarios)**

El programa académico de pregrado está estructurado del siguiente modo:

- Está planeado para efectuarse en diez (10) semestres académicos y cincuenta y seis (59) asignaturas para un total de ciento sesenta y nueve créditos (169).
- El plan académico general consta de cinco (5) UOC específicas y cuya denominación expresa el área general del saber que se va a desarrollar, más las UOC de Investigación, Universidad de Medellín, Ciencias Básicas y Básicas de Ingeniería.
- Cada UOC está compuesta por varias asignaturas con sus correspondientes créditos, horas de trabajo teórico (HT), horas de Trabajo práctico (HP) y horas de trabajo independiente de los estudiantes (HTI). El nombre de cada asignatura corresponde al área del saber específico que se va a desarrollar.
- Una Línea de Énfasis de tres (3) asignaturas y un total de nueve (9) créditos acumulables.
- Tres (3) asignaturas de Libre Elección, que conforman seis (6) créditos acumulables
- Las asignaturas se consideran aprobadas con una nota promedio igual o superior a tres. cero (3.0).

### **Evaluación del Pregrado en Ingeniería Industrial**

Ésta se hará de acuerdo a lo establecido en el Acuerdo 32 de 28 de noviembre de 2000, Acta 1.168. “Por el cual se adopta el reglamento Académico y Disciplinario de Pregrado y Posgrado de la Universidad de Medellín” y a sus posteriores modificaciones.

Una nota de seguimiento, con un valor del cincuenta por ciento (50%), que obligatoriamente deberá basarse en pruebas orales, escritas, trabajos de indagación, exposiciones, etc. El número, valor y fechas de los eventos evaluativos de seguimiento serán programados por el profesor en la primera semana de clases, de tal modo que queden proporcionalmente distribuidos en las dos mitades del período académico.

Un examen parcial con un valor de veinticinco por ciento (25%).

Un examen final que se efectuará una vez concluida la asignatura, con un valor del 25%.

#### **4.2 Coherencia entre los componentes y la metodología para alcanzar las metas de formación**

Los cursos se desarrollarán de la siguiente manera:

1. Las clases de las asignaturas utilizarán además de la modalidad magistral, estrategias didácticas como el aprendizaje basado en problemas, las visitas empresariales, seminarios y talleres basados en innovación y emprendimiento y los proyectos de aula, entre otros.
2. Los docentes asesorarán a los estudiantes en la toma de decisiones relacionadas con las opciones para el trabajo de grado.
3. Los docentes promoverán en los estudiantes la autonomía intelectual y la formación de criterios que contribuyen a su independencia para el aprendizaje.
4. Los docentes regularán a los estudiantes en la identificación temprana de las dificultades que se presentan en el desarrollo de sus estudios y a evaluar las posibles alternativas de solución.
5. El personal docente respetará las diferencias individuales y potenciarán las fortalezas de los estudiantes.

6. El personal docente fomentará el uso racional por parte de los estudiantes recursos que brinda la Universidad a través de su programa de pregrado para su formación tanto académico, tecnológico, como profesional.
7. El programa académico propuesto, contribuirá al proceso de consolidación y autoevaluación del Proyecto Educativo de la Universidad y de cada unidad académica en particular.

### **4.3 SEMILLERO ESPECÍFICO**

El objetivo primordial de estos semilleros es lograr que los estudiantes comprendan y dimensionen el sentido de la investigación desde el punto de vista del estado del arte de una temática específica y el seguimiento y manejo apropiado de la bibliografía que permita profundizar en el tema requerido.

Inicialmente, se explica al estudiante la temática a tratar y cuál es el estado del arte. Luego se remiten a biblioteca para la revisión de las diferentes bases de datos y motores de búsqueda de artículos con los que la universidad dispone. Estos artículos constituyen la herramienta básica para el desarrollo de la indagación investigativa.

Estos artículos deben ser leídos, analizados y evaluados. Se debe incorporar la mayor cantidad de bibliografía posible. Al final del semestre, cada grupo debe entregar un trabajo que contenga el estado del arte del tema trabajado.

Planeamos desarrollar cuatro (4) semilleros, 2 específicos y dos aplicados en el programa:

- Semillero Específico en Procesos de Manufactura
- Semillero Específico en Eficiencia energética
- Semillero Avanzado en Producción y Consumos Sostenible
- Semillero avanzado en Gestión de la Calidad de Productos y Procesos.

#### **4.4. CONFERENCIAS**

Dentro del desarrollo de las asignaturas correspondientes a la UOC Formación Profesional, los profesores titulares de estas materias deben programar una conferencia mensual dictada por ingenieros expertos en el área específica de que se trate. Estas conferencias harán parte del desarrollo del currículo de la asignatura en cuestión, por lo que constituyen material evaluable. Estas conferencias se programarán previamente y se publicitarán a fin de buscar una mayor asistencia. Los temas de estas conferencias deben versar sobre nuevos procesos y sus tecnologías asociadas.

#### **4.5. EVENTO “FERIA UNIVERSIDAD PUERTAS ABIERTAS”**

Esta es una actividad institucional que desarrolla la Universidad con el propósito de promocionar y mostrar los desarrollos y recursos de los programas académicos que la institución ofrece a la sociedad. Está dirigida específicamente a jóvenes que se encuentran en la etapa de definir su carrera profesional.

En estas jornadas participan los mejores estudiantes de cada uno de los programas de la Universidad, mediante la exposición de los mejores trabajos que se hayan realizado en el desarrollo de las asignaturas, previa convocatoria y selección por parte de un jurado formado por profesores titulares de los programas respectivos.

Esta actividad representa una gran motivación tanto a los estudiantes que cursan su programa como a la promoción de éstos.

La Sección de Admisión y Registro es la encargada de la programación y realización de esta actividad, suministrando los espacios y recursos necesarios.

#### **4.6. FERIA DE LA CREATIVIDAD**

La Vicerrectoría de Investigación en desarrollo de su política de “Socialización y Divulgación”, ha establecido un espacio para compartir con la comunidad universitaria de la región procesos creativos y de innovación desarrollado por los estudiantes de los diferentes programas de la Universidad de Medellín, mediante la Feria de la Creatividad. Se busca que los trabajos presentados guarden relación con las líneas de investigación definidas para cada uno de los programas y promover estas en el ámbito universitario.

Esta feria pretende:

- Promover el espíritu creativo e innovador de los estudiantes
- Propiciar espacios para la divulgación de las actividades investigativas estudiantiles.
- Contribuir al fortalecimiento de la política de relevo generacional de la Universidad.
- Motivar eventuales procesos de empresarismo.

## CONDICIÓN DEL PROGRAMA 5

### 5.1 POLÍTICA DE INVESTIGACIÓN-UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

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.



Políticas de investigación de la Universidad de Medellín

Fuente: [www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)

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.

En el marco de las 13 estrategias institucionales plasmadas en la Política de Investigación, el programa de Ingeniería Industrial se caracteriza así: **Nota: La estrategia de relevo generacional se desarrolla en el punto 5.2 (promoción de la formación en investigación)**

**Estructura Funcional:** *Estrategia que define la política institucional, acerca de la normativa y el soporte administrativo para el funcionamiento de la Vicerrectoría y de los Centros de Investigación y su interacción con la comunidad científica.*

La Vicerrectoría de Investigaciones se adscribe a la Rectoría, con el Comité Central de Investigaciones como órgano directivo. Se cuenta con seis Centros de Investigación, por área del conocimiento, Centro de Investigaciones en Ingenierías -CEIN-, Centro de Investigaciones en Comunicación -CIC-, Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Contables -CIECA-, Centro de Investigación en Ingeniería, políticas y sociales -CIJ-, Centro de Investigaciones en Ciencias Básicas -CICBA-, Centro de investigaciones en Ciencias Sociales y Humanas -CICSH. Los Centros tienen relaciones funcionales y de dependencia con la Vicerrectoría, las Facultades y los Departamentos.

Los Centros de Investigación en la Institución se conciben, reglamentariamente, según el decreto 19 de 2002, como “organizaciones formales dedicadas a actividades de ciencia y tecnología”, entre ellas, la investigación. En proyección a mediano y largo plazo se asumirá el modelo de Centros de Excelencia concebidos por COLCIENCIAS como “red de grupos de investigación del más alto nivel articulada alrededor de un programa común de trabajo en un área científica y tecnológica considerada como estratégica para el país”.

Cada Centro cuenta con un Director Científico y un Coordinador. El Centro de Investigaciones en Ingeniería (CEIN) promoverá, planeará y gestionará la investigación en el programa de Ingeniería Industrial.

Además, hacen parte de esta estrategia la estructura orgánica de la Universidad, la planeación estratégica de la investigación, el Sistema de Investigación Universitario -SIUM, presupuesto, la administración de los recursos, el Estatuto de Propiedad Intelectual y el Código de ética.



**Figura 1. Estructura orgánica de la Investigación en la Universidad de Medellín.**

Fuente: [www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)

**La planeación estratégica de la investigación**, se expresa en el capítulo “Hacia la Ciencia, la Tecnología y la Innovación” contenido en el Plan de Desarrollo Estratégico Institucional (2007 - 2014). El programa de Ingeniería Industrial desarrolla dentro del Proyecto Educativo de Programa - PEP, el capítulo de Investigación conforme al Plan de Acción Anual de la Vicerrectoría de Investigaciones y del Centro de Investigación en Ingeniería.

**El Sistema de Investigación Universitario – SIUM y el Mapa de conocimiento**, proyectan la investigación en aspectos referidos a la formación de calidad y articulación adecuada entre las agendas de investigación y las políticas nacionales existentes, así como las apuestas locales y regionales en materia de ciencia, tecnología e innovación.

**Presupuesto para la investigación:** Dentro del presupuesto anual de investigaciones existen rubros que generan dedicación exclusiva de ciertos montos o cuantías para "Financiación de Proyectos de Investigación", "Cofinanciación de Proyectos de Investigación" y "Financiación de Eventos de Investigación", de los cuales se beneficiará el programa. También existen cuentas centralizadas que apoyan la investigación, como son: "Capacitación", "Sello Editorial" y "Formación de Alto Nivel".

Institucionalmente se cuenta con un presupuesto asignado para el año 2013 de \$5.700 millones de pesos; que incluye el "Fondo de Innovación y Transferencia Tecnológica" creado con el objetivo de promover el desarrollo e impacto de la Investigación en la Universidad de Medellín, como garante de la alta calidad institucional. Con esta cifra el presupuesto asignado acumulado, desde 1998 a la fecha, equivale a \$40.000 millones, sin contar los gastos indirectos: nómina de profesores investigadores, uso del Centro de Laboratorios y Centro Docente de Cómputo y espacios físicos como punto del investigador y salas de reuniones de grupos. Aparte de lo anterior, se dispone del Fondo para el "Fomento y Desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación CT + I", creado con el objeto de desarrollar programas y acciones estratégicas propias de la política de la Investigación de la Universidad de Medellín.

Presupuesto de Investigaciones 2012 Universidad de Medellín

PRESUPUESTO ASIGNADO 2013		VALOR
Vicerrectoría de Investigaciones	Financiación de proyectos	\$ 434,700,000
	Cofinanciación de proyectos	\$ 695,500,000
	Formación de Alto Nivel	\$ 400,000,000
	Financiación de eventos	\$ 107,420,000
	Semilleros de Investigación	\$ 78,700,000
	Capacitación	\$ 200,000,000
	Gastos generales y servicios personales	\$ 1,851,087,152
	Ingresos	\$ 700,000,000
Centros de Investigación	CEIN	\$ 64,220,850
	CIECA	\$ 63,079,000
	C. BASICAS	\$ 41,328,500
	C. SOCIALES	\$ 44,619,925
	CIC	\$ 68,980,000
	CIJ	\$ 10,925,000
Innovación y transferencia	Fondo	\$ 859,540,000
	Programa y proyectos	\$ 328,222,000
Programas Académicos	Desarrollo de la investigación en los programas	\$ 83,813,000
Sello Editorial - gastos generales	Publicaciones -	\$ 610,034,463
Laboratorios, Centro Docente de Cómputo, Biblioteca y Salas de reuniones de grupos	Costos Indirectos	

Respecto al presupuesto institucional dedicado a la investigación por áreas del conocimiento, existe igualdad de oportunidades para el acceso a los recursos económicos y financieros para la

investigación. Estos se otorgan mediante convocatorias o invitaciones abiertas para participar en programas y acciones.

**Administración de recursos para la investigación (Recursos asignados):** Con el tipo de organización anterior y bajo los siguientes procedimientos se administran los recursos así:

**Recursos Humanos (Disponibilidad de los profesores):** el núcleo de investigadores, conformado por 201 profesores, se vincula a la investigación en proyectos o programas específicos, el 92% de ellos cuenta con vinculación de tiempo completo a la Universidad de Medellín con dedicación rotativa a funciones de investigación, docencia, extensión y administración educativa. Los profesores con vinculación de cátedra – docencia son contratados específicamente para investigación, bajo la modalidad de prestación de servicios profesionales. Además, de los seis coordinadores de Centro de Investigación, se cuenta con un coordinador y un monitor de Área de investigación por Facultad o Departamento.

Nivel de formación de los profesores investigadores de la Facultad de Ingeniería que aportan al Programa de Ingeniería Industrial

ITEM		No. de profesores
<b>Número Profesores Investigadores</b>		63
<b>Titulación</b>	Titulados	2 postdoctor 18 doctores 20 magísteres 1 especialista 1 profesional
	En proceso*	16 magíster – doctorandos 5 maestrandos

\*Incluye los profesores con financiación por la Universidad de Medellín.

**Recursos Financieros:** para la gestión de proyectos existe una administración centralizada de los recursos físicos y financieros, con un proceso de adjudicación de *centros de costos* individuales a los proyectos, desde el presupuesto de Vicerrectoría y los Fondos institucionales complementarios.

**Recursos Físicos:** se cuenta con espacios para investigación como el Punto del Investigador (cubículos especializados), salas de reuniones de grupos, centros de laboratorios, Centro Docente de Cómputos, Biblioteca; su adjudicación se efectúa bajo demanda específica, a los cuales los estudiantes del Programa podrán ingresar.

Como complemento, 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.

**Estatuto de Propiedad Intelectual:** El Estatuto de Propiedad Intelectual fue adoptado por la Consiliatura de la Universidad, mediante decreto 25 de 2000 y actualizado mediante Decreto. A la fecha, se efectúan ajustes al reglamento, de acuerdo con la experticia lograda incluyendo el manejo de los materiales en el entorno virtual y la casuística de los procesos de innovación y transferencia tecnológica y social.

De igual modo se cuenta con el documento borrador del Código de Ética de la Universidad y, aunque no existe un Comité de Ética, se coadyuva al tema desde el cuidado y respeto al Estatuto de Propiedad Intelectual, mediante la aplicación de cláusulas de confidencialidad en actas de iniciación y de liquidación de los proyectos.

Para favorecer el **Ambiente de Investigación**, se cuenta con las siguientes estrategias:

### **Grupos, Líneas y Campos de investigación**

Los Grupos, líneas y campos de Investigación constituyen una estrategia decisiva en la actividad investigativa. Desde la homologación con COLCIENCIAS, se define el “*Grupo de Investigación*” como “conjunto de personas que se reúnen para realizar investigación en una temática dada, formulan uno o varios problemas de su interés, trazan un plan estratégico de largo o mediano plazo para trabajar en él y producen unos resultados de conocimiento sobre el tema en cuestión”.

Los Grupos de investigación existentes en la Universidad son suficientes y pertinentes para el cubrimiento de las Líneas y Campos de Investigación que se han adoptado en los nichos académicos. Se trabaja permanentemente en su fortalecimiento a través de talento humano Doctoral y de Maestría y de alta productividad en estándares nacionales – Colciencias, hechos que permitirán el constante ascenso en los escalafones establecidos. La Universidad tiene en su política de investigación la “Homologación con Colciencias” y ha participado decididamente en las Convocatorias de Grupos dando fe de la “vida y existencia real de los Grupos de Investigación”.

A partir del año 2002 se formaliza en la Universidad de Medellín, la vida de Grupos de Investigación. Se promueve su conformación de forma espontánea y natural con base en experiencia preliminar en el desarrollo de Proyectos y Líneas de investigación (primera convocatoria de proyectos en 1998 y primer ejercicio de Líneas 1997-1998 “La formulación de Líneas de Investigación como recurso para la estructuración de la actividad investigativa institucional”) cubriendo en su totalidad las áreas del conocimiento ofrecidas en la Universidad. El crecimiento sostenido y ascendente de los Grupos ha sido producto de la gestión y acompañamiento permanente en diferentes procesos, para Líderes e integrantes, buscando siempre nuevos reconocimientos y visibilidad en la comunidad científica, a través de:

- Promoción de articulación Universidad Empresa Estado -UEE, mediante: entrenamiento en Negociación, Valoración de Intangibles, Gestión de la Innovación y Propiedad Industrial e Intelectual.; presencia activa de 12 Grupos en Ruedas de Negocios, Plaza Mayor – Medellín, en las cuales ha participado el Grupo de investigaciones en derecho procesal.

- Estímulo Premio anual “Mejor Grupo de Investigación”, apoyo financiero para desarrollo de agendas, del cual ha sido ganador el Grupo de investigaciones en derecho procesal en dos oportunidades (\$5.000.000 en el 2006 y \$10.000.000 en el 2010).
- Formación en dos diplomados: “Conformación y gestión de Grupos de Investigación – 2003” y “Gestión y sostenibilidad de Grupos de Investigación - 2007”.
- Realización de seis convocatorias institucionales para escalafonamiento interno de Grupos 2003, 2005, 2008, 2010, 2011 y 2013 (categorías propias: naciente, promisorio y avanzado), mediadas por conversatorios periódicos, encuentros de discusión para concertación de agenda y plan de acción y asesoría profesional para registro de información en los aplicativos CvLAC y GrupLAC de Colciencias y autoevaluación de los mismos. En el año 2013, la convocatoria buscó escalafonar internamente los Grupos de Investigación existentes y nuevos, con valoración de su etapa evolutiva, su prospectiva y su nivel de productividad logrados, con miras a la participación en la convocatoria nacional para la medición COLCIENCIAS.
  - Internas: Años 2003, 2005, 2008, 2010, 2011 y 2013
  - Colciencias: 2002, 2003, 2006, 2008, 2009, 2010 y 2012
- Financiación a proyectos de investigación y a la generación de productos.

Existen 31 grupos de investigación, así: área jurídica 3 grupos, área de las ingenierías 9 grupos; área de las comunicaciones 5 grupos; área económico-administrativa y contable 8 grupos; área ciencias básicas 4 grupo; área de ciencias sociales y humanas 2 grupo. Los Grupos cuentan con suficiencia institucional para el cubrimiento de las 53 líneas adoptadas por los Programas, con 455 proyectos y con la respectiva financiación.

Los grupos de investigación vinculados al CEIN y que soportarán al Programa de Ingeniería Industrial son:

<b>CEIN -Centro de Investigaciones en Ingeniería- Facultad de Ingeniería</b>			
<b>NOMBRE DEL GRUPO</b>	<b>NOMBRE DEL LÍDER<sup>1</sup></b>	<b>LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN<sup>1</sup></b>	<b>INTEGRANTES ACTIVOS</b>
Grupo de Investigaciones en Ingeniería de Sistemas (ARKADIUS)	María Clara Gómez	Ingeniería de Software Inteligencia Artificial Automatización Gestión de la Información y el conocimiento	Martha Silvia Tabares Betancur Gloria Piedad Gasca Hurtado Bell Manrique Lozada Liliana González Palacio Liliana María Giraldo Marín Juan Bernardo Quintero Jaime Alberto Echeverri Arias María Clara Gómez Álvarez Jesús Andrés Hincapié Jairo Ortiz Pabón
Grupo de Investigaciones en Ingeniería Civil (GICI)	Albert Leonart Alzate	Ingeniería Estructural Ingeniería Hidráulica e Hidrología, Materiales y construcción Vías y geotecnia.	Blanca Adriana Botero Ricardo Leon Bonett Diaz Luis Javier Montoya Janet Barco Mugg Marcela Morales Londoño Rubén Darío Montoya Ramírez John Mario García Giraldo Cesar Augusto Hidalgo Montoya Albert Leonard Álzate Ramírez Mario Alberto Rodríguez Ángela María Hincapié
Grupo de Investigaciones en Ingeniería Financiera (GINIF)	Elizabeth Tatiana Arroyave	Riesgos Financieros Ingeniería Financiera Orientada a las Finanzas Corporativas	Nini Johana Marín Rodríguez Mónica Andrea Arango Arango Felipe Isaza Cuervo Fabián Ramírez Atehortúa Juan Guillermo Murillo Gómez Ángela María Gómez Restrepo Elizabeth Tatiana Arroyave Cataño Horacio Fernández Castaño Luis Fernando Montes Gómez Fredy Ocaris Perez Ramirez Maria Andrea Arias Serna Diana Sirley Guzmán Aguilar David Alberto Bedoya
Grupo de Investigaciones en Ingeniería de Telecomunicaciones (TAOTEL)	Lina María Sepulveda	Automatización y Comunicaciones Industriales. Tecnologías de Transmisión de Datos Servicios y Gestión TIC	Lina María Sepúlveda Andrés Quintero Zea Juan Diego Vélez Sánchez Diana María Gómez Jaramillo Jenny Cuatindioy Imbachi

			Oscar Daniel Ibarra Jairo de Jesús Restrepo
Grupo de Investigación en Biodiversidad, Biotecnología y Bioingeniería (GRINBIO)	Liliana Rocío Boteto	Bioprospección Biotecnología agrícola y forestal Biotecnología industrial Biotecnología ambiental Bioingeniería	Margarita María Hincapié Pérez Liliana Rocío Botero Botero Juan Carlos Jaramillo Londoño Dora Luz Delgado Gómez Idalia Jacqueline López Sánchez
Grupo de Investigaciones en Ingeniería Ambiental (GEMA)	Gladis Estella Morales	Calidad y alternativas de tratamiento del agua Hidráulica ambiental Tecnologías ambientales para la recuperación y conservación de suelos Contaminación atmosférica y calidad del aire Geomática aplicada a los recursos naturales Sostenibilidad ambiental del territorio Biotecnología aplicada al medio ambiente	Gladis Estela Morales Mira Margarita María Hincapié Pérez Liliana Rocío Botero Botero Juan Carlos Jaramillo Londoño Jesús Adolfo Anaya Acevedo Mario Alberto Luna del Río Lorena Lucia Salazar Gámez Daniela Blessent John Fredy López Pérez Dora Luz Delgado Gómez Idalia Jacqueline López Sánchez Gabriel Jaime Maya Vasco Carlos Alberio Echeverri Carlos Eduardo López Bermeo
Grupo de investigación en Energía (GIS)	Carlos Andres Arredondo	Energías renovables y alternativas Smart grid y eficiencia energética Mercados energéticos	Mario Alberto Luna del Río Felipe Isaza Cuervo Janet Barco Mugg Carlos Andrés Arredondo

### Líneas de Investigación

La *Línea de investigación*, acorde con lineamientos para su fundamentación, es el eje ordenador de la actividad investigativa; es la traza de las recurrentes acciones, actividades y proyectos alrededor de un problema, una conjetura, un vacío de conocimiento construido de manera provocadora e innovadora.

Las líneas de investigación se han estructurado a partir de tres momentos: 1997-98, 2002 y 2005. El último, fortalecido por el "Programa de Consejerías Científicas" con cobertura para 17 programas de pregrado, maestría y departamentos académicos y con asesoría de expertos en los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología. Como recomendaciones y productos se dispone de los documentos de "Fundamentación teórica de líneas de investigación" y la consecuente

adopción de líneas por cada Programa. En el marco de las VIII Jornadas de Investigación -I Internacionales- se brindó Consejería Científica Internacional, para adopción de líneas estratégicas de los Centros de Investigación y de la Universidad. Las líneas de investigación son adoptadas por los programas académicos y pueden ser desarrolladas por uno o varios grupos a través de proyectos.

### **Campos de investigación**

Fruto de los logros y evoluciones naturales de la dinámica investigativa, se inicia el trabajo sobre Campos de Investigación Universidad de Medellín, con el propósito de identificar aquellos ámbitos estratégicos y de vanguardia sobre los cuales converjan los esfuerzos de los diferentes actores institucionales comprometidos con la producción de conocimiento y que lleven a abordar problemáticas de carácter inter y transdisciplinar en los contextos regional, nacional e internacional. El campo definido por la Facultad de Ingeniería es Infraestructura, medio ambiente y sostenibilidad. **(Anexo Nro. 6 Documento Campos de Investigación)**

**Gestión de la Investigación en el Medio y Relación Investigación-Sociedad:** *establece vínculos interinstitucionales, con entidades representativas en materia de investigación y de educación superior.*

La Universidad de Medellín ha venido fortaleciendo los vínculos con el sector social a través del proceso de conformación de alianzas, redes y formalización de convenios, que ha permitido el desarrollo de la actividad investigativa en la Institución tales como: COLCIENCIAS, Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia -CTA, Parque Tecnológico de Antioquia, Centros de Desarrollo Tecnológico –CDT- e instituciones de los órdenes gubernamental, empresarial y educativo.

En relación con la internacionalización de la investigación, tal como se hace en el resto de Programas, se propiciará en el Programa, la movilidad de investigadores, mediante la participación de profesores en eventos internacionales; la producción y la divulgación internacional de investigaciones, a través de la presentación de ponencias con resultados de investigación y la publicación de artículos en revistas internacionales indexadas.

La interdisciplinariedad se generará mediante la presentación de proyectos que convocan a profesionales de diferentes áreas de formación y saberes de diferentes disciplinas.

**Propuestas de investigación:** *Estrategia de la política que motiva a la comunidad académica para presentar proyectos de investigación, mediante la precisión de condiciones y el acceso a mecanismos de sistematización que permiten una mayor productividad personal e institucional.*

Los proyectos de investigación se rigen por el sistema de convocatorias para financiación interna, cofinanciación y financiación externa. Se han realizado 17 convocatorias, la primera en 1998. Para la participación en dichas convocatorias se cuenta con unos términos de referencia y unos procedimientos que establecen condiciones claras y precisas para la participación, que garantizan un proceso equitativo de acceso a la financiación interna para proyectos de baja y mediana cuantía. Se promueven, además, convocatorias temáticas institucionales en líneas focalizadas como: Acreditación Institucional y del interés de maestrías, especializaciones y tesis doctorales. Se cuenta con un Banco de convocatorias externas para responder a demandas investigativas del medio.

Los estudiantes del Programa de Ingeniería Industrial podrán acceder a la participación en las convocatorias internas en calidad de Auxiliares de Investigación o Práctica Investigativa; estos recursos, podrán apoyar la financiación parcial de objetivos específicos de sus trabajos de grado, para optar al título de Ingeniero Industrial.

El Banco de Proyectos de Investigación está constituido en total por 455 proyectos, 176 del área de las ingenierías, 111 del área del derecho, 72 del área de la comunicación, 78 del área económico-administrativa, 44 de los departamentos académicos y 5 de otras Dependencias de la Universidad (Vicerrectoría Académica -2, Colegio Universidad de Medellín -1 y Vicerrectoría de Investigaciones -2). La totalidad de los proyectos tiene inscripción institucional. De los 455 proyectos, 120 (26%) son de carácter interdisciplinario.

Para fortalecer este último aspecto, se proyecta el entrenamiento y gestación de espacios para alianzas de cooperación nacionales e internacionales. A continuación se relaciona cuadro con proyectos de investigación en consolidado que se desarrollan por parte de los Grupos de la Facultad de Ingeniería, período 2005-2013.

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

ESTADO	TOTAL DEL CEIN
Presentados aprobados	204
Cofinanciados	124
Internos	80
Innovación	38
En ejecución	54

La Vicerrectoría de Investigaciones cuenta con una Unidad de “Gestión administrativa de proyectos de investigación”, la cual, en asocio con los Centros de Investigación, realiza seguimiento riguroso a cada proyecto, a través de términos de referencia de cada convocatoria, actas de iniciación e informes de avance, centros de costo, evaluaciones de pares, informe final y actas de liquidación.

Por otro lado, se cuenta con políticas y procedimientos para la evaluación y aprobación de los proyectos de investigación expresos en los Términos de Referencia. La validación temática e investigativa se somete a conceptos de pares evaluadores internos y externos y a la aprobación en primera y segunda instancia por los Comités Técnicos de Investigaciones y el Comité Central de Investigaciones.

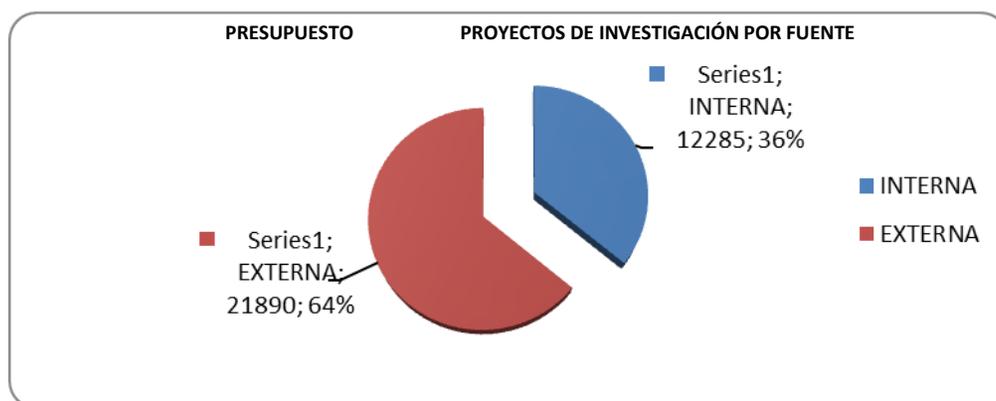
El seguimiento y evaluación a los proyectos se efectúa bajo una directriz dada en el Instructivo "Guía del Investigador", que ubica las fases, procesos, actividades y responsables respectivos. Los Comités Asesores de Centro de Investigación ubican en agenda periódica el seguimiento a la gestión y el cronograma de proyectos. Los proyectos en cofinanciación se evalúan y

retroalimentan a través de la "Agenda Interinstitucional", con reunión de directivos, cogestores e investigadores.

Las entidades financiadoras externas realizan un ejercicio de evaluación administrativa a los proyectos, a través de encuestas propuestas por la Universidad, además emiten conceptos en los Comités de Agenda Interinstitucional. Estas encuestas indagan sobre los beneficios obtenidos en la relación con la Universidad, la proyección y continuidad conjunta y las acciones de mejoramiento en lo temático y lo administrativo; los resultados parciales muestran un balance positivo. Se firman de común acuerdo "Actas de Liquidación" adjuntando, en algunos casos, documentos de recibo a satisfacción.

Como insumos para auditorías financieras, se deja constancia en Actas de Liquidación de los montos de las contrapartidas ejecutadas, con soporte en los balances presupuestales respectivos y en los informes financieros emitidos por las Vicerrektorías Administrativa y Financiera y de Investigación de la Universidad de Medellín (para proyectos cofinanciados). Las auditorías de los entes públicos con los que se ha cofinanciado, hasta la fecha, son de su propio dominio en alta mayoría.

El valor de la financiación de proyectos de investigación por organismos nacionales e internacionales asciende a \$21.890 millones, sobre el valor total de la financiación de los proyectos de investigación, equivalente a \$34.175 millones.



**Presupuesto proyectos de investigación**

*Fuente: Vicerrektoría de Investigación - Dato correspondiente al histórico periodo 1998 a 2011*

**Relación Investigación-Docencia:** *genera el vínculo requerido entre la docencia y la investigación, como funciones sustantivas de la Universidad.*

La relación Investigación-Docencia en la Universidad de Medellín, 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.

El núcleo de investigadores de la Ingeniería Industrial, está conformado por los profesores de los grupos de investigación que lo soportarán, con formación de maestría-doctorandos-doctores. Estos contarán con dedicación horaria, bajo planes de trabajo profesoral, para desarrollar proyectos de investigación y las actividades contempladas en el documento “Tiempos para Función Investigación”, consensuada internamente y de dominio del profesorado investigador, la cual, de manera objetiva, define cinco categorías de acción posibles: Producción investigativa, ejecución de proyectos de investigación, actividades de formación para la investigación, administración de la investigación y formación de alto nivel, así como el número de horas viables de dedicación con su consecuente descarga de cursos de docencia.

Existe flexibilidad con opción de dedicación hasta del 100% (40 horas), siempre bajo el requisito de proyectos y productividad conexas. Un 22% de dedicación profesoral a investigación respalda el ascendente espacio (meta 25%) y valoración de la investigación en sano equilibrio frente a la docencia tradicional y a la extensión. El incremento de planta profesoral de tiempo completo = 110 nuevos, tendrá un efecto directo en aumento de dedicación a Investigación puesto que existe el requisito de ingreso con nivel Maestría o Doctorado y propuesta de proyecto de investigación.

Con respecto a la renovación curricular en la Relación Investigación Docencia, la formación investigativa es un principio de la estructura curricular de los programas y uno de los elementos de transversalidad del currículo. Se busca que los proyectos de investigación formulados por los docentes, además de generar nuevo conocimiento, logren con sus resultados la afectación curricular de los diferentes Planes de Formación. Desde su formulación se vigila la pertinencia para

el desarrollo académico de los programas, como criterio de aprobación explícito en los Términos de Referencia de convocatorias de proyectos, asunto que se evidencia, en la articulación de temáticas y resultados de proyectos con las Unidades de Organización Curricular -UOC- y las asignaturas. Incluso, en algunos programas, las investigaciones están estrechamente ligadas a las líneas de énfasis, en otros casos, existen propuestas que aportan al desarrollo de procesos pedagógicos y didácticos de los mismos. Producto de resultados de investigaciones se han diseñado, en algunos programas, asignaturas vinculadas a las líneas de investigación.

Existen publicaciones de los programas sobre trabajos de sistematización del conocimiento, bibliografías sobre temas y estudios de casos, entre otros, resultados de actividades de investigación formativa y han derivado varios usos académicos, como la incorporación al desarrollo de asignaturas de los Planes de Formación como bibliografía básica y referenciada para consulta, textos guías, manual de clases, módulos especiales en cursos de extensión y públicos externos interesados.

