

**ANALISIS DE LOS TRABAJOS DE GRADO DE LA FACULTAD DE  
INGENIERIA INDUSTRIAL POR MEDIO DE LA METODOLOGIA DE  
BENCHMARKING**

**MONICA HERRERA CASTILLO  
CLARA MARCELA MONROY MARTINEZ**

**CORPORACION UNIVERSITARIA TECNOLOGICA DE BOLIVAR**

**FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**CARTAGENA D.T y C.**

**1998**

**ANALISIS DE LOS TRABAJOS DE GRADO DE LA FACULTAD DE  
INGENIERIA INDUSTRIAL POR MEDIO DE LA METODOLOGIA DE  
BENCHMARKING**

**MONICA HERRERA CASTILLO  
CLARA MARCELA MONROY MARTINEZ**

**Trabajo de grado para optar al título de  
Ingeniero Industrial**

**Director  
MISAEEL CRUZ MONROY  
Ingeniero Industrial  
Magister en Administración**

**CORPORACION UNIVERSITARIA TECNOLOGICA DE BOLIVAR**

**FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**CARTAGENA D.T y C.**

**1998**

**ARTICULO 105.** La Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar, se reserva el derecho de propiedad intelectual de todos los trabajos de grado aprobados y no pueden ser explotados comercialmente sin autorización.

Cartagena de Indias, Agosto 27 de 1998

Señores  
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
Att: Comité de Proyectos de Grado  
Ciudad

Respetados Señores,

Por medio de la presente me permito informarles que el proyecto de grado titulado "ANALISIS DE LOS TRABAJOS DE GRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL POR MEDIO DE LA METODOLOGIA DE BENCHMARKING", elaborado por las estudiantes MONICA HERRERA CASTILLO y CLARA MARCELA MONROY MARTINEZ, ha sido desarrollado conforme con los objetivos establecidos en el anteproyecto.

Como director del proyecto, considero que el trabajo es realmente satisfactorio y amerita ser presentado por sus autoras como proyecto de grado para optar al título de Ingenieros Industriales.

Por lo expuesto antes hago entrega formal del proyecto en mención.

Cordialmente,

Misael Cruz Monroy  
Ing. Industrial  
Director del proyecto

Cartagena de Indias, Agosto 27 de 1998

Señores  
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
Att: Comité de Proyectos de Grado  
C.U.T.B.  
La Ciudad

Distinguidos Señores,

Por medio de la presente hacemos entrega a ustedes del proyecto de grado titulado "ANALISIS DE LOS TRABAJOS DE GRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL POR MEDIO DE LA METODOLOGIA DE BENCHMARKING", identificado con el código 9701041, elaborado por MONICA HERRERA CASTILLO, código 9401352 y CLARA MARCELA MONROY MARTINEZ, código 9201137, como requisito para optar al título de Ingenieros Industriales.

Esperamos que nuestro proyecto sea del completo agrado de ustedes.

Agradeciendo de antemano la atención prestada a la presente.

Cordialmente,

---

MONICA HERRERA CASTILLO

---

CLARA MARCELA MONROY MARTINEZ

Nota de aceptación

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

*Dedico este trabajo a mis padres por todo el cariño que me han brindado a lo largo de mi vida.*

*A mi esposo y mi hijo Miguel Angel quienes son mi inspiración y me dan las fuerzas para seguir adelante; teniendo que soportar mis largas horas de estudio durante el transcurso de mi carrera.*

*A mi hermano, futuro colega a quien deseo todo el éxito del mundo.*

*A mis suegros por brindarme apoyo y cariño.*

*A mis abuelos por ser un ejemplo de dedicación al trabajo y a la familia.*

*A mis amigas de la U.*

*Mónica*

*Dedico este trabajo especialmente a mis padres, que siempre me han brindado su apoyo y su amor.*

*A mis hermanos, a quienes adoro.*

*A mi novio Marco quien es la persona que me ha enseñado el valor del verdadero amor y me ha brindado su apoyo para seguir siempre hacía adelante.*

*A mi tía Berta por todo sus consejos y su apoyo.*

*Y a Dios, mi amigo fiel que siempre me ha acompañado en cada instante de mi vida.*

*Clara Marcela*

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores expresamos nuestros agradecimientos a:

A Dios por darnos la fortaleza y el valor para seguir luchando por nuestros ideales.

A Misael Cruz, nuestro Director por todo el apoyo y los consejos brindados.

A nuestros profesores Jaime Acevedo y Oscar Vega por su colaboración.

A nuestros socios de benchmarking, por la atención, apoyo y colaboración brindados:

Universidad de los Andes  
Pontificia Universidad Javeriana  
Universidad Industrial de Santander  
Universidad del Norte

A las empresas de Cartagena visitadas, quienes mostraron interés en los egresados de la facultad de ingeniería industrial

A nuestro amigo Orli Rodríguez, por todo su esfuerzo y dedicación.

A Diana Peña y Miguel Salazar, por su colaboración.

A los empleados de la biblioteca, por su paciencia y atención cuando revisamos los trabajos de grado de los últimos cinco años.

## CONTENIDO

Pág.

RESUMEN

INTRODUCCION

1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.1 OBJETIVO GENERAL

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

2. DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA  
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

2.1 RESEÑA HISTORICA DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA  
INDUSTRIAL

2.2 PERFIL DEL INGENIERO INDUSTRIAL

2.3 OBJETIVOS DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

2.4 MISION DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA

## INDUSTRIAL

### 2.5 PLAN DE ESTUDIOS

#### 2.5.1 Areas de formación.

##### 2.5.1.1 Area básica.

##### 2.5.1.2 Area profesional.

### 2.6 TRABAJO DE GRADO

#### 2.6.1 Antecedentes.

#### 2.6.2 Reglamentación y procedimientos para la realización de los trabajos de grado.

##### 2.6.2.1 Proyecto de grado.

##### 2.6.2.2 Proyecto dirigido.

##### 2.6.2.3 Seminario de investigación.

#### 2.6.3 Directores/Asesores.

#### 2.6.4 Líneas de investigación.

#### 2.6.5 Tendencia de los trabajos de grado en los últimos cinco años.

### 2.7 DOCENTES

#### 2.7.1 Requisitos para ingresar al departamento de ingeniería Industrial.

#### 2.7.2 Clasificación de los docentes.

##### 2.7.2.1 Titulares.

2.7.2.2 Asociados.

2.7.2.3 Asistentes.

2.7.2.4 Instructores.

2.7.2.5 En proceso de clasificación.

2.8 EDUCACION CONTINUADA

3. DEPARTAMENTO DE PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

3.1 RESEÑA HISTORICA DEL DEPARTAMENTO DE PROCESOS  
PRODUCTIVOS

3.2 ORGANIZACIÓN

3.3 PERFIL DEL INGENIERO INDUSTRIAL

3.4 OBJETIVOS DEL DEPARTAMENTO DE PROCESOS  
PRODUCTIVOS

3.5 PLAN DE ESTUDIOS

3.5.1 Areas de formación.

3.6 TRABAJO DE GRADO

3.6.1 Antecedentes.

3.6.2 Reglamento de trabajo de grado.

3.6.3 Documento a través del cual el departamento de procesos  
productivos divulga a los estudiantes las pautas o

procedimientos necesarios para la presentación de la propuesta y el trabajo de grado.

- 3.6.3.1 Requisitos para la presentación de la propuesta de trabajo de grado.
- 3.6.3.2 Propuesta del trabajo de grado.
- 3.6.3.3 Informe final del trabajo de grado.
- 3.6.4 Modalidades de trabajo de grado.
- 3.6.5 Directores/Asesores o codirectores.
- 3.6.6 Líneas de investigación.
- 3.6.7 Tendencia de los trabajos de grado en los últimos cinco años.

### 3.7 DOCENTES

- 3.7.1 Reglamento del docente.
  - 3.7.1.1 Perfil del docente javeriano.
  - 3.7.1.2 Funciones del docente javeriano.
  - 3.7.1.3 Deberes del docente javeriano.
  - 3.7.1.4 Modalidades de docentes.
- 3.7.2 Apoyo otorgado a los docentes para su capacitación.
- 3.7.3 Cuerpo docente del departamento de procesos productivos.
  - 3.7.3.1 Docentes de tiempo completo.
  - 3.7.3.2 Docentes de hora cátedra.

#### 4. DEPARTAMENTO DE PRODUCCION INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DEL NORTE

##### 4.1 RESEÑA HISTORICA DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCION INDUSTRIAL

##### 4.2 PERFIL DEL INGENIERO INDUSTRIAL

##### 4.3 OBJETIVO DEL PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

##### 4.4 PLAN DE ESTUDIOS

4.4.1 Duración y modalidad.

4.4.2 Campos de acción.

4.4.3 Areas de formación.

##### 4.5 TRABAJO DE GRADO

4.5.1 Antecedentes.

4.5.2 Modalidades de trabajo de grado.

4.5.2.1 Trabajo de grado.

4.5.2.2 Práctica empresarial.

4.5.2.3 Minor.

4.5.3 Líneas de investigación.

4.5.4 Directores/Asesores.

4.5.5 Tendencia de los trabajos de grado en los últimos cinco años

#### 4.6 DOCENTES

4.6.1 Requisitos para ingresar al departamento de producción industrial.

4.6.1.1 De tiempo completo.

4.6.1.2 De hora cátedra.

4.6.2 Programa de apoyo a los docentes.

4.6.2.1 Objetivos del programa.

4.6.3 Cuerpo docente del departamento de producción industrial.

4.6.4 Antecedentes de la investigación en la Universidad del Norte.

4.6.4.1 DIP (Dirección de investigaciones y proyectos de la Uninorte)

4.6.4.2 Certificada la ingeniería industrial.

4.6.5 Proyección internacional.

### 5. ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

5.1 RESEÑA HISTORICA DE LA CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL EN LA ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES

## 5.2 ORGANIZACIÓN

## 5.3 PERFIL DEL INGENIERO INDUSTRIAL

## 5.4 OBJETIVO GENERAL DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA ESCUELA

## 5.5 MISIÓN DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA ESCUELA

## 5.6 VISION DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA ESCUELA

## 5.7 PLAN DE ESTUDIOS

### 5.7.1 Areas de formación.

### 5.7.2 Campos de acción del ingeniero industrial.

## 5.8 TRABAJO DE GRADO

### 5.8.1 Antecedentes.

### 5.8.2 Reglamento de trabajo de grado.

### 5.8.3 Modalidades de trabajo de grado.

#### 5.8.3.1 Investigación.

#### 5.8.3.2 Docencia.

#### 5.8.3.3 Práctica empresarial.

#### 5.8.3.4 Servicio social.

### 5.8.4 Directores/Asesores.

5.8.5 Líneas de investigación.

5.8.6 Tendencia de los trabajos de grado en los últimos cinco años.

## 5.9 DOCENTES

5.9.1 Reglamento del docente.

5.9.1.1 Requisitos para ingresar a la escuela de estudios industriales y empresariales.

5.9.1.2 Misión del docente.

5.9.1.3 Actividades docentes.

5.9.1.4 Derechos del docente.

5.9.1.5 Deberes del docente.

5.9.1.6 Estímulos otorgados a los docentes.

5.9.2 Cuerpo docente de la escuela de estudios industriales y empresariales.

5.9.2.1 Docentes de planta.

5.9.2.2 Docentes de cátedra.

## 5.10 CONVENIOS CON UNIVERSIDADES DEL EXTRANJERO

## 5.11 CENTROS DE INVESTIGACION

5.11.1 Objetivo general.

5.11.2 Objetivos específicos.

5.11.3 Temas en los cuales se especializa el centro.

5.11.4 Justificaciones por las cuales se apoya la creación y el crecimiento del centro.

5.11.5 Vínculos.

## 5.12 INCUBADORA DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA

5.12.1 Misión de la incubadora.

5.12.2 Visión de la incubadora.

5.12.3 Objetivos de la incubadora.

5.12.4 Clases de incubadora.

## 6. FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA CORPORACION UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLIVAR

6.1 RESEÑA HISTORICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL

6.2 ORGANIZACIÓN

6.3 PERFIL DEL INGENIERO INDUSTRIAL

6.4 OBJETIVOS DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL

6.5 PLAN DE ESTUDIOS

6.5.1 Justificación del plan de estudios.

6.5.2 Campo de acción del ingeniero industrial.

6.5.3 Areas de formación.

## 6.6 TRABAJO DE GRADO

6.6.1 Antecedentes.

6.6.2 Definición.

6.6.3 Bases para la elaboración del trabajo de grado.

6.6.4 Etapas del trabajo de grado.

6.6.5 Directores/Asesores.

6.6.6 Líneas de investigación.

6.6.7 Tendencia de los trabajos de grado en los últimos cinco años.

## 6.7 DOCENTES

6.7.1 Reglamento del docente.

6.7.1.1 Definición.

6.7.1.2 Clasificación por tiempo de dedicación.

6.7.1.3 Ingreso.

6.7.1.4 Selección.

6.7.1.5 Clasificación por nivel profesional.

6.7.2 Cuerpo docente de la facultad de ingeniería industrial.

6.7.2.1 De tiempo completo.

## 7. PROCESO ESTADISTICO PARA LA RECOPIACION DE INFORMACION

## 7.1 RECOLECCION DE LA INFORMACION PRIMARIA

## 7.2 RECOLECCION DE LA INFORMACION SECUNDARIA

## 7.3 PROCESO DE MUESTREO

## 7.4 PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

## 7.5 TABULACION

7.5.1 Percepción de los estudiantes de la Universidad de los Andes.

7.5.2 Percepción de los estudiantes de la Pontificia Universidad Javeriana.

7.5.3 Percepción de los estudiantes de la Universidad Industrial de Santander.

7.5.4 Percepción de los estudiantes de la Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar.

7.5.5 Aplicabilidad y funcionalidad de los trabajos de grado de la facultad de ingeniería industrial de la CUTB en los últimos cinco años.

## 8. COMPARACION Y ANALISIS

8.1 Docentes.

8.1.1 Docentes con especialización.

8.1.2 Docentes con magíster.

8.1.3 Docentes con doctorado.

## 8.2 LINEAS DE INVESTIGACION Y AREAS LIDERES

8.3 MODALIDADES DE TRABAJO DE GRADO

8.4 PRACTICA EMPRESARIAL

8.5 CONOCIMIENTO DE LAS LINEAS DE INVESTIGACION

8.6 DIAGNOSTICO DE LA CUTB

9. PROPUESTA PARA LA MEJORA DE LOS TRABAJOS DE GRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA CUTB

9.1 LINEAS DE INVESTIGACION

9.2 DIRECTORES/ASESORES

9.3 MODALIDADES PARA REALIZAR EL TRABAJO DE GRADO

9.3.1 Trabajo de grado investigativo.

9.3.2 Trabajo de grado empresarial.

9.3.3 Práctica docente.

9.4 DOCENTES

9.5 PRACTICA EMPRESARIAL

9.6 COMUNICACIÓN

9.7 PERCEPCIÓN DE LAS UNIVERSIDADES DEL EXTRANJERO

10. CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

## LISTA DE CUADROS

Pág.

Cuadro 1. Directores del departamento de ingeniería industrial de los Andes

Cuadro 2. Lista de directores 1993. Departamento de ingeniería industrial de los Andes

Cuadro 3. Lista de directores 1994. Departamento de ingeniería industrial de los Andes

Cuadro 4. Lista de directores 1995. Departamento de ingeniería industrial de los Andes

Cuadro 5. Lista de directores 1996. Departamento de ingeniería industrial de los Andes

Cuadro 6. Lista de directores 1997. Departamento de ingeniería industrial de los Andes

Cuadro 7. Tendencia de los trabajos de grado del departamento de ingeniería industrial de la universidad de los Andes

Cuadro 8. Proyectos de grado de los Andes

Cuadro 9. Docentes del departamento de ingeniería industrial de los Andes

Cuadro 10. Parámetros para fecha de graduación

Cuadro 11. Lista de directores 1993. Departamento de procesos productivos de la PUJ

Cuadro 12. Lista de directores 1994. Departamento de procesos productivos de la PUJ

Cuadro 13. Lista de directores 1995. Departamento de procesos Productivos de la PUJ

Cuadro 14. Lista de directores 1996. Departamento de procesos Productivos de la PUJ

Cuadro 15. Lista de directores 1997. Departamento de procesos Productivos de la PUJ

Cuadro 16. Directores del departamento de procesos productivos de la PUJ

Cuadro 17. Tendencia de los trabajos de grado del departamento de procesos productivos de la PUJ

Cuadro 18. Docentes que realizan posgrados en el exterior

Cuadro 19. Docentes del departamento de procesos productivos

Cuadro 20. Noveno semestre para la modalidad de trabajo de grado

Cuadro 21. Décimo semestre para la modalidad de trabajo de grado

Cuadro 22. Noveno semestre para la modalidad de práctica empresarial

Cuadro 23. Décimo semestre para la modalidad de práctica empresarial

Cuadro 24. Noveno semestre para la modalidad de minor

Cuadro 25. Décimo semestre para la modalidad de minor

Cuadro 26. Lista de directores 1994. Departamento de producción industrial de la universidad del Norte

Cuadro 27. Lista de directores 1995. Departamento de producción industrial de la universidad del Norte

Cuadro 28. Lista de directores 1996. Departamento de producción industrial de la universidad del Norte

Cuadro 29. Lista de directores 1997. Departamento de producción industrial de la universidad del Norte

Cuadro 30. Directores del departamento de producción industrial de La universidad del Norte

Cuadro 31. Tendencia de los trabajos de grado del departamento De producción industrial de la universidad del Norte

Cuadro 32. Docentes del departamento de producción industrial de la universidad del Norte

Cuadro 33. Lista de directores 1993. Escuela de estudios industriales y empresariales de la universidad Industrial de Santander

Cuadro 34. Lista de directores 1994. Escuela de estudios industriales y empresariales de la universidad Industrial de Santander

Cuadro 35. Lista de directores 1995. Escuela de estudios industriales y empresariales de la universidad Industrial de Santander

Cuadro 36. Lista de directores 1996. Escuela de estudios industriales Y empresariales de la universidad Industrial de Santander

Cuadro 37. Lista de directores 1997. Escuela de estudios industriales y empresariales de la universidad Industrial de Santander

Cuadro 38. Directores de la escuela de estudios industriales y empresariales de la universidad Industrial de Santander

Cuadro 39. Docentes de planta que dirigieron trabajos de grado 1993-1997

Cuadro 40. Tendencia de los trabajos de grado de la escuela de estudios industriales y empresariales de la universidad Industrial de Santander

Cuadro 41. Docentes de la escuela de estudios industriales y Empresariales de la universidad Industrial de Santander

Cuadro 42. Convenios con universidades del extranjero

Cuadro 43. Lista de directores 1993. Facultad de ingeniería industrial de la Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar

Cuadro 44. Lista de directores 1994. Facultad de ingeniería industrial de la Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar

Cuadro 45. Lista de directores 1995. Facultad de ingeniería industrial de la Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar

Cuadro 46. Lista de directores 1996. Facultad de ingeniería industrial de la Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar

Cuadro 47. Lista de directores 1997. Facultad de ingeniería industrial de la Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar

Cuadro 48. Directores de la facultad de ingeniería industrial de la Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar

Cuadro 49. Tendencia de los trabajos de grado de facultad de ingeniería industrial de la Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar

Cuadro 50. Docentes de la facultad de ingeniería industrial de la Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar

Cuadro 51. Número de estudiantes por universidad y nivel actual

Cuadro 52. Número de trabajos de ingeniería industrial por año, de la CUTB

Cuadro 53. Resultados de la muestra en la CUTB

Cuadro 54. Resultados de la muestra en la PUJ

Cuadro 55. Resultados de la muestra en la UIS

Cuadro 56. Resultados de la muestra realizadas en las empresas donde se realizaron trabajos de grado en los últimos cinco años en la ciudad de Cartagena

Cuadro 57. Ventajas de los trabajos de grado percibidas por los estudiantes del departamento de ingeniería industrial de los Andes

Cuadro 58. Desventajas de los trabajos de grado percibidas por los estudiantes del departamento de ingeniería industrial de los Andes

Cuadro 59. Promedio ponderado de las desventajas de realizar el trabajo de grado(Andes)

Cuadro 60. Razones por las cuales los estudiantes no han comenzado a elaborar el trabajo de grado(Andes)

Cuadro 61. Promedio ponderado de las razones por las cuales los estudiantes no están elaborando el trabajo de grado(Andes)

Cuadro 62. Orientación brindada por los directores de trabajo de grado del departamento de ingeniería industrial de los Andes

Cuadro 63. Calificación otorgada a los directores(Andes)

Cuadro 64. Promedio ponderado de la colaboración otorgada a los estudiantes del departamento de ingeniería industrial de los Andes por parte de los directores

Cuadro 65. Ventajas de los trabajos de grado percibidas por los estudiantes del departamento de procesos productivos

Cuadro 66. Desventajas de los trabajos de grado percibidas por los estudiantes del departamento de procesos productivos

Cuadro 67. Promedio ponderado de las desventajas de realizar el trabajo de grado en el departamento de procesos productivos

Cuadro 68. Razones por las cuales los estudiantes del departamento no están elaborando el trabajo de grado

Cuadro 69. Promedio ponderado de las razones por las cuales los estudiantes del departamento no están elaborando el trabajo de grado

Cuadro 70. Orientación brindada por los directores de trabajo de grado en el departamento de procesos productivos

Cuadro 71. Aspectos que se tuvieron en cuenta para calificar a los directores del departamento de procesos productivos

Cuadro 72. Promedio ponderado de la calificación otorgada a los directores por parte de los estudiantes del departamento de procesos productivos

Cuadro 73. Aspectos que se tuvieron en cuenta para calificar a los asesores de los trabajos de grado del departamento de procesos productivos

Cuadro 74. Promedio ponderado de la calificación otorgada a los asesores por parte de los estudiantes del departamento de procesos productivos

Cuadro 75. Ventajas de los trabajos de grado perseguidas por los estudiantes de la escuela de estudios industriales y empresariales

Cuadro 76. Desventajas de los trabajos de grado perseguidas por los estudiantes de la escuela de estudios industriales y empresariales

Cuadro 77. Promedio ponderado de las desventajas de realizar el Trabajo de grado en la escuela de estudios industriales y Empresariales

Cuadro 78. Razones por las cuales los estudiantes de la escuela de estudios industriales y empresariales no están elaborando el trabajo de grado

Cuadro 79. Promedio ponderado de las razones por las cuales los estudiantes de la escuela de estudios industriales y empresariales no están elaborando el trabajo de grado

Cuadro 80. Orientación brindada a los estudiantes de la escuela de estudios industriales y empresariales por parte de los directores de los trabajos de grado

Cuadro 81. Calificación otorgada a los directores por parte de los estudiantes de la escuela de estudios industriales y empresariales.

Cuadro 82. Promedio ponderado de la calificación otorgada a los directores de los estudiantes de la escuela de estudios industriales y empresariales

Cuadro 83. Calificación otorgada a los asesores por parte de los estudiantes de la escuela de estudios industriales y empresariales.

Cuadro 84. Promedio ponderado de la calificación otorgada a los asesores por parte de los estudiantes de la escuela de estudios industriales y empresariales.

Cuadro 85. Ventajas de los trabajos de grado percibidas por los estudiantes de la facultad de ingeniería industrial.

Cuadro 86. Desventajas de los trabajos de grado percibidas por los estudiantes de la facultad de ingeniería industrial.

Cuadro 87. Promedio ponderado de las desventajas de realizar e trabajo de grado en la facultad de ingeniería industrial.

Cuadro 88. Razones por las cuales los estudiantes de la facultad de ingeniería industrial no están elaborando el trabajo de grado

Cuadro 89. Promedio ponderado de las razones por las cuales los estudiantes de la facultad de ingeniería industrial no están elaborando el trabajo de grado

Cuadro 90. Orientación brindada por parte de los directores de los trabajos de grado a los estudiantes de ingeniería industrial

Cuadro 91. Aspectos que los estudiantes de la facultad de ingeniería industrial tuvieron en cuenta para calificar a los directores

Cuadro 92. Promedio ponderado de la colaboración brindada por los directores a los estudiantes de la facultad de ingeniería industrial

Cuadro 93. Aspectos que los estudiantes de la facultad de ingeniería industrial tuvieron en cuenta para calificar a los asesores

Cuadro 94. Promedio ponderado de la colaboración brindada por los asesores a los estudiantes de la facultad de ingeniería industrial

Cuadro 95. Docentes de la escuela de estudios industriales y empresariales que dictan clases en las especializaciones

Cuadro 96. Docentes del magíster de ingeniería industrial de los Andes

Cuadro 97. Líneas de investigación y áreas líderes

Cuadro 98. Modalidades de los trabajos de grado

Cuadro 99. Práctica empresarial

Cuadro 100. Conocimiento de las líneas de investigación

Cuadro 101. Línea de investigación de producción de bienes y servicios

Cuadro 102. Línea de investigación de calidad, productividad, competitividad y línea de apoyo a las instituciones de beneficio social

Cuadro 103. Línea de investigación de materiales e inventarios

Cuadro 104. Línea de investigación aplicación de técnicas de investigación de operaciones

Cuadro 105. Línea de investigación de finanzas

## LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Plan de estudios del departamento de ingeniería industrial de los Andes

Figura 2. Organigrama del departamento de procesos productivos de la PUJ

Figura 3. Plan de estudios del departamento de procesos productivos de la PUJ

Figura 4. Plan de estudios del departamento de producción industrial de la universidad del Norte

Figura 5. Organigrama de la escuela de estudios industriales y empresariales de la UIS

Figura 6. Plan de estudios de la escuela de estudios industriales y empresariales de la UIS

Figura 7. Organigrama de la facultad de ingeniería industrial de la CUTB

Figura 8. Plan de estudios de la facultad de ingeniería industrial de la CUTB

## LISTA DE GRÁFICAS

Pág.