**PROGRAMAS DE POSGRADO ORIGINADOS EN GRUPO DE INVESTIGACION DE LA FACULTAD DE INGENIERIA.**

<b>GRUPO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>LÍNEA DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>PROGRAMA ORIGINADO</b>
Grupo de Investigaciones en Ingeniería de Sistemas (ARKADIUS)	Ingeniería de Software Inteligencia Artificial Automatización Gestión de la Información y el conocimiento	Especialización en Ingeniería de Software Especialización en Gerencia de Información Maestría en Ingeniería de Software Maestría en Gestión de la Información y el conocimiento
Grupo de Investigaciones en Ingeniería Civil (GICI)	Ingeniería Estructural Ingeniería Hidráulica e Hidrología, Materiales y construcción Vías y geotecnia.	Ingeniería de la construcción Gerencia de Construcciones Vías y Transporte Interventoría de Obras Civiles Maestría en ingeniería urbana
Grupo de Investigaciones en Ingeniería Financiera (GINIF)	Riesgos Financieros Ingeniería Financiera Orientada a las Finanzas Corporativas	Especialización en Gestión Financiera Empresarial Especialización en Finanzas y Mercado de Capitales Especialización en Riesgos Financieros Maestría En Finanzas

<p>Grupo de Investigaciones en Ingeniería Ambiental (GEMA)</p>	<p>Calidad y alternativas de tratamiento del agua                      Hidráulica ambiental                      Tecnologías ambientales para la recuperación y conservación de suelos                      Contaminación atmosférica y calidad del aire                      Geomatica aplicada a los recursos naturales                      Sostenibilidad ambiental del territorio                      Biotecnología aplicada al medio ambiente</p>	<p>Especialización en auditoría ambiental                      Especialización en producción más limpia                      Especialización en derecho ambiental                      Maestría en ingeniería urbana                      Doctorado en ingeniería</p>
--	--	---

Para complementar la formación en investigación, el Plan de Formación del programa de Ingeniería Industrial contempla cursos como: metodología de la Investigación y 3 asignaturas de Línea de énfasis, que a su vez se articularán completamente a las nuevas líneas de investigación que surjan como producto de la dinámica de un nuevo programa académico.

## LÍNEAS DE ÉNFASIS

### Línea de Énfasis en Finanzas de empresa (o Finanzas corporativas)

Esta línea busca profundizar los conocimientos del ingeniero industrial en la gestión, planificación de los recursos financieros requeridos para el desarrollo de los diferentes procesos y líneas estratégicas de negocio de la organización. Las asignaturas de la línea de énfasis en finanzas de empresa se enfocan en comprender el objetivo básico financiero, la toma de decisiones de inversión, financiación y valoración de la empresa o sus unidades de negocio, así como la gestión de activos de corto plazo asociados con la actividad productiva de la organización, tales como la administración de las cuentas por cobrar, los inventarios y los pasivos operacionales; además de conocer algunos instrumentos de inversión disponibles en el mercado y que bajo su uso sería posible mejorar los resultados financieros y operacionales de la organización.

Asignaturas propuestas:

4. Finanzas Corporativas y Valoración de Empresas: Esta se ofrece en el programa de Especialización en Gestión Financiera Empresarial y está asociado al programa de pregrado de Ingeniería Financiera en la UOC de Finanzas Corporativas.
5. Gestión de Tesorería (o De Activos de Corto Plazo): Esta se ofrece en el programa de Especialización en Gestión Financiera Empresarial y está asociado al programa de pregrado de Ingeniería Financiera en la UOC de Finanzas Corporativas.
6. Estrategia Empresarial: Esta se ofrece en el programa de Especialización en Gestión Financiera Empresarial y está asociado al programa de pregrado de Ingeniería Financiera en la UOC de Finanzas Corporativas.

**Línea de énfasis en sostenibilidad y eficiencia de los recursos en la producción**

Esta línea de énfasis busca profundizar las competencias del ingeniero industrial para la gestión y diseño de procesos industriales en un entorno de restricciones sobre el acceso a los recursos de producción y bajo condiciones de calidad, sostenibilidad y uso eficiente de los materiales que son transformados en los procesos productivos, desde la adquisición y manejo de la materia prima hasta el uso y disposición adecuada de los desperdicios de la producción, así como el uso eficiente y racional de la energía en todas las actividades dentro de la organización industrial.

Asignaturas propuestas:

4. Gestión de residuos y posconsumo: Esta se ofrece en el programa de Especialización en Producción más Limpia y está asociado al programa de pregrado de Ingeniería Ambiental.
5. Productos sostenibles: Esta se ofrece en el programa de Especialización en Producción más Limpia y está asociado al programa de pregrado de Ingeniería Ambiental.
6. Uso Racional y Eficiente de la Energía: Esta materia estaría a cargo del programa de Ingeniería en Energía.

### **Línea de énfasis en sistemas de información y control de la producción**

Esta línea de énfasis tiene como objeto de estudio los sistemas de administración de información generada en los procesos industriales, así como los sistemas de administración y gestión del conocimiento dentro de la organización, esto a través de herramientas informáticas y el conocimiento de las herramientas y software especializados disponibles para tal fin. Además, esta línea de énfasis presenta los sistemas de automatización y control en la producción como una herramienta que alimenta la gestión y toma de decisiones en las áreas productivas de la organización como un soporte a la planeación, programación de la producción y control de la calidad de los bienes que se obtienen en los procesos industriales.

Asignaturas propuestas:

4. Sistemas de gestión de la información industrial (Sistemas ERP): Esta materia estaría a cargo del programa de Ingeniería de Sistemas o la Especialización en Gerencia de la Información.
5. Gestión de la información y el conocimiento: Esta se ofrece en la Especialización en Gerencia de la Información, del programa de Ingeniería de Sistemas.
6. Sistemas de automatización y control en la producción: Esta materia estaría a cargo del programa de pregrado de Ingeniería de Telecomunicaciones.

En el actual Reglamento Académico y Disciplinario, se plantea que “los temas de los trabajos de grado podrán surgir por iniciativa propia o por oferta pública de los programas vía convocatoria interna, de acuerdo con las líneas y proyectos de investigación en ejecución y con los planes de trabajo de los Grupos, en el marco de las áreas propias del conocimiento de cada programa”. En los niveles de posgrado es condición necesaria que todo Trabajo de Grado esté vinculado a las Líneas de Investigación, desarrolladas por los Grupos que soportan el Programa.

La formación profesoral para mejorar las prácticas docentes se promueve con los Diplomados en Didáctica Universitaria, y Formación en Ambientes Virtuales de Aprendizaje (FAVA), procesos que

abordan temáticas asociadas a la investigación formativa, la investigación en el aula y el énfasis en la presentación de trabajos finales bajo la modalidad de estudio de casos.

El núcleo de investigadores que soportarán el Programa de Ingeniería Industrial, aparece a continuación.

**Programa Ingeniería de Sistemas**

<b>NOMBRE Y APELLIDOS</b>	<b>Profesión</b>
Bell Manrique Losada	Doctorando
Gloria Piedad Gasca Hurtado	Doctor
Héctor Jairo Ortiz Pabón	Especialista
Jaime Alberto Echeverri Arias	Doctorando
Jesús Andrés Hincapié Londoño	Magíster
Juan Bernardo Quintero	Doctorando
Liliana González Palacio	Doctorando
Lillyana María Giraldo Marín	Doctorando
María Clara Gómez Álvarez	Magíster
Marta Silvia Tabares Betancur	Doctor
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>

**Programa Ingeniería Financiera**

<b>NOMBRE Y APELLIDOS</b>	<b>Profesión</b>
Ángela María Gómez Restrepo	Magíster
David Alberto Bedoya Londoño	Magíster
Diana Sirley Guzmán Aguilar	Magíster
Elizabeth Tatiana Arroyave Cataño	Magíster
Fabián Hernando Ramírez Atehortúa	Doctorando
Felipe Isaza Cuervo	Doctorando
Fredy Ocaris Pérez Ramírez	Magíster
Horacio Fernández Castaño	Especialista
Juan Guillermo Murillo Gómez	Magíster
Luis Fernando Montes Gómez	Especialista
Maria Andrea Arias Serna	Magíster
Mónica Andréa Arango Arango	Doctorando
Nini Johana Marin Rodríguez	Doctorando
Carolina Herrera Guevara	Especialista
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>

**Programa Ingeniería Civil**

<b>NOMBRE Y APELLIDOS</b>	<b>Profesión</b>
Albert Leonard Alzate Ramírez	Doctor
Ángela María Hincapié Henao	Magíster
Blanca Adriana Botero Hernández	Doctor

Carlos Rodolfo Marín Uribe	Doctorando
César Augusto Hidalgo Montoya	Doctor
Gloria Isabel Carvajal Peláez	Doctor
Janet Barco Mugg	Doctor
John Mario García Giraldo	Doctorando
Johnny Alexander Vega Gutiérrez	Magíster
Juan Camilo Aldana Barrera	Doctorando
Luís Javier Montoya Jaramillo	Doctor
Marcela Morales Londoño	Doctorando
Mario Alberto Rodríguez Moreno	Doctorando
Ricardo León Bonnet Díaz	Doctor
Rubén Darío Montoya Ramírez	Doctor
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>

**Programa Ingeniería Ambiental**

<b>NOMBRE Y APELLIDOS</b>	<b>Profesión</b>
Carlos Alberto Echeverri Londoño	Doctorando
Daniela Blessent	Doctora
Dora Luz Delgado Gómez	Magíster
Francisco Julián Trujillo Santacoloma	Magíster
Gabriel Jaime Maya Vasco	Magíster
Gladis Estela Morales Mira	Doctor
Idalia Jacqueline López Sánchez	Magíster
Jesús Adolfo Anaya Acevedo	Doctor
John Fredy López Pérez	Doctorando
Juan Carlos Jaramillo Londoño	Doctor
Liliana Rocío Botero Botero	Doctor
Lorena Lucía Salazar Gamez	Doctor
Margarita María Hincapié Pérez	Doctor
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>

**Programa Ingeniería de Telecomunicaciones**

<b>NOMBRE Y APELLIDOS</b>	<b>Profesión</b>
Andrés Quintero Zea	Especialista
Mauricio Gonzalez Palacio	Maestrando
Diana María Gómez Jaramillo	Magíster
Jairo de Jesús Restrepo Angulo	Profesional
Jenny Cuatindioy Imbachi	Especialista
Jhon Jair Quiza Montealegre	Magíster
Lina María Sepúlveda Cano	Doctora
Óscar Daniel Ibarra Tobar	Maestrando
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>

**Programa Ingeniería en Energía**

<b>NOMBRE Y APELLIDOS</b>	<b>Profesión</b>
Carlos Andrés Arredondo Orozco	Doctor

Mario Alberto Luna del Risco	Doctor
Sebastián Villegas Moncada	Magíster
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>

Con respecto a los profesores que no pertenecen al grupo de investigación y que servirán cátedras en el programa, su vinculación estará orientada en su mayoría a la dirección de los proyectos de aula y a la ejecución de los proyectos de investigación a los cuales se les vinculen en calidad de coinvestigadores.

**Seguimiento y Control:** *Garantiza un adecuado proceso de acompañamiento e intervención a los procesos investigativos.*

Esta estrategia busca garantizar un adecuado proceso de acompañamiento e intervención a los procesos investigativos. La actividad investigativa tuvo un primer ejercicio de evaluación en 1997 plasmado en el documento "Plan de Investigaciones". En el año 2000, se realizó un segundo ejercicio, que arrojó como resultado la "Propuesta de reestructuración de la actividad investigativa en la Universidad de Medellín". En este mismo año, la Universidad emprende la Autoevaluación con fines de Acreditación de Programas y la investigación constituye un capítulo importante en diversos espacios de esta naturaleza en años subsiguientes. De igual forma, periódicamente se rinden informes de Gestión ante la Consiliatura, la Rectoría y la Asamblea de Socios.

La Vicerrectoría de Investigaciones, por medio de la Unidad de Gestión Administrativa de Proyectos de Investigación, en asocio con los Centros de Investigaciones, se encarga de hacer un seguimiento riguroso a los proyectos de investigación a través de: términos de referencia de cada convocatoria, actas de iniciación e informes de avance, centros de costo, evaluaciones de pares, informe final y actas de liquidación.

La evaluación de desempeño profesoral en investigación se realiza mediante encuesta (a estudiantes auxiliares de investigación, coordinadores de centros de investigación y autoevaluación), homologadas con la Evaluación de desempeño docente, que realiza la

Vicerrectoría Académica y son analizadas en Comités Asesores de Centro de Investigación y Comité Central de Investigaciones.

De igual forma se hace seguimiento a planes de trabajo profesoral –actividades de investigación (autoevaluación electrónica y verificación por Decanaturas y Vicerrectoría); desde el año 2007 se levantan y se presentan ante el Consejo Académico los balances de dedicación y productividad investigativa, con base en los planes de trabajo profesoral.

A los procesos derivados del Programa de Ingeniería Industrial se les realizará este mismo seguimiento y control.

**Socialización y Divulgación:** *Construye espacios para difundir y retroalimentar la labor investigativa institucional y su marco reglamentario.*

Es una estrategia, de la política que construye espacios para garantizar la divulgación y apropiación social del conocimiento a través de diferentes eventos y programas, como los siguientes:

*Jornadas de Investigación:* evento bianual que en nueve versiones ha evolucionado del ámbito netamente interno a las esferas local, nacional e internacional. En el año 2005 hubo representación de 45 universidades colombianas en mesas temáticas alrededor de las líneas de investigación. En el año 2007 tuvieron un carácter internacional con representación de 9 países, 20 visitantes internacionales, 48 ponentes nacionales, 34 ponentes locales y 60 ponentes de la Universidad de Medellín. 26 entidades del sector productivo dinamizaron la discusión acerca de la apremiante necesidad de articulación Universidad-Empresa-Estado.

En el balance de conectividad esperado se cuenta con convenios para el desarrollo de proyectos y movilidad estudiantil y profesoral, adhesión y fortalecimiento de redes, validación de líneas de investigación, formulación y/o modificación de nuevas líneas, realización conjunta de eventos, publicaciones en red y propuestas de vinculación de docentes de ambas universidades a procesos

de formación en programas de posgrado. En todos los casos hay exposición pública de los resultados científicos.

*Ferias de la Creatividad:* espacio institucionalizado desde el año 2002 para reconocer y validar públicamente productos de los Semilleros de Investigación, compartir con la comunidad trabajos creativos de los estudiantes y propiciar la vivencia reflexiva de la creatividad y la innovación como generadores de la cultura investigativa en la Universidad de Medellín. Se han desarrollado seis versiones en los años 2002, 2003, 2004, 2006, 2008 y 2011

*Foros del Investigador:* espacio abierto a estudiantes y docentes para divulgar las investigaciones realizadas o en ejecución. En el caso de los estudiantes, en calidad de auxiliares de investigación, participan en los Foros institucionalizados por Programa y dan cuenta de los productos parciales y finales de sus pasantías por los proyectos.

*Palíndromos:* -al derecho y al revés, investigaciones con sentido- serie de documentales que, a través de la imagen y el sonido, expresan la esencia de nuestros proyectos de investigación terminados. A la fecha se han publicado 10 documentales.

*Laberintos:* Serie de televisión para divulgar resultados de investigación en curso, ejecutadas en la Universidad de Medellín. A la fecha se han publicado 54 programas.

*Catálogos de investigación:* material que publica los avances en materia investigativa a la comunidad científica (cinco ediciones).

*Comité de Divulgación Científica:* espacio de trabajo colaborativo que reúne al Centro de Producción de Televisión, la Sección de Comunicación, la Coordinación del Centro de Investigaciones en Comunicación y la Vicerrectoría de Investigaciones, para el trazo estratégico del

plan de acción, que logre la comunicación pública entre comunidades científicas del conocimiento y resolución de problemas producto de desarrollos investigativos institucionales.

De igual forma, se realizó, conjuntamente con COLCIENCIAS, AFACOM, Convenio Andrés Bello y Universidad de Medellín el Diplomado en “Comunicación pública de la ciencia, la tecnología y la innovación”, concebido como un proyecto experimental de formación, diseño y desarrollo de materiales y productos para contribuir a cerrar la brecha entre los generadores de conocimiento y lograr el uso y aplicación del conocimiento por parte de la sociedad en su conjunto. Se estructuran actualmente acciones para divulgación ante públicos no científicos, con acceso a medios masivos de comunicación.

*Publicaciones de Investigación:* el Sello Editorial, con su Comité Central, al cual pertenece la Vicerrectoría de Investigación y Editoriales de Facultad, direcciona el quehacer hacia la producción, edición y puesta en circulación de libros, revistas, con artículos resultados de investigación. Las publicaciones en editoriales externas son de gestión propia de cada grupo, en asocio administrativo con el Sello Editorial, cuando se requiere.

La Universidad apoya la publicación en revistas de alta calidad y para ello, cuenta con un Plan de Indexación de sus propias revistas, bajo parámetros Publindex, ha sometido sus tres revistas indexadas al proceso de marcación en la plataforma SciELO – Biblioteca electrónica para alojarlas allí, entre estas se encuentra la Revista de Ingenierías, de la Facultad de Ingenierías de la Universidad de Medellín. Se trata de una publicación semestral que, desde el año 2002, ha estado orientada a construir comunidad académica entre los ingenieros del País y los de habla hispana en el mundo, como su principal público.

Por nacer en la Facultad de Ingenierías de la Universidad de Medellín, la Revista cubre los intereses de sus cinco programas de pregrado y disciplinas conexas en los ámbitos de las Ingenierías Ambiental, de Sistemas, Financiera, de Telecomunicaciones y Civil, además de las Ciencias Básicas como las Matemáticas, la Física y la Química.

Considerando su crecimiento en el contexto de las revistas científicas nacionales, la Revista Ingenierías Universidad de Medellín prioriza la recepción de producción derivada de proyectos de investigación que tengan como pretensión la divulgación de resultados y la apertura de la discusión en torno a ellos. No obstante, se abre igualmente a otro tipo de producción académica no derivada de investigación como las revisiones de literatura, las reflexiones, los análisis de caso y los ensayos, entre otros.

Como fruto de su proceso creciente de mejora en los procesos de calidad, la Revista ha logrado incluirse en bases como Chemical Abstracts Service, Scientific Electronic Library Online - Scielo -, Redalyc, Latindex, Periódica, Gale Cengage Learning, Dialnet, IET-INSPEC, Fuente Académica Premier y Academic Search Complete ambas de EBSCO. Ello le ha valido el reconocimiento de haber ascendido, desde el año 2010, a la categoría A2 en el Índice Bibliográfico Nacional de Publicaciones Seriadadas Científicas y Tecnológicas Colombianas de COLCIENCIAS –IBN Publindex-.

Para incrementar el uso y visibilidad de las revistas se gestiona la implementación del software Open Journal System.

#### **Publicaciones de los Investigadores de la Facultad de Ingeniería**

<b>TIPO DE PRODUCTO</b>	<b>TOTAL PRODUCCIÓN</b>
Libros	23
Capítulo de libro	39
Artículos Nacionales e Internacionales	144
Ponencia Nacional e Internal Public	157
Aux. de investigación	59
Radio o TV	10
Registros de software	5
Normas de regulación	11
Patente	1
Spin off	1

**Estímulos y Reconocimientos:** En el marco de la política que motiva hacia la investigación e incentiva su producción, se han definido una serie de estímulos y reconocimientos para los profesores y estudiantes.

**Estímulos para profesores:** Por medio del Acuerdo 5 de 2009 se inicia la reglamentación a “la concesión de reconocimientos para profesores en el marco de los estímulos para actividades académicas e investigativas”, posteriormente se modifica por medio del Acuerdo 4 de 2012 y luego por el Acuerdo 50 del mismo año. Para ello hubo adición presupuestal de \$220 millones de pesos para ejecución inmediata. **(Anexo 7. Acuerdo 50-2012 Estímulos Actividades investigativas, de innovación y transferencia del conocimiento).**

Por otro lado, existen tres premios internos con otorgamientos anuales en el marco de las Jornadas de Investigación o Feria de la Creatividad. Se reconoce a la persona la distinción “Luis López de Mesa” categoría docente o estudiante, al proyecto de investigación “Mejor Investigación” y a la vida de grupos “Mejor Grupo de Investigación”. Además, se estimula y fomenta el espíritu del investigador a través de la financiación total o parcial para la formación de alto nivel (maestrías y doctorados) para la presentación de ponencias en eventos y la realización de pasantías en investigación en el exterior.

**Merito investigativo recibido por estudiantes del Centro de Investigación en Ingeniería**

CENTRO	FACULTAD	GANADORES
CEIN	INGENIERÍA AMBIENTAL	Ana Isabel Duque Seguro
		Cristina Romero Ríos
		Diana María Gómez Salas
		Juan David Correa Estrada
		Juan Felipe Medina Velásquez
		Julián Esteban López Correa
		Marcela Vargas Arboleda
	INGENIERÍA CIVIL	Carlos Alberto Zapata Mesa
	INGENIERÍA DE SISTEMAS	Jaqueline Noguera Rojo
		Juan Sebastián Guisao Delgado
		Lilian Juliet Restrepo Castano

	INGENIERÍA FINANCIERA	Alejandro Vélez Londoño
		Luisa Fernanda Duque Gil
	INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES	Edwin Alexis Bermúdez Montoya
		Lina María Medina Palacio
		Luisa Fernanda Gallego Noreña
Ingenierías		Diseño e implementación del servidor de aplicaciones para el proyecto Fraude Eléctrico.
Ingeniería de Sistemas		Julián Escudero Bastidas
Ingenierías	Mejor Investigación	Proyecto AMI-TEC para la detección y control del fraude eléctrico

Premios Luis Lopez de mesa recibido por profesores del Centro de Investigación en Ingeniería

PROGRAMA	NOMBRE	PREMIO	AÑO
Ambiental	Adriana Ma. Posada Arrubla	\$7,725,000	24 de octubre de 2002
Sistemas	Angela Ma. Galeano Pineda	\$8,300,000	21 de octubre de 2003
Ambiental	Juan Carlos Jaramillo Londoño	\$1.907.500 (5 s.)	
Ambiental	Carolina Arias Muñoz	\$ 1.144.500 3 s.m.l.	
Civil	Daniel Bedoya Ruiz	25 salarios minimos \$433.700 <b>\$10.842.500</b>	31 de agosto de 2007
Civil	Marcela Morales Londoño	25 salarios minimos \$461.500x25 <b>\$11.537.500</b>	10 de septiembre de 2008
Civil	Ricardo Leon Bonett	25 salarios minimos \$515.000x25 <b>\$12.875.000</b>	4 de noviembre de 2010
Ambiental	Jorge Luis Gallego Zapata	15 salarios minimos \$515.000x15	

		<b>\$7.725.000</b>	
Sistemas	Jairo Miguel Vergara Díaz	25 salarios mínimos legales vigentes \$535.600x25 <b>\$13.390.000</b>	6 de octubre de 2011
Telecomunicaciones	Jorge Luis León Alvarez	15 salarios mínimos legales vigentes \$535.600x15 <b>\$8.034.000</b>	6 de octubre de 2011

En cuanto a reconocimientos, premios y distinciones externos otorgados por la labor e impacto investigativo en la Institución se han recibido 16 premios y reconocimientos, además de cartas de felicitación y emulación luego del conocimiento de nuestros catálogos de investigación. Entre ellos se encuentran 4 proyectos de investigación ganadores del concurso Antójate de Antioquia.

Para el apoyo económico a salidas nacionales e internacionales de profesores investigadores, el Comité de Capacitación ha difundido entre los interesados la opción de petitionar bajo criterios de pertinencia, aplicabilidad al nicho académico, origen en investigación o en desarrollos académicos, posibilidad de publicación, fuentes de financiación, compromisos de aplicabilidad y réplica interna. La decisión es tomada bajo análisis integral de cada caso. En el presupuesto 2009, de la Vicerrectoría de Investigaciones se destinaron recursos específicos por valor de \$240.000.000 para el patrocinio de un básico de salidas (nacionales e internacionales) para cada Grupo de Investigación. Los indicadores sobre este aspecto pueden verse en la tabla sobre producción de cada grupo de investigaciones, en cuanto a las ponencias internacional con o sin publicación.

**Estímulos para estudiantes:** Mediante el desarrollo de esta estrategia se hace un reconocimiento a los estudiantes que participan en actividades de investigación formativa. El estudiante, motivado por su formación integral, participa voluntaria y gratuitamente en programas de investigación. Se le reconoce su esfuerzo a través de certificaciones oficiales, resoluciones rectorales con copia a

hojas de vida, exaltaciones públicas en actos anuales de clausura de Jornadas de Investigación, Ferias de la Creatividad y ciclos de semilleros. Los tipos de premios son diversificados, desde el dinero efectivo con libre destinación, hasta el patrocinio para la continuidad de formación y desarrollo de la línea, objeto del mérito. En estímulos y reconocimientos a estudiantes se han otorgado \$385.012.391

**Relación Investigación-Extensión:** *Busca la articulación Universidad - Empresa – Estado necesaria para transferencia del conocimiento, mediante el fomento de alianzas, convenios y redes locales, nacionales e internacionales para el desarrollo conjunto de proyectos científicos y tecnológicos. Hacen parte de ella las estrategias de Gestión de la investigación en el medio, Relación Investigación – Sociedad y la Relación Investigación – Extensión.*

Estrategia institucional desarrollada de forma conjunta entre las Vicerrectorías de Investigaciones y de Extensión. Tiene por objeto, vincular la Investigación a las actividades de extensión que realiza la institución. Los grupos de investigación, en sus planes de desarrollo estratégico, tienen que considerarla como una de las categorías de acción y permitir así relacionar las actividades de extensión con los resultados de investigación y orientarlos hacia la apropiación social, divulgación y popularización del conocimiento científico - tecnológico generado por el Grupo.

Entre las actividades de extensión se tienen: servicios técnicos, servicios de asesoría y consultoría y cursos de extensión, que deben estar relacionados con líneas de investigación.

El proceso de articulación de las funciones sustantivas Investigación - Extensión ha sido una de las fortalezas de la Universidad en los últimos años, fruto de ello se creó el *Programa de Transferencia e Innovación Tecnológica*, desde el cual se gestionan acciones tendientes a transferir los resultados y productividad investigativa de la Institución, a la triada Universidad Empresa Estado; asimismo, busca integrar los procesos de investigación aplicada con las necesidades del sector productivo, estatal y social, como una forma más de hacer extensivos los procesos de investigación.

Actualmente, por medio del Centro de gestión de la innovación y desarrollo empresarial -CGIDE- se busca promover y fortalecer los procesos de transferencia de conocimiento tanto tecnológico

como social, en procura del fortalecimiento de la relación Universidad-Empresa-Estado-Sociedad. Asesorías y consultorías son asumidas desde la función Extensión y el desarrollo de conocimiento de punta, a través de la función investigación vía proyectos y productos de ciencia, tecnología e innovación, identificados por su formulación bajo metodologías científicas, para lo cual está definida la política de apoyo financiero y presupuestal con destinación específica.

La concreción de la extensión investigativa se dinamiza mediante procesos de:

**Asociatividad:** se participa activamente con entidades y órganos locales, regionales como Comité Universidad – Empresa – Estado, Corporación TECNNOVA Universidad Empresa Estado, Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología - CODECYT, Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia – CTA, Parque Tecnológico de Antioquia – PTA, Comité Regional de Innovación, Red Unificada para la Transferencia de Tecnología de Antioquia - RUTTA, ERICA – España y sus regiones comparten conocimiento con Antioquia, Expedición Antioquia 2013, Parque Explora, Parque del Emprendimiento – Alcaldía de Medellín - Convocatoria “Nuevas empresas a partir de resultados de investigación”: participación con 4 propuestas, una de ellas ganadora del concurso.

TECNNOVA es una corporación que nace en el año 2007, que pretende articular oferta y demanda investigativa entre grupos, empresarios y organizaciones sociales. Son socios fundadores varios gremios empresariales, el Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia-CTA, Universidad de Medellín, Universidad Pontificia Bolivariana, Universidad Nacional de Colombia, Universidad EAFIT, Universidad de Antioquia, Universidad CES y Escuela de Ingeniería de Antioquia.

La Universidad de Medellín efectuó una inversión de 50 millones y ha dispuesto de una coordinación institucional para garantizar la gestión eficiente. La modalidad de Ruedas de Negocios ha sido un espacio de concreción para diálogos y concertación de venta de productos y servicios de los grupos de investigación. En el año 2006 participaron (4 grupos) en el 2007 (6 grupos), en el 2008 y 2009 (12 grupos), en el 2010 (11 grupos), en el 2011 (12 grupos), en las Ruedas de Negocios a nivel nacional, en las que tendrán lugar citas con empresarios y representantes de diferentes sectores, con miras a la formalización de negocios, a las cuales se les hace seguimiento a través de la figura “profesor enlace”.

Respecto a la participación en el Comité Universidad-Empresa- Estado, liderado por la Universidad de Antioquia, la Universidad de Medellín se ha vinculado con 13 proyectos a 7 de los sectores.

**Centros de Excelencia Modalidad Regional:** la Universidad concurre a la conformación del Centro de Investigación e Innovación de Excelencia “BIOINTROPIC”, liderado por la Universidad de Antioquia, con el propósito de desarrollar investigaciones interinstitucionales que pongan en el mercado el aprovechamiento de la biotecnología y la biodiversidad.

Para esta asociatividad, se cuenta con 128 convenios o alianzas de cooperación interinstitucional para el desarrollo de proyectos de investigación en cofinanciación y 23 convenios para la proyección científica y tecnológica en el ámbito regional y 9 alianzas para Innovación y transferencia tecnológica. Resultados de los mismos, actualmente la Institución gestiona el trámite y registro de 31 casos registrados (1 Spin-off, 1 Patente, 1 norma de regulación social, 2 registros de marca y 12 registros de software). En el ámbito nacional, existe una permanente relación con la Asociación colombiana para el avance de la ciencia- ACAC.

**Productos e innovación y transferencia Centro de Investigación en Ingeniería**

Producto	#
Spin -Off	1
Patentes otorgadas	1
Patentes en proceso	3
Registros de marca	2
Registro de Software	5
Normas de regulación social	11
Consultorías CYT	2
Desarrollos tecnológicos	2
Prototipos	2
Comercialización de productos	2
Protocolos	2

La *Ingeniería Industrial* intensificará el trabajo en redes como una forma de validación del conocimiento producido por los grupos de investigación que apoyarán el programa. Los convenios marco con los que cuenta la Facultad de Ingeniería, estará decididamente orientados a posibilitar a los estudiantes, pasantías en el exterior, o la llegada de investigadores que manejen investigación aplicada de punta en los temas de las investigaciones y de los trabajos de grado.

Para facilitar la interacción se ha concedido auspicio a Profesores por un monto superior a \$800 millones para movilidad nacional e internacional. Las redes RENATA (Red de Educación Nacional de Tecnología Avanzada) y RUANA (Red regional de Antioquia) se han constituido en excelentes espacios de interacción entre la comunidad científica, con participación activa en los diálogos regionales E-Ciencia, apoyados por Colciencias, Ministerios de Educación y de Comunicación, en las áreas de Educación, Ciencias Básicas, Medio Ambiente y Hábitat y Ciencias Sociales y Humanas. En Red CLARA (Cooperación Latinoamericana de Redes Avanzadas) se participa en programa de formación virtual en “formulación y ejecución de proyectos de investigación competitivos con herramientas provistas por redes académicas avanzadas”.

**Interdisciplinariedad:** Se ha propiciado mediante la concreción de 84 proyectos de esta naturaleza en las áreas de: filosofía, historia, sociología, semiótica, discurso, estadística, medio ambiente, energía, geología, arquitectura, hidrología, finanzas, TIC, cultura organizacional, logística, entre otras. Los términos de referencia de convocatorias internas para financiación de proyectos de investigación establecen como criterio de selección la “interdisciplinariedad”.

**Internacionalización de la investigación:** se ha propiciado mediante la movilidad de investigadores; la producción y divulgación internacional de investigaciones y la gestión internacional de la investigación:

**Indicadores internacionalización de la investigación del Centro de Investigación en Ingeniería:**

INDICADOR		
a) Movilidad de investigadores		
Participación de investigadores en eventos internacionales como congresos, seminarios, cursos.	4	68

Participación de expertos extranjeros como Investigadores visitantes.	*	52
Criterios, requisitos y proceso para contratación de investigadores extranjeros.	*	*
Afiliación de investigadores a redes/asociaciones académicas internacionales.	13	3
Reconocimiento e incentivos a los investigadores que participan en actividades internacionales.	*	15
Relación activa con pares extranjeros.	17	11
Investigaciones conjuntas con otras universidades en el extranjero.	5	1
<b>b) Producción y divulgación internacional de investigaciones</b>		
Presentación de resultados de investigación en eventos internacionales.	154	55
Publicación en Revistas indexadas de la Universidad.	8	7
Publicación de autores extranjeros en Revistas indexadas de la Universidad de Medellín*.	28	
Publicación de artículos en revistas internacionales.	9	1
Acceso a incentivos y reconocimientos a la producción intelectual divulgada internacionalmente.	*	*
Inclusión en archivos internacionales virtuales de los resultados de las investigaciones de la institución.	*	*
Divulgación de tesis de pregrado y postgrado	*	*
Mantenimiento de bases de datos sobre investigaciones internacionales en curso.	*	*
Acceso a bases de datos de investigaciones extranjeras y posibilidad de consulta.	*	*
<b>c) Gestión internacional de la investigación.</b>		
Bases de datos sobre instituciones extranjeras que financian investigación en el exterior.	*	*
Investigaciones financiadas con recursos de cooperación internacional.	4	*
Capacitación en gestión de recursos internacionales.	*	*

Los grupos de investigación se han trazado explícitamente en sus agendas estratégicas compromisos y retos para el desarrollo de productos asociados a servicios técnicos o de consultoría cualificada y productos de divulgación o popularización de resultados, de generación de normas, basados en resultados de investigación (Ver Anexo Agenda Grupos de Investigación)

**Sistema de Información de Investigación - SIDI:** *Software que permite evaluar y sistematizar el sistema de investigación.*

El sistema de información se implementa desde el año 1998, con el ánimo de sistematizar la gestión de proyectos de investigación, la Universidad de Medellín adquirió el software Universitas XXI – Investigación, el cual se encuentra en proceso de alimentación.

Universitas XXI, es un Sistema Integral de Gestión de la Investigación para el ámbito universitario por ser una herramienta que cubre las necesidades que se plantean en la gestión de la investigación en las Universidades. Tiene como principales características:

- Alto nivel de flexibilidad para contemplar los distintos procedimientos y particularidades que se dan en las universidades.
- Ofrece información descentralizada y en su justa medida a los distintos sectores interesados: investigadores, empresas, gestores de la investigación, ciudadanos.
- Proporciona una ayuda incuestionable al personal investigador con funcionalidades tales como la gestión curricular, gestión de convocatorias, seguimiento de su actividad investigadora, etc.
- Incorpora elementos que facilitan la búsqueda de financiación, lo que es fundamental en un entorno cada día más competitivo.
- Permite realizar una gestión integral de los proyectos de investigación contemplando las particularidades concretas de cada tipo de actividad investigadora.

## **5.2. PROMOCIÓN DE LA FORMACIÓN EN INVESTIGACIÓN**

**Relevo Generacional:** Garantiza la formación en investigación de profesores y estudiantes. Como eje sustancial de la investigación, se promueve la formación de alto nivel, con apoyo a estudios de especialización, maestría y doctorado para los profesores de los programas de pregrado.

En relación con la investigación formativa para los estudiantes, se prevén los siguientes espacios:

**Programa Semilleros de Investigación:** Espacio para la formación en investigación y el cultivo del talento estudiantil y profesoral para garantizar el Relevo Generacional que la docencia, la investigación y la extensión universitaria actualmente demandan.

El Programa de Semilleros de Investigación nació en el año 1997, es un modelo propio que propicia el diálogo intergeneracional profesor investigador - estudiante, mediante el acercamiento a los procesos de investigación, la reflexión en torno a las Líneas de Investigación de los Programas y su vinculación a proyectos en marcha. Tienen un carácter gratuito y flexible y por ende la participación en alguno de ellos lo vincula de modo directo a la Red Interna de Semilleros y le hace beneficiario de las acciones que se realizan en cada una de las cuatro Mesas de Trabajo: publicaciones, proyectos en nodos externos, acceso a estímulos y formación de becarios. Dado el actual diseño microcurricular de los ciclos de Semilleros, articulado a la Renovación Curricular de la Universidad de Medellín, es viable su validación como electiva con su respectiva valoración en créditos.

El Programa desarrolla los tres ciclos de semilleros: básico, específico y de aplicación investigativa. El primero orientado a la creatividad e innovación, el segundo a la reflexión en las líneas de investigación y el tercero permite la vinculación al desarrollo de proyectos de investigación.

Los semilleros cualifican la formación para la investigación, garantizada por la permanencia en ellos, de más de 5.806 estudiantes, en tres de los cinco años de su carrera, que a su vez apalancan la incursión en otras experiencias como Jóvenes Investigadores e Innovadores y Prácticas Investigativas. Esta formación básica es el soporte que prepara potenciales estudiantes candidatos a las Maestrías y doctorados.

Para el periodo 2013-1 han participado en el ciclo de formación básica 893 estudiantes de la Facultad de Ingeniería.

**Estudiantes vinculados en los semilleros básicos de la Facultad de Ingeniería**

<b>PROGRAMA</b>									<b>TOTAL X PERIODO</b>
<b>PERIODO</b>	Ingeniería Ambiental	Ingeniería Civil	Ingeniería Financiera	Ingeniería de Sistemas	Ingeniería de Telecomunicaciones	Tecnología en edición para T.V.	Tecnología en Desarrollo de Software	Especialización en Finanzas	
2001-2	1	11	9	11					<b>32</b>
2002-1	13	12	7	7					<b>39</b>
2002-2	12	5	3	5					<b>25</b>
2003-1	10	11	8	2					<b>31</b>
2003-2	21	1	3	2					<b>27</b>
2004-1	7	5		12					<b>24</b>
2004-2	5	3	5	4	2				<b>19</b>
2005-1	10	7	5	7	2				<b>31</b>
2005-2	6			2	1				<b>9</b>
2006-1	11	4	3	9					<b>27</b>
2006-2	2		15	10	2				<b>29</b>
2007-1	6	5	6	27	2			1	<b>47</b>
2007-2	4	7	12	21	3				<b>47</b>
2008-1	6	6	12	11	10		1		<b>46</b>
2008-2	10	7	14	9	7		1		<b>48</b>
2009-1	10	3	32	17	11				<b>73</b>
2009-2	21	26	50	5	1				<b>103</b>

2010-1	8	10	20	10	8		1		<b>57</b>
2010-2	11	1	12	1	2				<b>27</b>
2011-1	4	2	31	1					<b>38</b>
2011-2	36	3	13	3	3				<b>58</b>
2012-1	19	12	14	7	1	1	2		<b>56</b>
<b>TOTAL X PROGRAMA</b>	<b>233</b>	<b>141</b>	<b>274</b>	<b>183</b>	<b>55</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>893</b>

**Estudiantes vinculados en los semilleros aplicados de la Facultad de Ingeniería**

PERIODO	Programa Académico						TOTAL X PERIODO
	Ingeniería Ambiental	Ingeniería Civil	Ingeniería Financiera	Ingeniería de Sistemas	Ingeniería de Telecomunicaciones	Tecnología en Desarrollo de Software	
1998-1		2					<b>2</b>
1999-1	1						<b>1</b>
2000-1	7	1					<b>8</b>
2000-2							
2001-1		2	4				<b>6</b>
2001-2							
2002-1	8	1	3	1			<b>13</b>
2002-2							
2003-1	6	2	17	1			<b>26</b>
2003-2							
2004-1	9	22	7	4			<b>42</b>
2004-2							
2005-1	8	12	18	8			<b>46</b>
2005-2							
2006-1	2		1	3			<b>6</b>
2006-2							
2007-1	13	5	20	2			<b>40</b>
2007-2							
2008-1	11	3	14	15	11		<b>54</b>
2008-2							
2009-1	11	1	2	4			<b>18</b>

2009-2							
2010-1	3	2	23	6	11		45
2010-2							
2011-1	1	2	11	4			18
2011-2	1			2			3
<b>TOTAL</b>	<b>81</b>	<b>53</b>	<b>120</b>	<b>50</b>	<b>22</b>		<b>326</b>

### Jóvenes investigadores en la Facultad de Ingeniería

AÑO	PROGRAMA	NOMBRE Y APELLIDOS	MODALIDAD
2004	Ingeniería Ambiental	Carolina Toro Vasco	Colciencias
	Ingeniería Civil	Juan Camilo Aldana Barrera	Universidad de Medellín
	Ingeniería Ambiental	Liliana Vinasco Torres	Colciencias
2006	Ingeniería Ambiental	Carolina Arias Muñoz	Colciencias
	Ingeniería Civil	Leonardo Ávila Vélez	Colciencias
2007	Ingeniería Ambiental	Sandra Milena Silva Arroyave	Colciencias
2009	Ingeniería Ambiental	Sebastián Palomino Ángel	Colciencias
2010	Ingeniería Ambiental	Alejandra Balaguera Quintero	Colciencias
	Ingeniería Ambiental	Liz Arango Muñoz	Colciencias
2012	Ingeniería Ambiental	Veronica Valencia Gallego	Colciencias

Trabajos de grado: La Universidad de Medellín tiene reglamentados los trabajos de grado, en pre y posgrado, el Acuerdo 76 de 16 de diciembre de 2002, permite a cada Facultad construir su respectivo Manual de Procedimientos que establece con claridad las reglas de juego en la materia. Los trabajos de grado en derecho han tenido relación coherente con el conocimiento recibido por los estudiantes en su proceso de formación que reposan en la Biblioteca Central de la Universidad de Medellín.

De igual forma, los profesores investigadores de los Grupos de Investigaciones en Ingeniería que soportarán el programa, brindarán apoyo para el desarrollo de los trabajos de grado de los estudiantes, ya sea como pasantía dentro de un proyecto de investigación inscrito en el Banco Institucional o como asesores para temas específicos que se enmarquen en las líneas de

investigación. De igual modo, se prevé la opción de contar con un asesor externo temático para el desarrollo del trabajo de grado independientemente formulado por el estudiante.

Asimismo la Universidad de Medellín apoya la política de relevo generacional, con la capacitación de sus profesores y empleados, a través del apoyo a la Formación de Alto Nivel, y a procesos de Actualización y Capacitación en Investigación, así:

**Formación de alto nivel.** Es el pilar fundamental para la cualificación de la investigación científica en la Universidad. Reglamentada por el Decreto 07 de septiembre de 2004, y por medio del cual se aprueba la propuesta de formación para los profesores, en maestría y doctorado.

En el 2008, las Vicerrectorías Académica y de Investigación crearon un Fondo para formación de alto nivel con el propósito de aportar a la excelencia académica institucional a través de la generación de condiciones que eleven significativamente el Talento Humano investigativo con título de doctorado e incursión en formación posdoctoral en áreas prioritarias- Campos de Investigación.

Actualización y Capacitación en investigación. Se ha brindado por medio de 4 diplomados en Metodología de investigación científica, 1 en Cooperación internacional, 2 en Conformación y gestión de grupos de investigación y 1 en Desarrollo de Habilidades para la Lectura y la Comunicación Escrita. Además, varios seminarios y cursos en Divulgación científica, Formulación y evaluación de proyectos, Escribir para publicar y Creatividad, Seminarios taller método y redacción científica en inglés y base de datos científicas. De estos procesos de formación 69 profesores pertenecen al Programa de Derecho.

### **5.3 PROCEDIMIENTO PARA INCORPORAR EL USO DE TIC**

Las TIC se muestran como una de las áreas más promisorias nacional e internacional. Se trata de un componente potenciador y transversal de las demás áreas del conocimiento. Conscientes de su

importancia se incorporan como medio para potenciar el trabajo académico e investigativo de la Institución y por ello, además de los nueve campos por facultades y departamentos se cuenta con un campo transversal en TIC.

Entre los procedimientos para incorporar el uso de TIC en la Institución se cuenta con recursos y apoyo para estudiantes y profesores que participan en proceso investigativo. Se facilita a los profesores el acceso a los servicios de las unidades académicas como el Grupo de Biblioteca, con bibliografía actualizada y bases de datos generales (8) específicas y (3) de gran reconocimiento internacional para investigación “Web of Science”, “JCR-Journal Citation Report”, JSTOR y Science Direct; División de Informática con apoyo técnico para ingreso a plataformas, Internet, software y redes virtuales de Internet 2, entre ellas, la Red Nacional Académica de Alta Tecnología – RENATA y la Red Universitaria Antioqueña - RUANA; Centro Docente de Cómputos, Centro de Producción de Televisión, Centro de Opinión Pública y Grupo de Medios Educativos.

Como consecuencia de la progresiva integración de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) en las diversas actividades humanas y sociales, han ido surgiendo nuevos problemas de investigación. Una de las particularidades de estos problemas es que exceden ya no sólo a las disciplinas específicas del campo de las TIC, sino también al resto de las disciplinas consolidadas. Esto da paso a nuevos problemas de investigación por resolver y nuevos campos del saber.

En esta lógica se han desarrollado proyectos de investigación aprobados por el Ministerio de Educación Nacional – MEN y RENATA, entre ellos: “Modelo didáctico para la creación de objetos virtuales de aprendizaje (OVA) soportados en una red académica de alta velocidad”, “Physi-Lab "Laboratorio remoto y virtual para la enseñanza de la física", “Creación de la Biblioteca Digital (fases I y fase II)” y, en la actualidad se presentaron tres nuevos proyectos a la Convocatoria 2011. Adicionalmente, con la red académica de alta velocidad RUAN RENATA se privilegia el servicio de video conferencia como estrategia complementaria para trabajo y procesos administrativos y pedagógicos.

Asimismo, se cuenta con un sistema de información para la gestión de proyectos de investigación, a través del software Universitas XXI – Investigación, que es un sistema Integral de Gestión de la Investigación para el ámbito universitario por ser una herramienta que cubre las necesidades que se plantean en la gestión de la investigación en las Universidades.

De otro lado, dentro del programa de Ingeniería Industrial, los cursos presenciales serán acompañados de cursos virtuales para seguimiento al trabajo independiente de los estudiantes, el aula virtual es el medio adecuado para la divulgación y discusión de algunos textos académicos.

### **5.5 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN ACTUALES Y PREVISTAS**

Dadas las características, estructuración y orientación del Programa de Pregrado de Ingeniería Industrial se prevén las siguientes líneas de investigación a desarrollar con participación de los grupos de investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Medellín, el apoyo de los grupos de investigación de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas y del Departamento de Ciencias Básicas.

Elas son:

1. Modelación y optimización de sistemas de Producción
2. Procesos Industriales
3. Responsabilidad Social Empresarial
4. Nuevos materiales

## CONDICIÓN DE PROGRAMA 6

### 6.0. RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO

#### 6.1 Impacto en la Sociedad

La Extensión es el campo fecundo para la construcción de la pertinencia social de la Universidad, al posibilitar la articulación de la docencia y la investigación, para darle un verdadero sentido a la Proyección social.

En otras palabras, y en consonancia con la Docencia y la Investigación, la Extensión debe ser el vehículo de comunicación más consolidado entre la Universidad y su entorno, generando un constructo teórico donde se tengan los nuevos modelos de oferta y demanda y, así, dar el salto cualitativo de lo local a lo universal, soportado en unas características que le den pertinencia, flexibilidad, prospectiva, efectividad, trascendencia e impacto, y desarrollada con un eficiente proceso de planeación.

La Honorable Consiliatura de la Universidad de Medellín, por decreto número 10 del 14 de julio de 2003, acta número 526, expide el ESTATUTO ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO de la Universidad de Medellín, en el cual se crea la DIRECCIÓN DE EXTENSIÓN. Luego, por decreto 05 de julio 6 de 2004, se hacen varias modificaciones a este decreto, entre ellas el cambio de denominación de Dirección a Vicerrectoría y se redefinen sus unidades adscritas y sus funciones básicas (artículos 146 a 169) observando plenamente los siguientes principios básicos:

- a. Responsabilidad social: La extensión como Proyección Social, contribuirá de manera concreta y oportuna a la solución efectiva de los problemas nacionales, al fortalecimiento de la presencia activa de la Universidad en el ámbito regional, municipal y local, y a desarrollar capacidades institucionales para fortalecer la construcción de consensos sociales y acuerdos interinstitucionales en función de dichos propósitos. En esta perspectiva, la Universidad se comprometerá a promover programas y proyectos de

iniciativa propia, que respondan estratégica e interdisciplinariamente a las problemáticas sociales, disponiendo recursos para ello de acuerdo a sus posibilidades.

- b.* Contribución a la comprensión y solución de problemas nacionales: La Función de Extensión expresa una finalidad social y académica en cada una de sus modalidades, sean éstas remuneradas o no, relacionada con la contribución a la comprensión y a la solución de los problemas del país en el orden nacional, regional y local.
- c.* Aprendizaje e interacción de saberes: Las propuestas de iniciativa universitaria, así como las respuestas a demandas de la sociedad, deben reconocer e integrar el significado de los saberes propios que desarrolla la Universidad, las experiencias sociales y los procesos de transformación social y comunitaria. De igual medida, las iniciativas en el campo de la extensión deben aportar a la contextualización y contraste de hipótesis del trabajo académico que se aplica en el proceso de la renovación curricular.
- d.* Integración académica e institucional: La eficacia en la transformación positiva de las realidades sociales y de la Universidad está determinada por su capacidad de integrar las distintas áreas del conocimiento, y de articular las funciones de formación, investigación y extensión, la cual debe garantizar el vínculo permanente con las instituciones, el Estado, las organizaciones sociales y populares, el sector productivo, etc. En el mismo sentido, la integración de facultades, unidades de apoyo académico, logístico, operativo y administrativo, debe permitir una acción integral y orgánica de la Universidad frente a las distintas problemáticas sociales
- e.* Equidad: La proyección de la Universidad en la sociedad propenderá por la construcción de capacidades para el reconocimiento y la creación de valores comunitarios de igualdad y de participación social.
- f.* Solidaridad: La Función de Extensión debe procurar la construcción de espacios colectivos como expresión del fortalecimiento de lo público en la sociedad, buscando

el bienestar y el mejoramiento de la calidad de vida de los colombianos. La defensa y la construcción de lo público serán referencias sustantivas del trabajo de extensión universitaria.

- g. **Transparencia:** Los trámites, procedimientos y resultados de las actividades de extensión son de público conocimiento, salvo las reservas legales y las que se hayan previsto en los respectivos convenios o contratos. Las instancias y dependencias comprometidas con la gestión y ejecución de la extensión universitaria tomarán las medidas necesarias para dar cumplimiento a este principio orientador.

### 6.1.1 Planes

- **La Extensión un espacio de proyección e Interacción Social**

La Interacción Social como proyecto académico garantiza que sus actividades se enmarquen en los principios que orientan las demás funciones misionales de la universidad.

- **La Extensión y la articulación con la Docencia y la Investigación**

Como parte de la misión institucional, la Interacción Social se articula con la Docencia (formación) y la Investigación (producción de conocimiento) como garantes de la Formación Integral de los miembros de su comunidad y partir de las fortalezas de la universidad.

- **La Extensión y la Socialización del Conocimiento**

Los criterios de calidad y de excelencia están presentes de tal manera que se incorporen los más altos niveles del conocimiento.

- **La Extensión referente de Cultura, Recreación y Deporte**

La Cultura, la Recreación y el Deporte como factores referenciales y dinámicos en el proceso de la formación integral del estudiante y la sociedad en general, la Universidad los asume como campos de desarrollo institucional.

- **La Extensión una relación interactiva con los distintos actores sociales. Universidad-Empresa – Estado**

Universidad Sector Productivo público y privado relación que se constituye en una estrategia esencial para hacer útil el conocimiento y posibilitar el desarrollo científico tecnológico. Las asesorías, consultorías, interventorías y la participación en los procesos de Licitación, son garantes en esta relación.

- **La Extensión y la Responsabilidad Social de la Universidad**

En desarrollo del principio de autonomía responsable la universidad debe atender la obligación que tienen las instituciones de rendirle cuentas a la sociedad y de mantener incólume el principio de utilidad común, las unidades académicas tienen el compromiso de desarrollar programas, proyectos y actividades de Interacción Social de naturaleza solidaria.

- **La Extensión con Pertinencia y Flexibilidad**

Los programas y actividades de Interacción Social deben dar respuesta a demandas reales y potenciales de los distintos sectores sociales y se diseñan de manera flexible de tal forma que se adapten a las características del medio.

- **La Extensión y la Cooperación Interinstitucional**

La complejidad de los problemas abordados por la Interacción Social, posibilita la cooperación interinstitucional. De allí que es preciso que en muchas situaciones, diferentes instituciones se integren en su análisis, en su definición y en su solución.

- **La Extensión y la vinculación de estudiantes, docentes y egresados a sus programas y proyectos**

La Universidad propicia la participación de estudiantes, profesores y egresados, en aquellos programas, proyectos o actividades de Interacción Social en los que sea pertinente, para enriquecer el quehacer profesional de ellos y aportar al desarrollo de las actividades de Docencia, Investigación e Interacción Social.

- **La Extensión y la educación para la vida. Educación Continuada**

La Universidad posibilita que la comunidad, los profesionales, y sus egresados adquieran un compromiso permanente con el conocimiento, de tal forma que esta relación sea el fundamento de las condiciones para su desarrollo personal, intelectual y social.

- **La Extensión y los estímulos a profesores, estudiantes y asesores**

La universidad reconoce las ejecutorias de su personal, ya que con su experiencia y su trayectoria respalda la ejecución de programas y de proyectos de Interacción Social. Por lo tanto, establece estímulos académicos y económicos de acuerdo a su vinculación en los diferentes proyectos.

- **La Extensión y los procesos de internacionalización**

Considerar el ámbito internacional como el espacio básico de su intervención implica que la universidad construya políticas de desarrollo local, regional e internacional y genere directrices y mecanismos que posibiliten asumir sus compromisos desde su quehacer formativo e investigativo.

- **La Extensión y la Formación Empresarial**

El proceso de formación de los estudiantes en la cultura del emprendimiento, juega un papel preponderante en las relaciones Universidad Sector Productivo y acerca al estudiante al desarrollo empresarial, retroalimentando la función académica de la universidad.

- **La Extensión y los procesos de gestión Tecnológica**

La Gestión Tecnológica orienta sus acciones hacia la aplicación de soluciones a problemas de la producción que involucren las últimas técnicas generadas por la investigación y por el trabajo de la universidad

### **6.1.2 Medios**

El Decreto 05 de julio 6 de 2004, se expide el Estatuto Administrativo y Financiero de la Universidad de Medellín, mediante el cual se crea la Vicerrectoría de Extensión y se redefinen sus unidades adscritas y sus funciones básicas, Artículos 146 a 169) así:

**Son unidades adscritas a la Vicerrectoría de Extensión:** La División de Educación Continuada, y las secciones: Teatro, Centro de Producción de Televisión y Casa Club del Egresado.

El Teatro y la Casa Club del Egresado se definen como recursos especialmente aplicados a promover y a apoyar las relaciones externas de la Universidad, y a proyectar su imagen.

Es función básica de la **Vicerrectoría de Extensión:** Planear, ejecutar, controlar y evaluar la gestión dirigida a la proyección de la Universidad fuera del claustro, y a la implantación y desarrollo de las relaciones interinstitucionales.

**División de Educación Continuada:** Su función es planear, ejecutar, controlar y evaluar las actividades inherentes a los programas y cursos de educación no formal.

**Sección Casa Club del Egresado:** Su función es promover y apoyar las relaciones externas de la Universidad y proyectar su imagen. En desarrollo de esta función, planea, ejecuta, controla y evalúa los eventos institucionales e interinstitucionales, tanto de alcance nacional como internacional, y las actividades propias de una sede social.

**Sección Teatro:** Su función es promover y apoyar las relaciones externas de la Universidad y proyectar su imagen. En desarrollo de esta función, planea, ejecuta, controla y evalúa las actividades inherentes a la realización de eventos institucionales e interinstitucionales y a la promoción, el estímulo y la comercialización de espectáculos.

**Sección Centro de Producción de Televisión:** Su función es planear, ejecutar, controlar y evaluar las actividades inherentes a la producción televisiva propia de los procesos académicos, y del mercadeo y comercialización de los servicios de extensión.

**Centro de Opinión Pública (COP):** Su función Básica es realizar estudios de investigación y de opinión para dar seguimiento sistemático, académico y científico a los diferentes temas relacionados sobre la situación social, política, económica y cultural del país.

**Operadora Profesional de Certámenes – OPC:** Es un proyecto empresarial universitario de proyección a la comunidad organizacional en general. Busca tener incidencia no sólo en los espacios académicos sino también en el sector productivo e industrial, entre otros. La OPC posibilitará un ambiente de interacción interdisciplinaria para realizar certámenes en donde las iniciativas, el empresarismo y el conocimiento, sean los protagonistas.

**Emprendimiento y Desarrollo Empresarial “Fondo Rotatorio Capital Semilla”:** La Universidad de Medellín creó el Fondo Rotatorio Capital Semilla con el objeto de poner a disposición de los estudiantes la puesta en marcha de sus iniciativas empresariales. Este fondo fue provisto con recursos por mil millones de pesos; el cual ya tiene sus cinco primeros frutos. Por ello se propone que el Fondo Rotatorio Capital Semilla sea el incentivo y el premio para los estudiantes que han asumido el reto de crear empresa y que se tome conciencia de todos los procesos y actividades involucradas en la consecución de este reto.

La sensibilización, motivación de los estudiantes a crear empresa, acompañamiento, asesorías personalizadas en la formulación de proyectos, articulación de aliados estratégicos y comerciales, participación y aplicación de los proyectos del gobierno los cuales impactan en la población estudiantil, formación de emprendedores y empresarios, gestión de proyectos, presentación de propuestas y captación de recursos, son entre otras las actividades que componen el trabajo que se debe desarrollar para soportar el trabajo de emprendimiento y desarrollo empresarial.

La Unidad de Emprendimiento y Desarrollo Empresarial UEDE Unidad que tiene como función, direccionar los procesos tendientes a sensibilizar hacia la adopción de una nueva cultura de Emprendimiento Empresarial, formular planes de negocios para la creación de empresas, financiar estos proyectos y ponerlos en marcha (incubar), lo cual se resume en Acompañar a los estudiantes de la Universidad de Medellín en la creación de nuevas empresas productivas. El Fondo Rotatorio Capital Semilla representa una posibilidad para que los estudiantes aventajados se vinculen a través de proyectos de empresarismo.

**Centro Integral de Asesorías y Consultorías (CIAC):** Surge desde el interés de articular la Universidad con el mercado empresarial y convocar a los estudiantes para la realización del

semestre de práctica, a los profesores para establecer los espacios necesarios para la investigación y a los egresados como una opción adicional de generar nuevos campos de acción propios de su conocimiento, experiencia profesional y a la misma Universidad en la captación de nuevos recursos. La creación e implementación del Centro Integral de Asesorías y Consultorías, responde a las exigencias anteriormente descritas. El objetivo general es realizar estudios de pre y de factibilidad que permitan identificar los requerimientos administrativos, financieros, económicos, tecnológicos, comunicacionales, jurídicos, contables, ambientales y de infraestructura e implementar estrategias para el logro de los objetivos en empresas públicas, privadas y mixtas.

**Programa Centro de Comunicación Gráfica Publicitaria – INVITRO:** El Centro de Comunicación Gráfica Publicitaria - INVITRO comenzó a gestarse desde el mes de enero de 2005 como una dependencia de la Universidad de Medellín que sirviera como respuesta a la necesidad de los estudiantes de los últimos semestres del programa de Comunicación Gráfica Publicitaria para su práctica profesional, luego la idea fue evolucionando hasta convertirse en lo que es hoy en día: una dependencia que ofrece sus servicios a clientes internos y externos a la Universidad, manejándose similar a lo que es tradicionalmente una agencia de publicidad.

**Centro de Intermediación Laboral y Apoyo al Egresado (CILAE):** El Centro de Intermediación Laboral y Apoyo al Egresado “CILAE” de la Universidad de Medellín es una unidad que beneficia a los egresados, estudiantes y comunidad aledaña a la universidad, brindando información, orientación y ofertas laborales a todos los interesados. Nace de una necesidad sentida de los egresados y de la Vicerrectoría de Extensión, con el objeto de facilitar la consecución de empleo en el mercado laboral.

El CILAE trabaja en alianza con el SENA (Servicio Público de Empleo) que es un servicio público y gratuito que promueve el contacto organizado entre personas que buscan empleo y los empleadores que requieren personal para cubrir las vacantes de las empresas, de tal manera que los primeros encuentren empleo de acuerdo con sus capacidades e intereses y los segundos vinculen recursos humanos que se ajusten a sus requerimientos y necesidades.

## 6.2 Objetivos previstos

La Función de Extensión se organiza mediante procesos académicos propios de la naturaleza y fines de la Universidad, los cuales deben estructurarse a partir de planes, programas y proyectos que permitan su articulación con la formación y la investigación, para garantizar su lugar como punto privilegiado de encuentro entre la Universidad y los problemas nacionales.

La Función de Extensión comprende los programas y proyectos de extensión a iniciativa de las Facultades y las unidades de apoyo, generadas por demandas específicas de la sociedad, sean éstas remuneradas o no, y se realiza, entre otras, a través de las siguientes modalidades y prácticas principales:

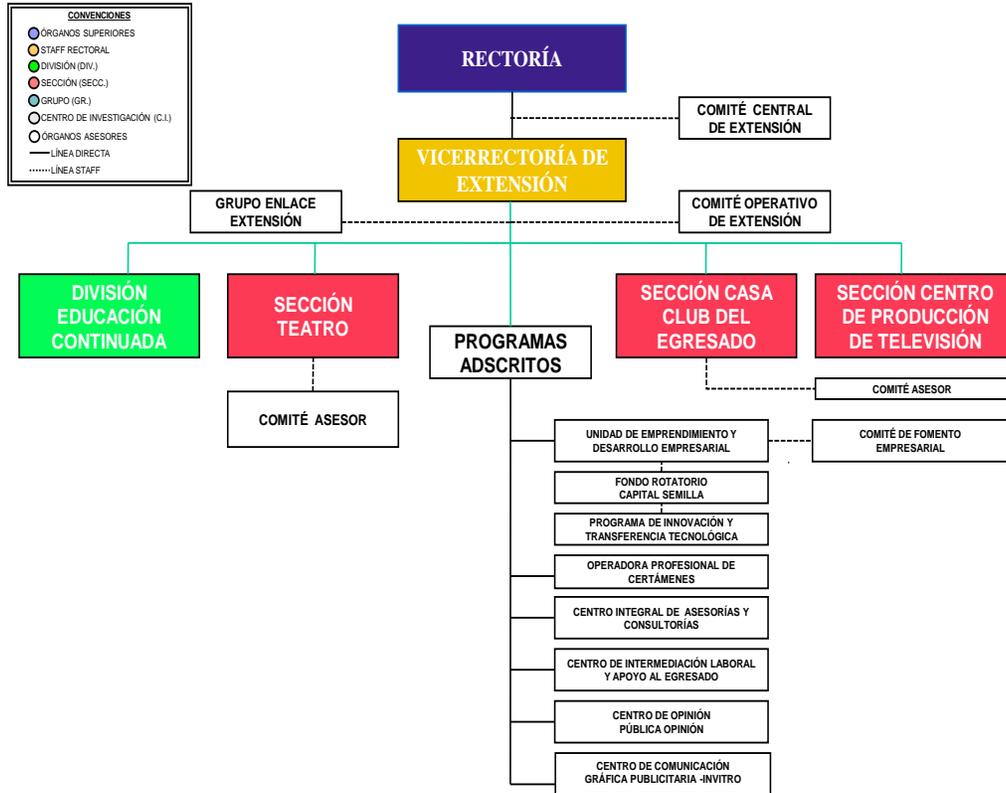
**Educación no formal** (cursos de Educación Continuada, cursos de Extensión, cursos Libres)

- a. Prestación de Servicios Académicos de Extensión:
  - ❖ Asesoría.
  - ❖ Consultoría.
  - ❖ Asistencia Técnica.
  - ❖ Pruebas y Ensayos.
  - ❖ Interventorías.
- b. Gestión Tecnológica.
- c. Gestión Social.
- d. Asesorías en el campo educativo para la organización y desarrollo de Programas Académicos.
- e. Prácticas Universitarias (pasantías en extensión, prácticas curriculares de un semestre como mínimo.
- f. Seminarios, eventos y programas en medios de comunicación.
- g. Programas y Megaproyectos: que articulen simultáneamente extensión, investigación y formación.



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

**ORGANIGRAMA VICERRECTORÍA DE EXTENSIÓN**



**6.3 Vinculación con el sector productivo**

El Centro de Intermediación Laboral y Apoyo al Egresado, ofrece el servicio de Intermediación Laboral, sirviendo como enlace entre las empresas o instituciones demandantes de personal y los profesionales egresados de las diferentes áreas.

Para lograr que la intermediación laboral sea eficiente se debe optimizar este proceso, tanto en la oferta como en la demanda y en el seguimiento. Del lado de la oferta, en la recepción e inscripción de hojas de vida, actualización de los datos y selección de las hojas de vida; del lado de la demanda en la recepción del requerimiento de personal por parte de las empresas según el perfil deseado y el envío de las hojas de vida que se ajustan al perfil descrito por el demandante y en el

seguimiento en la retroalimentación en el proceso de formación de los profesionales y estudiantes de las empresas al CILAE, como única contraprestación al servicio prestado de forma gratuita.

En este sentido se ha diseñado una base de datos en la cual se registra la siguiente información de los egresados: Nombre, teléfonos, sexo, correo electrónico, Nombre del posgrado (en caso de tenerlo), si está empleado empresa donde labora y el cargo, la fecha de actualización o inscripción en el Centro y aspiración salarial mínima. Esta, permite mantener actualizada la información de los egresados sobre su ubicación, facilitando el contacto con la institución; además de facilitar la comunicación con los egresados, permite construir indicadores periódicos.

Para la captación de vacantes o demanda, se toma el perfil solicitado por la empresa, el cual debe contener la siguiente información: Datos de ubicación (Teléfono, dirección), formación académica, complementaria y experiencia laboral con las respectivas instituciones, nombre del curso o cargo y fechas, tanto de inicio como de finalización. de forma más exigente y rigurosa, ello, con el fin de tener las características completas y detalladas de la empresa y de la vacante, lo que permite tener un soporte de información sobre la empresa, realizar una mejor selección de las hojas de vida, las cuales se ajusten a los requisitos determinados por la empresa demandante y servir de insumo para la identificación de las características de los profesionales que se están demandando en el mercado; información que será muy útil para construcción de los perfiles ocupacionales del lado de la demanda. Aproximadamente un mes después se realiza el seguimiento a la solicitud de las hojas de vida, donde se llama a la empresa y se indaga sobre los resultados del proceso de selección, buscando identificar las debilidades o fortalezas de los candidatos y las razones del rechazo o aceptación de en el proceso de selección, debilidades. Esto ha permitido llevar un registro de los egresados y estudiantes vinculados a empresas a través del Centro, las causas de la no contratación, y las empresas que no retroalimentan el servicio de intermediación, o que han presentado algún tipo de irregularidad en el proceso de selección; a la cuales se les suspende el servicio temporal o definitivamente.

Ante la demanda del servicio proyecta que en el futuro sea necesario diseñar e implementar un proceso previo de selección, realizado por un especialista en el tema de selección organizacional,

según competencias, destrezas, aptitudes y debilidades de las personas (oferentes), esto, con el fin de escoger el personal idóneo y con el perfil requerido por las empresas; supliendo y satisfaciendo las necesidades de las empresas con el personal apropiado e incrementando las posibilidades de empleo de los egresados de la Universidad de Medellín, al general valor agregado al proceso de intermediación del CILAE y al incentivar a las empresas a solicitar el servicio.

#### **6.4 Trabajo con la comunidad**

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; es allí, el ámbito en el cual el estudiante de postgrado ha tenido la oportunidad de desarrollar la proyección social de este tipo de formación al realizar su trabajo para una entidad u organización específica, ya que muchos de ellos son patrocinados por sus empresas. Es el caso de las entidades municipales y descentralizadas como el municipio de Medellín, Bello, Itagüí y Envigado, así mismo como las Empresas Públicas de Medellín, el Idea, la Contraloría, y empresas privadas en general.