Gráfica 1. Tendencia de los trabajos de grado 1993-1997.  
Departamento de ingeniería industrial de los Andes

Gráfica 2. Tendencia de los trabajos de grado 1993-1997.  
Departamento de procesos productivos de la PUJ

Gráfica 3. Tendencia de los trabajos de grado 1993-1997.  
Departamento de producción de la universidad del Norte

Gráfica 4. Tendencia de los trabajos de grado 1993-1997.  
Escuela de estudios industriales y empresariales de la UIS

Gráfica 5. Tendencia de los trabajos de grado 1993-1997.  
Facultad de ingeniería industrial de la CUTB

Gráfica 6. Conocimiento de las líneas de investigación de los  
estudiantes del departamento de ingeniería industrial de  
los Andes

Gráfica 7. Medios de divulgación de las líneas de investigación.  
(Andes)

Gráfica 8. Comunicación existente entre el departamento de  
ingeniería industrial de los Andes y los estudiantes

Gráfica 9. Ventajas de realizar el trabajo de grado(Andes)

Gráfica 10. Orientación recibida por los estudiantes en la elección del tema del trabajo de grado en el departamento de ingeniería industrial de los Andes

Gráfica 11. Conocimiento de las líneas de investigación por parte de Los estudiantes del departamento de procesos productivos

Gráfica 12. Medios de divulgación de las líneas de investigación en el departamento de procesos productivos

Gráfica 13. Comunicación existente entre los estudiantes y el departamento de procesos productivos

Gráfica 14. Ventaja de realizar el trabajo de grado en el departamento de procesos productivos

Gráfica 15. Estudiantes del departamento de procesos productivos que están realizando el trabajo de grado

Gráfica 16. Orientación recibida por los estudiantes en la selección del tema del trabajo de grado(Departamento de procesos productivos)

Gráfica 17. Conocimiento de las líneas de investigación por parte de los estudiantes de la escuela de estudios industriales y empresariales

Gráfica 18. Comunicación de la escuela de estudios industriales y empresariales con los estudiantes

Gráfica 19. Ventajas percibidas por los estudiantes de la escuela de estudios industriales y empresariales con respecto a los trabajos de grado

Gráfica 20. Estudiantes de la escuela de estudios industriales y empresariales que están elaborando el trabajo de grado

Gráfica 21. Orientación brindada a los estudiantes de la escuela de estudios industriales y empresariales en la selección del tema del trabajo de grado

Gráfica 22. Calificación otorgada a los directores de trabajo de grado por parte de los estudiantes de la escuela de estudios industriales y empresariales

Gráfica 23. Calificación dada a los asesores de los trabajos de grado por parte de los estudiantes de la escuela de estudios industriales y empresariales

Gráfica 24. Conocimiento de las líneas de investigación por parte de los Estudiantes de la facultad de ingeniería industrial

Gráfica 25. Medios de divulgación de las líneas de investigación en la Facultad de ingeniería industrial

Gráfica 26. Comunicación existente entre los estudiantes y la Facultad de ingeniería industrial

Gráfica 27. Ventajas de realizar el trabajo de grado en la facultad de ingeniería industrial

Gráfica 28. Desventajas de los trabajos de grado percibidas por los Estudiantes de la facultad de ingeniería industrial

Gráfica 29. Estudiantes de la facultad de ingeniería industrial que están realizando el trabajo de grado

Gráfica 30. Orientación brindada a los estudiantes de la facultad de ingeniería industrial en la selección del tema del trabajo de grado

Gráfica 31. Calificación otorgada a los directores por parte de los estudiantes de la facultad de ingeniería industrial

Gráfica 32. Calificación otorgada a los asesores por parte de los estudiantes de la facultad de ingeniería industrial

Gráfica 33. Ideas sobre la realización del trabajo de grado

Gráfica 34. Trabajos de grado que fueron presentados formalmente a las empresas

Gráfica 35. Opiniones de las empresas de los trabajos de grado realizados en sus instalaciones

Gráfica 36. Aplicabilidad de los trabajos de grado

Gráfica 37. Funcionalidad de los trabajos de grado

Gráfica 38. Docentes con especialización

Gráfica 39. Docentes con magíster

Gráfica 40. Docentes con doctorado

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Lista de los proyectos de grado del departamento de ingeniería industrial de la Universidad de los Andes

Anexo 2. Reglamento del trabajo de grado de la Pontificia Universidad Javeriana.

Anexo 3. Tabla de contenido de la propuesta.

Anexo 4. Carta de aceptación del director.

Anexo 5. Carta de presentación de la propuesta de trabajo de grado de los estudiantes.

Anexo 6. Carta de aceptación de la empresa en papel membreteado.

Anexo 7. Formato de evaluación de la propuesta por parte de los calificadores.

Anexo 8. Acta de calificación de la propuesta y el trabajo de grado final.

Anexo 9. Acta de control de los directores.

Anexo 10. Carta de presentación del trabajo de grado de los estudiantes.

Anexo 11. Lista de los trabajos de grado del departamento de procesos productivos.

Anexo 12. Lista de los trabajos de grado del departamento de producción industrial de la Universidad del Norte.

Anexo 13. Reglamento de trabajo de grado de la UIS.

Anexo 14. Lista de los trabajos de grado de la escuela de estudios industriales y empresariales de la UIS.

Anexo 15. Lista de los trabajos de grado de la facultad de ingeniería industrial de la CUTB.

Anexo 16. Encuesta dirigida a los estudiantes de octavo, noveno, y décimo semestre de las universidades elegidas en el estudio.

Anexo 17. Encuesta dirigida a las empresas de Cartagena en donde se han realizado trabajos de grado de la facultad de ingeniería industrial en los últimos cinco años.

Anexo 18. Divulgación de las líneas de investigación.

Anexo 19. Acta de control de directores/Asesores

Anexo 20. Formato de evaluación del anteproyecto del trabajo de grado investigativo.

Anexo 21. Formato de registro del trabajo de grado para entregar a la biblioteca.

Anexo 22. Formato de evaluación del plan de trabajo del trabajo de grado empresarial.

Anexo 23. Ventajas de la práctica empresarial

Anexo 24. Traducción de los aspectos más significativos de la página web de la Universidad de La Salle, Manila, Filipinas.

Anexo 25. Traducción de los aspectos más significativos de la página web de la Universidad de Georgia Tech, U.S.A.

Anexo 26. Traducción de los aspectos más significativos de la página web de la Universidad Technion, Israel.

Anexo 27. Traducción de los aspectos más significativos de la página web de la Universidad de Stellenbosch, Sur Africa.

## RESUMEN

El presente trabajo es el resultado del análisis de los trabajos de grado de la facultad de ingeniería industrial de la CUTB, por medio de la metodología de Benchmarking. En esta investigación se identifica la labor que están realizando algunas de las universidades del país y del exterior reconocidas como las mejores en ingeniería industrial.

La información obtenida permitió realizar una comparación y un análisis de la labor que ha venido desempeñando la facultad de ingeniería industrial de la CUTB, en todo lo relacionado a los trabajos de grado.

Se presenta las tendencias de los trabajos de grado en los últimos cinco años en cada una de las universidades nacionales escogidas como socios de benchmarking:

- Universidad de los Andes
- Universidad Industrial de Santander

- Universidad del Norte
- Pontificia Universidad Javeriana

De los socios se obtuvo información de gran valor como: objetivos de su programa de ingeniería industrial, plan de estudios, antecedentes de los trabajos de grado, reglamento de trabajos de grado, modalidades de trabajo de grado, líneas de investigación y otros que se podrán conocer a través de este trabajo. El objetivo fue el de buscar la misma información dentro de cada una de las universidades, pero debido a inconvenientes presentados como la mayor colaboración y apoyo brindado por parte de algunas universidades, dificultó la total equidad de información en cada una de ellas.

En la facultad de ingeniería industrial de la CUTB se realizaron encuestas dirigidas a las empresas en donde se han elaborado trabajos de grado en los últimos cinco años, con el fin de dar a conocer la funcionalidad y aplicabilidad de dichos trabajos de grado, en la ciudad de Cartagena.

Se realizaron investigaciones en las universidades visitadas, de los trabajos de grado realizados en los últimos cinco años con el fin de conocer las líneas o áreas hacia las cuales se dirigieron dichos trabajos.

Se realizaron investigaciones en lo relacionado con los directores y asesores de los trabajos de grado en cada universidad, con el fin de conocer la relación estudiante- director durante la elaboración del trabajo de grado.

Se obtuvo información de las diferentes modalidades de trabajo de grado que se le brindan como opción a los estudiantes en las universidades elegidas en la investigación, con el fin de proponer la creación de nuevas modalidades de trabajo de grado en la facultad de ingeniería industrial.

Al final se presenta el diagnóstico de la facultad de ingeniería industrial en lo referente a los trabajos de grado y la propuesta final de este trabajo, seguido de las conclusiones y recomendaciones.

El objetivo final de este trabajo es el de brindar a la facultad la oportunidad de adquirir una clara identidad en los trabajos de grado, a través del mejoramiento de sus actuales procedimientos, la creación de nuevas modalidades de trabajo de grado, etc.

Es importante recordar que el benchmarking es:

➤ **Un proceso continuo y no un evento que se realiza una sola vez.** El trabajo suministrará información valiosa que permitirá realizar mejoras. Sin embargo es de vital importancia que la facultad de ingeniería industrial analice los resultados y ponga en práctica los cambios propuestos lo más pronto posible, ya que tal vez la propuesta el día de mañana no tenga vigencia. Por ello es necesario establecer una continuidad a través de la cual se logre seguir revisando, comparando y mejorando día a día todas las acciones referentes a los trabajos de grado.

➤ **Un proceso para aprender de otros y no es copiar.** La información que se obtuvo en las universidades que intervinieron en el estudio permitió realizar mejoras. Es importante anotar que se tomaron en cuenta las actividades o cambios realizados por nuestros socios, teniendo en cuenta que la facultad de ingeniería industrial de la CUTB, se mueve en un entorno diferente, por ello los cambios realizados se ajustan a las necesidades y al ambiente real que rodea a la facultad.

➤ **Es una herramienta viable que proporciona información útil para mejorar prácticamente cualquier actividad de negocios y no es una moda.** La facultad debe ver el benchmarking como un proceso que le permitirá tomar

acciones necesarias para solucionar problemas en cualquier índole, en este caso problemas en lo relacionado con los trabajos de grado. La información obtenida se debe incorporar en los procesos de toma de decisiones y emplearse activamente.

➤ **Es un trabajo de investigación que consume tiempo y no es rápido y fácil.** El benchmarking no es difícil si se realiza una buena planificación en el proyecto, de conocimiento del proceso, de dedicación, apoyo y financiación. La investigación requirió de mucha dedicación (nueve meses), por parte de las autoras del mismo y del director del proyecto. También fue esencial el apoyo económico brindado en este caso por los padres de las autoras, quienes las apoyaron a lo largo de estos nueve meses, suministrándoles el dinero para los viajes y viáticos.

## INTRODUCCION

Actualmente la tendencia de los ingenieros industriales aumenta hacia la implicación de estos en todos los campos: ventas, distribución, banca, seguros, servicios, finanzas y actividades gubernamentales. Por lo tanto la educación brindada a los futuros ingenieros industriales por parte de las universidades, debe ser de carácter integral y de alta calidad para poder así competir en un mundo en el que día a día los negocios y empresas realizan sus actividades en forma global.