#### **6.5 Impacto de la formación de los graduados**

La Universidad de Medellín ha trazado su política de internacionalización institucional para dar respuesta a la dinámica del medio educativo, a los procesos culturales y a las tendencias globales, siempre en consonancia con el desarrollo de su comunidad académica. La Universidad busca proyectarse al mundo y asegurar los espacios para que ese mundo y su cultura habiten en la institución.

Para la Universidad de Medellín los procesos de internacionalización se convierten en una acción meridiana que atraviesa sus diferentes programas desde sus funciones sustantivas: docencia, investigación y extensión.

De este modo la internacionalización se desarrolla de modo integral y permanente con la contribución y actuación activa de estudiantes, docentes, empleados, directivos y egresados. Se trata de una labor que se traza para el desarrollo y beneficio de la comunidad educativa.

En el caso de las especializaciones y en general de los programas de postgrado, la institución se ha propuesto trabajar desde los mismos postulados y búsquedas de internacionalización que se trazan en el caso de los pregrados y así mismo para los programas de extensión. Sin embargo, el carácter investigativo y científico de los posgrados exige que un abordaje explícito de dichas

políticas que permita el fortalecimiento de su función investigativa. Se trata de concretar acciones de internacionalización que nutran los programas y beneficien a los estudiantes y docentes de dichas especializaciones y contribuya al cumplimiento de los objetivos de los programas. De este modo, la política de internacionalización de la institución puede ser apropiada y puesta en marcha en los programas de especialización según las necesidades y particularidades de cada programa con el respaldo de la División de Relaciones Internacionales.

La División de Relaciones Internacionales tendrá a su cargo el acompañamiento a los programas de postgrado para la concreción y puesta en marcha de los diferentes convenios que sean oportunos. Los convenios marco firmados por la Universidad están a la entera disposición de las especializaciones que estudiarán la oportunidades y posibilidades que cada uno de los mismos ofrece para adelantar convenios específicos que se concreten en acciones y productos.

La internacionalización del currículo es un factor relevante en la internacionalización de las especializaciones y postgrados. En tal sentido se tratará de trabajar mancomunadamente con otros programas de alto nivel internacional y se monitoreará sistemática, organizada y estructuradamente el avance del conocimiento en diferentes programas, universidades y países del mundo en concordancia con los programas de la universidad de Medellín.

Para la internacionalización de los postgrados y programas de especialización la universidad tratará de optimizar los recursos, esfuerzos y acciones que se pongan en marcha en los actividades de los pregrados siempre que aquello sea posible. De igual modo ocurrirá en los casos en los cuales las actividades adelantadas en los postgrados y especializaciones puedan contribuir a la internacionalización de otras dependencias y esferas de la institución.

La Universidad de Medellín comprende que para el desarrollo de la internacional de las especializaciones y postgrados la tecnología puede ser una herramienta que brinde posibilidades amplias y efectivas en las actividades de integración y trabajo de investigadores y académicos a través de las fronteras. Por tanto, la institución provee las plataformas y herramientas tecnológicas que como la tele conferencia permiten la integración académica e investigativa.

## **6.6 Generación de nuevos conocimientos**

El programa de pregrado en Ingeniería Industrial, refleja el interés de la Universidad por vincular el trabajo académico con la realidad empresarial e institucional, como criterio para desarrollar la capacidad de intervención efectiva de la Institución, al tiempo que aporta soluciones reales a problemas reales. En este sentido, a la Universidad de Medellín le interesa actuar en concordancia con la política nacional de productividad y competitividad, que cada vez se enmarca con mayor énfasis en los retos del desarrollo en el mundo actual.

## **6.7 Servicio social a la comunidad**

La Facultad de Ingeniería y la Universidad, propenden por ejercer influencia positiva sobre el medio en el que opera con un conjunto de políticas acordes con la misión institucional. El propósito de los diferentes programas de la Facultad es desarrollar actividades de proyección a la comunidad para plantear y/o dar soluciones a problemas del entorno.

Con respecto a las actividades académicas desarrolladas en la Facultad con el fin de proyectarse a la comunidad, se han celebrado contratos ínter administrativos con diferentes entidades nacionales e internacionales, públicas y privadas, cuyo objeto es el desarrollo de la investigación y la extensión en el marco de la cooperación interinstitucional. Así mismo, la Facultad, ha tenido un gran desarrollo con el ofrecimiento de programas no formal y de consultoría profesional.

Este programa Ingeniería Industrial una vez implementado y puesto en operación, representará el vehículo articulado de varias etapas, a través de los cuales se podrán desarrollar proyectos específicos como servicios sociales a la pequeña y mediana empresa.

## CONDICIÓN DE PROGRAMA 7

### 7.0 PERSONAL DOCENTE

El Proyecto Educativo Institucional de la Universidad de Medellín-PEI, establecido por el decreto 3 de 2 de noviembre de 2010 Acta 615 de la Honorable Consiliatura, en su núcleo 2, establece que “los docentes en general, representan otra postura y otra opción frente al saber, a la investigación y al ser profesional”.

“La relación del docente con los objetos de conocimiento es más teórica y conceptual y, en muchos casos, basada en investigaciones, experiencias sistematizadas, lectura de base y, ante todo propósitos formativos”.

“El docente que enseña es una canal de conexión entre la historia procedente de su saber y el futuro posible que se labra cada estudiante en su acercamiento al objeto, a los métodos que lo rigen y al desarrollo de sus competencias. Por eso trabajan para desarrollar en el joven sus capacidades de análisis, síntesis, comprensión, relación, inferencia y extrapolación, propias de los procesos de inducción, deducción y abducción. Esta formación la complementa con el dominio de las herramientas propias de los saberes específicos”.

Un porcentaje significativo de los docentes que esperamos vincular al desarrollo del programa Ingeniería Industrial, deberán estar vinculados profesionalmente en las esferas gubernamentales y privadas productivas del sector energético. El perfil de la Universidad de Medellín nos obliga a mantener relaciones fluidas con el sector gubernamental y con la empresa privada, motores del desarrollo nacional y, por tanto, escenario privilegiado para la práctica y la actuación profesional de nuestros egresados. (1).<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Proyecto Educativo Institucional-UdeM -PEI

### 7.1 Estructura de la Organización Docente

La Universidad de Medellín, mediante el Decreto 01 de 4 de febrero de 2002, promulgó el Estatuto Profesorial (disponible en [www.ude.edu.co](http://www.ude.edu.co)) el cual da cuenta de los objetivos, clasificación, carrera profesoral, evaluación, capacitación, investigación y producción intelectual, derechos y deberes, régimen disciplinario, etc.

Con el propósito fundamental de garantizar óptimos niveles de calidad en la planta de profesores que serán vinculados al programa Ingeniería Industrial, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Contar con un número adecuado de profesores (un profesor por cada 35 alumnos, según directrices de pares evaluadores del CNA) profesionales con un alto nivel de formación (especialistas, magísteres y doctorandos).
- Garantizar un vínculo directo entre los docentes que sirvan el programa con grupos investigativos en el área de la energía y empresas del sector energético.
- Buscar la participación del docentes extranjeros, a través de los convenios vigentes entre la Universidad de Medellín e instituciones extranjeras, a fin de promover otros enfoques científicos y tecnológicos, cuya experiencia fortalezca la dimensión internacional del programa.
- Promover la participación activa de los docentes en eventos académicos con proyección nacional e internacional.
- Fomentar e incentivar la producción académica, literaria e investigativa de los docentes vinculados al programa de Ingeniería Industrial.
- Propender y apoyar proyectos investigativos derivados de la interacción entre grupos de la comunidad científica en el contexto regional, nacional e internacional.
- Apoyar la gestión académica de los docentes mediante un plan de trabajo dinámico, flexible acorde a los requerimientos de este programa de Ingeniería Industrial.

### **7.1.1 Perfiles requeridos para el Programa**

Si tenemos en cuenta tanto la estructura del plan académico como el amplio panorama de saberes que allí se contemplan para su desarrollo, se hace evidente que los docentes que se escojan y asignen a la Ingeniería Industrial, deben tener un perfil específico y especializado con un profundo conocimiento y una amplia experiencia que les permita desarrollar con eficiencia los énfasis que se proponen.

Se requerirán docentes, que adicionalmente a los ya vinculados a la facultad de Ingeniería y el Departamento de Ciencias Básicas, aporten con fortalezas en las áreas como Logística, procesos industriales y diseño de plantas.

### **7.1.2 Convocatoria de Docentes de Tiempo Completo**

A través del mecanismo de la Convocatoria Pública la Universidad de Medellín, haría la selección de los mejores exponentes que respondan a los requerimientos que se establezcan. Se espera convocar a ingenieros de saberes interdisciplinarios con el programa de Ingeniería Industrial con alto nivel de formación: especialistas, magísteres, doctores, con amplia y demostrada experiencia profesional.

De manera complementaria se exploraría la posibilidad, entre las empresas del sector energético, de disponer de docentes de tiempo parcial, experimentados y, expertos en áreas especializadas de la energía y sus alcances.

### **7.1.3 Docentes de Tiempo Completo**

Son funciones propias de los profesores de tiempo completo la docencia, la investigación, la extensión, su aporte en la internacionalización y la administración educativa. En desarrollo de estas funciones, los docentes deben cumplir con las siguientes actividades:

- Las tareas académicas y administrativas propia de la función profesoral
- La asesoría académica y el acompañamiento a los estudiantes
- La asesoría a los alumnos en prácticas empresariales
- La participación en la preparación, gestión, ejecución, evaluación y divulgación de proyectos investigativos.
- La asesoría, dirección y evaluación de trabajos de grado
- La participación en programas de extensión
- La participación en grupos y comunidades académicas y científicas
- La participación en actividades de evaluación de procesos, exámenes, jurado de exámenes o como calificador.
- La participación en programas de actualización, capacitación y educación continuada.

## **7.2 Plan de Vinculación de Docentes**

Los profesionales que tengan interés en la docencia y aspiren a vincularse a la Universidad de Medellín, deberán poseer cualidades personales, académicas y profesionales que garanticen el ejercicio responsable y eficiente de sus funciones y compromisos respecto a la Universidad de Medellín y al programa en particular, a la comunidad estudiantil y a la sociedad a la que pertenece.

Los docentes de la Universidad de Medellín serán seleccionados a través de convocatorias de méritos, obligatorias para el ingreso como docentes de tiempo completo y cuya reglamentación ha sido establecida por el Consejo Académico.

El docente ingresará a la Universidad en la categoría de aspirante por el término de un (1) año, al cabo del cual, será evaluado según lo dispuesto en la reglamentación. Durante este año deberá participar y aprobar el curso de inducción, iniciación o actualización pedagógica de los que ofrece la universidad.

El escalafón profesoral para los docentes de tiempo completo comprende las siguientes categorías:

- Profesor Auxiliar
- Profesor Asistente
- Profesor Asociado
- Profesor Titular

Para ingresar al escalafón profesoral se requiere una evaluación buena o excelente en su desempeño como profesor aspirante y, además, aprobar los cursos de inducción y de iniciación. La inclusión en el escalafón de los docentes de tiempo completo y sus ascensos en el mismo será decididos mediante resolución del Consejo Académico a solicitud del interesado. Dicha solicitud deberá ir acompañada de las pruebas pertinentes para acreditar el cumplimiento de los requisitos establecidos en este estatuto.

De igual manera, el Consejo Académico podrá reconocer a los profesores que ingresen a la universidad, las categorías equivalentes otorgadas en otras universidades de prestigio reconocido y cuando las exigencias para el reconocimiento en la universidad de procedencia sea sustancialmente equivalente a las establecidas en nuestro Estatuto Profesoral.

### **7.3 Plan de Formación Docente**

Las actividades de capacitación institucional consisten en la participación de los docentes investigadores en la posibilidad de ofrecer programas de formación y capacitación que permitan el perfeccionamiento de las competencias de los docentes en su nivel profesional, académico y pedagógico. Incluyen, entre otras, la realización de estudios de doctorado y la participación en seminarios, cursos, simposios, congresos y pasantías.

El Consejo Académico es el encargado de adoptar el plan de capacitación elaborado con las propuestas presentadas por las unidades académicas. El plan se actualizará anualmente e identificará necesidades de formación en los distintos niveles, establecerá las prioridades y determinará los recursos requeridos para su cumplimiento.

El Rector podrá autorizar estudios de formación de alto nivel en maestrías y doctorados, a propuesta conjunta de las Vicerrectorías Académica y de Investigaciones, con criterio de relevo generacional y atendiendo a la trayectoria del profesor aspirante, a la relación del programa de capacitación con su área de desempeño y con los planes de capacitación de la Universidad y de la respectiva unidad académica, lo mismo que la utilidad posible para ellas, pero también a la calidad académica de la Institución en donde se realizará la capacitación.

Debe tenerse en cuenta que el profesor que participe en actividades de capacitación, además de cumplir con todos los compromisos adquiridos, deberá presentar informe documental de su asistencia y memoria académica del programa adelantado. Estos documentos y el cumplimiento de los compromisos deberán ser evaluados por el responsable de la unidad y por los Vicerrectores Académico y de Investigaciones.

Cuando un profesor tuviere un desempeño sobresaliente en una actividad, el Consejo de la respectiva Facultad le expresará un reconocimiento público, del cual quedará constancia en la hoja de vida.

### **Estímulos**

Los estímulos académicos e investigativos tienen como finalidad propiciar y reconocer la excelencia académica de los profesores. Dichos estímulos pueden ser: actividades de capacitación, períodos sabáticos, asignación de recursos para el desarrollo de proyectos específicos, y distinciones y reconocimientos.

Los estímulos académicos e investigativos se otorgarán teniendo en cuenta los méritos académicos del profesor. Para la concesión de la capacitación y del período sabático, así como para la asignación de recursos, se tendrán en cuenta los planes de la Universidad y de la respectiva dependencia, y el área de competencia del profesor. Estos estímulos se encuentran contemplados en el Estatuto Docente y son reglamentados por el Consejo Académico.

#### **7.4 Existencia y aplicación de reglamento profesoral**

La Consiliatura de la Universidad de Medellín, mediante decreto 01 del 4 de febrero de 2002, expidió el Estatuto Profesoral, en el que se consagran como objetivos los siguientes:

- Regular el ejercicio de la actividad docente, investigativa y de extensión, y las condiciones de selección, ingreso, permanencia, evaluación, remoción y retiro de las personas que las desempeñan en los programas de pregrado y posgrado.
- Estimular y hacer posible la capacitación y la producción intelectual de los profesores.
- Establecer las condiciones para el otorgamiento de distinciones honoríficas.
- Establecer los derechos, las obligaciones y el régimen disciplinario de los profesores.



Empresas, Contaduría, Economía, Ingeniería Civil, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Financiera, Ingeniería Sistemas, Ingeniería Telecomunicaciones, Ingeniería en Energía, Comunicaciones y Relaciones Corporativas, Comunicación Gráfica Publicitaria, Negocios Internacionales, Mercadeo, Administración de Empresas Turísticas, Comunicación y Lenguajes Audiovisuales y los diferentes postgrados.

**Personal:**

Auxiliares: 18; tiempo completo 12; auxiliares temporales 6. Profesionales: 5 de tiempo completo.

Total empleados 23

**Dotación y espacios:**

- Área disponible para servicios al público 1.654.83 metros cuadrados.
- Área disponible para zonas de estudios 1.097 metros cuadrados.
- Área disponible para colecciones 380.14 metros cuadrados.
- Sillas: 230, mesas: 45, estantería: 277 metros lineales.
- Software: desarrollo propio con formato Mark, contiene módulo para consulta del público y administrativa (procesos técnicos, estadísticas, procesos semestrales, hemeroteca (compras, existencia).
- Computadoras: 43; para empleados, 15; para consulta, 16; para Internet 12; proyección 30
- Salones: Multimedia e Internet con capacidad para 48 puestos de trabajo: 42, para multimedia; 4, para televisión y VHS; 2 para grabadora. Actualmente se cuenta con 12 equipos para Internet, 1 televisor, un VHS y una grabadora.
- Otros espacios: 2 salas de prensa, 2 salas para consulta o lectura Puestos de lectura 230 con proyección a 280 (cubículos individuales contra los ventanales)

La Universidad de Medellín cuenta con material bibliográfico suficiente, con los libros y revistas, medios informáticos y telemáticos actualizados y especializados para atender los programas de pregrado y posgrado.

El uso de estrategias y metodologías activas de aprendizaje promueve el acercamiento de los estudiantes a los recursos bibliográficos. Desde que el aspirante a los posgrados comienza sus estudios se promueve el contacto y la necesidad de visitar y usar los servicios que presta la biblioteca. El grupo biblioteca ha creado un día a la semana especialmente para ofrecer capacitación a los estudiantes en el manejo de todos los recursos bibliográficos con que cuenta la biblioteca de la Universidad de Medellín; esto ha logrado que se incrementen las visitas y el uso del material bibliográfico.

La Biblioteca "Eduardo Fernández Botero" ofrece dos salas con capacidad para cerca de 190 personas. Allí se tiene acceso a más de sesenta y dos mil volúmenes, revistas, folletos y artículos de prensa. La consulta se realiza por computador.

Por convenios establecidos con otras bibliotecas de la ciudad, los usuarios pueden prestar material de consulta con otras bibliotecas y centros de documentación, mediante carta de préstamo interbibliotecario. Con la conexión Internet se permite la comunicación entre los computadores conectados a esta red. Sus servicios básicos son: correo electrónico, transferencia de archivos y consulta bibliográfica.

**Material Bibliográfico:**

Total	64.170
Audiovisuales	1.083 ejemplares
Compact disk	360
General	48.263 ejemplares
Hemeroteca	719 títulos
Referencia	2.190 ejemplares
Reserva	4.129 ejemplares
Tesis	6.934 títulos

Archivo de prensa	358 carpetas
Folletos	200
Cassettes	300
Otros	planos

**Títulos publicaciones seriadas:** 719, por compra 240 (extranjeras 55, nacionales 185) títulos, intercambio 381 títulos, donación 98 títulos

**Títulos de publicaciones que edita la institución:** Revista Universidad de Medellín; Contextos, Avanzada (suspendida), Estudios financieros (suspendida), Opinión Jurídica, Enfoque empresarial (suspendida) Semestre económico, El otro punto com. (Electrónica), Contacto, Ingenierías y Anagramas.

## 8.2 Bases de datos con licencia

### Especializadas:

- ACM | Association of Computing Machinery
- EBSCOhost | Research Databases
- ISI Web of Science - Web of Knowledge | Thomson Reuters
- Journal Citation Reports | Thomson Reuters
- Jstor | Trusted Archives for Scholarship
- Science Direct | Elsevier
- Scopus | Elsevier

### Jurídicas:

- Legiscomex
- Legismovil

- Lexbase
- Multilegis
- Noticiero Oficial
- Artículo20
- Notinet

**De apoyo:**

- Bacex | Direccion General de Comercio Exterior
- Blaa | Biblioteca del Banco de la Republica
- Biblioteca Virtual de Antioquia | Biblioteca Publica Piloto
- CEPAL | Comision Economica para America Latina
- DOAJ | Directory of Open Access Journals
- DOTEK | Buscador Colombiano
- ERIC | Education Resources Information Center
- HighWire Press | Stanford University
- Information Bridge | Departament Of Energy Scientific and Technical Information
- Proexport | importaciones y Exportaciones
- Scielo | Scientific Library Online
- Science.gov | Informacion Cientifica Autorizada por el Gobierno de EEUU
- The Scientist | Magazine of the Life Sciences

### **8.3 Equipos y aplicativos informáticos**

La Universidad cuenta con un bloque de aulas dedicadas a los programas de posgrado, las cuales están dotadas de televisor, VHS, proyector de filmas, proyector de opacos, proyector de acetatos, encoder, computador personal, vídeo beam y conexión a Internet. Estos recursos se comparten entre los trece programas académicos de pregrado y con los posgrados de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Ingenierías, derecho y Comunicaciones.

La Universidad centraliza en el Grupo de Medios educativos, los materiales y equipos de apoyo a la docencia, la cual está reglamentada según resolución número 115 del 18 de mayo del 2004. Los servicios con que cuenta la dependencia son:

- Préstamos de ayudas audiovisuales para utilizarlas por las diferentes dependencias de la Universidad.
- Préstamo de aulas con ayudas audiovisuales en el bloque 14.
- Igualmente el Grupo de Medios Audiovisuales se encarga cada semestre de capacitar a los usuarios, profesores, alumnos y empleados del manejo de las ayudas audiovisuales.

En el Manual de Ayudas Audiovisuales del Centro de Medios Educativos de la Universidad de Medellín, se establecen las instrucciones de manejo, las recomendaciones de uso, las Ventajas técnicas y de uso, y las desventajas técnicas y de uso de las siguientes ayudas audiovisuales: Proyector de video Beam, Proyector de Opacos u Opascopio, Proyector de Filminas, Diapositivas o Diascopio, TV, VHS o DVD.

<b>AYUDA AUDIVISUAL</b>	<b>CANTIDAD</b>
Retroproyector de acetato	27
Proyector de Opacas	2
Grabadora con C.D y doble cassett	5
Grabadora Periodista	5
Grabadora digitales	5
Televisor Sony 29 Pulgadas	2
Televisor Sony 21 Pulgadas	18
V.H.S PANASONIC	3
DVD	22
Cámara Filmado de Vídeo	4

Cámara fotográfica	1
Computadores C.P.U	23
Computadores Portátiles	4
Proyectores de video Beam	21
Proyectores de diapositivas con audio	2
Proyectores de diapositivas sin audio	2
Papelógrafo	5
Consolas de sonido	3
Cabinas o bafles de sonido	8
DEK	2
Micrófonos Inalámbricos	4
Micrófono Alámbrico SHURE	8
Bases para micrófonos	7
Pantalla de techo	49
Pantalla Trípode	9

Número de aulas Bloque 14, 26 aulas, de las cuales 18 aulas tienen capacidad para 50 personas y 8 para 40 personas.

### **CENTRO DOCENTE DE CÓMPUTOS**

El Centro Docente de Cómputos presta un servicio a la comunidad mediante programas de asesoría y entrenamiento en materia de informática para contribuir a la construcción de una sociedad moderna con capacidad para liderar el cambio y participar en la democratización de las tecnologías.

Disponemos de 2 servidores uno Compaq Proliant 3000 con sistema operativo netware 6.0 con los servicios de ZEN Works For desktop y otro Compaq Proliant DL380 con sistema operativo Windows NT 4.0, que administran 14 salas, cada una con 21 equipos en su mayoría Pentium IV con 256 de RAM, disco duro de 40 Gigas, todos conectados a Internet. Además cuenta con software debidamente legalizado.

El software y hardware para el apoyo académico de la Universidad de Medellín están centralizados en el Centro Docente de Cómputos, lo que facilita su utilización en todos los programas de la Institución.

#### **Recursos Informáticos de Software con licencia**

<b>Nombre del software</b>	<b>Nro de licencias</b>
@RISK 4.0 Ind for Excel	21
Access 97	16
Adobe Illustrator 10	24
Adobe Page maker 6.5	21
Adobe page maker 7.0	48
Adobe Photoshop 7.0	27
Arc view	15
Arc view 8.1	27
Arc/info	1
ArcGIS 3D 8.1	27
ArcGIS Geostatistical Analyst 8.1	25
ArcGIS Spatial Analyst 8.1	27
Authorware Attain 5.0	16
Autocad Civil Design 14	15

Autocad Civil Design 3.0 (2002)	17
Autocad Land Development Desktop 14	2
Autocad Land development Desktop 3.0 (2002)	17
Autocad Overlay 3.0 (2002)	17
Autocad Overlay 14	15
Banco de proyectos Ssepi 3.1	300
Borland C++ Builder 4.0	32
Comfar III Expert	20
Control System	25
Corel Draw 10	41
Corel Draw 12	45
Corel Draw 8	16
Ethnograph v 5.0	33
Eviews	223
Front page 2000	16
Ilwis	17
Indicadores de gestión Alpha SIG	300
Lab view	50
Linux	48
Lotus smart suite	50
MacOS 10	23
Matlab & Simulink 12.0	50
Actualización Matlab & Simulink 14.0	
Antivirus Mcafee	223

AntivirusOffice Scan Treend Micro	100	
Antivirus Etrust	100	
Neural Network	25	
Netware 6.0	300	
Oracle, licencia Programa OAI, Oracle Database, Application Server, developer	21	
Oracle, Licencia Programa OAI, Oracle Introduction, Data modeling relative	21	
Partial Diff. Equation	50	
SAP 2000 ver. 8.0	20	
Sistema de distribución física internacional	2	
Simulink 5	50	
SPSS para Windows v.11.0	32	
Stagraphics v.4.0	300	
Statistics Math	50	
SyMBolic Math	50	
Star Office	30	
Macromedia Studio MX Para PC (Flash, Dreamweaver, Fireworks, Freehand)	24	
Macromedia Studio 2004 Para MAC (Flash, Dreamweaver, Fireworks, Freehand)	2	
Synedit	48	
Turbo C	48	
Turbo C++ 1.0	48	
Visual Basic pro 6.0	42	
Visual Studio profesional 6.0	17	
Windows 98	134	
Windows XP	133	

Windows 2000	54
Windows 2000 Server	3
Zen Works for Desktops	300

#### Número de equipos en las salas de cómputos

Nro de salas	Cantidad de equipos por sala
2	18
9	21
1	36
1	20
1	35
2	16

#### 8.4 Sistemas de interconectividad

La División de Informática ofrece asesorías, soporte técnico y apoyo especializado a cualquiera de los programas académicos de la Universidad, en todos los procesos de adquisición, administración, manejo y actualización de recursos informáticos, con el propósito de garantizar una permanente innovación tecnológica y la excelencia en los procesos académicos y administrativos. De otro lado, se conformó una red de alta velocidad RUANA entre 8 universidades de la región con un ancho de banda de 28 Mbps, la cual está conectada a una red nacional de alta velocidad RENATA.

Para servicio de video conferencia por IP se dispone de un equipo POLYCOM VSX-7000, con capacidad para 4 líneas RDSI y 1 LAN. Para el correo electrónico se tienen dos servidores: uno para estudiantes (espacio en disco 5 Megabytes) y otro para los empleados administrativos, profesores

y dependencias (el espacio es asignado de acuerdo a la actividad que realice). La División de Informática asigna una cuenta de correo electrónico a cada uno de los profesores de la institución.

### **8.5 Laboratorios**

En el numeral 9.1 se describe con detalle la disponibilidad de laboratorios con los que cuenta la Universidad de Medellín, de los cuales serán aprovechados por el pregrado en Ingeniería Industrial.

### **8.6 Escenarios de simulación virtual de experimentación y práctica**

De acuerdo a lo que establece el modelo pedagógico de la Universidad de Medellín, el currículo se materializa en cada espacio donde se comunican los saberes, mediante didácticas fundamentadas en la modelación de los procesos de construcción de los conocimientos, bajo el enfoque de la investigación formativa, incorporando las nuevas tecnologías a los procesos de enseñanza y de aprendizaje, y posibilitando la transformación de las funciones de los docentes para lograr el mejoramiento continuo de la calidad de la educación superior.

Las políticas institucionales de la Universidad de Medellín frente al uso de TIC están centradas en su identificación y utilización como herramienta, que permite llevar a cabo innovaciones en cualquier contexto y en cualquier proceso de formación. El uso de TIC en los programas académicos en extensión, aporta una serie de medios más sofisticados que complementan y amplían las posibilidades de interacción. El desarrollo de contenidos virtuales y la mediación de TIC en el proceso académico a desarrollar por el pregrado en Ingeniería Industrial, estarán concebidas para crear aprendizajes a partir de situaciones próximas de la realidad, pero controladas desde un punto de vista pedagógico, de forma que, en el proceso de formación, la transferencia en situación real sea casi inmediata.

Actualmente se dispone del LCMS (Learning Content Management Systems - Sistemas de Gestión de Contenidos Formativos), lo cual permite la creación, reusabilidad, localización, desarrollo y gestión de contenidos formativos. Los contenidos son generalmente almacenados en un repositorio en la forma de pequeños objetos de aprendizaje, únicos y autodescriptivos, cada uno de los cuales satisface uno o más objetivos formativos bien definidos.

Los Ambientes Virtuales de Aprendizaje se presentan como una alternativa para facilitar la Formación Profesional, usando las tecnologías de la información y la comunicación como medio para la apropiación del Aprendizaje Significativo. A su vez, esta estrategia ofrece mecanismos de comunicación y trabajo colaborativo para que tutores y aprendices interactúen de forma efectiva, independientemente de su ubicación geográfica y condiciones de tiempo, accediendo a las ventajas globales que ofrece la red mundial como herramienta de apoyo en los procesos formativos.

El uso de TIC en el programa de pregrado en Ingeniería Industrial, constituye un complemento a la manera tradicional como se sirve el plan de formación, en términos tanto del proceso académico regular y presencial, como en la manera en la que se desarrollan las tutorías y asesorías. En este sentido, es responsabilidad del programa identificar y gestionar los diversos recursos informáticos y tecnológicos que pueden utilizar los docentes y las posibles aplicaciones educativas de los diferentes recursos.

La Universidad de Medellín, ofrece de manera gratuita a sus docentes la posibilidad de capacitarse en el manejo de TIC y en la formación de ambientes virtuales de aprendizaje, con el fin de potenciar las alternativas que poseen los diferentes programas para interactuar con los estudiantes, los cuales desde el mismo momento en el que se desarrolla su proceso de inducción, reciben capacitación acerca del uso de la plataforma virtual, donde no solo encontrarán contenidos relacionados con los seminarios correspondientes a su plan de formación, sino que también encuentran la biblioteca virtual, servicios de bienestar universitario (cursos de fomento artístico y cultural de carácter gratuito y virtual) y una mesa de ayuda y orientación sobre las utilidades de la plataforma, haciendo mucho más fácil y dinámico el proceso de aprendizaje, al

tiempo que pone prácticamente los contenidos y gran parte del conocimiento, a un clic de distancia de cualquier estudiante, sin importar realmente su ubicación.

### **Plataforma E-learning (Moodle)**

La plataforma Moodle fue creado por Martin Dougiamas, basada en los principios del constructivismo y el aprendizaje colaborativo. La primera versión de Moodle apareció en el año 2002 y actualmente va en la versión 1.9.7 y está traducida a 75 idiomas. La Universidad considera esta plataforma una excelente solución porque ofrece 14 herramientas de evaluación, 6 posibilidades de anexar recursos, 19 recursos de integración como canales RSS y una forma de distribución de las secciones libre para cada docente, como también recursos estadísticos, informes y sistema de evaluación cualitativo y cuantitativo.

Actualmente la Universidad cuenta con dos servidores, (<http://uvirtual.udem.edu.co> y <http://aulasinteractivas.udem.edu.co>) en los que se apoya a la academia, la investigación, la extensión y a la Institución en:

- Simulacros para la preparación de exámenes y pruebas ECAES, pruebas diagnósticas de inglés y competencias tecnológicas.
- Implementación de asignatura metodología virtual
- Exámenes preparatorios del programa de derecho.
- Exámenes parciales y finales de diferentes facultades.
- Los cursos virtuales que desarrollan los docentes como producto del diplomado en Formación en ambientes virtuales FAVA, que ofrece la Universidad de Medellín a sus profesores
- Encuestas sobre la línea 400 (Línea de atención al usuario) y FONUDEM.

La División de Informática tiene proyectado para el primer semestre de 2011 instalar 3 plataformas para las siguientes dependencias:

- Plataforma 1: con toda la estructura curricular de pregrados y posgrados de la Universidad. Para todos los procesos académicos programas de pregrado y posgrado, asignaturas virtuales, entre otros.
- Plataforma 2: Para cursos de extensión.

Plataforma 3: plataforma para el desarrollo de cursos que posteriormente serán migrados a la plataforma 1.

Para la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza, la Universidad dispone de dos servidores, uno que almacena los exámenes preparatorios y pruebas ECAES y, el otro, para alojar los cursos virtuales que se vienen desarrollando en el diplomado de Formación en Ambientes Virtuales de Aprendizaje (FAVA). En este último servidor está instalada una plataforma de e-learning llamada Moodle que permite realizar foros, chat y actividades académicas para los estudiantes.

### **8.7 Recursos Tecnológicos Específicos Proyectados para Soportar el Programa en Ingeniería Industrial.**

En el desarrollo, implementación y la puesta en funcionamiento del programa la Universidad de Medellín deberá proveer recursos económicos a la Facultad de Ingeniería para la adquisición de modernos laboratorios tecnológicos que permitan el desarrollo de prácticas comprobatorias, mediciones y procesos investigativos.

Dentro de los procesos exploratorios hemos seleccionado algunas empresas internacionales y nacionales especializadas en el suministro de equipos didácticos para el estudio y realización de prácticas de laboratorios en:

- Termodinámica
- Materiales
- Equipos para la formación técnica en tecnologías ambientales

- Diseño de plantas.

La evolución de las redes de operación manual a una operación automatizada implica el uso de más equipos específicos en:

- Generación
- Almacenamiento
- Reguladores
- Banco de capacitores
- Reconectores e interruptores
- Switches
- Medidores y sensores
- Comunicaciones
- Etc.

Esta migración tecnológica produce un aumento significativo en el volumen de información que requiere conocimiento en:

- Topología de la red
- Información de los equipos
- Información de la red
- Información de los usuarios
- Ajustes operacionales
- Información meteorológica
- Información histórica

Todo lo anterior implicará aplicaciones inteligentes en:

- Sistemas SCADA
- Tableros de mando
- Monitores
- Control remoto
- Manejo de cargos

De igual manera, la Universidad adelanta procesos de solicitud de cotización para la adquisición de una completa bibliografía especializada, que complemente la ya existente en el área de la Ingeniería Industrial.

## CONDICIÓN DEL PROGRAMA 9

### 9 INFRAESTRUCTURA FÍSICA

#### 9.1 Descripción de aulas, bibliotecas, auditorios, laboratorios y espacios para la enseñanza, el aprendizaje y el bienestar universitario

La Universidad cuenta con espacios suficientes y apropiados para el cumplimiento de las funciones sustantivas docencia, investigación y extensión. Las instalaciones son amplias, seguras e higiénicas, ventiladas e iluminadas, y dotadas de servicios públicos y sanitarios.

La planta física se encuentra protocolizada en la Notaría 4ª, mediante escrituras 7894 del 26 de diciembre de 1958 y en la Notaría 3ª, con la escritura 7663 del 31 de diciembre de 1958. La planta física está conformada por espacios cómodos y suficientes destinados a: aulas, zonas de estudio, laboratorios, biblioteca, teatro, coliseo, auditorios, foros, canchas deportivas, salas de profesores y oficinas. A continuación se presenta la distribución de la planta física con su especificación en metros cuadrados.

Tabla P9.1: Características de la planta física

PROPIEDAD	ÁREA M <sup>2</sup>
Kioscos	375
Porterías	77
Vías y parqueaderos	18.755
Andenes	4.821
Senderos peatonales	1.413
Plazoletas y zonas duras	4.037
Zonas verdes y jardines	41.234
Cancha de fútbol en arenilla	4.050
Canchas múltiples	1.480
Cancha de fútbol en grama	6.336
Canchas de tenis	1.432
Bloque 1 coliseo	2.784

PROPIEDAD	ÁREA M <sup>2</sup>
Bloque 2 piscinas	880
Bloque 3 Centro de Laboratorios	5.220
Bloque 4 aulas y oficinas	3.826
Bloque 5 aulas y oficinas	3.166
Bloque 6 aulas y oficinas	1.583
Bloque 7 aulas y oficinas	2.237
Bloque 9 Centro Producción T.V	946
Bloque 10 aulas y oficinas, laboratorios	1.528
Bloque 11 aulas y oficinas, laboratorios y 3 auditorios	3.262
Bloque 12 aulas y oficinas	1.528
Bloque 13 Biblioteca	2.968
Bloque 14 Centro Docente de Cómputos	1.647
Bloque 15 aulas y oficinas	5.149
Bloque 16 aulas y oficinas	2.619
Bloque 17 Teatro	4.243
Bloque 18 Administración oficinas	2.876
Bloque 20 Publicaciones, Sello Editorial, SS.GG.	496
Bloque 22 Casa Club del Egresado	6.479
Zonas de estudio	955
<b>TOTAL CAMPUS CENTRAL</b>	<b>135.434</b>
Otras áreas	
Reserva forestal (pie de monte) Campus Los Alpes: 1 - Finca La Ortega (COTA) *	229.529
Sede Buenos Aires	3.856
Lote Rionegro (Llano grande)	78.168
Finca El Roble (Guarne)	171.218
<b>TOTAL OTRAS ÁREAS</b>	<b>482.771</b>

La Institución tiene 186 aulas, con un área de 8.957 m<sup>2</sup> que permiten albergar al mismo tiempo a 6.884 estudiantes. El índice de capacidad de las aulas de 1.2 m<sup>2</sup> por estudiante.

### Planta física

El campus universitario cuenta con una sede ubicada en la carrera 87 N° 30 – 65, Belén, Los Alpes. En la sede se encuentran cuatro zonas específicas que integran y armonizan los espacios en los que se desarrollan las actividades propias para la formación integral de sus educandos. Las zonas referidas son las siguientes:

### **Zonas académicas**

Agrupan los edificios donde se albergan las aulas y áreas de apoyo para la academia y la investigación, como laboratorios, biblioteca, centro docente de cómputo, entre otros, que ayudan al desarrollo y ejecución integral de todas las actividades propias de la formación universitaria. Puede anotarse, además, que en busca del vínculo con el entorno, en estos espacios se propician actividades de extensión, fundamentales para mantener actualizados los términos bajo los cuales se desarrolla la educación superior.

### **Zonas administrativas**

Conformada por los edificios y espacios abiertos reservados para el asiento de la estructura organizacional y para el desarrollo de todas las actividades administrativas, todas ellas al servicio de la docencia, la investigación y la extensión.

### **Zonas culturales**

El campus universitario cuenta con edificios y espacios abiertos, propicios para el desarrollo de actividades y programas artísticos, de divulgación cultural, eventos académicos y religiosos. Dichos espacios están constantemente al servicio de la comunidad universitaria y del personal externo vinculado de alguna manera con la institución, para el goce y disfrute de ellos. Los principales recursos físicos con que cuenta la Universidad, en este aspecto son: Teatro Gabriel Obregón Botero, auditorio Héctor Ospina Botero, el Foro de la Facultad de Derecho y la sala de exposiciones artísticas y el oratorio, estos últimos ubicados en el primer piso de la Biblioteca Eduardo Fernández Botero.

### **Zonas deportivas**

Existe en el campus universitario un espacio abierto dedicado a la integración de la comunidad estudiantil, donde se desarrollan actividades recreativas y deportivas, conformado por el coliseo, la cancha central de fútbol (en grama) y la placa polideportiva, cancha de fútbol de arenilla, zona húmeda con sauna, turco, jacuzzi, piscina para adultos y piscina para niños. En la actualidad su

utilización es primordialmente estudiantil; no obstante, puede considerarse como un área potencial de desarrollo físico en el largo plazo.

### **El coliseo**

El coliseo, con capacidad para 2.400 personas, dispone de un maderamen para las prácticas de baloncesto, microfútbol, balonmano y voleibol. Está dotado con sonido propio, redes telefónicas, camerinos para los jugadores y jueces, baños para visitantes, oficinas de salud y de deportes. Adicionalmente, se tienen otros escenarios alternos como: salones de tenis de mesa, ajedrez, aeróbic, pesas, karate-do, taekwondo, squash, y gimnasio multifuncional.

### **Sistema vial**

Actualmente, la Universidad dispone de cinco ingresos peatonales y nueve vehiculares. El campus universitario cuenta actualmente con once zonas de parqueo vehicular (coliseo, bloque 4, bloque 5, bloque 6, bloque 7, biblioteca, centro docente de cómputo, profesores, bloque 14, teatro y bloque administrativo), con una capacidad total de 675 celdas. Además, para motocicletas se dispone de tres parqueaderos cubiertos y cinco zonas adicionales a la intemperie; con una capacidad total para 210 motos.

En el campus se han desarrollado varios senderos peatonales, que vinculan los principales bloques utilizados por la comunidad universitaria, y tres de ellos están cubiertos con estructura metálica y domo acrílico.

### **Otras zonas importantes**

Para el desarrollo del programa, la Institución dispone de una planta física adecuada, teniendo en cuenta el número de estudiantes, las actividades docentes, investigativas, de proyección social, de bienestar y administrativas.

Descripción del Campus Universitario

DESCRIPCIÓN	ÁREA (m <sup>2</sup> )
<b>Total Área Campus Universitario en m<sup>2</sup> (Ciudadela Belén Los Alpes)</b>	<b>376,340</b>
Vías y Parqueaderos	20,425
Parqueadero entre carrera 86 y 87 (fuera del Campus)	1,843
Porterías	78
Lotes ocupados por los diferentes bloques	47,531
Andenes	4,821
Senderos peatonales	1,413
Plazoletas y zonas duras	4,037
Zonas verdes y jardines	59,989
Reserva forestal (prácticas ambientales)	223,755
Cancha de fútbol en arenilla	4,123
Canchas múltiples	1,646
Cancha de fútbol en grama	6,237
Piscina adultos	401
Piscina niños	42
<b>Total áreas varias</b>	<b>376,340</b>

Datos actualizados a Octubre 31 de 2007

Espacios físicos utilizados por la facultad de ingenierías

Aulas	
Bloque	Total
04-Ingenierías	21
05-Ciencias Básicas	29
06-Ciencias Económicas y Administrativas	8
07-Ciencias Económicas y Administrativas	19
10-Comunicación-Idiomas	11
11-Ciencias Sociales y Humanas	15
13-Centro Docente de Cómputo CDC	19
14-Derecho	23
15-Derecho	23
<b>Total general</b>	<b>168</b>

Espacios físicos de recursos docentes

Bloque	Total
03-Laboratorios	34
09-C.P.T.V.	5
10-Comunicación-Idiomas	9
13-Centro Docente de Cómputo CDC	1
Total general	49

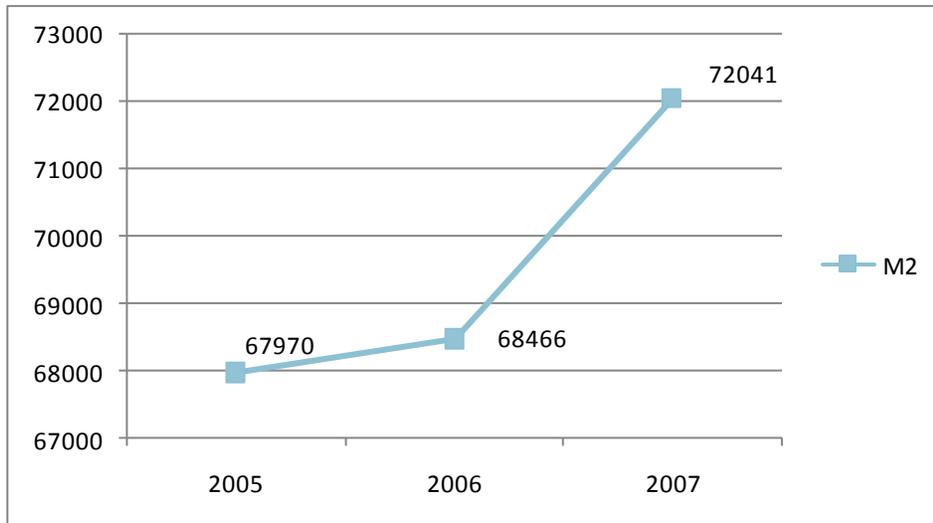
## 9.2 Cumplimiento de normas de uso de suelo en infraestructura inmobiliaria

La dinámica para la modificación, mantenimiento y ampliación de la planta física tiene su origen en las necesidades de orden académico, analizadas en los estudios respectivos que, para el efecto, elabora la División de Planeación. La contratación y construcción de los diferentes espacios corresponde a la Vicerrectoría Administrativa y Financiera.

La División de Planeación adelanta diferentes estudios sobre las necesidades y requerimientos de la planta física; estos estudios han permitido formular el proyecto Plan Director de Espacios Físicos cuyos objetivos son: definir las políticas institucionales y los procesos para la asignación de los diferentes espacios físicos, elaborar un documento contentivo de todas las consideraciones definidas alrededor del campus universitario, asignar a cada instancia universitaria, el espacio físico adecuado de acuerdo con la naturaleza de sus funciones, disminuir la capacidad instalada ociosa del campus, propendiendo en todo momento por brindar la mayor cobertura a las diferentes instancias universitarias, actualizar y homogeneizar las diferentes señales que orientan la ubicación dentro del campus y velar por su mantenimiento.

La Universidad tiene establecidas acciones de mantenimiento de su planta física las cuales son desarrolladas por la Sección de Servicios Generales, por medio de la subcontratación de servicios de mantenimiento y aseo. Todos los espacios son conservados y objeto de mantenimiento permanente. Aquellos dedicados a funciones sustantivas, a bienestar universitario y los espacios sanitarios se encuentran en perfectas condiciones y con adecuada dotación.

En el siguiente gráfico se muestra el índice de crecimiento de la planta física en los tres últimos años:



Crecimiento de la planta física de la Universidad de Medellín

## CONDICIÓN INSTITUCIONAL UNO

### 1 MECANISMOS DE SELECCIÓN Y EVALUACIÓN

#### 1.1 Documentos de política institucional

A través de esta condición se procura establecer los criterios de selección, admisión y evaluación de los estudiantes que pretenden ingresar al programa, así como las opciones de transferencia y homologación de créditos y los criterios que sustentan la permanencia, promoción y grado de los estudiantes.

De igual manera, la Universidad de Medellín se ha preocupado por establecer criterios claros de selección, vinculación y evaluación de sus docentes. En este sentido es importante anotar que la Universidad cuenta con el Estatuto Profesorado oficializado mediante el decreto 01 de 4 febrero de 2002 y con el Reglamento Académico y Disciplinario consignado en el acuerdo 32 del 28 de noviembre de 2000.

A continuación se especifica la reglamentación vigente con relación a la selección, admisión y evaluación de los estudiantes teniendo en cuenta las finalidades educativas consagradas en el Proyecto Educativo Institucional, para lograr un discente comprometido con su formación integral.

#### 1.2 Reglamento estudiantil

##### 1.2.1 Criterios de selección, permanencia, promoción y evaluación de estudiantes

La *inscripción* es el acto por el cual un aspirante nuevo, de reingreso, o de transferencia interna o externa solicita formalmente ser admitido en un programa académico que ofrezca la Universidad, previo cumplimiento de los requisitos exigidos por la misma Institución y por el programa al que

aspira. Actualmente, en la Universidad de Medellín el proceso de inscripción para cualquiera de las modalidades mencionadas se realiza a través de la página web <http://www.udem.edu.co/UEM/Admisiones/Inscripciones/>, en donde se encuentran, especificados paso a paso los requisitos y la manera de realizar la inscripción. Mediante esta estrategia la Institución busca hacer más ágil, flexible y económico el proceso para estudiantes y padres de familia.

La *selección* es un proceso que está definido a partir de criterios académicos en los que se explicitan los presupuestos que debe reunir el estudiante para su ingreso al programa. Así, los estudiantes deben presentar una entrevista personal, acorde con lo establecido por el Consejo Académico de la Universidad y acreditar la presentación de la prueba de Estado (artículo 7 del acuerdo 32 de 2000). De igual manera, para los estudiantes de posgrado los criterios responden a las particularidades del programa y, en ejercicio de la autonomía universitaria, el Consejo Académico podrá reglamentar e implementar pruebas generales de admisión para la Universidad o específicas para cada programa.

Cuando una persona que aspira a ingresar a la Universidad de Medellín viva en el extranjero se tendrá en cuenta la hoja de vida (Formulario único Hoja de vida), la suficiencia del idioma castellano cuando no sea la lengua materna y los demás requisitos que fije la Sección Admisiones y Registro; asimismo se podrá realizar la entrevista virtual, con el objetivo de brindar la mayor flexibilidad al aspirante.

Dentro del proceso que enmarca el ingreso, los estudiantes deben presentar una prueba diagnóstica para medir la comprensión lectora y auditiva en una segunda lengua al momento de la admisión". Requisito regulado mediante acuerdo expedido por el Consejo Académico de la Universidad respecto de la obligación de la segunda lengua. (Anexo Acuerdo 5 del 14 de marzo de 2006).

Asimismo, el artículo 14 del Reglamento Académico y Disciplinario establece que *la matrícula* es un contrato entre la Universidad de Medellín y el estudiante por medio del cual aquélla se compromete, con todos sus recursos, a darle una formación integral, y éste, a mantener un

rendimiento académico suficiente y a cumplir con las obligaciones inherentes a su calidad y con los deberes establecidos en los estatutos y reglamentos. La matrícula tiene vigencia por un período académico y se renueva por voluntad de la partes.

En cuanto a la *Promoción y evaluación* de los estudiantes, partiendo de que la escala de evaluación es de 0 a 5, los alumnos de pregrado aprueban con 3.0 y los de posgrado con 3.5; en este orden de ideas un estudiante es promovido cuando alcanza por lo menos la mínima calificación dentro de la escala estipulada, de acuerdo al nivel de formación del programa y con base en el capítulo 10 del Reglamento Académico y Disciplinario vigente.

y Registro, quien se encargará de notificar al aspirante.

### **1.2.2 Matrícula**

Una vez el estudiante ha sido admitido conforme a los parámetros anteriores, procede la matrícula, que es un contrato entre la Universidad y el estudiante por medio del cual aquélla se compromete con todos sus recursos a darle una formación integral, y éste a mantener un rendimiento académico suficiente y a cumplir con las obligaciones inherentes a su calidad y con los deberes establecidos en los estatutos y reglamentos de la institución.

La matrícula académica se realiza ante la Sección de Admisiones y Registros de la Universidad y es condición indispensable para tener la calidad de estudiante de la Institución. Para realizar ésta, se requiere haber efectuado, previamente, la matrícula financiera, a través del pago de los derechos económicos correspondientes, así como la presentación del documento de identidad, encontrarse a Paz y Salvo con tesorería, biblioteca, laboratorios y demás dependencias que utilicen los estudiantes del programa.

La Sección de Admisiones y Registros se abstendrá de matricular personas en el Programa que no hayan sido previamente aprobados por el Comité respectivo.

Una vez matriculado, el estudiante adquiere el derecho a participar en la inducción y en las demás actividades inherentes a su condición; la inducción será organizada por el respectivo programa, con el fin de ofrecer un mayor conocimiento de la Universidad y del programa en el cual ha sido

admitido el estudiante. En este momento se hace la presentación de las directivas, Universidad y programas.

La matrícula tiene vigencia por un período académico y puede ser renovada por voluntad de ambas partes y será requisito que el estudiante haya definido la evaluación académica del período anterior.

Todo aspirante admitido se matriculará en el pénsum del correspondiente programa que esté vigente en el momento de su admisión. Los asuntos relacionados con renovación y sanciones se acogerán a los artículos 16 y 17 del Reglamento académico y disciplinario expedido mediante acuerdo 32 del 28 de noviembre de 2002.

### **1.2.3 Evaluación de los estudiantes**

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes constituye un componente esencial en el contexto de la enseñanza universitaria y está actuando permanentemente en todos los procesos, con la finalidad de determinar las competencias adquiridas por éste en su discurrir académico.

La evaluación, es la acción que permite ver cómo evoluciona el aprendizaje del estudiante, igualmente, permite observar los aspectos que no progresan como se espera y aquellos que mejoran y evolucionan, esto es, el desarrollo de nuevas competencias. Mediante la evaluación se estimula el proceso de enseñanza-aprendizaje y se miden los resultados obtenidos por el estudiante durante su período académico. Todo esto con el fin de:

- Desarrollar competencias en el estudiante, en tanto la idea es generar un proceso de evaluación que permita potenciar integralmente al discente. Las competencias vienen del saber científico y para la Universidad de Medellín, es la capacidad de una persona para contribuir con posibilidades de éxito a la solución de problemas a través de conocimientos científicos, académicos y técnicos, tecnológicos o artísticos. Competencias que buscan una formación integral, una formación en ciencia y tecnología, una formación investigativa y una formación para la solución de problemas. Esta evaluación *“vincula en forma activa al*

*estudiante y a los demás usuarios de la misma, acepta que en el proceso evaluativo están involucrados todos los miembros de la comunidad educativa de una institución. La determinación de los parámetros y de los alcances y limitaciones de las mismas, forman parte del diseño; en este proceso además se comprometen los intereses, juicios y preocupaciones de los estamentos involucrados en ella en una cadena de interacciones y diálogos para establecer significados y sentidos en forma colegiada y continua...”<sup>2</sup>.*

En esa medida, la competencia abarca aspectos de orden tanto intelectual, como destrezas y aptitudes, así: un ser, un saber y un saber hacer logrados y comunicados, convirtiéndose la evaluación por competencias en el centro de los procesos de evaluación del aprendizaje<sup>3</sup>.

- Tomar decisiones en cuanto a la promoción y acreditación del estudiante.

La evaluación debe ofrecer información relacionada con el proceso que lleva el estudiante. Información que se convierte en un reflejo por parte de quienes intervienen en este proceso, puesto que en ese espacio de crecimiento, observación y análisis, el estudiante necesita reconocer su visión personal sobre su desempeño y la percepción que tienen de él los docentes. El reflejo se da en tres planos: conceptual, actitud del estudiante y operativo.

En el plano conceptual, el reflejo debe mostrar al estudiante sus aciertos o debilidades en el uso preciso de nociones, conceptos, categorías y relaciones dentro del marco teórico en el que tienen validez, en la articulación adecuada de los mismos, en la transferencia a otros campos, en la capacidad crítica frente a las formulaciones teóricas y en la habilidad para proponer puntos de vista propios. Asimismo, el dominio y rigor con que maneja el lenguaje científico, su nivel de lectura comprensiva de un texto y su proceder lógico en concordancia con cierta estructura discursiva.

---

<sup>2</sup> CÁRDENAS Salgado, Fidel A (2005) Enseñanza de las Ciencias. Número Extra. VII Congreso Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.

<sup>3</sup> GALINDO Cárdenas, Leonor. Módulo la evaluación por competencias. Diplomado en Didáctica Universitaria Universidad de Medellín, Septiembre de 2007.

En el plano de la actitud adoptada por el estudiante, el reflejo muestra la opinión sobre algunos aspectos asociados a su formación: responsabilidad, compromiso, iniciativa, motivación, participación, creatividad, relaciones interpersonales y autodominio.

En el plano operativo, el reflejo alude a la eficacia con la que desarrolla tareas, a las habilidades y destrezas para leer, escribir, comunicarse y para realizar acciones propias del desempeño profesional en el campo evaluado.

De otra parte, se busca que los medios de evaluación sean congruentes con el producto realmente evaluado y lo enseñado. La observación sistemática del desempeño de los estudiantes y el análisis de trabajos y actividades, supone: la configuración de eventos en que el estudiante deba conocer opiniones, analizar situaciones, discutir, argumentar perspectivas y buscar acuerdos. En este contexto tienen cabida tanto los proyectos de aula como la escritura de textos en formato publicable, según el nivel de formación que esté cursando el estudiante.

#### **1.2.3.1 Procedimiento de evaluación**

El capítulo 10 del Reglamento Académico y Disciplinario, entre los artículos setenta y uno (71) y ochenta y ocho (88) consagra lo atinente a las evaluaciones, especificando escala de calificaciones, formas y lugar de realización de las evaluaciones, publicación, corrección, revisión y derecho a segundo calificador. De igual manera reglamenta la entrega de notas de seguimiento, la devolución y la repetición de pruebas. Adicionalmente, este reglamento alude a las diferentes pruebas que el estudiante puede presentar como parciales, finales, supletorios, exámenes de validación, pruebas de suficiencia, pruebas especiales, exámenes preparatorios de grado y prueba ante jurado.

**1.2.3.2 Metodología de seguimiento y evaluación** (se encuentra definida en la Condición 2 del programa)

#### **1.2.4 Requisitos de grado**

De acuerdo a lo establecido en el capítulo 12, artículo ciento uno (101) del Reglamento Académico y Disciplinario son requisitos para optar al título los exigidos en cada plan de formación de acuerdo al nivel y complejidad del programa.

### **1.3 Estatuto Profesoral**

El Estatuto Profesoral de la Universidad de Medellín, oficializado mediante el decreto 01 de 4 de febrero de 2002, consigna las reglas de juego que se establecen para los profesores de la Institución, bien sean estos vinculados de tiempo completo o por cátedra.

#### **1.3.1 Criterios de selección, permanencia, promoción y evaluación de los profesores**

Con base en lo establecido en el artículo 2 del Estatuto Profesoral, es profesor de la Universidad de Medellín la persona contratada para dedicarse a actividades de docencia, investigación, extensión y administración educativa en cualquiera de sus programas de pregrado o posgrado. En razón de su vinculación los profesores podrán ser de tiempo completo, ocasionales o de cátedra; a su vez, los profesores de tiempo completo podrán ser aspirante a la carrera y de carrera.

##### **1.3.1.1 Selección**

Quien aspire a ser profesor de la Universidad de Medellín deberá poseer calidades personales, académicas y profesionales que le permitan el ejercicio de sus funciones de modo responsable con la Universidad, con los estudiantes y con la sociedad; no haber sido sancionado judicialmente por delito doloso ni disciplinariamente por ninguna autoridad y comprometerse a respetar los principios fundacionales de la Institución (artículo 8 del decreto 01 del 4 de febrero de 2002).

Para ser nombrado profesor de la Universidad de Medellín se requiere tener título profesional universitario, cumplir con los requisitos generales exigidos y haber sido seleccionado en la correspondiente convocatoria de méritos. El concurso de méritos es obligatorio para ingresar como profesor de tiempo completo o de cátedra y está reglamentado mediante el acuerdo 65 de 2002 (**Anexo**), expedido por el Consejo Académico.

#### **1.3.1.2 Permanencia**

Una vez cumplidos los requisitos del concurso, el profesor seleccionado es nombrado por resolución rectoral en la que consta su categoría. Todo nombramiento se hace en período de prueba. El profesor de tiempo completo ingresa como aspirante, por el término de un año; período en el que es evaluado según reglamentación expedida por el Consejo Académico. Durante este lapso el profesor debe participar en el proceso de inducción, además de cursar y aprobar uno de los diplomados de actualización pedagógica de los ofrecidos por la Universidad.

#### **1.3.1.3 Promoción**

La promoción de los profesores dentro de la Institución se perfila con base en el ingreso al escalafón docente. Así, según el artículo 12 del Estatuto Profesorial, para ingresar al escalafón se requiere una evaluación buena o excelente del desempeño como profesor aspirante y aprobar el curso de inducción y de iniciación o actualización pedagógica realizado durante el año de solicitud de ingreso.

El escalafón profesoral para los profesores de tiempo completo comprende las siguientes categorías: profesor auxiliar, profesor asistente, profesor asociado y profesor titular. La anterior escala y las funciones correspondientes a ella están descritas en el capítulo III del Estatuto Profesorial.

En cuanto a los profesores de cátedra las categorías del escalafón se establecen en escala ascendente, así: C1, C2, C3, C4 y C5. El reconocimiento de la respectiva categoría del catedrático se decide mediante resolución del Consejo Académico, por solicitud del profesor, la cual deberá estar acompañada de los soportes pertinentes.

#### **1.3.1.4 Evaluación**

Como parte de la responsabilidad que tiene la Universidad de Medellín y cada uno de sus programas académicos en función de la calidad con la que se debe llevar a cabo el proceso de formación, independiente de si se hace en pregrado o posgrado, los estudiantes de la Universidad de Medellín, pueden evaluar a sus docentes, teniendo en cuenta el desempeño de los mismos en los siguientes criterios:

**Saber específico:** Evaluación del desempeño docente en función del conocimiento que demuestra el profesor de la asignatura, explicación del programa al inicio del curso, desarrollo de los temas propuestos en el programa, nivel de coherencia y claridad en las ideas propuestas, claridad en sus exposiciones y respuestas.

**Metodología:** Evaluación del desempeño docente en materia de la preparación de las clases, orientaciones al trabajo independiente de los estudiantes, ejemplos y experiencias dados en clase para facilitar la comprensión de los temas, estímulos a la lectura, la consulta, investigación y participación, estímulo al trabajo en equipo.

**Evaluación:** Se indaga sobre el desempeño docente sobre la forma en la que las actividades evaluativas tienen en cuenta los objetivos propuestos en el programa, las actividades evaluativas se refieren a lo explicado y tratado en las clases, el respeto por los criterios y parámetros acordados en el proceso evaluativo, la entrega personal y oportuna de los resultados de las evaluaciones, la claridad en la formulación de los criterios de evaluación.

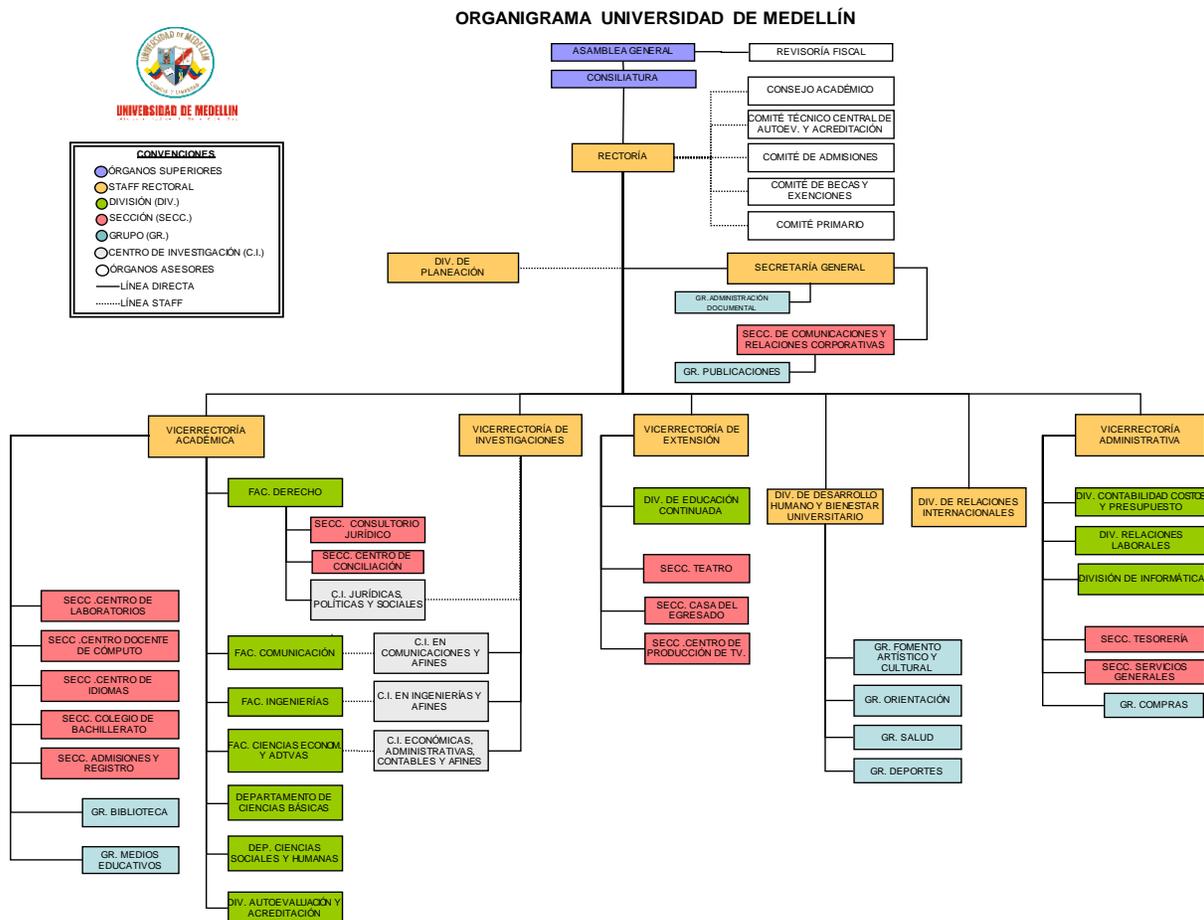
**Relación con los estudiantes:** Se analiza el comportamiento del profesor en términos de su puntualidad y cumplimiento en el tiempo establecido para las clases, comportamiento con los estudiantes, trato justo y equitativo, promoción y motivación hacia la discusión, análisis y ampliación de los temas tratados en clase, atención a los estudiantes en cuanto a sus inquietudes académicas.

**CONDICIÓN INSTITUCIONAL DOS**

**2. ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA Y ACADÉMICA**

Esta condición expone la estructura y la composición interna de la Universidad de Medellín. En los apartes siguientes se desarrollan los elementos solicitados para el desarrollo de la Estructura administrativa y académica según lo contemplado en el decreto 1295 de 20 de abril de 2010, reglamentario de la ley 1188 de 25 de abril de 2008.

**2.1 Estructura funcional de la Universidad**



El artículo 1 del Estatuto Administrativo y Financiero (Anexo ) consagra que “La Universidad de Medellín tiene como finalidad propiciar la formación de una conciencia ciudadana que, afirmando los valores de la nacionalidad y el respeto a los derechos colectivos e individuales, asegure la

preservación de las instituciones republicanas, la democracia participativa y las libertades públicas, dentro de un sólido sentido de los deberes civiles y una ética personal y de servicio social, con miras a asegurar la justicia, el respeto, la responsabilidad, la equidad, la solidaridad y la coherencia”<sup>4</sup>.

La estructura de gobierno de la Institución está definida en el artículo 7 de los Estatutos de la Universidad (Anexo )<sup>5</sup>, así: “El Gobierno de la Corporación estará a cargo de la Asamblea General, de la Consiliatura, del Presidente, del Rector, del Consejo Académico, de los Consejos de Facultad, de los decanos, de los directores de unidades administrativas y académicas y de los demás funcionarios que el reglamento establezca. Los profesores y estudiantes tendrán en los órganos de gobierno de la Universidad la representación que por los presentes estatutos se les reconoce”.

De igual forma, según los Estatutos, la Consiliatura es el Consejo Superior Universitario, compuesta por cinco miembros fundadores y seis miembros egresados activos. Es esta Corporación la encargada de elegir el Rector de la Institución.

Como se observa en la figura anterior, la estructura organizativa de la Universidad se refleja en los siguientes niveles: Rectoría, Vicerrektorías, Divisiones, Secciones y Grupos. Adicionalmente, cuando una o varias personas realizan tareas específicas sin llegar a conformar una de las unidades mencionadas, se constituyen en programas o proyectos.

Acorde a la última reforma administrativa son cuatro vicerrektorías, que se ocupan de liderar las funciones sustantivas, y se denominan Vicerrektoría Académica, de Investigación, de Extensión y Administrativa y Financiera. Los vicerrectores ejercen su potestad sobre las facultades en el campo académico, de investigación, de extensión y de internacionalización, valiéndose para ello de las

---

<sup>4</sup> Universidad de Medellín. Estatuto Administrativo y Financiero. Decreto 05 de 6 de julio de 2004. Capítulo 1. Artículo 1.

<sup>5</sup> Universidad de Medellín. Estatutos. Tercera edición. 1993.

herramientas y los recursos académicos y administrativos que le permitan desarrollar las actividades de manera efectiva para alcanzar las metas y los objetivos en consonancia con la misión y la visión.

En lo concerniente a la gestión de los asuntos administrativos y financieros de la Institución, corresponde a la Vicerrectoría Administrativa y Financiera, la dirección de todas las actividades conducentes a una eficiente ejecución y uso de los recursos de la Institución, bajo el marco de una transparente elaboración de los presupuestos

A la División de Planeación le corresponde la dirección de todas las actividades que permitan llevar el direccionamiento estratégico al nivel de ejecución, mediante la elaboración de los planes, los programas, los proyectos y los procesos, enmarcados dentro del Plan de Desarrollo estratégico de la Universidad.

### **2.1.1 Estructura académica de la Institución**

En cuanto a la estructura académica específicamente, la Vicerrectoría Académica acogiendo la figura de tronco común, agrupa los campos del saber en cuatro Facultades y dos Departamentos, administrados por un decano o un jefe de departamento, según sea el caso. A su vez, cada Facultad o Departamento está conformado por programas, los cuales son dirigidos por un Jefe, que se apoya en coordinadores de Unidades de Organización Curricular.

Actualmente las Facultades de la Universidad de Medellín son Derecho, Ciencias Económicas y Administrativas, Comunicación e Ingenierías. Asimismo, los Departamentos se configuraron alrededor de las Ciencias Básicas y las Ciencias Sociales y Humanas.