Los ingenieros industriales pueden alcanzar niveles de vida elevados debido a la alta productividad y al continuo énfasis en el mejoramiento de todos los aspectos de la sociedad. Estos profesionales dedican todo su esfuerzo a establecer, desarrollar e instrumentar los mejores caminos para la utilización efectiva de los recursos humanos y naturales para beneficiar a todo el mundo. Por todo esto, el aumento de ingenieros industriales ha ido creciendo notablemente desde la segunda guerra mundial, ya que las empresas y

organizaciones para sobrevivir en el medio necesitan alcanzar altos niveles de competitividad. Los educadores de los futuros ingenieros industriales deben hacer énfasis en la enseñanza, formación y desarrollo de los mismos, con el único fin de formar profesionales integrales y competitivos.

La demanda de ingenieros industriales graduados en instituciones acreditadas ha aumentado considerablemente en los últimos años. Tanto los ingenieros industriales con experiencia como los recién graduados encuentran dificultades debido al tiempo que les lleva adquirir el conocimiento global de las empresas en las cuales laboran. Esto permite concluir que el estudiante además de la base teórica debe realizar una práctica que le permita aplicar los conocimientos adquiridos.

El trabajo de grado se debe considerar como una oportunidad para que el futuro profesional comprenda, visualice y aplique los conocimientos básicos aprendidos en la universidad, de ahí la importancia de elaborar trabajos que sean funcionales y aplicables.

El estudiante a través de la elaboración del trabajo demostrará sus capacidades para realizar un trabajo de alta calidad, y deberá aprovechar su estancia en la universidad para solicitar la asesoría y el apoyo de los docentes.

Actualmente la facultad de ingeniería industrial ofrece a sus estudiantes una sola modalidad de trabajo de grado, limitando de esta forma al estudiante ya que no tiene opción de elegir. Por ello hasta el día de hoy se han presentado dificultades que han hecho que el estudiante se vea obligado a elaborar un trabajo sin importar si este es funcional y aplicable, ya que su único interés es el de cumplir con todos los requisitos para poder graduarse.

El presente trabajo permite dar a conocer las actividades realizadas por las universidades elegidas en el proceso de benchmarking en todo lo referente a trabajo de grado. El objetivo es comparar y analizar las actividades que dichas universidades vienen realizando, con las de la facultad de ingeniería industrial de la CUTB. Posteriormente se elaborará un diagnóstico de la facultad de ingeniería industrial de la CUTB y se procederá a realizar una propuesta a través de la cual se busca fortalecer y mejorar todo lo relacionado con trabajos de grado en la facultad de ingeniería industrial.

## **1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION**

### **1.1. OBJETIVO GENERAL**

Realizar un diagnóstico que permita evaluar el estado de desarrollo de los trabajos de grado los cuales hacen parte del proceso de investigación con el fin de establecer una propuesta que permita obtener una clara identidad en relación con los trabajos de grado en la facultad de ingeniería industrial.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

➤ Identificar la labor que están realizando las universidades del país y/o del exterior reconocidas como las mejores de ingeniería industrial a través de un

proceso de benchmarking que permita obtener información para poder comparar y analizar la labor que se ha venido desempeñando en la facultad de ingeniería industrial en todo lo referente a trabajos de grado.

- Realizar el seguimiento a los trabajos de grado elaborados desde 1993 hasta 1997 y organizarlos por áreas con el fin de definir cuáles han sido las líneas de investigación que han marcado la pauta en este período.
- Estructurar las líneas de investigación hacia las cuales desea la facultad se dirijan los trabajos de grado.
- Desarrollar un procedimiento que permita controlar a los directores o asesores de los trabajos de grado para que cumplan a cabalidad su función.
- Realizar un diagnóstico de los trabajos de grado realizados en los últimos cinco años que permita determinar la aplicabilidad y funcionalidad de los mismos.
- Analizar alternativas a utilizar en reemplazo del trabajo de grado para establecer opciones que permitan culminar la etapa de desarrollo investigativo.
- Analizar las causas por las cuales los estudiantes llegan desorientados a la realización de los trabajos de grado y problemas en el desarrollo de los mismos.

## **2. DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**

### **2.1 RESEÑA HISTORICA DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL\***

El departamento de ingeniería industrial de la Universidad de los Andes se ha distinguido por ser un departamento innovador en la concepción y orientación de la ingeniería industrial en Colombia, contribuyendo de manera importante a que el país tenga una mejor comprensión de las organizaciones. Los programas que ofrece el departamento de ingeniería industrial tienen un carácter interdisciplinario que encuentra su campo de acción en el análisis, la síntesis, el diseño, la creación, la evaluación y control y el manejo óptimo de sistemas de transformación de bienes y servicios, buscando emplear de manera adecuada en dichos sistemas, los recursos humanos, técnicos, materiales, económicos y de información.

Mediante la aplicación adecuada de ingeniería y de hallazgos de las ciencias sociales, busca principalmente la promoción del bien común, contribuyendo a ilustrar y enriquecer el proceso de toma de decisiones y coadyuvar así al logro de metas que redunden en beneficio de la entidad o sistemas objeto de estudio, de las personas que los constituyen, de los usuarios o beneficiarios, y de la comunidad social en general.

Como consecuencia del interés que tiene la Universidad de los Andes en estar en una continua mejora, el departamento de ingeniería industrial se sometió en 1992 a una revisión en su curriculum. Esta revisión tuvo como consecuencia un fortalecimiento del área de ciencias básicas de la ingeniería y una mayor flexibilidad para que el estudiante organice su programa, dándole la posibilidad de tomar seis materias electivas durante el ciclo profesional, de tal manera los estudiantes pueden profundizar en sus áreas de interés.

---

\* Fuente: departamento de ingeniería industrial de la Universidad de los Andes.

## **2.2 PERFIL DEL INGENIERO INDUSTRIAL\***

El ingeniero industrial que busca formar la Universidad de los Andes, es un ingeniero para quién dada una problemática de la que se tiene clara conciencia, aplica las ciencias básicas y sociales, los métodos y herramientas propias de la Ingeniería y las técnicas de transformación, en la creación de nuevas empresas y en la búsqueda de soluciones viables a los problemas de la organización.

## **2.3 OBJETIVOS DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL\***

El departamento de ingeniería industrial de la Universidad de Los Andes se ha distinguido por ser un departamento innovador en la concepción y orientación de la ingeniería industrial en Colombia, contribuyendo de manera importante a que el país tenga una mejor comprensión de las organizaciones. La ingeniería industrial que ofrece la Universidad de los Andes es una ingeniería de carácter interdisciplinario que encuentra su campo de acción en el análisis, la síntesis, el diseño, la creación, la evaluación y control y el manejo óptimo de sistemas de transformación de bienes y servicios, buscando emplear de manera adecuada en dichos sistemas los recursos humanos, técnicos, materiales, económicos y de

---

\* Fuente: departamento de ingeniería industrial de la Universidad de los Andes.

\* Fuente: departamento de ingeniería industrial de la Universidad de los Andes.

información. Mediante la aplicación adecuada de técnicas de ingeniería y de los hallazgos de las ciencias sociales, busca principalmente la promoción del bien común, contribuyendo a ilustrar y enriquecer el proceso de toma de decisiones y coadyuvar así al logro de metas que redunden en beneficio de la entidad o sistemas objeto del estudio, de las personas que lo constituyen, de los usuarios o beneficiarios, y de la comunidad social en general.

#### **2.4 MISIÓN DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL\***

La misión del departamento de ingeniería industrial de la Universidad de los Andes es desarrollar y mantener un ambiente de trabajo propicio para que los docentes aumenten sus capacidades intelectuales, generen conocimientos de las áreas propias de la ingeniería industrial, y difundan estos conocimientos. Formar Ingenieros Industriales, especialistas, docentes e investigadores, de carácter interdisciplinario, capaces de desempeñarse eficazmente en los campos del análisis, síntesis, diseño, creación, evaluación, control y manejo de sistemas de transformación de bienes y servicios, optimizando los recursos humanos, técnicos, materiales, económicos y de transformación.

#### **2.5 PLAN DE ESTUDIOS\***

---

\* Fuente: departamento de ingeniería industrial de la Universidad de los Andes.

El programa de ingeniería industrial está conformado por dos grandes ciclos de formación (Ver figura 1). El primero denominado ciclo básico se halla constituido por:

Formación básica en matemáticas, física y ciencias naturales y técnicas de ingeniería que busca desarrollar la capacidad de abstracción, análisis, raciocinio y destrezas propias de estas disciplinas.

1. Formación básica en humanidades, ciencias sociales e idiomas que contribuyen a la formación integral del individuo como persona y miembro de la sociedad.

El segundo ciclo denominado ciclo profesional está a su vez constituido por:

1. Teoría y gestión de sistemas: su propósito es el de exponer al estudiante el enfoque sistémico, como marco conceptual para entender e interpretar la realidad, haciéndolo consciente de sus limitaciones.

2. Modelos matemáticos: esta área pretende desarrollar en el estudiante la habilidad de representar y analizar los sistemas antes formulados en términos de modelos matemáticos (investigación operacional y estadística), concebidos como herramientas para el análisis y solución de problemas.

3. Economía y administración: su objetivo es clarificarle al estudiante dos de los aspectos fundamentales que debe tener en cuenta para el análisis de una organización: la realidad macroeconómica y social en la cual está inmersa, y el funcionamiento administrativo y financiero interno de la misma. Además, presentar la viabilidad de los proyectos de inversión y el estudio de sistemas financieros.

4. Tecnología y producción: conformada por las áreas de gestión de tecnología y producción. En estas áreas se pretende dar al estudiante una sólida formación en los temas que lo conforman, a fin de que tome conciencia sobre la relevancia de la realidad cambiante de la tecnología y de su impacto sobre la organización y sobre el contexto social en el cual se desenvuelve.

#### 2.5.1 Areas de formación.

##### 2.5.1.1 Area básica.

- Matemáticas
  
- Física
  
- Química

- Ciencias de la Ingeniería

#### 2.5.1.2 Area profesional.

- Modelos matemáticos
- Tecnología y producción
- Teoría y gestión de sistemas
- Economía y administración
- Electivas

## 2.6 TRABAJO DE GRADO

2.6.1 Antecedentes. El trabajo de grado es un requisito indispensable para los estudiantes de la universidad para poder optar el título de ingeniero industrial. Desde los inicios del departamento, los proyectos de grado o tesis han sido un trabajo de tipo individual, de carácter académico, el cuál debe ser aprobado y evaluado a nivel del departamento.

Luego de muchos años de ser la tesis la única posibilidad que los estudiantes tenían para realizar los trabajos de grado y debido a inconvenientes que se estaban presentando, tales como la falta de directores o asesores, la facultad vio la necesidad de brindar posibilidades a los estudiantes para escoger qué hacer para el trabajo de grado y de esa manera poder superar mucho de los inconvenientes que se venían presentando.

Aproximadamente hace seis años se implementó la modalidad de seminario de trabajo de grado. Este ha sido de gran provecho para los estudiantes y para la universidad ya que se ha podido profundizar en temas específicos y de interés para ambas partes.

2.6.2 Reglamentación y procedimientos para la realización de los trabajos de grado. \* Todo estudiante debe realizar un trabajo de grado para optar por el título de ingeniería industrial. El departamento ofrece tres modalidades para realizar el trabajo de grado: proyecto de grado o tesis (25341 - 6 créditos), proyecto dirigido (25371 - 3 créditos) y seminario de investigación (253xx - 3 créditos).

---

\* Fuente: departamento de ingeniería industrial de la Universidad de los Andes.

El curso seminario de trabajo de grado (25331) se debe tomar en octavo semestre, en este curso se describen con mayor detalle cada una de estas modalidades y se presentan los contenidos de los seminarios para el próximo semestre y los temas de interés para proyectos dirigidos, por parte de cada una de las áreas del departamento.

El curso seminario de investigación (253xx) está a cargo de cada una de las áreas y el plan es que cada área dicte por lo menos un Seminario anual. De este modo, los estudiantes podrán tomar el Seminario en 9° o 10° semestre, cumpliendo con los respectivos prerrequisitos.

El proyecto de grado (25341) y el proyecto dirigido (25371) se deben cursar en 10° semestre conforme el diagrama del programa de estudios, cumpliendo con los respectivos prerrequisitos y la restricción de los niveles.

El proyecto de grado (25341) equivale, en términos de créditos, al curso denominado trabajo de grado más una electiva de industrial, según el diagrama del programa.

El trabajo de grado debe ser un trabajo de tipo individual, de carácter académico, el cuál será aprobado y evaluado en decisión colegial al nivel de área y/o departamento.

El trabajo de grado deberá realizarse en los semestres académicos normales (semestres I y II) definidos según el calendario de la universidad.

Las aprobaciones de proyecto de grado y proyectos dirigidos se realizarán mediante una sustentación final con la participación del asesor o director del proyecto y de dos jurados escogidos desde el comienzo de la ejecución del trabajo por el estudiante.

2.6.2.1 Proyecto de grado. (Ver Anexo 1). En un proyecto de grado el estudiante debe identificar, analizar y resolver un problema específico o, aplicando las herramientas y los conceptos de ingeniería aprendidos y trabajados durante la carrera. Normalmente esto implica trabajo de investigación, de consulta, trabajo de campo, aplicación o desarrollo de metodologías, herramientas y modelos propios de ingeniería industrial.

La asesoría o dirección del proyecto de grado deberá estar a cargo de un profesor del departamento, preferencialmente y siempre que ello sea posible.

La definición y presentación de la propuesta de tesis requiere de un trabajo previo con el asesor o director, durante el semestre anterior a la realización del proyecto, normalmente correspondiente al noveno semestre.

La propuesta del proyecto de grado debe incluir como mínimo los siguientes aspectos:

1. La identificación y justificación del problema.
2. El marco teórico y antecedentes del problema.
3. La metodología y estrategias de solución.
4. Cronograma de actividades.
5. Bibliografía y fuentes de información.

Procedimiento:

1. Presentación y aprobación de la propuesta del proyecto o tesis. Entregar el documento de la propuesta al asesor y a los dos jurados, previa información y consulta al coordinador de la carrera.

2. Realización del proyecto en el transcurso del semestre siguiente, cumpliendo reuniones y entregas parciales, según se acuerde con el asesor y jurados.

3. Sustentación del proyecto: entregar el documento final al asesor y a los dos jurados, según los plazos fijados por la coordinación. Sustentar el proyecto en presentación ante el asesor y los jurados (período comprendido entre exámenes y primera semana de clases del siguiente semestre, según se acuerde con el asesor y los jurados. Es indispensable contar con el formato diligenciado de evaluación de proyectos de grado a más tardar al final de la primera semana de clases, para realizar las diligencias de grado).

4. Entrega del documento final al departamento y a la biblioteca, solicitando el respectivo paz y salvo.

Al finalizar el semestre se publicarán los códigos de proyectos para el documento.

Calificación: el proyecto de grado tiene nota cualitativa de aprobado o no aprobado, según el criterio del asesor y los jurados, en función del trabajo desarrollado y la sustentación final del proyecto.

2.6.2.2 Proyecto dirigido. El objetivo del proyecto dirigido es realizar un trabajo, dirigido por un profesor, que permita profundizar y desarrollar temas específicos relativos a las líneas de interés de las áreas del departamento. Por esta razón, normalmente, los temas para los proyectos dirigidos son propuestos por los profesores del departamento, y son éstos quienes definen sus objetivos, sus alcances y la metodología y las herramientas que se deben utilizar para su desarrollo. Esto implica un seguimiento muy de cerca del proyecto y una alta interacción profesor - estudiante.

La dirección del proyecto dirigido deberá estar a cargo de un profesor del departamento.

Procedimiento:

1. Presentación y aprobación del proyecto dirigido: entregar la solicitud de aprobación de proyecto dirigido a la coordinación de la carrera con una breve

descripción del proyecto, según se acuerde con el director del mismo (15<sup>a</sup>. Semana de clases del semestre anterior a la realización del proyecto).

La aprobación está a cargo del profesor, con el respectivo concepto de la coordinación de área.

2. Realización del proyecto en el transcurso del semestre siguiente, con reuniones y entregas parciales, según se acuerde con el director del trabajo.

3. Presentación del proyecto dirigido. Entregar el documento final del proyecto al director y a la coordinación (15<sup>a</sup>. Semana de clases), así como a un profesor del departamento, escogido por el estudiante, que asistirá a la presentación del trabajo. Presentar los resultados del proyecto ante el director y un profesor del departamento (período comprendido entre exámenes y primera semana de clases del siguiente semestre según se acuerde con el director y el profesor. Es indispensable contar con el formato diligenciado de evaluación de proyecto dirigido a más tardar al final de la primera semana de clases).

4. Entrega del documento final al departamento y a la biblioteca.

Calificación: el proyecto dirigido tiene nota cuantitativa. La nota la asigna el director del proyecto, contando con la opinión del profesor asistente a la presentación, en función del trabajo realizado y la presentación final.

2.6.2.3 Seminario de investigación. Los seminarios de investigación estarán a cargo de las áreas del departamento. El objetivo principal es el de coordinar una labor de investigación de un grupo de estudiantes alrededor de un tema central. Los coordinadores de los seminarios asignarán, o pondrán a consideración, temas específicos en el marco del contexto general del seminario y los estudiantes realizarán y presentarán un trabajo de investigación sobre dicho tema.

Normalmente, se desarrollará como un curso semi - presencial en el cual el estudiante deberá realizar la mayor parte del trabajo de investigación extra-clase.

Procedimiento: el procedimiento es similar al de tomar un curso normal, cubrir el proceso de inscripción, cumpliendo los requerimientos especiales para tomarlo cuando los haya, tener los prerequisites, asistencia a las clases fijadas y realización del trabajo de investigación propuesto a lo largo del seminario.

El seminario de investigación tiene nota cuantitativa. La nota la asigna el profesor a cargo del respectivo seminario.

2.6.3 Directores / asesores. Los directores o asesores de los proyectos de grado en la Universidad de los Andes tienen como requisito dentro de su carga académica, el dirigir o asesorar a estudiantes en la elaboración del mismo.

La elección de los directores o asesores la realiza el mismo estudiante. Este debe consultar el tema con el director o asesor escogido, y así obtener su aprobación para la realización del mismo, y posteriormente el decano dará su visto bueno.

Se concluyó que el 99.16% promedio de los trabajos realizados en los últimos cinco años recibieron asesoría y apoyo (ver cuadro 1). El porcentaje promedio de directores que asesoraron un solo trabajo de grado en los cinco años fue de 57.14% promedio, sin embargo es necesario resaltar que el número de trabajos de grado ha ido disminuyendo a través de los años (ver cuadro 1). En los años de 1993, 1994 y 1995 el departamento de ingeniería industrial de la Universidad de los Andes se vio obligada a aprobar en un alto porcentaje (54.2, 48.3 y 43.5 respectivamente), a los directores la asesoría de más de un trabajo de grado. El ofrecimiento de nuevas modalidades de trabajo de grado fue de gran solución para el departamento, ya que a los directores se les disminuyó notablemente la dirección de más de un trabajo de grado (1996 el 35% y 1997 el 33.3%). Este cambio le permitió a los directores dedicarle más

tiempo y apoyo a cada uno de los trabajos que se encontraban bajo su responsabilidad, permitiéndose de esta forma establecer un trabajo de equipo eficiente con el estudiante.

Se observa que en el año de 1993 se realizaron 65 trabajos de grado y se contó con la colaboración de 24 directores quedando demostrado de esta manera que para asesorar los trabajos de grado se hizo necesario que el 54.1 % de los directores se encargaran de más de un trabajo, en algunos casos de 7 y 9. (Ver cuadro 2)

En 1994 se elaboraron 64 trabajos de grado y se contó con la colaboración de 29 directores, hecho que nos muestra que la demanda de directores de trabajos de grado continuaba siendo alta. (Ver cuadro 3)

En comparación al año de 1993 en 1994 se contó con la colaboración de cinco directores más, sin embargo el 50 % de estos asesoraron más de un trabajo. En 1995 se realizaron 54 trabajos de grado, y se contó con la colaboración de 23 directores (ver cuadro 4). El número de estudiantes que elaboraron trabajos de grado disminuyó y de esta forma se logró que los directores asesoraran un menor número de trabajos.

En 1996 el cambio se vio reflejado ampliamente, el número de trabajos de grado realizados disminuyó a 35 y los directores asesoraron menor número de trabajos (ver cuadro 5). El problema de la falta de directores para la gran demanda de trabajos de grado que se venían realizando, se vio solucionado en gran medida, por el surgimiento del seminario investigativo que con el paso de los años se convirtió en la opción elegida por parte de la gran mayoría de los estudiantes del departamento de ingeniería industrial. Con este cambio el 75% de los directores pasaron a asesorar un solo trabajo de grado, logrando de esta forma una mayor participación en la elaboración y ejecución del trabajo.

En 1997 el número de trabajos de grado disminuyó aún más, solo se realizaron 27 trabajos y se contó con la colaboración de 15 directores (ver cuadro 6). Quedo demostrado que la gran mayoría de los estudiantes continuo prefiriendo la opción del seminario investigativo. El departamento de ingeniería industrial, resolvió aquellos inconvenientes que se le venían presentando con respecto a los directores y obtuvo grandes beneficios:

➤ Ofrecimiento a los estudiantes de tres modalidades para realizar el trabajo de grado: proyecto de grado, proyecto dirigido y seminario de investigación.

➤ Fortalecimiento de la investigación en el departamento de ingeniería industrial.

2.6.4 Líneas de investigación. \* Las líneas de desarrollo de la investigación en ingeniería industrial son:

➤ **Gestión de producción y tecnología:** es un área de soporte para el análisis, diseño e implementación de modelos matemáticos, filosofías y herramientas computacionales de cualquier sistema de producción, bajo restricciones de calidad y productividad en un contexto de mercado y competencia. Los proyectos de investigación en cada una de las materias, buscan un constante proceso de retroalimentación solucionando problemas reales en los diversos sistemas productivos. El área de producción tiene entre sus líneas de investigación los siguientes temas:

- Gestión de tecnología
- Competitividad y productividad en la industria colombiana
- Programación de la producción
- Análisis bajo restricciones
- Autonomía y coherencia

- Redes de petri
- Algoritmos genéticos
- Redes neuronales
- Diseño de ayudas cooperativas a la decisión
- Regulación agregada y detallada de cargas de trabajo en sistemas de manufactura
- Organización del trabajo y ergonomía de interfaces hombre - máquina
- Simulación
- Control de calidad
- Diseño de experimentos
- Gestión ambiental

➤ **Investigación de operaciones y estadística:** es un área de soporte para las decisiones empresariales relacionadas con adquisición, desarrollo y utilización de los recursos a través del manejo y aplicación de herramientas y modelos matemáticos. Los métodos cuantitativos que se desarrollan, la flexibilidad y la

---

\* Fuente: departamento de ingeniería industrial de la Universidad de los Andes.

interdisciplinaria permiten la conceptualización teórica y formación práctica necesaria para adelantar procesos de mejoramiento en la industria basados en la investigación. Esta línea desarrolla proyectos de investigación aplicada en temas tales como:

- Redes de colas
- Simulación de sistemas estocásticos
- Procesos estocásticos
- Optimización lineal y no lineal
- Flujo en redes
- Programación entera y combinatoria
- Algoritmos y aspectos computacionales
- Indicadores de eficiencia relativa (Data envelopment analysis)
- Pronósticos y series de tiempo
- Modelos lineales (Econométricos)
- Cálculo estocástico
- Métodos numéricos en finanzas

➤ **Economía y finanzas**

➤ **Gestión de organizaciones:** esta área se centra en el estudio de las organizaciones como entidades que deben operar armónicamente en todos sus aspectos (administrativos, productivo, financiero, etc.) para poder ser viables y lograr la competitividad y la efectividad que se requiere en un entorno en permanente cambio; hacen énfasis tanto en aspectos epistemológicos como metodológicos enmarcados dentro del llamado "pensamiento sistémico", una forma de pensar holística, integradora y no reduccionista. Esta línea adelanta proyectos de investigación en los siguientes tópicos:

- Diagnóstico y rediseño organizacional
- Diseño de sistemas de control de gestión
- Formulación efectiva de estrategias
- Aprendizaje organizacional y lingüística organizacional
- Administración del conflicto en las organizaciones

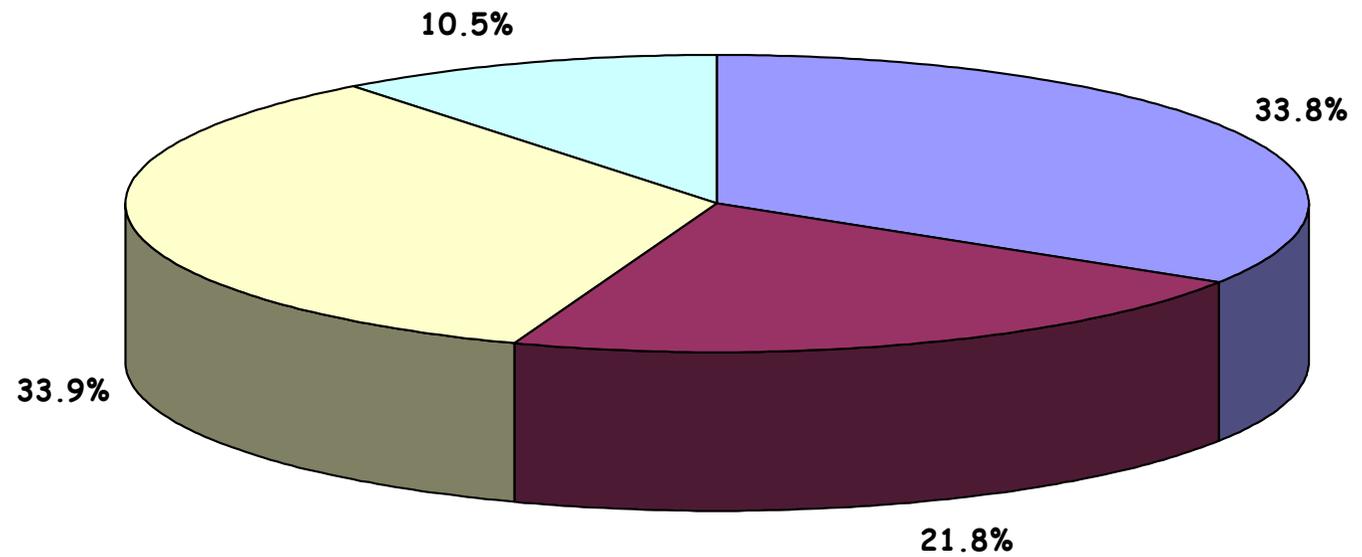
Las investigaciones en el área de gestión de sistemas siguen la metodología genérica de investigación - acción teniendo como objeto de estudios organizaciones privadas y públicas.