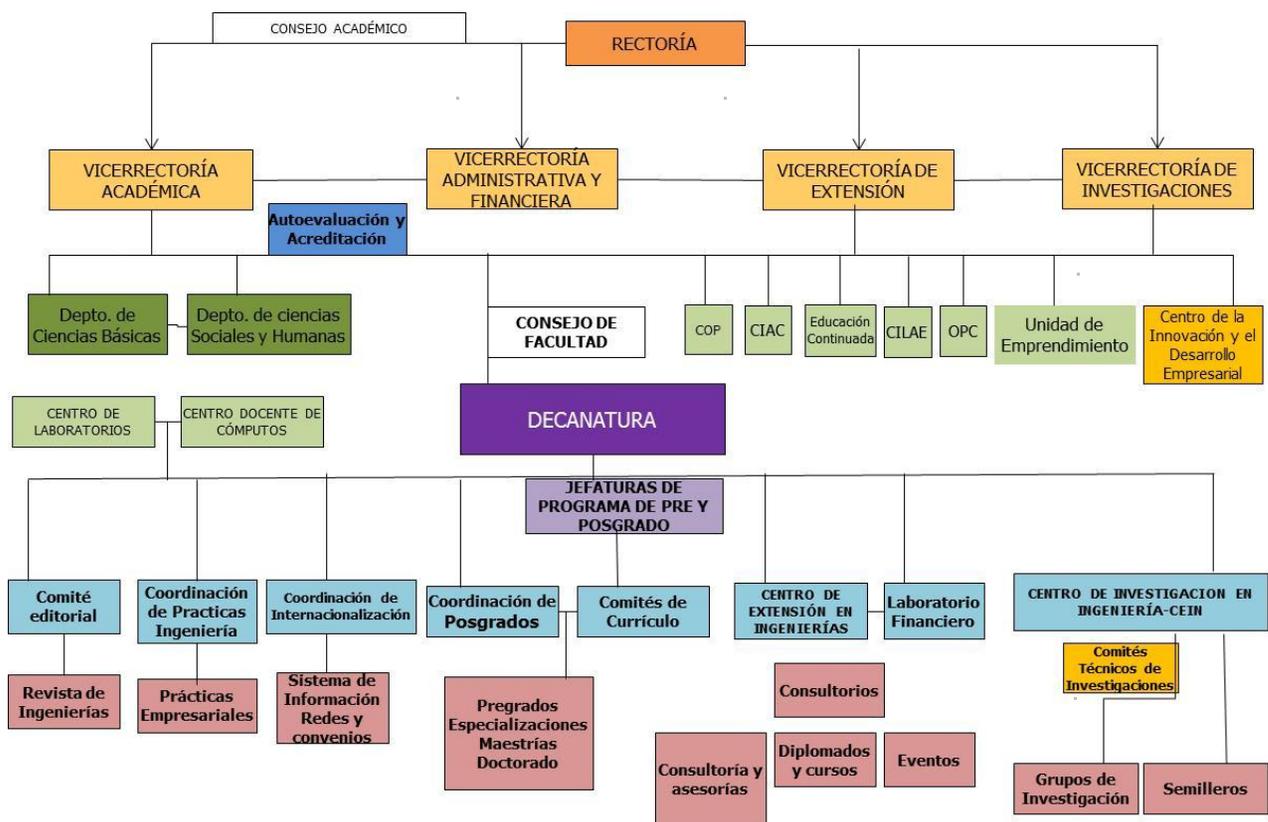
Para efectos de planeación y desarrollo, las facultades y los programas se ajustan a las disposiciones del Plan de Desarrollo estratégico de la Universidad de Medellín 2007–2014, el cual es coordinado, controlado y evaluado por la División de Planeación. La gestión académica y administrativa se delimita conforme con las políticas, normas, funciones y los procesos que en términos generales reglamentan la Institución, en especial el Reglamento Académico y el Estatuto Administrativo y Financiero, ambos enmarcados dentro de los Estatutos Generales.

En este sentido, la misión de los decanos es la de dirigir la Facultad tanto en el ámbito académico y administrativo, como en el de las relaciones con sus similares y con el sector público.

Los jefes de programa, a su vez, desarrollan una función específica de coordinación de los aspectos académico-administrativos que tengan que ver directamente con profesores y estudiantes.

### 2.1.2 Estructura Administrativa y académica del Programa

La estructura administrativa y académica que soporta el programa se presenta en la siguiente figura:



## **2.2 Sistemas de información**

### **2.2.1 Planeación, administración, evaluación y seguimiento de contenidos curriculares, experiencias investigativas, servicios y recursos**

La Universidad de Medellín cuenta con recursos informáticos adecuados para garantizar una adecuada conectividad y apoyar las gestiones de orden administrativo y académico que se desarrollan en la Institución. De hecho la plataforma informática adquirida por la Universidad soporta un fluido intercambio de información con el Ministerio de Educación Nacional, en la medida que permite incorporar permanentemente los datos requeridos por los diferentes sistemas desarrollados por este ente gubernamental. En este orden de ideas, la Universidad de Medellín ha adherido a las directrices ministeriales que, buscando mantener actualizada la información en los sistemas SACES, SNIES, SPADIES y OLE, establecen procedimientos y fechas para el cumplimiento de este objetivo.

#### *Módulo de desarrollo humano*

Es una herramienta para el control de capacitación tanto del personal docente como administrativo; en él se registra la información básica del evento de capacitación, el costo y la dependencia solicitante.

Adicionalmente, se dispone de un módulo donde se registran los contratos de mutuos, que la Institución establece con personal administrativo o docente, que realiza estudios de posgrado dentro de los programas que la Institución ofrece, o en alguna institución de estudios superiores de la ciudad, de la nación o del exterior.

Complementando el sistema, se cuenta con un módulo donde se registran los cursos de extensión (Centro Docente y Educación Continuada) que la Institución ofrece tanto al público en general como a empleados y docentes de la Universidad.

#### *Módulo administrativo y financiero*

El Sistema Administrativo y Financiero fue adquirido a un tercero y desarrollado en plataforma Web, con los siguientes módulos: Contabilidad, Tesorería, Presupuesto, Proveedores - CXP, Cartera, Facturación, Inventarios, Compras, Activos Fijos, Nómina y administración de salarios, Análisis de Cargo y Hojas de Vida.

También se dispone de un software de costos ABC adquirido como herramienta gerencial para toma de decisiones. Este sistema es alimentado con información del Sistema Administrativo y financiero por medio de interfaces.

#### *Módulo académico*

El sistema de información académico se compone de los siguientes módulos: Inscripción y Admisión, Programación Académica, Control y asesoría de matrícula, Notas de estudiantes, Asignaturas matriculadas, Datos personales, Récord académico, Graduación, Estadísticos, Información que está disponible para todas las facultades. Se cuenta con un aplicativo con acceso por Internet para profesores y estudiantes con información de ficha de programación académica de cada asignatura, ficha de horario de docentes, ficha académica de cada docente y los resultados de la evaluación de los docentes, consulta de notas y faltas de asistencia para los estudiantes.

El sistema académico permite llevar un registro de aspirantes inscritos en los programas de pregrado y posgrado, así como controlar los procesos de admisión, asesoría y matrícula; estos dos tanto de estudiantes nuevos como antiguos que, a su vez, están controlados por la programación académica y las calificaciones.

Los módulos del sistema académico están integrados de acuerdo con cada proceso y con el Reglamento Académico de la Institución y cada uno permite generar las consultas e informes pertinentes. El módulo de graduación es la culminación del proceso académico y permite programar las ceremonias, registrar la inscripción de egresados no titulados, así como generar diplomas, registro de diplomas y registro de actas de grado.

#### *Módulo de investigación*

En este sistema se registran los proyectos de investigación, su ejecución presupuestal y su seguimiento. Adicionalmente, se registran las hojas de vida de los investigadores.

#### *Módulo documental*

Se tienen a disposición de los usuarios los documentos digitalizados de hojas de vida de empleados, estudiantes y egresados; y las series documentales de acreditación y convenios institucionales.

#### *Módulo de estadística*

Contiene la información acerca de los asuntos generales de la Universidad, los aspectos académicos, de investigación, de apoyo académico, de desarrollo humano y bienestar universitario, de extensión y planta física.

#### *Módulo de reserva de aulas, medios audiovisuales y software*

Los profesores y estudiantes tienen la posibilidad de reservar las aulas, los equipos audiovisuales e informáticos, y el software académico a través de este sistema. También es posible el control de la utilización de los recursos reservados.

### **2.2.2 Garantía de conectividad para facilitar intercambio de información con el Ministerio de Educación Nacional**

La Universidad de Medellín dispone de un servidor con el servicio de base de datos Oracle 10g versión libre sobre sistema operativo Windows de acuerdo a las especificaciones solicitadas por el MEN. La actualización se realiza por medio de la plataforma SNIES Local, la carga de datos hacia el SNIES Central se realiza a través del aplicativo que está disponible en la página del MEN. El cumplimiento de los calendarios establecidos por el MEN se coordina por la División de Planeación, con el soporte técnico de la División de Informática, lo que garantiza el cumplimiento de la información solicitada por el MEN.

### **Apoyo a otras unidades académicas, administrativas, investigativas y de bienestar**

El programa de Ingeniería Industrial interactúa con otras unidades académicas para promover programas y proyectos de servicios en el ámbito académico, curricular, de investigación y de generación de propuestas empresariales:

- Coordinación de investigaciones: la Vicerrectoría de Investigaciones, la Facultad de Ingeniería, y sus programas, a través de los comités (El Comité Central de Investigaciones y los Comités Técnicos de Investigación de Facultad) gestionan y administran proyectos de investigación.
- Vicerrectoría de Extensión: la coordinación de extensión de la Facultad promueve programas y proyectos que respondan estratégica e interdisciplinariamente a las problemáticas sociales, tales como: Educación no formal (cursos de Educación Continuada, cursos de Extensión, cursos Libres), prestación de servicios académicos de asesorías y consultorías, seminarios y eventos.
- Unidad de emprendimiento y desarrollo empresarial: la Facultad, a través de sus programas promueve la gestión de proyectos en conjunto con el Fondo Rotatorio Capital Semilla para promover proyectos de emprendimiento de los estudiantes (Anexo) Reglamento del Fondo Rotatorio Capital Semilla).

### **2.2.3 Recursos administrativos del programa**

El programa dispondrá de una oficina donde se encuentra ubicada la jefatura del programa y la secretaría cuya dotación responderá a los requerimientos que exija el desarrollo de las labores

cotidianas; adicionalmente se cuenta con una sala de juntas para desarrollar las asesorías en investigación y el trabajo de los diversos equipos que profundizan proyectos de las líneas de investigación.

Todo ello se complementa con los recursos institucionales de computadores en línea, sala de cómputo, software, hardware, biblioteca, bases de datos, televisores, video beam y proyectores, entre otros.

### **Política de calidad**

- La formación de posgrado se sustenta en el fomento a la calidad y pertinencia de los programas; estos, son objeto de evaluación permanente, a fin de garantizar su pertinencia, excelencia y competitividad, teniendo presente el principio de equidad; y, responden a las tendencias de la época, a las necesidades del entorno y las prioridades establecidas en el plan de desarrollo, garantizando los principios de equidad, participación plena e igualdad de oportunidades y a futuro la homologación nacional o internacional de los programas.
- Los programas de posgrado son propuestos por la unidad o instancia competente según su campo disciplinario, estableciendo acuerdos entre estos para evitar superposiciones
- La formación de posgrado se orienta acorde con el desarrollo investigativo de la Institución y promueve la investigación en sus estudiantes.
- Los programas de posgrado se caracterizan por la flexibilidad y la interdisciplinariedad de sus procesos, promoviendo el trabajo en equipo y por áreas de conocimiento.
- La formación de Posgrado garantiza la formación de profesionales integrales, capaces de interpretar y dar respuesta a los retos de las tendencias actuales del desarrollo con un alto compromiso social, respeto a la diversidad y promoción de la equidad.

### **Política de cobertura**

- La formación de posgrado se desarrolla en los niveles de Especialización, Maestría en profundización y Maestría en Investigación y Doctorado, proyectados hacia la internacionalización.
- La formación de posgrado se desarrolla en áreas de conocimiento acordes a los desarrollos de cada una de las unidades académicas
- La formación de posgrado se desarrolla en Medellín, otros municipios de Antioquia y otros municipios de Colombia, a través de convenios o con el desarrollo de sedes propias.
- El acceso a los programas de posgrado es libre, no está limitado por credo, raza o condición social; el conocimiento implícito de la Universidad está puesto al servicio de todos.

### **Política de integración**

- El Sistema Universitario de Posgrado procura integrar los programas de posgrado a la formación de pregrado, a la investigación y a la proyección social de la Institución con sus programas y servicios a la comunidad.
- En la formación de posgrado se integra el quehacer en programas estratégicos inter y multidisciplinarios que conlleva a alianzas con otras unidades, facultades, centros y sedes, para la creación y desarrollo de programas con doble titulación y programas cooperados e interinstitucionales
- El diseño de los programas de posgrado posibilita la integración inter y multidisciplinaria de las áreas, programas y proyectos que comparten, desde diferentes enfoques, un mismo objeto u objetos de estudio.
- En la formación de posgrado se procura la cooperación permanente y el establecimiento de convenios con otras universidades, instituciones públicas, y organizaciones nacionales y extranjeras, así como estrechar relaciones con el sector productivo nacional y extranjero; además, se favorecen los nexos con el Estado, la sociedad civil y sus organizaciones.
- El Sistema Universitario de Posgrado integra a los egresados de los programas de posgrado con la Universidad, a través de estrategias de mantenimiento y seguimiento permanente de la relación de estos con la Institución.

La gestión universitaria se orienta a través de dos políticas: Política de gestión y planeación; y, Política de información y sistematización.

#### **Política de gestión y planeación**

- Se promueve una cultura de posgrado centrada en el estudiante, reconociendo y facilitando la atención a la diversidad, con el fin de asegurar su inserción, permanencia, promoción y egreso.
- Cuenta con personal y normativa idónea para los procesos de reclutamiento y selección, respetuosos del principio de igualdad de oportunidades, con el fin de garantizar la igualdad de condiciones.
- Dispone de una planta docente calificada y sensible a la atención de la diversidad y formación de los estudiantes de posgrado.
- Cuenta con un plan de inducción, actualización, capacitación, y mejoramiento continuo y brinda servicios y apoyos accesibles y oportunos a profesores y estudiantes.
- La organización académica y de apoyo administrativo es flexible, accesible, está en función del proceso académico y el cumplimiento de las políticas académicas y maximiza el uso de los recursos humanos, físicos y financieros; dispone de procesos ágiles, accesibles, oportunos y de calidad que incorporan elementos de atención al usuario con calidad y efectividad del producto, así como oportunidad en su entrega; dispone de una estructura organizativa simple, eficiente y eficaz.

#### **Política de información y sistematización**

- El Sistema Universitario de Posgrado asegura la automatización de los procesos administrativos y de apoyo académico.
- Se mantiene actualizado el acervo documental y se garantiza el acceso y la disponibilidad en diferentes formatos y soportes.
- En el ámbito administrativo, se articula el desarrollo de los procesos administrativos entre las unidades académicas y los organismos de la administración central.

La inversión y el financiamiento de los posgrados en la Universidad de Medellín, se orientan por medio de las siguientes políticas:

- En la formación de posgrado se garantiza el financiamiento de los proyectos incluidos en el Plan de Desarrollo de la Universidad de Medellín; la ejecución de dichos proyectos se ajusta a los lineamientos del Estatuto Administrativo y Financiero.
- Con los ingresos económicos obtenidos con la formación de posgrado, se garantiza la sostenibilidad financiera de los programas.

## CONDICIÓN INSTITUCIONAL TRES

### 3. AUTOEVALUACIÓN

#### 3.1 Cultura de la autoevaluación

En el ocaso del pasado milenio una de las reflexiones que ocupó un lugar predominante fue la educación en general y, en particular, el papel de la educación superior en el mundo. Este ejercicio académico dio como resultado la sistemática reunión de comunidades académicas que, durante las últimas dos décadas han logrado concretar las tendencias de la educación superior en el mundo centradas en la incorporación de procesos de calidad. En esta dirección, tuvieron un lugar protagónico, en el ámbito internacional, la *Declaración mundial sobre la educación superior en el mundo: visión acción, en 1998*, la *Declaración de Bolonia, en 1999*, la Conferencia Regional de Educación Superior para América Latina y el Caribe -CRES 2008-, la Conferencia Mundial de Educación Superior –CMS 2009 y el Espacio Iberoamericano del conocimiento, llevado a cabo en Guadalajara –México, en 2010.

En el marco de esta dinámica, en Colombia, 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<sup>1</sup>.

### **3.2 Modelo de gestión de la calidad Universidad de Medellín**

El Modelo de gestión de la calidad de la Universidad de Medellín funge como el marco en el que confluyen todos los procesos dirigidos a la construcción de una cultura de la calidad, que involucre de forma holística todos los sectores que desarrollan las funciones sustantivas de la Institución, al mismo tiempo que cobija los procesos realizados por los sectores de apoyo administrativo y financiero.

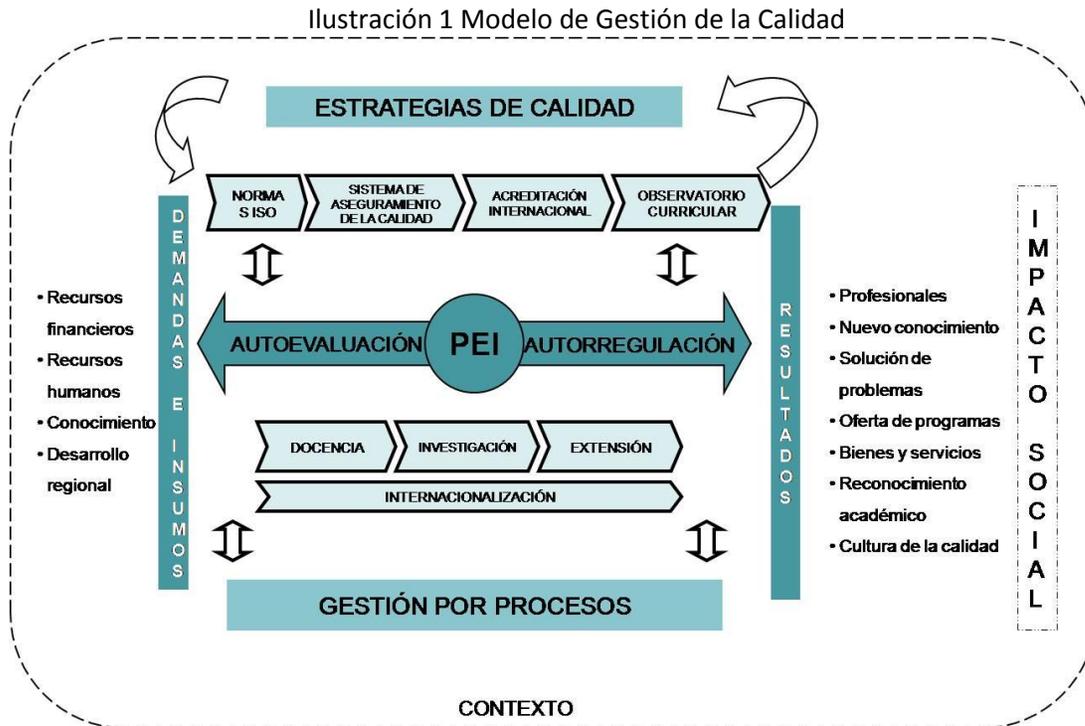
En el marco del proceso de autoevaluación con fines de acreditación institucional se realizó un ejercicio de deconstrucción del modelo de autoevaluación y acreditación. El resultado de este ejercicio fue la definición del *Modelo de gestión de la calidad* que parte del supuesto de que la calidad, dado su carácter de indeterminación y, por ende, de construcción permanente, más que asegurarse es susceptible de gestionarse. Esta consideración es vital cuando se trata de pensar los procesos de calidad en el sector educativo y su inserción en un contexto global, marcado por la incertidumbre, la complejidad, las permanentes tensiones y los desafíos que reclaman de la institución educativa, además de respuestas efectivas, un serio compromiso con la calidad.

En este contexto, el *Modelo de gestión de la calidad* de la Universidad de Medellín se propone potenciar, en primer lugar, la integración de la gestión de los procesos estratégicos a partir del referente de la calidad y, en segundo lugar, se espera que convierta la autoevaluación y la autorregulación en los ejes medulares de las acciones y las decisiones institucionales. De esta manera, la Institución estará en condiciones de convertir los desafíos, que el contexto social le plantea, en oportunidades que, además de potenciar el desarrollo del Proyecto Educativo pueda contribuir a la construcción de una sociedad mejorada en todos los ámbitos.

---

<sup>1</sup> Proyecto Educativo Institucional – Universidad de Medellín

El modelo de gestión de la calidad se estructura a partir de las siguientes categorías: *contexto; demandas e insumos; proceso de transformación; y, resultados e impacto social*, tal y como se ilustra en la siguiente gráfica.



El modelo de autoevaluación simula la conceptualización sistémica de la Institución, pues ésta se considera como una totalidad cuyas partes interactúan a la manera de un cuerpo sistémico y en relación permanente con el contexto social. El propósito de este modelo es proyectar la Universidad y fortalecer sus procesos para que pueda responder a los retos mundiales con pertinencia social.

El pilar del modelo de autoevaluación, representado en la elipse menor que aparece sombreada, lo constituyen los elementos que configuran la identidad universitaria y en los que es explícita la opción educativa de la Institución; ellos son: el Acta de Fundación, la visión, la misión, los valores y el PEI. La articulación de estos elementos definen el ser y el hacer de la propuesta educativa Universidad de Medellín, en un intento por conciliar los requerimientos de formación en el contexto local con las exigencias, las tendencias y las normativas que rigen la educación superior en el contexto mundial.

En su representación gráfica, la elipse sombreada prolonga el eje horizontal con los procesos de autoevaluación y de autorregulación hasta rozar la elipse más externa que representa la calidad de la Universidad de Medellín. La autoevaluación y la autorregulación le permiten a la Institución reafirmarse en lo que constituye su identidad “aquello que dice ser”, pero también en la imperiosa necesidad de adecuar sus procesos a las dinámicas histórico-sociales, de tal manera que pueda ofrecer respuestas pertinentes a la complejidad de los problemas sociales.

En la elipse intermedia, representada en línea continua y en negrilla, se perfila un cuadrante que recoge las funciones sustantivas de la Universidad en consonancia con su naturaleza de institución universitaria. Ellas son: docencia, investigación, extensión e internacionalización. Estas funciones, si bien tienen un carácter universal y son coherentes con la naturaleza universitaria de la Institución, así como con las exigencias y los retos mundiales que enfrenta la educación superior; cuando son objeto de desarrollo por parte de la Institución sufren alteraciones según las especificidades de los elementos que configuran su identidad y que orientan su estilo de gestión.

La segunda elipse intermedia, dibujada en el modelo con línea punteada, se ve interrumpida por nueve elipses menores que representan los sectores estratégicos, entendidos como el conjunto coherente y sistemático de proyectos que apuntan al logro de un *objetivo estratégico* y se orientan a resolver problemas, a satisfacer necesidades o a dinamizar *un área o sector estratégico específico*, según su propia denominación.

El modelo se aplica como un proceso sostenido en el tiempo que busca consolidar la política del mejoramiento continuo, el aseguramiento de la calidad y la autorregulación permanente.

### **3.2.1 Diseño y aplicación de políticas**

La Universidad fundamenta su política de calidad a lo largo de todo su trasegar histórico y académico. Por eso, desde el Acta de Fundación y pasando por los Estatutos, el Proyecto Educativo Institucional y el Plan de Desarrollo pueden seguirse las huellas de la persecución constante del propósito de calidad.

Así, en el Acta de Fundación se expresa:

- *Que 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 colombianos.*
- *Que es necesario dar 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.*

En los Estatutos, en el Título Segundo, artículo 4°, numeral 5) se establece *“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”*. Luego, en el numeral 9) se consigna *“estimular la investigación científica y los estudios de formación avanzada”*.

En la visión se enuncia que *“la Universidad de Medellín impulsará la educación superior mediante la excelencia académica, la cultura investigativa y la responsabilidad social, para contribuir al desarrollo regional y nacional, en el contexto internacional”*.

El Proyecto Educativo Institucional –PEI-, en su tercer núcleo -Finalidades educativas-, establece:

- Impartir educación superior de calidad en ciclos progresivos de formación, en distintos entornos y en la perspectiva del aprendizaje a lo largo de la vida.
- Asegurar la calidad de la propuesta educativa, mediante la gestión del talento humano y el bienestar universitario.

Por último, debe mencionarse que el Plan de Desarrollo 2007-2014 incluye en uno de sus sectores estratégicos denominado *Hacia la pertinencia académica* proyectos como la *Renovación curricular de pregrado y posgrado* y la *Estructuración de sistemas académicos*.

De lo anterior se desprende la siguiente política de calidad de la Universidad de Medellín, con sus respectivas estrategias y proyectos.

POLÍTICA	ESTRATEGIAS	PROYECTOS
<p>La Universidad de Medellín tiene como política de calidad el mejoramiento continuo de la Docencia, de la Investigación y de la Extensión, a través de los procesos de autoevaluación y autorregulación en aras de lograr la formación integral de profesionales que respondan a las expectativas del entorno. Para su cometido, la gestión, la pertinencia académica, el bienestar universitario y el desarrollo de su talento humano, se constituyen en los fundamentos para asumir con responsabilidad social, el desarrollo de los procesos institucionales.</p>	<p>Fortalecimiento de los procesos de auto evaluación y autorregulación con miras al mejoramiento continuo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sistema de autoevaluación y autorregulación</li> <li>➤ Acreditación Institucional</li> </ul>
	<p>Aseguramiento de las condiciones de calidad de los programas que oferta la Institución.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Registro calificado</li> <li>➤ Acreditación de programas</li> <li>➤ Acreditación Institucional</li> <li>➤ Modelo de calidad de los programas</li> </ul>
	<p>Diseño de estrategias de seguimiento, evaluación y control a los procesos de formación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Observatorio laboral</li> <li>➤ Observatorio curricular</li> <li>➤ ECAES</li> </ul>
	<p>Establecimiento de los mecanismos que garanticen la apropiación de los principios de calidad en la práctica universitaria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Programa de comunicación</li> <li>➤ Gestión de la comunicación</li> <li>➤ Gestión de la cultura de la calidad a los clientes internos y externos</li> </ul>
	<p>Diseño de mecanismos que garanticen la calidad de la gestión en el ámbito de los procesos académicos y administrativos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Normas ISO</li> <li>➤ Sistemas de información para la gestión de la calidad</li> </ul>

### 3.3 El proceso de autoevaluación en la Universidad de Medellín

Con el propósito de garantizar altos niveles de calidad en los programas, el proceso de autoevaluación y, en consecuencia, los planes de mejoramiento que de allí se derivan se realizan teniendo como referente el decreto 1295 de 2010.

Una vez llevada a cabo la evaluación del programa, la Universidad de Medellín utiliza la *Guía para la elaboración de los planes de mantenimiento y mejoramiento* que resulten de cada ejercicio de autoevaluación, para construir dicho plan y posibilitar su seguimiento. De igual forma, es importante mencionar que se han implementado una serie de estrategias institucionales de

mejoramiento continuo, encaminadas a fortalecer la articulación entre los programas de pregrado y posgrado, lo cual puede evidenciarse en:

- El incremento continuo de la planta profesoral –lo que otorga un valor agregado a la participación de profesores de tiempo completo en el desarrollo de las funciones sustantivas dentro de los programas-
- La creación del Sistema Universitario de Posgrados –SUP-
- La oficialización del Comité de Formación Avanzada
- La propuesta de reglamento académico de posgrado
- La oferta permanente de los diplomados en Didáctica Universitaria y Formación en Ambientes Virtuales –FAVA-, Evaluación, lengua extranjera e investigación.
- La afiliación a la Asociación Universitaria Iberoamericana de Posgrados –AUIP-
- La adhesión a la Red Colombiana de Posgrados –RCP-.

### **3.4 Estructura organizativa de la autoevaluación en la Universidad de Medellín**

Las instancias académicas y administrativas que soportan y apoyan el desarrollo de los procesos de autoevaluación en la Universidad de Medellín tienen su liderazgo en la Rectoría, instancia que en esta materia obtiene apoyo directo del Consejo Académico y el Comité Central de Acreditación; asimismo de la Rectoría depende la Vicerrectoría Académica, quien es apoyada por el Comité Central de Currículo y el Comité de Formación Avanzada. De esta Vicerrectoría dependen a su vez la División de Autoevaluación y Acreditación, la Coordinación General de Posgrados, las Facultades y los Departamentos, de los cuales, a su vez, se estructuran los Consejos de Facultad o Comités de Departamento, el Comité Curricular del Programa y la Coordinación de programa, sea pregrado, especialización, maestría o doctorado.

De la anterior estructura es importante resaltar la composición y las funciones de algunas instancias como el Comité Central de Acreditación, el Comité Central de Currículo, la División de Autoevaluación y Acreditación, los Comités de Currículo de las Facultades y los Departamentos contenidas todas en el Estatuto Administrativo y Financiero de la Universidad -decreto 05 del 6 de julio de 2004- **Anexo** ; así como lo establecido en la resolución 294 del 18 de agosto de 2006 **Anexo** , con la cual se crea el Comité de Formación Avanzada.

### **3.5 Plan de mejoramiento y mantenimiento con base en condiciones de calidad**

 <b>UNIVERSIDAD DE MEDELLIN</b>	<b>PLAN DE MEJORAMIENTO DE DEBILIDADES- REGISTRO CALIFICADO</b>	Código: F-DCA-13
		Versión 01
		Edición: 27/02/2009

**REGISTRO CALIFICADO**

Período de actualización:							
CONDICIÓN DE CALIDAD	DEBILIDAD	ESTRATEGIA DE MEJORAMIENTO	META (fecha de cumplimiento de la estrategia)	PROYECTO (Articulación con el Plan de Desarrollo)	ACCIONES DE AVANCE (Indicador)	VALORACIÓN \$	RESPONSABLE
	Se requiere la vinculación adicional de profesores de tiempo completo encargados de impartir y desarrollar las asignaturas especializadas y sus respectivas prácticas de laboratorio. Con los profesores de cátedra (tiempo	Mantener y manejar bases de datos actualizados con información de docentes capacitados y competentes dispuestos a vincularse y comprometerse con la Universidad en todos sus procesos fundamentales	1 de agosto de 2014				Jefe del Programa Ingeniería Industrial

	parcial) se corre el riesgo de desarrollar procesos incompletos o fundamentación inconsistente						
	Se requiere mayor promoción de la nueva oferta académica de la Universidad.	Elaboración de portafolio del programa, sus características, sus alcances. Entrevista con empresarios.	2014-1. Medellín de impacto.				Jefatura del Programa. Sección Comunicaciones

 UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO DE FORTALEZAS – REGISTRO CALIFICADO</b>	Código: F-DCA-10
		Versión 01
		Edición: 27/02/2009

REGISTRO CALIFICADO							
CONDICIÓN DE CALIDAD	FORTALEZA	ESTRATEGIA DE MANTENIMIENTO	META (fecha de cumplimiento de la estrategia)	PROYECTO (articulación con el Plan de Desarrollo)	ACCIONES DE AVANCE (indicador)	VALORACIÓN \$	RESPONSABLE
	Núcleo de profesores en la facultad de Ingeniería, Departamento	Hacer difusión a nivel de colegios e instituciones tecnológicas. Montar página web con	Hacer difusión en prensa, radio y televisión a nivel local y nacional				Sección de Comunicaciones y Jefatura del Programa

	de Ciencias básicas y facultad de Ciencias Económicas y Administrativas	información del programa.					
	Buscar convenios con las empresas en Antioquia, para soporte tecnológico, prácticas profesionales, prácticas de laboratorio, pasantías, etc.	Visita a gerentes de empresas del sector eléctrico. Entrega de portafolios. Difusión el alcance del programa	2012-1 y 2012-2. Evaluación de experiencia				Gestión de <u>Cosiliatura</u> . Decanatura de Ingeniería. Jefatura del Programa

## CONDICIÓN INSTITUCIONAL CUATRO

### 4. EGRESADOS

#### 4.1 Estrategia de corto y largo plazo de seguimiento a egresados

La Universidad de Medellín es por constitución una “Corporación de utilidad común y sin ánimo de lucro, para ofrecer programas de formación universitaria... Son miembros de la Corporación los fundadores, los contribuyentes, las damas del Comité Femenino y los egresados de la Universidad... Son egresados graduados por la Universidad los que hasta la fecha han obtenido en ella título profesional en un programa de formación universitaria de pregrado y los que en el futuro lo obtengan...<sup>6</sup>”.

La mayor parte de los cargos administrativos en esta Universidad son ejercidos por profesionales egresados de la misma Institución. En los Consejos de cada Facultad se incluye a un egresado para que represente a sus colegas, y participe en los procesos de renovación curricular, informando sobre los cambios que percibe en la profesión. Además, sirve de interlocutor con el medio y con otros egresados.

De este modo, la estructura de la Institución ha privilegiado desde sus comienzos los procesos a través de los cuales los profesionales formados en la Institución sean quienes decidan lo que ésta debe ser y hacer, tracen su futuro y tomen sus decisiones más importantes en el presente. En general, la entidad cuenta con una estructura administrativa, de funcionamiento y de toma de decisiones consecuente con estos postulados. Un grupo de cien notables representa a la totalidad de los egresados y conforman la Asamblea General Ordinaria encargada de designar la Honorable Consiliatura que, a su vez, nombra el Rector de la Universidad. Este mecanismo de participación asegura la fidelidad a los postulados de los fundadores y los egresados en la filosofía institucional enmarcada por el ideario expreso en el acta fundacional.

---

<sup>6</sup> Tomado de los Estatutos de la Universidad de Medellín

### **Plan de acción para el seguimiento a los egresados**

El Centro de Intermediación Laboral y Apoyo al Egresado (CILAE) busca promover la proyección social de la Universidad de Medellín, respondiendo a las demandas de la comunidad interna y externa, articulando la docencia, la investigación y el egresado en el contexto social y brindando un soporte a los mismos.