2.6.5 Tendencia de los trabajos de grado en los últimos cinco años. (Ver cuadro 7). Se concluye que la elaboración de trabajos de grado por parte de los estudiantes del departamento de ingeniería industrial de la Universidad de los Andes a través de los años ha ido disminuyendo poco a poco, mientras que en 1993 se elaboraron 65 trabajos, en 1997 solo se realizaron 27 trabajos.

La línea de investigación hacia la cual se dirigieron el mayor número de trabajos de grado, fue la de gestión de organizaciones (33.9% promedio), quedando demostrado así que la carrera de ingeniería industrial de los Andes tiene un enfoque organizacional, por ello la gran mayoría de sus trabajos de grado se dirigen hacia esta línea. Otra de las líneas en la cual se trabaja con mucha profundidad es la de investigación operacional y estadística con un (33.8% promedio), la cual en los años de 1996 y 1997, paso a ser la de mayor demanda. En esta línea se busca crear ayudas de soporte en las diversas áreas que puede manejar un ingeniero industrial, utilizando para ello recursos a través del manejo y aplicación de herramientas y modelos matemáticos, que

permitan solucionar problemas reales. Se busca estudiar y dar solución a un problema práctico. (Ver gráfico 1)

GRAFICO 1. TENDENCIA DE LOS TRABAJOS DE GRADO 1993 - 1997  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES



En un principio el trabajo de grado era la única opción que existía como requisito, además de haber aprobado todas las materias, para optar el título de ingeniero industrial, pero como se describió anteriormente se crearon dos nuevas opciones: proyecto dirigido y seminario de investigación. Con el surgimiento de estas opciones se les permitió a los estudiantes del departamento de ingeniería industrial elegir aquella que más le interese o le guste y los datos muestran que con el pasar de los años la opción de proyecto de grado ha ido disminuyendo poco a poco, como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 8. Número de proyectos de grado de los Andes.

1993	1994	1995	1996	1997	TRABAJOS DE GRADO
65	64	54	35	27	245

Fuente: departamento de ingeniería industrial de la Universidad de los Andes.

El proyecto dirigido y el seminario investigativo han tenido una gran acogida entre los estudiantes ya que a través de ellos se realizan trabajos prácticos, funcionales y de acuerdo al gusto o inclinación de cada estudiante.

El seminario investigativo se creó hace aproximadamente seis años, y es el que actualmente genera mayor demanda entre los estudiantes. El seminario le ha brindado al departamento grandes beneficios, ya que ha permitido que cada

una de las áreas coordinen labores de investigación en asocio con un grupo de estudiantes alrededor de un tema relacionado con dicha área; al mismo tiempo ha ayudado a permanecer actualizados y a la vanguardia de cualquier cambio que se dé tanto en el ámbito nacional como internacional. El seminario de investigación ha permitido al estudiante poner en práctica sus conocimientos teóricos y elegir el seminario de acuerdo al área que más le gusta.

Los seminarios de investigación con los cuales cuenta actualmente el departamento de ingeniería industrial son los siguientes:

➤ **Seminario de investigación en diseño de sistemas de autoevaluación de empresa.** Explora en detalle los diferentes componentes de CYBERSIN (método cibernético para medir la efectividad de una organización). Los componentes de CYBERSIN son los siguientes:

1. Determinar la identidad de una organización
2. Construir la estructura de la organización
3. Identificar puntos de diagnóstico organizacional
4. Identificar las áreas críticas de la organización
5. Construir indicadores

➤ **Seminario de investigación en operaciones y estadística.** El seminario busca profundizar en la ampliación de modelos matemáticos como herramienta de solución de problemas reales; esta orientado al estudio y solución de un problema práctico en el cual se espera que el estudiante realice un trabajo individual e independiente. Los tópicos que cubren son:

- Modelos estadísticos
- Teoría de muestreo
- Simulación
- Programación dinámica
- Programación no lineal
- Programación por objetivos

Se recomiendan aplicaciones en problemas de transporte, modelos en agro-industria, problemas del sector energético, modelos en producción, mercadeo y finanzas.

➤ **Seminario de investigación en finanzas.** Se concentra en el análisis del sector financiero, específicamente en el estudio de las fuentes de financiación y alternativas de ahorro disponibles en el mercado financiero colombiano. Se estudian los aspectos financieros, tributarios, legales y operativos de las respectivas operaciones, y se determinan indicadores estadísticamente válidos sobre el costo y rendimiento del dinero en Colombia. En particular se hace énfasis en el impacto de los ajustes integrales por inflación sobre el costo de capital, en el rol de los intermediarios financieros y las autoridades de control en el marco de la reforma financiera, y en la evolución y rendimiento de las alternativas de ahorro.

➤ **Seminario de producción.** El tema central es el análisis de la productividad en diferentes sectores de la economía colombiana, las variables que influyen sobre ella y las herramientas para mejorar su desempeño. Se analizan diferentes conceptos y definiciones de productividad; se estudian investigaciones realizadas por los Ministerios de Trabajo y Desarrollo; se analizan empresas de diferentes características desarrollando modelos aplicables a cada caso con el fin de realizar recomendaciones para mejorar la productividad.

➤ **Seminario de investigación en procesos de modernización del estado.** El seminario pretende que cada estudiante busque un problema en una entidad oficial, elabore su definición y proponga alternativas de solución. Durante el primer mes del semestre se hacen lecturas sobre la estructura y reglamentos del sector oficial, acompañadas de ejemplos de situaciones problemáticas que afectan la vida del ciudadano. En el resto del tiempo cada estudiante deberá abordar su problema con la asesoría directa del profesor.

➤ **Seminario de investigación en gestión de tecnología.** La tecnología, entendida como un conjunto global que incluye equipos, herramientas, productos, conocimiento y culturas organizacionales, es un factor determinante para que las empresas obtengan la ventaja competitiva indispensable en el actual entorno de economía global. Dicho entorno hace necesaria la creación de una base cognoscitiva que permita la incorporación de tecnología a las organizaciones en el ámbito estratégico y operativo, en las escalas empresarial, sectorial y nacional. Para lograr lo anterior se profundiza fundamentalmente en dos temas: innovación tecnológica y estrategia tecnológica.

El objetivo del proyecto dirigido es profundizar en un tema específico propuesto por un docente del departamento, quien define los objetivos, la metodología y las herramientas a utilizar en el proyecto. Los docentes que

dirigen proyectos trabajan con el departamento en sus áreas, en sus líneas de investigación o hacen parte del cuerpo docente del magíster de ingeniería industrial de la universidad. Para ello deben estar especializados en una o varias áreas, lo cual es de gran beneficio ya que se cuenta con personas preparadas que contribuyen con el fortalecimiento de la investigación dentro de la universidad, y especialmente dentro del departamento de ingeniería industrial.

Actualmente el estudiante de ingeniería industrial prefiere realizar trabajos prácticos que den respuesta a un problema real, o que contribuyan al desarrollo, por ello en el primer período de 1998 aproximadamente 10 estudiantes matricularon trabajo de grado, 18 proyecto dirigido y 90 seminario de investigación.

El objetivo primordial del departamento de ingeniería industrial es el de contribuir al desarrollo y fortalecimiento de la investigación, por ello ofrece actualmente a los estudiantes tres modalidades de trabajo de grado para que a través de ellas los estudiantes contribuyan a generar conocimientos, con el fin de transmitirlos a las nuevas generaciones para que puedan enfrentar de la mejor manera posible los problemas y las necesidades sociales.

## 2.7 DOCENTES

2.7.1 Requisitos para ingresar al departamento de ingeniería industrial. En la Universidad de Los Andes se requiere que los profesionales que aspiran ser docentes en su institución posean por lo menos un magíster o tengan cinco años de experiencia ejerciendo su profesión.

Los aspirantes a docentes deben haber trabajado un tiempo o haber hecho el magíster en el área en que se van a desempeñar. Lo anterior es con el fin de que los estudiantes se enriquezcan con las experiencias y conocimientos que les puedan transmitir los docentes.

2.7.2 Clasificación de los docentes. \*(Ver cuadro 9)

2.7.2.1 Titulares.

➤ **Eduardo Aldana.** Ingeniero Civil, Universidad de los Andes; Master of Science, Universidad de Illinois; Ph.D. en Sistemas Urbanos; M.I.T de EEUU.

➤ **Alberto García Arango.** Ingeniero Eléctrico, Universidad de los Andes; D.E.A en Informática, Grenoble Francia.

---

\* Fuente: departamento de ingeniería industrial de la Universidad de los Andes.

➤ **Fernando Palacios Gómez.** Ingeniero Eléctrico, Universidad de los Andes; Master of Computer Science; Ph.D en Investigación de Operaciones, University of Texas at Austin EEUU.

#### 2.7.2.2 Asociados.

➤ **Juan Benavides Estévez - Bretón.** Ingeniero Eléctrico, Universidad de los Andes; Especialista en Matemática Avanzada, Universidad Nacional; Especialista en Gestión de Sistemas Energéticos, Uniandes; Ph.D en Economía Energética, Pennsylvania State University EEUU.

➤ **Angela Espinosa Salazar.** Ingeniera de Sistemas y Computación, Universidad de los Andes; Ph.D en Ingeniería de Sistemas y Computación; Aston University Birmingham Inglaterra.

➤ **Javier Martínez Naranjo.** Ingeniero Civil; Master of Science.

➤ **Luis Javier Mira Fernández.** Ingeniero Civil; Master of Science.

➤ **Nestor Monroy García.** Ingeniero Mecánico, Universidad de los Andes; Ingeniero Industrial, Uniandes; Master en Ingeniería Industrial, Universidad de los Andes.

➤ **Hernando Mutis Gaitán.** Economista, Universidad Jorge Tadeo Lozano; Estadístico, UNAM de México; Master en Economía, UNAM de México; Master en Planeación, UNAM de México; Ph.D en Econometria, Scottish Doctoral Program.

➤ **Julio Villarreal Navarro.** Economista, Universidad de los Andes; Master en Administración de Empresas, Universidad de los Andes.

#### 2.7.2.3 Asistentes.

➤ **Fernando Beltrán García.** Ingeniero Eléctrico, Universidad de los Andes; Master y Ph.D en Investigación Operacional, State University of New York at Stony Brook EEUU.

➤ **María Elsa Correal Nuñez.** Matemática, Universidad de los Andes; Master en Estadística, Universidad de Massachusetts EEUU.

➤ **David Gleiser Dborzinsky:** Psicólogo, Universidad de los Andes.

➤ **Eliecer Gutiérrez García.** Ingeniero de Sistemas y Computación, Universidad de los Andes; Master en Ingeniería de Sistemas, Universidad de los Andes.

- **Diego Fernando Hernández Losada.** Ingeniero Industrial, Master of Science, M.B.A.
  
- **Fidel Torres Delgado.** Ingeniero Eléctrico y Matemático, Universidad de los Andes; Master en Ingeniería Eléctrica, Universidad de los Andes; D.E.A en Automatización, Ph.D en automatique, Université Sabatier
  
- **Alfonso Reyes Alvarado.** Ingeniero de Sistemas, Universidad de los Andes; Físico, Uniandes; M.Sc. Computer Science, University of Maryland EEUU; Ph.D Management Cybernetics, University of Humberside Inglaterra

#### 2.7.2.4 Instructores.

- **Mike Fernando Acuña.** Ingeniero Industrial, Universidad Libre de Colombia; M.Sc. en Ingeniería de Sistemas Gerenciales, Universidad de Puerto Rico.
  
- **Ciro Alberto Amaya Guío.** Ingeniero de Sistemas, Magíster en Ingeniería Industrial, Universidad de los Andes.
  
- **Leonor Daza Jiménez.** Ingeniera de Sistemas; Magíster en Ingeniería Industrial. Uniandes

- **Nidia Gil Morales.** Ingeniera de Sistemas; Master of Science.
- **Mónica Hernández Delgado.** Ingeniero Industrial; Master of Science.
- **Juan Carlos Morales Duque.** Ingeniero Industrial; Magíster en Ingeniería Industrial. Uniandes
- **Olga Lucía Ortiz Arenas.** Ingeniero Industrial; Magíster en Ingeniería Industrial. Uniandes
- **Augusto Perilla Rubiano.** Ingeniero Industrial; Magíster en Ingeniería Industrial. Uniandes
- **Catalina Ramírez Cajiao.** Ingeniera Industrial; Master of Science.
- **Adriana Triana Quijano.** Psicóloga. Uniandes
- **Olga Lucía Vargas Velásquez.** Ingeniera Eléctrica; Master of Science.

2.7.2.5 En proceso de clasificación.

- **Edgar González Bruton.** B.S. en Industrial y Sistemas, Universidad Nacional de Lima Perú; M.S. en Industrial Engineering and Operations

Research, University of Massachusetts EEUU; Ph.D en Industrial Engineering and Operations Research, University of Massachusetts EEUU.

## 2.8 EDUCACION CONTINUADA

El desarrollo del país exige que las instituciones de educación superior mantengan este tipo de programas, por constituir un concepto eminentemente dinámico de la educación. Resulta de gran trascendencia mantener un vínculo constante y eficiente con el sector industrial, de manera que se determinen las necesidades reales y prácticas del mismo, contribuyendo a ello mediante la adecuada capacitación y actualización de sus asociados.

Teniendo en mente que el objetivo de los cursos de educación continuada es la actualización, sus características se podrían sintetizar así:

- Seminarios internacionales o cursos intensivos de dedicación completa.
- Cursos con un número variable de sesiones semanales y con una duración total que fluctúa entre 20 y 40 horas.
- Cursos desarrollados mediante convenios con empresas y diseñados especialmente para la capacitación de su personal en un área específica.

Se programan entre 20 y 30 cursos y seminarios por semestre, encaminados fundamentalmente a contribuir al desarrollo y actualización de los profesionales de la ingeniería y áreas afines.

### **3. DEPARTAMENTO DE PROCESOS PRODUCTIVOS PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA**

La Pontificia Universidad Javeriana define el departamento de procesos productivos como la unidad académica encargada de desarrollar el área del conocimiento de la ingeniería industrial, contando para ello con el soporte de las secciones de logística, laboratorios, producción y calidad.

El departamento mantiene un enlace permanente con otras unidades académicas a las cuales ofrece y recibe servicios, fomentando primordialmente la interdisciplinariedad y la investigación en diversos campos del conocimiento. Busca también el departamento, fortalecer la interrelación con el sector empresarial mejorando los nexos a través de convenios.

#### **3.1 RESEÑA HISTÓRICA DEL DEPARTAMENTO DE PROCESOS PRODUCTIVOS\***

El departamento de procesos productivos inicio sus actividades en 1971, respondiendo a la necesidad sentida en el ámbito de las actividades

---

\* Fuente: departamento de procesos productivos de la Pontificia Universidad Javeriana.

empresariales, de contar con personas de dirección, capaces por su preparación científica y técnica y por su conocimiento de los problemas industriales y humanos, de promover un autentico desarrollo social.

Teniendo en cuenta la misión y el proyecto educativo de la institución, el departamento entiende que ese desarrollo solo es posible si incluye el perfeccionamiento de todas las dimensiones de la persona, según la visión cristiana del hombre.

### **3.2 ORGANIZACIÓN\***

Actualmente el departamento cuenta con:

- Director del departamento de procesos productivos
  
- Comité de carrera formado por:
  - Director de carrera quien ejerce funciones acordes con los estatutos vigentes cubriendo las actividades del departamento y la carrera.
  
  - Coordinador de trabajo de grado

- Asesor espiritual
  
- Coordinadora de practicas profesionales
  
- Coordinador de consultorías universitarias
  
- Comité de departamento formado por:
  - Jefe de la sección de producción
  
  - Jefe de la sección de finanzas y mercados
  
  - Jefe de la sección de recursos humanos
  
  - Jefe de la sección de sistemas

Estas secciones se complementan con el soporte interno a los programas de practica profesional y consultorías universitarias. (Ver figura 2)

### **3.3 PERFIL DEL INGENIERO INDUSTRIAL\***

---

\* Fuente: departamento de procesos productivos de la Pontificia Universidad Javeriana.

\* Fuente: departamento de procesos productivos de la Pontificia Universidad Javeriana.

El departamento busca formar un ingeniero, que con una concepción empresarial pueda aportar eficazmente su esfuerzo, su fundamentación científica, su idoneidad académica, su voluntad, su capacidad intelectual y su calidad humana al perfeccionamiento de las organizaciones a las cuales se vincule. Sus actividades se encaminan a la formación de un profesional que pueda desempeñarse eficazmente en el análisis, diseño, instalación y mejoramiento de sistemas integrados de individuos, materiales, procesos y maquinaria, que interactúan para la producción de bienes y servicios. Para lograr lo anterior, considera que la formación dentro de la universidad estará repartida entre la adquisición de conocimientos y la aplicación práctica de las ciencias básicas, ciencias de la ingeniería, humanidades y materias propias de la carrera balanceadas en cuatro áreas básicas de su futura actividad profesional: producción, financiera y de mercados, sistemas y recursos humanos.

Se tiende a generar en el estudiante un auténtico deseo de búsqueda y superación que se prolongue en su vida en una continuidad de su educación. Consciente de lo anterior se busca incorporar al departamento estudiantes con una sólida formación en ciencias, con facilidad de adaptación, con un sentido definido de relaciones interpersonales, de creatividad, de mente analítica y capacidad conceptual suficiente para que acepten el desafío generacional que

le impone la creciente y cambiante problemática industrial y empresarial colombiana.

### **3.4 OBJETIVOS DEL DEPARTAMENTO DE PROCESOS PRODUCTIVOS**

➤ Formar integralmente profesionales con amplios conocimientos en las áreas de:

- Producción
- Finanzas
- Sistematización
- Logística

➤ Formar integralmente profesionales con el dominio de la técnica y su aplicación.

➤ Formar integralmente profesionales con el desarrollo de las habilidades con el fin de: diseñar, instalar, mejorar sistemas integrados, materiales y equipos.

### **3.5 PLAN DE ESTUDIOS\***

El plan de estudios del departamento de procesos productivos de la Pontificia Universidad Javeriana acaba de ser reformado. (Ver figura 3)

3.5.1 Areas de formación.

- Ciencias
  
- Ingeniería básica
  
- Métodos cuantitativos y logística
  
- Producción
  
- Recursos humanos
  
- Financiera y mercadeo
  
- Campos De aplicación profesional
  
- Ciencias religiosas

### **3.6 TRABAJO DE GRADO**

---

\* Fuente: departamento de procesos productivos de la Pontificia Universidad Javeriana.

3.6.1 Antecedentes. El trabajo de grado es exigido a los estudiantes del departamento de procesos productivos como requisito para graduarse. La experiencia ha mostrando a través de los años que muchos de los trabajos que se realizaban no se llevaban a la práctica y simplemente se quedaban guardados en la biblioteca de la Universidad. Otro problema que se presentó a los alumnos fue el hecho de que cuando llegaban a noveno semestre no tenían idea de lo que iban a realizar; en esta ocasión, se decidió ayudarlos y orientarlos suministrándoles cada semestre una lista con temas que se proponían para la realización de trabajos de grado. Momentáneamente esto dio muy buenos resultados, pero con el pasar de los años los alumnos exclusivamente se limitaban a esperar la oportunidad de una nueva lista para elegir un tema que fuera de su agrado. Todo esto llevo al departamento a replantear sus políticas con respecto a los trabajos de grado, ya que eran muy pocos alumnos los que investigaban y planteaban una idea que les permitiera elaborar trabajos de grado. La lista se eliminó, pero nuevamente se preocuparon por evitar que surgiera desorientación y falta de apoyo hacia los estudiantes. Hace siete años se creó en el departamento el programa de práctica profesional con el objetivo de lograr un acercamiento entre la universidad y el sector productivo, permitiendo así brindar a sus alumnos una formación integral y a las empresas del país, profesionales capacitados que respondan a sus necesidades. Este programa permitió a los estudiantes adquirir experiencia ya que se enfrentaron a circunstancias reales en una empresa concreta en la cual pudieron confrontar

los conocimientos adquiridos en la universidad, con la aplicación en el funcionamiento diario de una empresa. Este mecanismo motivó el interés en los estudiantes por profundizar en los aspectos académicos que desconocen y permitió establecer una retroalimentación entre la facultad y las empresas para que mutuamente se beneficiaran y complementaran. Los beneficios de este programa han sido muchos, pero para nuestro estudio cabe resaltar el hecho de que los estudiantes con su espíritu entusiasta e investigativo podían realizar un diagnóstico general de la empresa en la cual se encontraban, acompañado con la oportunidad de elaborar su trabajo de grado en ella. Esto fue de gran beneficio para los estudiantes y para el departamento ya que los trabajos de grado realizados eran prácticos y funcionales. El constante intercambio con la industria por medio de sus estudiantes permitió que el departamento estableciera una constante retroalimentación con estas. Con base en ello se detectó la oportunidad de crear líneas de investigación que le permitió al departamento fortalecer la investigación y permanecer a la vanguardia de los grandes cambios que constantemente el medio nos brinda. Así se lograría estar totalmente actualizados y preparados para aprovechar oportunidades y responder correctamente ante cualquier cambio.

En ellas participan un director que es miembro del departamento, docentes, alumnos y miembros del sector empresarial. En cada línea se realizan estudios

investigativos en los cuales los alumnos juegan un papel muy importante ya que encuentran en cada una de ellas la oportunidad de colaborar para su departamento y la de elaborar dentro de la misma su trabajo de grado.

El último cambio efectuado por el departamento para lograr una mejor preparación de sus estudiantes en la elaboración de su trabajo de grado fue la reforma hecha en el plan de estudios (pensum), en la cual se introduce en octavo grado la materia llamada investigación cuyo objetivo es el de dar a conocer al estudiante las pautas y métodos de investigación que le suministren la base para la realización de trabajos de investigación enfocados hacia el área de interés elegido por cada uno. La materia será dictada por un investigador, el cual posee los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para dar la preparación idónea a sus estudiantes.

Posteriormente se introdujo en noveno semestre la materia proyecto de grado, con la cual se busca que los estudiantes elaboren y presenten su propuesta de trabajo de grado. A lo largo del semestre se les brindara la orientación y apoyo necesarios para la elaboración de la de la misma. La meta final es lograr que las propuestas presentadas sean aprobadas. En décimo semestre los estudiantes que tengan sus propuestas aprobadas podrán matricular la materia trabajo de grado.

3.6.2 Reglamento de trabajo de grado\*. La Pontificia Universidad Javeriana estableció un reglamento para todos los estudiantes a través del cual les da a conocer las reglas o normas que deben seguir para la elaboración del trabajo de grado, el cual es de carácter obligatorio para todos los estudiantes de dicha institución. (Ver anexo 2)

3.6.3 Documento a través del cual el departamento de procesos productivos divulga a los estudiantes las pautas o procedimientos necesarios para la presentación de la propuesta y el trabajo de grado.\* En la facultad de ingeniería industrial de la Pontificia Universidad Javeriana, los estudiantes deben presentar un trabajo de grado como requisito para optar al grado de ingeniero, con el que podrán demostrar su asimilación de las habilidades propias de la profesión y su capacidad para formular y solucionar problemas en su campo de especialidad.