El CILAE brinda información, asesoría, capacitación y orientación a egresados, con el propósito de consolidar las relaciones entre esta institución y el campo laboral, promoviendo un vínculo permanente entre la academia, el egresado y la empresa. Asimismo, apoya el fortalecimiento de los programas académicos con la retroalimentación continua, y el trabajo conjunto con redes y agremiaciones profesionales en el propósito de plantear políticas, estrategias y proyectos en beneficio de sus egresados y de la sociedad.

Con el fin de lograr eficientemente las políticas y estrategias propuestas en lo que respecta a la relación con los egresados y su impacto en el medio, se han planteado los siguientes proyectos y estrategias:

#### **Base de datos de egresados**

La Universidad de Medellín cuenta con una base de datos de todos los graduados en la Institución, la cual es administrada y soportada por la División de Informática. Esta base de datos fue creada en 1953, con los primeros egresados y se ha buscado que su conformación sea cada vez más rigurosa y amplia, por tal razón se han hecho migraciones a motores con mayor capacidad; actualmente está desarrollada en Informix IDS 2000 y será migrada a Oracle.

##### **4.1.1 Conocimiento y valoración de desempeño**

Esta base de datos es el soporte principal con el cual cuenta la Universidad para mantener una comunicación con los egresados y es a través de esta que se posibilita el contacto informativo y la puesta en común de los diferentes eventos y hechos que se suceden dentro y fuera del claustro. A

partir de esta herramienta es posible enviar a los egresados: boletines y materiales informativos, convocatorias e invitaciones a diversas actividades lúdicas, académicas e institucionales.

Información de los graduados consignada en la base de datos: Nombre completo, Apellidos (2), Ciudad de Residencia, Dirección de Residencia, Teléfono de Residencia, Correo electrónico, Fax, Nombre de la empresa donde labora, Cargo desempeñado, Ciudad de ubicación de la empresa, Teléfono de la empresa, E-Mail, Si vive o no, Si es asalariado, independiente, propietario o jubilado, Fecha de grado, Nombre del programa de graduación.

Para la actualización se utilizan varios mecanismos como: encuentro anual de egresados; formato actualización de datos que se diligencia el día de los egresados; un link en la página Web para el ingreso de los datos actualizados; además, se cuenta con la ayuda de la Sección de Comunicaciones, la Sección Admisiones y Registros y el Centro de Intermediación Laboral y Apoyo al Egresado, CILAE. La Universidad cuenta con más de 30.000 registros.

#### **4.1.2 Estudios de impacto de egresados de los programas**

Desde los lineamientos del Sistema Nacional de Acreditación, se concibe la autoevaluación como el núcleo del proceso de mejoramiento continuo y de aseguramiento de los niveles de calidad alcanzados. Representa la forma en la que los programas pueden examinar su grado de pertinencia y calidad respecto a la sociedad y a lo que ésta necesita. Por tal motivo la Universidad de Medellín plantea la necesidad de que cada programa desarrolle el proceso de autoevaluación con fines de acreditación.

##### **4.1.2.1 Metodología para estudios de Impacto de Egresados, competencias laborales y perfiles ocupacionales**

El objetivo de este proyecto es diseñar una metodología para realizar estudios de seguimiento a egresados e identificar los perfiles ocupacionales, la cual permitirá identificar y analizar la ubicación de los egresados, su desempeño ocupacional, salarial y social, la trayectoria profesional y

académica, las debilidades y fortalezas para insertarse al campo laboral y la percepción del medio sobre calidad de los egresados; es decir la caracterización del egresado.

#### **4.1.2.2 Características generales de la Metodología de Estudio de Impacto de Egresados**

En búsqueda del mejoramiento continuo la Institución se ha planteado permanentemente la preocupación por el desempeño de sus egresados como profesionales y como ciudadanos y por aprender de sus experiencias; situación que considera ampliamente la apreciación de los egresados sobre los servicios de la Institución y sobre el impacto de su presencia en organismos institucionales, su reconocimiento en el medio, además de su ubicación laboral y la pertinencia de los programas desde el ejercicio profesional y académico.

Esta metodología permitirá identificar y analizar la ubicación de los egresados, su desempeño ocupacional, salarial y social, la trayectoria profesional y académica, las dificultades y fortalezas para insertarse al campo laboral y la percepción del medio sobre calidad de los egresados; es decir la caracterización del egresado; además de evaluar la pertinencia en la formación académica impartida, posibilitará medir el impacto y la proyección de los egresados en el medio laboral, académico y social y retroalimentar la formación tanto de los estudiantes en su etapa de estudio como a los egresados en su desempeño laboral.

Conscientes de la importancia del egresado como parte activa y fundamental de la institución y en la retroalimentación acerca de la pertinencia social y académica de la formación; el Centro de Intermediación Laboral y Apoyo al Egresado se ha propuesto diseñar una metodología para realizar estudios de seguimiento a egresados, metodología que permitirá a cada programa llevar a cabo de una forma continua y sistemática los estudios de impacto social de egresados y evaluar la pertinencia de la formación y de los currículos.

En este sentido, para evitar los altos niveles de profesionales desempleados, subempleados o en el sector informal, esta metodología propone identificar los Perfiles Ocupacionales, entendiéndose por perfil ocupacional el conjunto de competencias, fortalezas y conocimientos comunes en una persona que es ofrecida o demandada, que la caracterizan para una determinada ocupación.

Aunque estas características son comunes y persisten, no han sido reconocidas, por lo que se pretende hacer una identificación de éstas para el perfil de los profesionales que ofrece la Universidad de Medellín y que demandan las empresas.

La identificación de estos perfiles ocupacionales permitirá retroalimentar la formación académica de los diferentes programas que ofrece la Institución de Medellín, ello con el fin de formar profesionales que suplan las necesidades del mercado, y cerrar o estrechar la brecha existente entre la Universidad y la Empresa.

#### **4.1.3 Estímulos a intercambios de experiencias académicas e investigativas**

##### **4.1.3.1 Observatorio Laboral**

Ante la proliferación de Instituciones de Educación Superior y con ello de graduados de diferentes programas, así como el acelerado crecimiento de la oferta laboral respecto a la demanda, las Instituciones de Educación Superior se ven en la necesidad de medir y analizar el impacto laboral de sus egresados en el medio y de evaluar las tendencias del mercado laboral de los graduados. Lo cual le permitirá a su vez replantear la creación de programas académicos de acuerdo a las necesidades y a la dinámica del mercado laboral, buscando ofrecer programas de formación pertinentes y ajustados a las necesidades del mercado laboral, teniendo una oferta que responda a la demanda laboral.

Como respuesta a este problema, el CILAE propone crear un observatorio laboral que permita hacer un seguimiento sistemático al mercado laboral de los profesionales y brindar información periódica, confiable y actualizada sobre las variables que intervienen en este mercado, tales como oferta laboral, demanda laboral, empleo, desempleo, subempleo, entre otros; información que permite evaluar la pertinencia de los programas académicos e informar a la comunidad en general sobre la situación laboral de los profesionales de las diferentes carreras para la toma de decisiones en este sentido.

Este proyecto que tiene como objetivo estructurar y poner en marcha el Observatorio Laboral, fue formulado en 2006 para el Plan de Desarrollo 2007-2014 con una duración estimada de 7 años, iniciando en el año 2008.

#### **4.1.3.2 Programa “Forjadores de Sueños”<sup>7</sup>**

Como estrategia de vinculación de los egresados con la Universidad de Medellín, el Centro de Intermediación Laboral y Apoyo al Egresado y la Unidad de Emprendimiento y Desarrollo Empresarial, han propuesto la creación del programa **“Forjadores de sueños”**, el cual tiene como objetivo integrar a los egresados con amplia trayectoria profesional para que donen horas de asesoría a los nuevos emprendedores en la formulación del plan de negocios y a los empresarios para el fortalecimiento de sus unidades productivas. Este programa busca hacer un reconocimiento a los egresados con destacado desempeño profesional, para que se motiven a retornar a su Alma Mater, y con su amplio conocimiento en temas específicos o empresariales, adquiridos durante el ejercicio profesional, acompañen la realización de los sueños de nuevos emprendedores e impulsen las actividades empresariales identificadas en la Comunidad Universitaria.

Para llevar a cabo este programa piloto, se convocará a los egresados que estén dispuestos a donar parte de su tiempo y compartir sus experiencias, con empresas y emprendedores que harán parte del grupo empresarial de Forjadores.

#### **4.1.3.3 Reconocimiento Institucional a los Egresados**

Escudo de oro: es el máximo reconocimiento a los egresados que, por sus cualidades profesionales y personales, se destacan en el entorno local, departamental y nacional. Este evento se realiza anualmente y tiene en cuenta a todos aquellos egresados que, gracias a su desempeño profesional y humano en el sector público o la empresa privada mantienen en alto el nombre de la Universidad.

#### **4.1.3.4 Relación con las Asociaciones de Egresados**

El CILAE tiene como objetivo estrechar los lazos y propiciar la comunicación entre las asociaciones de egresados y la Universidad, apoyar el fortalecimiento de las asociaciones existentes, promover la

---

<sup>7</sup> Nombre tentativo pues posterior a la presentación de la propuesta se encontró un programa similar en otra Universidad Colombiana.

reactivación de las que se encuentran inactivas y la creación y legalización de los programas que aún no tienen asociación de egresados. Para esto se vienen realizando reuniones bimensuales con los presidentes de las mismas, quienes han empezado a comprometerse y a participar activamente en las reuniones. Actualmente se está trabajando en la estructuración de un plan de trabajo de cada una de las Asociaciones, el cual esté articulado al Plan de Desarrollo de la Universidad y atienda a los objetivos de cada asociación.

Las siguientes son las asociaciones de egresados reconocidas en la Universidad de Medellín: Asociación de Egresados de Contaduría (ADECUM), Asociación de Profesionales de la Educación (ASPRODE), Asociación de Egresados de Economía Industrial (ECUM), Asociación de Comunicadores y Relacionista Corporativo (ACORME), la Asociación de Egresados de Administración de Empresas (ADECAM), Asociación de Ingenieros Civiles de la Universidad de Medellín (AICUDEM), la Asociación de Egresados de Ingeniería Ambiental y la Corporación de Juventudes Profesionales (CJUP).

#### **4.1.3.5 Promoción, difusión y comunicación con los egresados**

Para la comunicación con los egresados, se cuenta con los siguientes medios y estrategias:

- *Boletín institucional:* es un medio impreso de circulación mensual y constituye el medio más directo y efectivo de comunicación con los egresados; es enviado a aproximadamente 15 000 personas, entre las que se encuentran egresados de la Universidad de Medellín, empresas privadas, bibliotecas, sector público y comunidad académica, y en el cual se publica la información de interés. En este espacio el Centro de Intermediación Laboral y Apoyo al Egresado tiene un espacio para mantener actualizados a los egresados acerca de su gestión.
- *Día del egresado:* la Sección de Comunicaciones y la Vicerrectoría Administrativa y Financiera organizan la Fiesta del Egresado, encuentro anual de egresados que se realiza entre los meses de agosto y septiembre en el que se les convoca para que retornen y compartan con sus compañeros experiencias en un ambiente de música y fiesta y de esta forma se renueve el sentido de pertenencia por su alma máter.
- *Página Web:* En la página Web de la Universidad de Medellín hay un link de egresados que lleva a las diferentes dependencias de la Universidad que directa o indirectamente se relacionan con los egresados, donde está publicada información sobre los servicios que

ofrece, las ofertas laborales, las Asociaciones de egresados, los procedimientos, convenios, información relacionada con la vinculación al mercado laboral, matrículas profesionales, proyectos, egresados destacados, la tarjeta profesional, páginas recomendadas, información de interés, entre otros.

- *Comunicación en línea e intranet corporativa*: por medio de intranet, que es una comunicación diaria y actual por medio de *groupwise*, e enviará información actualizada sobre eventos, conferencias y noticias extraordinarios al personal académico y administrativo de la Universidad de Medellín.
- *Boletín Virtual Proyección U*: se adicionó un link de egresados al Boletín Proyección U, dirigido por el Centro de Producción y Televisión de la Universidad, en el cual se registra información de todas las dependencias de la Universidad, participando a los egresados de todo lo que acontece en la Institución.
- Tarjetas de felicitación en su cumpleaños, en el día clásico de la profesión.
- Información de posgrados y cursos de actualización.

#### **4.1.3.6 Capacitación y asesoría**

Con el objetivo de promocionar el capital intelectual y profesional de los egresados de la Universidad de Medellín, el CILAE programa y ofrece conferencias, cursos, foros, encuentros, entre otras actividades académicas para los egresados de la Universidad de Medellín. También se programan anualmente mínimo dos conferencias en temas considerados de gran importancia y actualidad para los egresados de los diferentes programas y cohortes, además se programa el curso: “Hacia el alto desempeño laboral”, diseñado de acuerdo a las principales competencias laborales y a los procesos de selección utilizados y exigidos por las empresas. Adicionalmente, el CILAE promociona los cursos ofrecidos por las dependencias de la Universidad que ofrecen capacitación, tales como Educación Continuada, el Centro Docente de Cómputos, el Centro de Idiomas, asociaciones de egresados de la Universidad y de la región.

Algunas de estas actividades son realizadas en asocio con reconocidas instituciones con dominio y experiencia en los temas específicos y con las Asociaciones de Egresados.

#### **4.1.3.7 Casa Club del Egresado**

Contigua al campus universitario en Belén los Alpes, se encuentra el regalo con que la Universidad de Medellín expresa el agradecimiento y el cariño que guarda por sus egresados. La Casa del Egresado es una sede social con una extensión de 7.000 metros cuadrados en los que se pueden disfrutar los servicios de piscina, sauna, turco, jacuzzi, restaurante, bar, gimnasio, billares, sala múltiple para 200 personas, 65 parqueaderos, terraza y zonas complementarias. La Casa Club del Egresado tiene como finalidad servir de lugar de esparcimiento; así como de sitio de encuentro de los egresados de la Universidad de Medellín en la cual se llevan a cabo actividades académicas, sociales, recreativas y culturales para sus afiliados y beneficiarios.

#### **4.1.3.8 Intermediación Laboral**

El Centro de Intermediación Laboral y Apoyo al Egresado ofrece el servicio de Intermediación Laboral, sirviendo como enlace entre las empresas o instituciones demandantes de personal y estudiantes y egresados de los diferentes programas. El CILAE a través de la intermediación laboral promueve la vinculación la laboral de sus estudiantes y egresados, informando de nuevas vacantes del mercado laboral nacional e internacional a los estudiantes y egresados, respondiendo a las necesidades de las empresas, ofreciendo hojas de vida que se ajustan al perfil requerido.

#### **4.1.3.9 Sistema de Información**

Para lograr que el proceso de intermediación laboral sea efectivo es requisito fundamental tener un sistema de información que permita administrar las ofertas y demandas de empleo, realizar cruces entre las mismas y construir informes periódicos sobre el comportamiento de las diferentes variables que intervienen el mercado laboral, incrementando con ello las posibilidades de inserción y vinculación de los profesionales al mercado laboral.

El sistema de información permite cruzar y comparar la información de las diferentes variables y caracteres, esto, con el fin de poder analizarla, con la mayor profundidad posible, permitiendo obtener resultados concretos, que sustenten los cambios y las medidas a proponer para la

actualización y pertinencia académica y profesional. Además, posibilita construir indicadores que evalúen el comportamiento del mercado laboral de profesionales, lo cual lleva a la generación de elementos base e indicativos para el diagnóstico de esta situación y la proposición de los retos que la Universidad debe atender para mejorar las condiciones de los profesionales egresados.

Este sistema cuenta con las siguientes fortalezas:

- Compatibilidad con el sistema de información SNIES del Ministerio de Educación Nacional, con la base de datos de la Institución de registro de graduados
- Clasificación Nacional de Ocupaciones
- Clasificación Industrial Internacional Uniforme
- Registro de la trayectoria académica al interior y exterior y experiencia laboral
- Registro de Educación Continua, idiomas, pruebas.
- Habilidades, gustos y competencias,
- Comunicación directa y permanente con egresados, estudiantes y empresarios
- Retroalimentación permanente de las empresas y usuarios

Para evaluar el comportamiento del mercado laboral de profesionales, se construirán los siguientes indicadores:

- Oferta laboral: Número de inscritos en el Centro de Intermediación laboral y apoyo al egresado.
- Demanda laboral: Vacantes solicitadas por las empresas
- Tasa de ocupación: Numero de colocados sobre vacantes
- Exceso o Déficit: Vacantes específicas menos inscritos

#### **4.1.3.10 Participación en grupos y redes**

- Convenio con el SENA

La Universidad de Medellín desde el año 2004, suscribió un compromiso o “alianza” con el SENA, el cual tiene el objetivo de crear y poner en funcionamiento el Servicio Público de Empleo de la

Universidad de Medellín con el Servicio Público de Empleo del Sena, para ayudar a reducir el desempleo friccional y el estructural, debido a la falta de información entre los actores que intervienen en el Mercado Laboral y al desfase existente entre los perfiles ocupacionales de los trabajadores y los puestos de trabajo ofrecidos por las empresas.

- El Grupo Enlace Profesional

La Universidad de Medellín, como una de las universidades más representativas de la ciudad, es partícipe del Grupo Enlace Profesional, que es una red conformada por las oficinas de egresados de aproximadamente 20 Instituciones de Educación Superior del departamento.

- Mesa Temática “Vinculación de los jóvenes al mundo laboral”

Desde el año 2005 la Universidad de Medellín, a través del Centro de Intermediación Laboral y Apoyo al Egresado, viene participando en la mesa temática “Vinculación de los jóvenes al mundo laboral”, coordinada por la secretaría de Productividad y Competitividad del departamento, en la cual se trabajó durante el 2005 en la construcción del Plan Estratégico de Desarrollo Juvenil del Departamento de Antioquia, con visión a 10 años, liderado por la Secretaría de Educación Departamental, la alianza por la juventud antioqueña y la asesoría departamental de la juventud. Como resultado del trabajo realizado por esta mesa temática, en el Plan Estratégico de Desarrollo Juvenil se construye 1 línea estratégica: La juventud, la economía y el desarrollo sustentable y sostenible de Antioquia, la cual está formada por 2 programas, la juventud en el mundo laboral y asociatividad y emprendimiento en clave juvenil y estos a su vez por 3 y 2 proyectos respectivamente.

#### **4.1.3.11 Servicio especializado de reclutamiento y selección de personal**

El servicio especializado de reclutamiento y selección de personal es un proyecto que busca fortalecer y apoyar la inserción laboral de estudiantes y egresados de la Universidad de Medellín, mejorando las condiciones de empleo en los profesionales, teniendo en cuenta el alto subempleo profesional, el crecimiento de la oferta educativa, la reducción relativa de salarios profesionales y la migración de profesionales hacia el exterior; indicadores que deterioran la economía nacional y la calidad de vida del país en el contexto de una construcción social.

Este servicio permite a las empresas acceder a personal idóneo y capacitado y a los estudiantes y egresados acceder a cargos en los que puedan desempeñar funciones de acuerdo a sus conocimientos, capacidades y aspiraciones. La formación de profesionales acordes con las necesidades del mercado mejora la calidad de la educación y promueve la empleabilidad, en la medida que el sector empresarial encuentre en los profesionales las competencias y conocimientos que el mercado exige.

Con la información obtenida y analizada en las pruebas y entrevistas respecto a su formación personal, emocional, psicológica, comportamental e intelectual; la Universidad tiene información permanente y oportuna del desempeño de los estudiantes y graduados en las diferentes etapas del proceso de selección, identificando sus fortalezas, debilidades y dificultades en el mercado laboral, retroalimentando continuamente la formación académica, lo que propicia la actualización y la pertinencia en la educación universitaria.

Este proyecto que tiene como objetivo estructurar y ofrecer el Servicio especializado de reclutamiento y selección de personal fue formulado en el 2006 para el Plan de Desarrollo 2007-2014 con una duración estimada de 7 años, iniciando en el año 2009.

## CONDICIÓN INSTITUCIONAL CINCO

### 5. BIENESTAR UNIVERSITARIO

En esta condición se pretende mostrar el reglamento y plan de bienestar con el cual cuenta la Universidad de Medellín así como los ambientes apropiados para el desarrollo individual y colectivo de estudiantes, profesores y personal administrativo, así como la infraestructura y dotación del mismo y su divulgación.

#### 5.1 Definición del modelo institucional de bienestar

La Consiliatura de la Universidad de Medellín, mediante decreto 27 de 1 de octubre de 2001 (Anexo) adoptó el marco conceptual para el Desarrollo Humano en la Universidad de Medellín, apoyado en tres pilares fundamentales: la formación integral, el Bienestar Universitario y la Gestión del Talento Humano.

El Bienestar Universitario, entonces, parte de la filosofía de la formación integral planteada en la misión de la Universidad; ésta última concebida como un desafío corresponde a toda la comunidad institucional y debe apuntar al desarrollo humano de los miembros de la comunidad educativa, al mejoramiento de la calidad de vida de cada persona, de la Institución como un todo, y debe ser concebida como un aporte al proceso educativo mediante acciones intencionalmente formativas que permitan el desarrollo de las diferentes dimensiones del ser humano.

“En su concepción más amplia, el Bien Estar de la comunidad no se logra únicamente con los programas de Bienestar tradicionales. La primera fuente de Bienestar es la coherencia entre el discurso, la filosofía de la institución y la realidad cotidiana de su quehacer”.

En la Universidad de Medellín el Bienestar Universitario está a cargo de la División de Desarrollo Humano y Bienestar Universitario. Ésta tiene como unidades adscritas el Grupo Fomento Artístico y Cultural, el Grupo Orientación, el Grupo Deportes y el Grupo Salud.

En el Estatuto Orgánico de la Administración, decreto 10 de 14 de julio de 2003, artículo 201, se determinan como áreas clave de resultados de la División de Desarrollo Humano y Bienestar

Universitario, *“La administración de los Recursos Humanos de la Institución y de los servicios de Bienestar de todos los miembros de la comunidad Universitaria”*.

### **5.1.1 Planeación y ejecución de programas y actividades donde participe la comunidad universitaria**

La operación de esta área es responsabilidad de la División de Desarrollo Humano y Bienestar Universitario, la cual tiene como función básica: “Planear, ejecutar, controlar y evaluar las actividades tendientes a elevar la calidad de vida del personal administrativo, docente y estudiantil, y a desarrollar una cultura que entrañe valores éticos y de trabajo comunitario, solidaridad humana y sentido de pertenencia a la Institución, proporcionando las oportunidades para lograrlo.”. Decreto 10 de 14 de julio de 2003 artículo 200.

### **5.1.2 Espacios físicos para el aprovechamiento del tiempo libre**

El campus de la Universidad de Medellín impresiona muy gratamente, tanto por la armonía del conjunto arquitectónico como por el encanto del entorno verde y boscoso que enmarca las construcciones. En él se destacan la funcionalidad de los bloques dedicados a la docencia, la eficacia de los servicios del Centro Docente de Cómputos, la esbeltez del bloque administrativo, la centralidad de la biblioteca, la solidez del teatro, la ambición del Centro de Producción de Televisión, la moderna concepción del coliseo, la versatilidad de la zona deportiva, la acogedora Casa del Egresado, la majestuosidad del Centro de Laboratorios y los hermosos lugares de encuentro... Todo, al servicio de la gran familia universitaria y de la comunidad social. Esta generosa disponibilidad ha logrado que la **Universidad de Medellín** se haya convertido en una sede habitual de las actividades culturales de la ciudad.

En este escenario, aquella visión original concebida hace sesenta y un años, va encarnándose en la misión responsable, permanente y actualizada por las actividades educativas que la **Universidad de Medellín** ofrece a la sociedad. A través del siguiente sitio web, la Institución pone a disposición de la comunidad en general una visita a su campus universitario <http://www.udem.edu.co/UEM/Institucional/Campus/>

### **5.1.3 Atención en áreas de salud, cultura, desarrollo humano, promoción socioeconómica, recreación y deporte**

#### **Grupo Salud**

Este grupo tiene como objetivo contribuir al bienestar de los miembros de la comunidad universitaria mediante acciones educativas, preventivas y asistenciales en el área médica y odontológica.

Se prestan los siguientes servicios: en promoción de la salud: actividades educativas y asesorías individuales, actividades educativas grupales sobre: planificación familiar, vida sexual sana, primeros auxilios, tabaquismo, volantes informativos sobre temas de salud.

En Prevención de la enfermedad: Jornada de tamizaje visual, Jornada de vacunación contra la hepatitis B, tétanos e Influenza, Jornada de detección de cáncer de cérvix uterino, Tamizaje de enfermedades del seno,

En cuanto a Asistencia: Consulta médica programada, Consulta odontológica programada, Atención de primeros auxilios, Realización de procedimientos quirúrgicos menores, Salud Ocupacional, Prevención de riesgos en la comunidad universitaria.

Otras actividades que se realizan desde Bienestar Universitario:

#### **Participación en las jornadas universitarias**

- Apoyo a la organización de eventos sociales como: celebración de fechas especiales (día de educador, de la secretaria, del trabajador universitario, fiesta de navidad), mérito deportivo y cultural, servidor eficiente, condecoraciones, entre otros.
- Participación en el programa “Universidad puertas abiertas”.
- Programa para los jubilados (Revitalización deportiva, musicoterapia y educación gerontológica)

### **Grupo Fomento Artístico y Cultural**

Este grupo tiene bajo su responsabilidad la gestión, promoción y divulgación cultural, es decir la realización de eventos culturales en coordinación con las distintas unidades de la universidad; la realización de programas de interés a la comunidad universitaria y a los actores y gestores del desarrollo cultural propiciando relaciones con otras universidades, con entidades del sector cultural y con ONG'S; el diseño y ejecución de planes de mercadeo, venta y divulgación de los productos y eventos culturales, que permitan mostrar no sólo la importancia del acontecer cultural de nuestra Universidad, sino también su valor histórico y universal en el ámbito departamental, nacional e internacional.

- Talleres: Solfeo, Guitarra I y II, Teatro, Flauta dulce, Fotografía I y II, Fotografía Artística, Escultura y Cerámica, Pintura y Dibujo, Carboncillo y pastel, óleo Expresión oral, Danza Moderna, Danza Contemporánea, Danza Folclórica, Tango, Porro, Manualidades
- Talleres Infantiles: Semillero de Teatro Infantil, Plastilina, Iniciación Musical.
- Grupos de Proyección: Coro de Cámara, Grupo de Teatro (estudiantes), grupo de Teatro (empleados), Grupo de Danza Contemporánea, Grupo de Danza Moderna, Grupo de Danza Folclórica, grupo Chocó, grupo de Cámara, Orquesta en Transición.
- Grupos Musicales: "Sin Tiempo", jazz y pop, "Lo que somos", rock, "Leyendas", latinoamericana.
- Actividades: Feria del Libro, Tertulias sobre arte, Expres-Arte, Festival interno de la canción, Cine-club, Festival Coral de Villancicos, Salón Nacional de Cerámica, Obras de Teatro, Concurso Interno de Oratoria, Cuenteros, Ferias artesanales, Vacaciones Recreativas, Conciertos, Campañas de prevención, conjuntamente con el grupo salud, Exposiciones de arte.

### **Grupo Deportes**

Este grupo tiene como objetivo planear, dirigir y controlar los diferentes programas que promuevan la práctica deportiva en las áreas Formativa, Recreativa, Escuelas de iniciación deportiva y

Representativa, para contribuir al desarrollo integral de la comunidad universitaria (estudiantes, profesores, empleados y egresados).

### **Deporte Formativo**

El deporte Formativo en la Universidad cumple los siguientes objetivos:

- Vivenciar los fundamentos técnicos de ejecución de uno o varios deportes en el transcurso de la carrera Universitaria.
- Conocer las principales normas y consideraciones técnicas que contempla el reglamento de los deportes.
- Servir como medio de socialización e integración de los estudiantes universitarios y acercarlos más a la comunidad.

Los Cursos del Deporte Formativo se dan en las siguientes disciplinas: Fútbol, Microfútbol, Baloncesto, Voleibol, Taekwondo, Karate-Do, Capoeira, Tenis de Mesa, Ajedrez, Natación, Aeróbicos, Multifuncional, Squash.

En el deporte formativo, el rendimiento no es lo más predominante; cada alumno trabaja en la medida de sus capacidades y se busca que él adquiera conocimientos y habilidades para la vida misma; es decir que el movimiento, el ejercicio y la actividad física o el deporte, sean entendidos como una parte de las actividades que toda persona debe desarrollar en el transcurso de la vida. El deporte debe ser tomado como un hábito, ya que practicarlo es tan importante como la preparación intelectual.

### **Deporte Recreativo**

Esta manera de hacer deporte obedece a la práctica de una disciplina deportiva de una manera recreacional que permita a las personas un rato de esparcimiento en su tiempo libre y donde no se le da importancia al rendimiento, importando más, la recreación y la buena utilización del tiempo libre.

El Grupo de Deportes presenta las siguientes alternativas para el deporte recreativo: Torneos Internos: Fútbol, Micro, Baloncesto, Voleibol, Squash, Pesas, Natación, Ajedrez, Tenis de Mesa, Gimnasia Aeróbica, Club de Caminantes, Club de Pesca

Escuelas de iniciación deportiva son proyectos educativos que se plantean para la orientación y enseñanza de un deporte específico en los niños, buscando su desarrollo físico, motriz, intelectual, técnico, afectivo y social, mediante programas que permitan la incorporación al deporte en forma progresiva.

Se tiene como objetivo desarrollar dentro de los beneficiarios de la comunidad universitaria, el interés por adquirir conductas, costumbres y valores positivos de orden biológico, psicológico, social y afectivo como son la práctica deportiva, la responsabilidad, el respeto, el esfuerzo, la disciplina, el orden y la utilización adecuada del tiempo libre. Se cuenta con escuelas de: Fútbol, Natación, Baloncesto, Artes Marciales (Taekwondo, Karate-Do)

### **Deporte Representativo**

El deporte representativo es un elemento en pro de la imagen corporativa de la Universidad de Medellín y se entiende como la práctica o preparación metódica y especializada de aquellos deportistas de buen rendimiento por sus condiciones físico-atléticas, con miras a participar en distintas modalidades o disciplinas deportivas, en los eventos programados por las diferentes ligas deportivas departamentales y Nacionales.

Las disciplinas en que se participa son: Fútbol, Microfútbol, Baloncesto, Voleibol, Sóftbol, Béisbol, Taekwondo, Kárate-Do, Balonmano, Rugby, Polo acuático, Natación, Ajedrez, Tenis de Mesa y Campo, Fútbol Seis.

### **Grupo Orientación**

Este grupo está conformado por las áreas de Psicología y Capellanía.

El Área de Psicología es responsable de la realización de programas de atención en las áreas de promoción y prevención en salud mental y emocional, orientados a satisfacer las necesidades de las personas de la comunidad educativa, para el mejoramiento de su calidad de vida.

En la actualidad se prestan los siguientes servicios: Consulta psicológica: terapia individual, terapia de pareja, intervención en crisis, asesoría y remisión a especialistas (farmacodependencia, psiquiatría, entre otros). Talleres: método de estudio, liderazgo y creatividad, sexualidad.

### **Área de Capellanía**

Esta área tiene como objetivo hacer presencia de la vida espiritual a través de los sacramentos, de la orientación y de la consejería según la doctrina de la Iglesia.

Se realizan las siguientes actividades: Fortalecimiento de los valores, Volante Hola Semana, Día del abrazo, Asesoría espiritual, Jornadas de vacunación espiritual, Encuentro de novios, Retiro Espiritual, Sacramentos: Eucaristía, Confesión, Confirmación, Unción de los enfermos, Liturgia de Cuaresma, Imposición de la ceniza, Viacrucis, Novena de Navidad.

#### **5.1.3.1 Promoción socio económica en la Universidad de Medellín**

Algunos beneficios económicos que pueden tener los estudiantes y empleados de la Universidad de Medellín son becas de honor, becas de excelencia, monitorías académicas, estímulos para actividades deportivas, estímulos para actividades culturales y artísticas, becas sociales, becas para hijos de los fundadores, descuento del 20% de los derechos de matrícula para hijos y cónyuges de catedráticos, descuentos para padres, hijos o cónyuges, descuentos en cursos de extensión, exención de pago en cursos del Centro Docente de Cómputo, préstamos condonables, auxilio para la educación, préstamos a través del fondo de vivienda, préstamos ordinarios, préstamos convencionales, auxilio de maternidad, auxilio odontológico, auxilio de transporte, auxilio de restaurante, auxilio para anteojos, auxilio para educación, fondo para calamidad doméstica, auxilio para conductores

#### **5.1.4 Identificación de canales de expresión**

Con el propósito de mantener informados a todos los empleados de la Institución la Sección de Comunicaciones y Relaciones corporativas publica periódicamente Boletines virtuales como Al Día, En Línea y Acreditando, Boletines impresos como Boletín Planeta Rojo y Boletín Institucional, un programa radial denominado Planeta Rojo Radio y la Página WEB. A continuación se hará una breve descripción de cada uno:

##### **5.1.4.1 Boletines Virtuales**

###### **Boletín Al Día**

Boletín electrónico dirigido a los empleados de la Universidad de Medellín. En este boletín se publican noticias actuales que tengan que ver con el orden político, económico, deportivo, social y cultural del país y el mundo. Noticias relevantes, actuales y de interés general. Es enviado diariamente.

###### **Boletín En Línea**

Dividido en dos: empleados y estudiantes.

Empleados: es un Boletín informativo dirigido a los empleados de la Universidad de Medellín. En este boletín se publica información de interés general relacionada con su entorno laboral y personal. Se envía periódicamente los lunes, martes, jueves y viernes.

Estudiantes: Boletín informativo dirigido a los estudiantes de la Universidad de Medellín. En este boletín se publica información de interés general relacionada con su desarrollo académico y humano. Si bien fue creado sólo para información interna y corporativa, desde el pasado 26 de julio, se ha enviado a los correos de 8000 estudiantes inscritos en la base de datos de la Institución. A través de este medio se informa a los estudiantes de los eventos, actividades, resoluciones, normas, entre otros aspectos que son de interés e importancia para su estadía en la Universidad. Se envía periódicamente los jueves.

###### **Boletín Acreditando**

Boletín Virtual editado por la Sección de Comunicaciones y Relaciones Corporativas, dirigido a los empleados de la Universidad y se enfoca en temas de acreditación institucional y de programas. Se envía mensualmente.

#### **5.1.4.2 Boletines Impresos**

##### **Boletín Planeta Rojo**

El Boletín Planeta Rojo es una publicación institucional dirigida a estudiantes, con una frecuencia de distribución mensual y un tiraje de 5000 ejemplares. En él, las funciones sustantivas de la Universidad, docencia, investigación, extensión e internacionalización, publican información de interés general para sus lectores.

Congresos, seminarios, cursos, eventos culturales, oportunidades en el exterior, investigaciones y servicios son algunos de los contenidos que los lectores podrán encontrar allí plasmados, de una manera clara, específica y funcional.

Esta publicación es editada y diseñada por la Sección de Comunicaciones y Relaciones Corporativas de la Universidad de Medellín e impresa por su grupo Publicaciones.

##### **Boletín Institucional**

El Boletín Institucional es una publicación institucional dirigida a egresados, con una frecuencia de distribución mensual. En este medio las diferentes dependencias de la Universidad publican información de interés general para sus lectores.

Congresos, seminarios, cursos, eventos culturales, oportunidades en el exterior, investigaciones y servicios son algunos de los contenidos que los lectores podrán encontrar allí plasmados, de una manera clara, específica y funcional.

Esta publicación es editada y diseñada por la Sección de Comunicaciones y Relaciones Corporativas de la Universidad de Medellín e impresa por su grupo Publicaciones.

#### **5.1.4.3 Programa radial**

Planeta Rojo Radio es un programa producido por la Sección de Comunicaciones y Relaciones Corporativas de la Universidad de Medellín que trata temas de interés político, cultural, social y económico que suceden en el país y en el exterior.

#### **5.1.4.4 Página WEB**

La universidad también cuenta con la página web <http://www.udem.edu.co>, en la cual se encuentra disponible toda la información de todas las vicerrectorías, programas de pregrado y posgrado, departamentos, dependencias y divisiones que hacen parte de la Universidad.

#### **5.1.5 Existencia de programas y servicios preventivos de salud para atención de emergencias, primeros auxilios y situaciones de riesgo**

La Universidad de Medellín ha estructurado el Comité Paritario de Salud Ocupacional (COPASO), el cual constituye un medio importante para promocionar la Salud Ocupacional en todos los niveles de la empresa, buscar acuerdos con las directivas y responsables del Programa de Salud Ocupacional en función del logro de metas y objetivos concretos, divulgar y sustentar prácticas saludables y motivar la adquisición de hábitos seguros.

La resolución 2013 de 1986 resuelve que todas las empresas e instituciones públicas o privadas que tengan a su servicio 10 o más trabajadores, están obligadas a conformar un Comité Paritario de Salud Ocupacional (COPASO). El artículo 35 del Decreto 1295 de 1994 establece para empresas de de menos de 10 trabajadores, la obligación de nombrar un Vigía Ocupacional.

El COPASO está conformado por un número igual de representantes por parte de la administración y por parte de los trabajadores. La Universidad nombra sus representantes y los trabajadores eligen los suyos mediante votación libre. El Vigía Ocupacional es elegido por el empleador, no requiere proceso de votación. El período de vigencia de los miembros del Comité es de 2 años, al cabo del cual pueden ser reelegidos. El COPASO está debidamente registrado en el Ministerio de Protección

Social. Este Comité se reúne por lo menos una vez al mes, en horas de trabajo y mantiene archivo de las actas de reunión.

## **5.2 Descripción de variables asociadas a la deserción con base en el SPADIES**

Entre las variables que de forma permanente analiza la Universidad de Medellín y que están directamente relacionadas con el Sistema para la Prevención y Atención de la Deserción en la Instituciones de Educación Superior -SPADIES- pueden citarse el puntaje obtenido en las pruebas ICFES, el ingreso familiar, el sexo del estudiante, el nivel de educación alcanzado por la madre, el hecho de tener o no una vinculación laboral –tanto al momento de cursar sus estudios de bachillerato como de ingreso a la universidad-, el hecho de contar con vivienda propia o vivir en arriendo, el número de hermanos y su ubicación en la familia, el estar casado y el tener o no hijos al momento de ingresar a la universidad. El análisis de todas estas variables permite una mejor articulación con el programa Permanencia con calidad que desarrolla la Universidad de Medellín y que se oficializa mediante el acuerdo 9 de 28 de mayo de 2009 (anexo), emanado del Consejo Académico.

## **5.3 Estrategias orientadas a disminuir la deserción**

La Universidad de Medellín con el fin de contribuir al bienestar de los estudiantes, a través del Departamento de Ciencias Básicas, y con el apoyo irrestricto de la Vicerrectoría Académica, ha venido implementando una serie de mecanismos para intervenir y reducir la pérdida académica y deserción, a través del programa *Permanencia con calidad*, logrando así un impacto positivo en los proyectos de vida de los estudiantes. Estos mecanismos son componentes de la formación integral de los estudiantes. Es importante resaltar que este programa es actualmente apoyado por el Ministerio de Educación Nacional.

### **5.3.1 Principales características del programa Permanencia con calidad**

Una de las dificultades con las que se encuentran los estudiantes, cuando inician su tránsito por la educación superior, es con las asignaturas que tienen que ver con su formación básica en matemáticas, ello obedece en gran parte al poco interés que muchos estudiantes muestran por la disciplina o también porque la educación recibida hasta el momento, no les ha dado la posibilidad de incorporarlas a su cultura.

Adicionalmente, el problema que se plantea de forma muy general, ya que muchas instituciones de Educación superior exteriorizan su preocupación en este sentido, sin encontrar aún una solución efectiva, son los criterios de selección de los estudiantes que aspiran a cursar carreras, donde en los planes de estudio está la presencia de una formación básica en matemáticas que los equiepe de unas competencias básicas para afrontar la formación específica, que buscan cuando ingresan a los respectivos programas que ofrecen las Universidades.

La Universidad de Medellín no es un caso de excepción y la problemática antes planteada está presente en la Institución; por eso si no hay una solución efectiva a una situación hartó discutida, entonces hay que emprender acciones que den salida al problema, sino en general, al menos a nivel institucional donde los estudiantes muestran una cultura diferente en algunos aspectos al de otras Universidades de la región.

El Departamento de Ciencias Básicas de la Universidad de Medellín ha empezado a intervenir este problema, para ayudar a fortalecer las competencias y la formación matemática de los estudiantes matriculados en los semestres I, II y III de los programas de ciencias económicas y administrativas e Ingenierías, haciendo especial énfasis en los estudiantes que recién ingresen a la Universidad y a su vez implementar el trabajo por créditos en el marco de la renovación curricular, bajar los índices de deserción y perdida académica y hacer la proyección y extensión del Departamento de Ciencias Básicas , como una de las funciones sustantivas de la Institución.

#### **5.3.1.1 Beneficiarios de Permanencia con calidad**

La población beneficiaria de la Universidad de Medellín es la totalidad de estudiantes matriculados en cualquiera de sus programas académicos, priorizando la población vulnerable de los estratos 1, 2

y 3, a los estudiantes de los programas de cobertura con equidad y beca social. Es importante anotar que un 30% de los estudiantes matriculados en la Universidad de Medellín corresponden a los estratos nombrados anteriormente.

#### **5.3.1.2 Categorías**

El programa Permanencia con Calidad interviene y estudia la problemática desde cuatro categorías, con sus respectivos programas y la ejecución de seis proyectos de investigación.

**5.3.1.3 Categoría académica:** semilleros de Ciencias Básicas y ciencias sociales, programa sistemático de asesoría y tutoría, seminario permanente de cualificación docente, semillero de monitores y monitorías académicas sistematización y escritura de textos.

**5.3.1.4 Categoría económica:** plan de becas sociales, programa Cobertura con Equidad, seguimiento y acompañamiento a los becarios, modelo de acción tutorial para los estudiantes de beca social y cobertura con equidad.

**5.3.1.5 Categoría personal:** cobertura con equidad, programa becas sociales, cadena de valores, grupo afrodescendiente Kilombo, concepciones y prácticas de la tutoría como modalidad de enseñanza Universidad de Medellín.

**5.3.1.6 Categoría adaptación a la cultura universitaria:** fortalecimiento del proceso de inducción estudiantes nuevos, asesoría y atención Psicopedagógica, talleres de crecimiento personal, diagnóstico y evaluación por competencias, camino flexible a la Universidad y programa de acompañamiento a minorías étnicas.

#### **5.3.2 Actividades que apoyan y complementan permanencia con calidad**

Los mecanismos, programas y actividades concretas que el departamento de Ciencias básicas ha empezado a implementar, con impactos esperados a corto mediano y largo plazos son:

### **5.3.2.1 Seminario permanente de cualificación docente**

El seminario es un espacio permanente de sensibilización y de procesos de desaprendizaje, que propende por la cualificación constante y sistemática de los docentes, buscando aproximarlos a nuevas posibilidades de mediación con los estudiantes en los diferentes espacios académicos. El Departamento de Ciencias Básicas de la Universidad de Medellín concibe un trabajo en la intervención por la deserción y pérdida académica de la mano de procesos de cualificación y de mediación pedagógica por parte de sus profesores.

### **5.3.2.2 Programa de semilleros académicos**

El Semillero de Matemáticas y de acompañamiento académico que se está implementando en la Universidad de Medellín por el Departamento de Ciencias Básicas pretende fortalecer las competencias y la formación matemática de los estudiantes de los últimos grados de secundaria y los estudiantes de los semestres I, II y III matriculados actualmente en la Universidad e implementar el trabajo por créditos en el marco de la renovación curricular, bajar los índices de deserción y pérdida académica y hacer la proyección y extensión del Departamento de Ciencias Básicas, como una de las funciones sustantivas de la Institución.

### **5.3.2.3 Acompañamiento en el proceso y curso de inducción de la Universidad**

La Universidad de Medellín realiza semestralmente la inducción de los estudiantes que ingresarán a los diferentes programas de pregrado que ofrece la institución, con el fin de comenzar el proceso de la formación integral de los nuevos universitarios que a futuro contribuirán en la solución de los problemas colombianos, dando así cumplimiento a la misión institucional del claustro.

El objetivo fundamental es sensibilizar a los estudiantes en los aspectos históricos, administrativos y académicos e la Universidad de Medellín, y brindar una información más completa de los programas. Asimismo se busca involucrar los estudiantes en los procesos académicos que promueve la Institución, como parte esencial de la formación integral de sus profesionales.

#### **5.3.2.4 Talleres de Matlab**

Las nuevas tecnologías y el manejo de software matemáticos son recursos que deben estar presentes e inmersos en los procesos de aprendizaje de las asignaturas de Ciencias Básicas. Es bien importante que desde un comienzo nuestros estudiantes se incorporen a la cultura informática.

Esta mediación a través de software matemáticos permiten a estudiantes y profesores, formas de percibir y comprender el mundo matemático, complementar la formación en esta disciplina permitiendo la simulación, el modelamiento de problemas y sus soluciones, la visualización geométrica, y grandes niveles de conjetura y contrastación y dota al estudiante de mayores elementos para enfrentar su proceso de evaluación y mejoramiento continuo que posibiliten la disminución en la pérdida y deserción académica.

#### **5.3.2.5 Talleres de Cabri**

Para la asignatura de análisis geométrico, los estudiantes inicialmente tienen contacto con el software Cabri, herramienta usada para hacer y aplicar la geometría, la cual permite documentar el trabajo, aprender y enseñar Geometría, luego se hace mediación a través de **Matlab**.

#### **5.3.2.6 Programa sistemático de consultorios académicos, monitorías y tutorías**

Con el objeto de disminuir la deserción y pérdida académica el departamento de Ciencias Básicas ha diseñado e implementado un programa de monitorías, tutorías y consejería. El proceso se sistematiza y se evalúa constantemente.

En un horario de 6.am a 6 pm. De lunes a viernes, 12 profesores de tiempo completo, 35 profesores de cátedra y 14 monitores están disponibles para atender las inquietudes y dificultades académicas de los estudiantes.

### 5.3.2.7 Aprender es una nota

Su objetivo general consiste en identificar los elementos presentes en la etapa evolutiva en que se encuentra el estudiante de la universidad de Medellín; a nivel personal, emocional, social y familiar, con el fin de intervenir a nivel psicopedagógico y social aquellos aspectos que pueden incidir en sus niveles motivacionales y en la adaptación al medio universitario.

Aprender es una nota tiene como finalidad brindar asesorías a los estudiantes de los semilleros académicos del programa permanencia con calidad, el cual involucra aquellos estudiantes con vacíos en conceptos y competencias lógico matemáticas y comunicativas, lo cual incrementa el riesgo de deserción.

Los aspectos a intervenir en este programa son fundamentalmente 4 y se clasifican en:

- **Aprendiendo a estudiar:** entender cómo funciona el proceso de estudio, qué variables influyen y afectan el rendimiento académico, y aprender estrategias y técnicas que hagan del estudio un proceso más eficiente.
- **Desarrollo personal o manejo de habilidades para la vida:** identificar los elementos que pueden dificultar la manera de relacionarse con otras personas.
- **Manejo de estrés:** mejorar su calidad de vida, reconociendo su forma personal de expresar ansiedad y así desarrollar algunas habilidades para su mejor control.
- **Inteligencia Emocional y Afectividad:** promover en los participantes, la integración de su afectividad como un recurso valioso en su manera de ser, para relacionarse consigo mismo y con los demás.

### 5.3.2.8 Programa de acompañamiento a estudiantes afrodescendientes “Grupo Kilombo”

El objetivo general de este programa es reconocer e incluir la diversidad étnica y cultural del país como un factor determinante en la calidad de la educación superior, de igual forma pretende apoyar los procesos de los estudiantes afrocolombianos destinados a mejorar su rendimiento en todos los ámbitos.

Este proyecto que apoya el programa Permanencia con Calidad también Promoverá la inclusión y el respeto por la diversidad como estrategias para la adaptación de los estudiantes de la comunidad en general a la cultura de la universidad.

#### **5.3.2.9 Escritura de textos**

Es función básica del departamento administrar la docencia bajo la dirección del Vicerrector Académico y participar con las unidades correspondientes, en la administración de la investigación, de la extensión y de la internacionalización en el ámbito del departamento. En desarrollo de esta función básica, planea, ejecuta, evalúa y controla las actividades inherentes al estudio, la investigación y la divulgación de las disciplinas científicas que conforman los módulos que administra.

Algunos de los textos que se han publicado incluyen temas de Precálculo, Matemática Moderna, Análisis Geométrico, Ecuaciones Diferenciales, entre otros.

## CONDICIÓN INSTITUCIONAL SEIS

### 6. RECURSOS FINANCIEROS

La Institución evidencia la disponibilidad de recursos financieros que garantizan el adecuado funcionamiento del programa, durante la vigencia del registro calificado, y que claramente demuestran la viabilidad del cumplimiento de las condiciones de calidad exigidas en el decreto 1295 de 2010.

#### 6.1 Presupuesto de la Universidad

Las universidades, en el nuevo contexto, se han comprometido en la búsqueda y consolidación de nuevos mecanismos de financiamiento y auto sostenibilidad para el cumplimiento de sus funciones sustantivas. La intensificación de los vínculos con el sector público y privado, la plena utilización de su marca como mecanismo de posicionamiento en el medio, la búsqueda de recursos de cooperación internacional, la realización de proyectos de investigación bajo el sistema de riesgo compartido y la creación de empresas universitarias son algunos mecanismos para el cumplimiento de dicho propósito.

De esta manera, la Vicerrectoría Administrativa y Financiera, consciente de la necesidad de adoptar procesos de innovación acordes con el entorno, viene ejecutando políticas, programas y proyectos que permitan un mayor desarrollo académico de la Universidad, los cuales han quedado plasmados en el Plan de Desarrollo 2007 – 2014.

##### 6.1.1 Fuentes de financiamiento

Históricamente la Universidad ha demostrado tener buena capacidad para arbitrar los recursos necesarios para su funcionamiento. Las principales fuentes de financiación son los ingresos por concepto de matrículas y los rendimientos económicos de sus inversiones.

En el proceso de autoevaluación de la gestión financiera se determinó que un alto porcentaje de los ingresos corresponde a las matrículas, razón por la cual se inició el desarrollo del proyecto *Nuevas fuentes de financiamiento*, con el fin de garantizar auto sostenibilidad financiera a largo plazo y el

crecimiento institucional con calidad. Dependencias como el Centro de Laboratorios, el Centro Docente de Cómputo, el Teatro, la Casa Club del Egresado, el Centro de Producción de Televisión, el Centro de Idiomas, La Tienda Universitaria, el Sello Editorial, el Coliseo, la Agencia de Publicidad Invitro, la Operadora Profesional de Certámenes, el Centro de Opinión Pública y el Centro de Asesorías y Consultorías se han ido constituyendo en unidades generadoras de ingresos, los cuales se complementan con el arrendamiento de algunos espacios físicos. Adicionalmente, se tiene como proyecto la creación de una fundación con el fin de dinamizar la investigación y fortalecer el desarrollo de la extensión en la Universidad.

### Ingresos de la Universidad de Medellín

INGRESOS							
	INGRESOS TOTALES	INGRESOS POR MATRÍCULAS		NO OPERACIONALES		OTROS INGRESOS OPERACIONALES	
A diciembre de 2007	74.542.582	56.641.234	76%	10.348.857	14%	7.552.491	10%
A diciembre de 2008	87.147.516	64.198.091	73%	14.151.903	16%	8.797.522	10%
A diciembre de 2009	103.038.687	75.168.781	72%	17.931.039	17%	9.938.868	10%
A diciembre de 2010	117.692.104	82.484.062	71%	22.913.057	19 %	12.294.985	10 %
A diciembre de 2011	115.714.404	92.549.155	80%	8.865.184	7.6%	14.300.065	12.3%

*Acumulado a diciembre 2007-2011 (en miles de pesos)*

De la tabla anterior se deduce que el porcentaje de ingresos por matrículas durante los últimos años oscila entre el 70% y el 79%. Si se observan los ingresos operacionales y su incidencia en las matrículas notamos que esta dependencia ha disminuido un 2%, al pasar del 88% al 86%, esta disminución obedece principalmente al fortalecimiento de la extensión.

Los ingresos de la Institución en los últimos cinco años han tenido un incremento que, en gran parte, se debe al aumento del IPC. Esta situación muestra un crecimiento real bajo, que está siendo corregido con el fortalecimiento de actividades complementarias. En este sentido, los ingresos no operacionales constituidos principalmente por los ingresos financieros han contribuido en gran parte a mejorar la situación financiera, pese al comportamiento de los indicadores macroeconómicos (tasas, TRM, índice bursátil).

El crecimiento de las inversiones monetarias se debe a las políticas financieras y al buen manejo que, tradicionalmente, ha hecho la Universidad de sus excedentes de tesorería.

### 6.1.2. Consolidación del patrimonio institucional

Por su carácter de corporación sin ánimo de lucro, la Universidad no distribuye excedentes, lo cual incrementa anualmente su patrimonio. En 1997 se tenía un patrimonio de \$18.843.050.000 y al finalizar 2006 esta cifra ascendía a \$149.408.091.000, lo que representa un incremento en los últimos 10 años de 793%. Trasladando las cifras del patrimonio de cada año a valores constantes, se presenta un incremento significativo, equivalente al 421.6%.

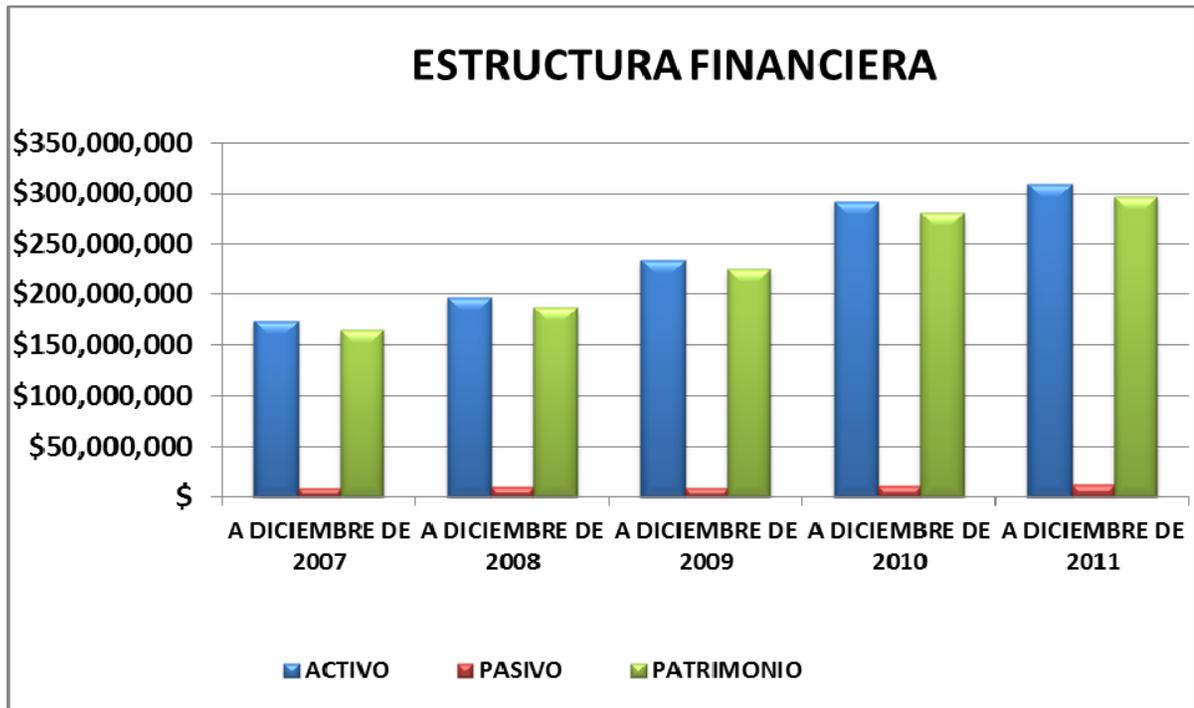
En la actualidad la Universidad no cuenta con obligaciones financieras. Sus pasivos en los últimos años han sido exclusivamente a sus proveedores, aportes y retenciones de nómina, prestaciones laborales consolidadas y a los ingresos recibidos por anticipado por concepto de matrícula. Para la Institución ha sido más rentable aprovechar la solidez financiera que posee, en lugar de recurrir al endeudamiento por los altos costos de los intereses y demás gastos financieros. Además, la solidez ha permitido el crecimiento de la Institución cumpliendo en forma oportuna con todo lo planeado y sin detrimento de la ejecución del Plan de Desarrollo y de los nuevos proyectos.

#### Estructura financiera de la Institución

<b>ESTRUCTURA FINANCIERA</b>			
Con ajustes por inflación			
<b>AÑO</b>	<b>ACTIVO</b>	<b>PASIVO</b>	<b>PATRIMONIO</b>
2007	173.823.819	8.826.479	164.997.340
2008	197.433.060	10.467.891	186.965.170
2009	234.202.381	9.441.112	224.761.269
2010	291.702.617	11.340.881	280.361.736
2011	309.985.449	12.813.153	297.172.297

*Acumulado a diciembre 2007-2012 (en miles de pesos)*

**Estructura financiera de la Institución**



La Universidad tiene un comité de inversiones, el cual se encarga del manejo del portafolio con criterios claramente establecidos que buscan maximizar la rentabilidad y minimizar el riesgo. Son funciones del comité de inversiones analizar las distintas alternativas de inversión que se presentan y unificar las políticas de manejo financiero; analizar las tendencias y las variables macroeconómicas para la toma de decisiones; hacer seguimiento permanente a la calificación de riesgo por las entidades autorizadas, a los índices de solvencia, solidez, confiabilidad y respaldo de las diferentes entidades financieras donde la Universidad tiene invertidos sus recursos; recomendar un portafolio óptimo de inversiones y analizar la relación beneficio costo. En cumplimiento de estas funciones, en los últimos años, la Institución ha venido conformando un portafolio diversificando en moneda extranjera, títulos públicos, acciones, fondo de inversiones, bonos, depósitos a término, entre otros, con muy buenos resultados.

En la Institución se realiza el flujo de caja financiero en forma anual y, mensualmente, los flujos de efectivo en los estados financieros. En el proyecto de gestión financiera que se desarrolla actualmente se propone implementar las acciones correspondientes para mejorar este seguimiento.

El fortalecimiento de las unidades generadoras de ingresos, el incremento en los ingresos, el incremento del patrimonio institucional y el buen manejo del portafolio de inversiones, garantizan el cumplimiento de las obligaciones económicas que se originan en el desarrollo de las funciones sustantivas.

La Universidad, con el fin de fomentar el emprendimiento, ha dispuesto fondos especiales de capital semilla para estudiantes y egresados que formulen planes de negocios innovadores y con impacto social. Adicionalmente, también se tienen fondos para atender necesidades de vivienda y calamidad doméstica de sus empleados. En desarrollo de su autonomía, la Universidad asume en forma directa una asignación de recursos para la ejecución de las funciones sustantivas, obedeciendo a la formulación de proyectos establecidos en el Plan de Desarrollo, en reemplazo de la figura de fondo para inversión específica. Asimismo por la flexibilidad presupuestal, se permite incorporar proyectos no contemplados en el Plan de Desarrollo que son de beneficio para la comunidad académica.

La Universidad cumple con las normas legales y contables para el registro de todos sus activos fijos; adicionalmente, se inició la implementación de un módulo especial en el sistema de información contable para su manejo y control.

Actualmente se está ejecutando el proyecto de Valoración institucional que tiene como objetivo determinar el valor de la Universidad, tanto para efectos administrativos, como para efectos de inversión.

### **6.1.3 Elaboración del presupuesto**

El decreto 05 del 6 de julio de 2004, emitido por la Honorable Consiliatura, modifica el decreto 10 del 14 de julio de 2003 “Estatuto Administrativo y Financiero”, el cual en su capítulo VIII, artículos 274 al 306 reglamenta lo concerniente a la elaboración, seguimiento y control del presupuesto. Cada año la Vicerrectoría Administrativa y Financiera y la División de Planeación determinan unas pautas generales que deben ser tenidas en cuenta en la elaboración del presupuesto. Adicionalmente, se realizan una serie de reuniones con las diferentes dependencias. Por medio de la intranet corporativa se ponen a disposición las ejecuciones presupuestales de los periodos

anteriores y del periodo actual y diferentes cuadros estadísticos con información básica para el proceso.

La elaboración del presupuesto es un proceso participativo, que refleja en cifras los proyectos presentados por las diferentes dependencias, para ser ejecutados en la siguiente vigencia, teniendo como norte el PEI y el Plan de Desarrollo Institucional. El presupuesto de inversiones da respuesta a las necesidades presentadas por los responsables de cada centro de costos, las cuales deben estar debidamente justificadas. Generalmente se refieren a obras de infraestructura, equipos de laboratorio y renovación tecnológica; en esta misma forma se hacen las asignaciones presupuestales para gastos de funcionamiento. El porcentaje del presupuesto dedicado a las inversiones ha fluctuado en los últimos años entre el 10% y el 15%.

Una vez se consolidan las cifras presupuestales se elaboran estados financieros proyectados a 31 de diciembre de la próxima vigencia, el presupuesto es presentado al Consejo Académico, a la Rectoría y a la Honorable Consiliatura; ante este último organismo se sustenta y, posteriormente, es aprobado.

La Vicerrectoría Administrativa y Financiera, la División de Contabilidad, Costos y Presupuesto y la División de Planeación han emprendido en los últimos años una serie de actividades para mejorar la cultura presupuestal la cual empieza a dar resultados, ya que día a día se incrementa la apropiación del proceso por parte de los responsables.

### **6.1.2 Estructura del presupuesto**

El presupuesto institucional está regido por el decreto 05 del 6 de julio de 2004 emitido por la Honorable Consiliatura, el cual se divide en ingresos y egresos. Los egresos están clasificados en gastos de funcionamiento e inversiones. Los gastos de funcionamiento se dividen en servicios personales, gastos generales y becas, transferencias y descuentos.

**Presupuesto general**

<b>AÑO</b>	<b>INGRESOS</b>	<b>SERVICIOS PERSONALES</b>		<b>GASTOS GENERALES</b>		<b>INVERSIONES</b>		<b>BECAS</b>		<b>TOTAL EGRESOS</b>
<b>2007</b>	74.368.786.758	30.504.052.609	43%	29.962.813.585	38%	7.730.323.936	11%	6.000.159.445	8%	71.197.349.575
<b>2008</b>	80.016.054.014	33.348.826.753	45%	28.082.759.308	38%	6.801.484.872	9%	6.578.566.425	8%	74.811.637.358
<b>2009</b>	88.384.775.963	34.766.997.536	42%	30.953.727.981	38%	8.802.550.000	11%	7.708.340.336	9%	82.231.615.853
<b>2010</b>	102,851,568,004	40,003,027,922	42%	34,899,902,101	36%	12.089.438.000	12%	8.943.970.569	9%	95.936.338.592
<b>2011</b>	118.697.061.734	44.737.734.323	39%	39.463.173.155	35%	22.577.926.000	20%	6,504.202.605	6%	113.283.036.083
<b>2012</b>	129.292.195.000	50.694.020.240	45%	44.303.252.060	39%	11.513.002.400	10%	7.054.621.000	6%	113.564.895.700

**Presupuesto y ejecución**

<b>SERVICIOS PERSONALES</b>				<b>GASTOS GENERALES</b>			<b>INVERSIONES</b>		
<b>AÑO</b>	<b>PRESUPUESTO</b>	<b>EJECUCIÒN</b>	<b>%</b>	<b>PRESUPUESTO</b>	<b>EJECUCIÒN</b>	<b>%</b>	<b>PRESUPUESTO</b>	<b>EJECUCIÒN</b>	<b>%</b>
<b>2007</b>	30.504.052.609	26.980.358.315	88%	26.962.813.585	22.905.470.875	85%	7.730.323.936	7.239.171.531	94%
<b>2008</b>	33.098.826.753	29.561.364.855	89%	29.208.656.068	27.048.538.009	93%	8.963.484.872	7.551.907.520	84%
<b>2009</b>	35.172.282.536	33.840.773.300	96%	33.677.486.826	28.956.898.113	86%	8.939.650.000	8.011.491.901	90%
<b>2010</b>	39,621,862,750	37,051,247,583	94%	39,762,559,483	33,223,063,543	84%	12,099,438,000	9,651,985,168	80%
<b>2011</b>	44.737.734.323	39.384.008.818	88%	39.463.173.155	34.620.776.434	88%	22.577.926.000	11.890.208.998	53%

**Relación entre ingresos y becas**

<b>AÑO</b>	<b>BECAS</b>			<b>INGRESOS</b>		
	<b>PRESUPUESTO</b>	<b>EJECUCIÒN</b>	<b>%</b>	<b>PRESUPUESTO</b>	<b>EJECUCIÒN</b>	<b>%</b>
<b>2007</b>	6.000.159.445	6.457.749.437	108%	74.368.786.758	74.542.582.154	100%
<b>2008</b>	7.725.506.425	7.573.901.424	98%	81.360.176.608	87.147.516.039	107%
<b>2009</b>	10.254.640.336	10.084.055.709	98%	92.025.560.312	103.038.687.373	112%
<b>2010</b>	8,963,644,636	6,936,877,967	77%	106,647,392,378	117,679,784,431	110%
<b>2011</b>	6.504.202.605	7.496.407.181	116%	118.697.061.734	115.714.404.202	97%

Como directriz institucional se definió que a cada dependencia y a cada proyecto se le asigna un centro de costos, el cual a su vez está asociado a las funciones sustantivas, a la internacionalización, al bienestar universitario y a los costos de apoyo académico y administrativo, en atención a la ejecución del Plan de Desarrollo y de nuevos proyectos.

**Presupuesto por sectores estratégicos**

	<b>2012</b>	<b>2011</b>	<b>2010</b>	<b>2009</b>	<b>2008</b>
Docencia	55.566.505	49,018,399,657	45.010.903.329	38.878.074.677	36.318.847.172
Administración Superior	40.480.899	48,404,223,064	35.746.854.384	30.995.989.016	27.218.555.427
Extensión	8.776.671	9,752,590,318	8.093.749.564	7.359.159.139	6.526.006.427
Investigación	5.715.000	3,538,070,724	4.046.428.943	2.865.406.523	2.602.435.748
Bienestar Universitario	2.455.676	2,214,236,690	2.140.780.167	1.941.576.033	1.759.798.159
Internacionalización	363.466	355,515,630	359.249.788	191.410.465	231.014.425
<b>TOTAL</b>	<b>113.368.217.821</b>	<b>113,283,036,083</b>	<b>95.397.966.175</b>	<b>82.231.615.853</b>	<b>74.656.657.358</b>

**6.1.2.1 Organización para el manejo financiero**

La Vicerrectoría Administrativa y Financiera es la encargada de hacer seguimiento y evaluación de todo lo relacionado con el componente económico y financiero de la Institución. A esta Vicerrectoría están adscritas las Divisiones de Contabilidad, Costos y Presupuesto; Relaciones Labores e Informática; las secciones de Tesorería y Servicios Generales. Todo el personal a cargo de las dependencias tiene el perfil adecuado y cumple con los requisitos para el manejo administrativo y financiero de la Institución.

La Universidad cuenta con un Estatuto Administrativo y Financiero donde se expresan las políticas y procedimientos que guían la administración de los recursos humanos, físicos y financieros. Allí se contempla la estructura orgánica y administrativa de la Universidad con sus respectivas funciones y la organización financiera y contable dentro de la cual se definen los procesos para la adquisición de bienes y servicios; la asignación de activos fijos, el control interno, el manejo contable y presupuestal y las inversiones, así como las normas para la realización de los procedimientos y trámites financieros y presupuestales.



#### 6.1.2.2 Estructura de la Vicerrectoría Administrativa y Financiera

Para el manejo de las inversiones se ha definido un Comité de Inversiones, el cual preside el señor Rector y hacen parte un representante de la Consiliatura, la Vicerrectora Administrativa y Financiera, el Jefe del Programa de Ingeniería Financiera y asisten como invitados la Jefe de la Sección de Tesorería y el Jefe de la División de Contabilidad, Costos y Presupuesto. La solidez financiera de la Universidad da cuenta de que este esquema ha funcionado eficientemente.

La Universidad cuenta con un sistema de información, a través del uso de un software administrativo y financiero, que le permite realizar el registro en línea de las transacciones originadas en las diferentes dependencias, afectando en forma directa el sistema contable y presupuestal.

### **6.1.3 Presupuesto del programa**

Ver Anexo (carpeta presupuesto)