Los trabajos de grado deben estar orientados al progreso del conocimiento, al desarrollo de la investigación, de la docencia o a la solución de problemas específicos del país o de una comunidad de acuerdo a la especialidad.

---

\* Fuente: Pontificia Universidad Javeriana.

El proceso de trabajo de grado se inicia en el momento que el estudiante presenta la propuesta de trabajo de grado a la carrera. Por lo general, este proceso comienza en noveno semestre y termina al cabo de un año.

#### 3.6.3.1 Requisitos para la presentación de propuestas de trabajo de grado.

- Haber aprobado el 60% de los créditos (110) del plan de estudios de ingeniería industrial.
- Asistir a la reunión convocada con la coordinadora de trabajos de grado y firmar el registro de asistencia.
- La entrega de la propuesta a la carrera se realiza en cualquier momento del semestre, cuando el estudiante conozca y haya podido profundizar sobre el tema en el cual va a trabajar.
- Para la presentación de la propuesta y del trabajo de grado deben tenerse en cuenta las normas icontec. El contenido de la propuesta, se observa en el anexo 3
- El director del trabajo debe ser ingeniero industrial. En caso de que la persona directamente interesada en la elaboración del trabajo no sea ingeniero

---

\* Fuente: departamento de procesos productivos de la Pontificia Universidad Javeriana.

industrial, se tendrán dos directores: el directamente interesado en el proyecto y un ingeniero industrial.

➤ El documento de la propuesta debe incluir los siguientes anexos:

- Carta de aceptación del director, la cual debe contener los siguientes datos: título de la propuesta, nombre completo de los estudiantes. (Ver anexo 4)
- Carta de presentación de la propuesta de trabajo de grado de los estudiantes, con los siguientes datos: título de la propuesta, cédula y nombre completo de los estudiantes. (Ver anexo 5)
- Cuando el trabajo se realiza para una entidad, debe incluir la carta de intención en la que se manifiesta su interés, conocimiento y aprobación de la propuesta, y la aceptación de las condiciones y responsabilidades que asume para el desarrollo del trabajo. Esta carta debe ir presentada por el representante legal en papel membreteado de la entidad. (Ver anexo 6)
- Hoja de vida del director y codirector, cuando no tengan vínculo con la facultad.
- Acta de reunión con el asesor metodológico.

- En las oficinas de la carrera de ingeniería industrial se deben entregar tres ejemplares de la propuesta diligenciando el formato de entrega.
- Las reuniones sobre trabajos de grado que se convoquen son de carácter obligatorio.

3.6.3.2 Propuesta de trabajo de grado. El departamento de procesos productivos cuenta con una coordinadora de trabajos de grado que será la encargada de la aplicación y cumplimiento del reglamento, puesto que el trabajo de grado constituye un aspecto fundamental de la formación profesional. La Propuesta será estudiada, evaluada y aprobada por el director, dos examinadores y si es el caso uno o dos auxiliares de investigación; delegados por la coordinadora de trabajos de grado. Se busca elegir personas que tengan un amplio conocimiento o sean afines al tema que se trata en los diferentes trabajos, preferiblemente.

El resultado se le comunica a los estudiantes veinte (20) días hábiles después de la fecha de entrega de la misma:

- Personalmente a través de una reunión en donde los estudiantes exponen a sus respectivos calificadores el objetivo a alcanzar con la elaboración de su

trabajo de grado. Luego los calificadores darán sus opiniones y sugerencias, las cuales quedaran registrada en un formato (Ver anexo 7). Esta reunión se lleva a cabo con el fin de mejorar la calidad de las propuestas, ya que a través de esta metodología los estudiantes se verán en la obligación de preparar mejor y con más tiempo su trabajo y el índice de rechazo disminuirá notablemente, como ya se ha venido demostrando hasta el día de hoy.

➤ Por escrito: si es aprobada, los estudiantes deberán reclamar el acta de la aprobación de la propuesta (ver anexo8), en la secretaria de la carrera de ingeniería industrial y deben hacer entrega de la misma al director de trabajo de grado.

- Si queda pendiente, los estudiantes deberán reclamar el acta en donde se especifica los ajustes que deben realizarse para proceder a un nuevo estudio.
- Si es negada, los estudiantes deberán presentar, nuevamente, otra propuesta.

Una vez aprobada la propuesta, los estudiantes quedan obligados a cumplirla en los mismos términos de su contenido. Cualquier cambio que se presente durante su desarrollo, deberá ser aprobado por el comité de carrera. Este cambio, se solicita por medio de una carta (original y copia) dirigida a este comité en el cual se indique: título del trabajo de grado, cambio a realizar y justificación

del cambio y debe ir firmada por los estudiantes y el director (en caso de ser una entidad, esta también debe avalar el cambio), la respuesta a dicha solicitud también se realizara por escrito.

La propuesta aprobada tiene una vigencia de dos años. Si transcurrido este tiempo y no se ha terminado el trabajo, será necesario someter a estudio, nuevamente, la propuesta.

Para matricular la asignatura trabajo de grado, el estudiante deberá tener la propuesta aprobada y debe tener en cuenta que abarca un periodo de dos semestres. En caso tal, que después de matriculada el estudiante no entregue su trabajo de grado al finalizar el segundo semestre, deberá pagar una nueva matrícula por concepto de esta asignatura.

Cada vez que se realice una reunión con el director del trabajo debe elaborarse un acta (ver anexo 9); mensualmente deben entregarse al coordinador de trabajos de grado. En el acta debe indicarse: fecha de reunión, asistentes, código y título del trabajo de grado, temas tratados y conclusiones; debe ir firmada por los asistentes. El no entregar las actas, dará pie para que el trabajo de grado sea suspendido.

3.6.3.3 Informe final del trabajo de grado. La entrega a la carrera del trabajo de grado, podrá hacerse cuando este listo, sin embargo deben tenerse en cuenta los siguientes parámetros para la fecha de graduación. (Ver cuadro 9)

Cuadro 10. Parámetros para la fecha de graduación.

<b>FECHA DE GRADO</b>	<b>FECHA EN QUE SE DEBE TENER APROBADO EL TRABAJO DE GRADO (DOCUMENTO FINAL)</b>
<b>ABRIL</b>	<b>15 Febrero del mismo año</b>
<b>OCTUBRE</b>	<b>15 Agosto del mismo año</b>

Fuente: departamento de procesos productivos.

Una vez se entrega el trabajo de grado en la carrera, se tienen los siguientes pasos y tiempos para la aprobación del trabajo:

- Diez (10) días hábiles para la consecución de los dos jurados calificadores.  
responsable: coordinador de trabajos de grado.

- Dos días para entregar el trabajo al jurado. Responsable: autores del trabajo. La carrera, una vez determine quienes son los examinadores, avisara a los estudiantes para que estos se acerquen a las oficinas de la carrera a recoger los dos ejemplares con las cartas de nombramiento y le hagan entrega personal a los jurados.
- Tres semanas para el estudio del trabajo. Responsable: jurado.
- Durante las tres semanas de estudio de los examinadores, los estudiantes deberán coordinar con ellos la fecha de sustentación del trabajo y avisar mínimo con una semana de anticipación a la coordinación de trabajos de grado, la fecha y la hora de la misma.
- En caso de existir correcciones al trabajo, los jurados tienen, a partir de la entrega de las mismas por parte de los estudiantes ocho días hábiles para dar la calificación.
- Una vez aprobado los estudiantes tienen una semana para entregar los dos juegos de microfichas y la hoja de resumen en la carrera.
- El Trabajo se encuentra aprobado una vez la carrera tenga la calificación del mismo y las microfichas.
- Para la presentación del trabajo de grado deben tenerse en cuenta las normas icontec.

- El documento del trabajo debe incluir los siguientes anexos:
  - Carta de presentación del trabajo de grado por parte del director - en original - la cual debe contener los siguientes datos: título y nombre completo de los estudiantes. (Ver anexo 4)
  - Carta de Presentación del trabajo de grado de los estudiantes, con los siguientes datos: título, cédula y nombre completo de los autores. (Ver anexo 10)
  - Cuando el trabajo de grado se realiza para una entidad, debe incluirse también, la carta de presentación de la misma - en original -.
- En la dirección de la carrera de ingeniería industrial se deben entregar dos ejemplares del trabajo de grado, debidamente argollados en sobres de manila cada uno, diligenciando el formato de entrega, dentro de las fechas establecidas.
- La sustentación consiste en: una exposición por parte de los estudiantes del trabajo, la cual dura (30) minutos y luego una sesión de preguntas y/o comentarios que se calcula, aproximadamente, en otros (30) minutos; a ella asisten los estudiantes, el director, dos examinadores o jurados y un veedor de la carrera de ingeniería industrial.

- Los criterios de evaluación del trabajo son:

Aplicación de herramientas de la carrera	20%
Sustentación del trabajo	30%
Aporte personal	20%
Claridad del documento	10%
Alcance del trabajo	10%
Presentación del trabajo escrito	5%
Actualización de las fuentes de información	5%

- La evaluación concluye, cuando el jurado hace llegar la calificación por escrito al coordinador de trabajos de grado; esta calificación varía de 0.0 a 5.0, de acuerdo con las normas generales de la universidad.
- Una vez obtenida la nota del trabajo de grado, los estudiantes presentarán en la carrera de ingeniería industrial dos juegos de microfichas del documento final anexando una hoja resumen del contenido del trabajo.

3.6.4 Modalidades de trabajo de grado. En la Pontificia Universidad Javeriana el trabajo de grado es la única modalidad de carácter obligatorio que se les exige a los estudiantes como requisito para poder optar su título de ingeniero industrial. (Ver anexo 11)

3.6.5 Directores / asesores o codirectores. Se podrán desempeñar como directores aquellos docentes y miembros que se encuentren vinculados de tiempo completo y hora cátedra al departamento de procesos productivos. Si el trabajo se realiza en una empresa el director puede ser un miembro de la misma, pero la universidad exige la presencia de un asesor o codirector que forme parte del cuerpo docente o del departamento de procesos productivos.

(Ver cuadros 11,12,13,14 y 15).

Se concluye que en el período entre 1993 y 1995 el 92.74% de los trabajos de grado estos fueron asesorados, mientras que el 7.26% no recibió asesoría (ver cuadro 16). El porcentaje promedio de directores que asesoraron un solo trabajo de grado en los cinco años fue de 86.9%, hecho que nos permite concluir que un elevado número de estudiantes gozaron de la ayuda de directores que no se encontraban asesorando más trabajos, lo cual fue de gran provecho ya que podían dedicarle más tiempo y apoyo a cada trabajo.

3.6.6 Líneas de investigación. \* Cada línea de investigación esta formada por varias personas, un director que es el encargado de velar por el cumplimiento

del objetivo de la misma, alumnos del departamento de procesos productivos y miembros del sector empresarial que laboran en áreas afines a la misma. El número de miembros varia de una línea a otra pero aproximadamente se cuenta con 10 miembros.

Los estudiantes del departamento de procesos productivos, que hacen parte de líneas de investigación encuentran en ella la oportunidad de intercambiar conocimientos con personas especializadas en la materia, al mismo tiempo ellos le colaboran al departamento y al sector empresarial elaborando trabajos de grado prácticos y funcionales que se ajustan a las necesidades reales del medio. Actualmente el departamento de procesos productivos trabaja en las siguientes líneas:

➤ Calidad en los sistemas productivos. (Cultura y cambio)

Objetivo:

- Desarrollar sistemas de gestión de calidad que sean de fácil aplicación en cualquier sistema productivo.

➤ Competitividad empresarial

Objetivo:

---

\* Fuente: departamento de procesos productivos de la Pontificia Universidad Javeriana.

- Contribuir al desarrollo competitivo de las micro, pequeñas y medianas empresas en Colombia.
  - Establecer niveles de competitividad y diseñar protocolos de asistencia técnica a las empresas.
  - Estudiar los efectos de la apertura en la competitividad de las empresas.
- Ingeniería de productos

Objetivo:

- Desarrollar y mejorar productos manufacturados y de servicios de cara a las necesidades del mercado.
- Tecnología y procesos productivos

Objetivo:

- Desarrollar, adaptar y aplicar tecnologías para el mejoramiento de los procesos productivos.

3.6.7 Tendencias de los trabajos de grado en los últimos cinco años. En los últimos cinco años el mayor número de trabajos (49.3% promedio) se han orientado hacia la línea de competitividad empresarial, hecho que nos permite concluir que los alumnos del departamento de procesos productivos de la Pontificia Universidad Javeriana se interesan en trabajar en el desarrollo competitivo de las micro, pequeñas y medianas empresas, mediante la elaboración de estudios sectoriales, macroeconómicos y creación de posibles nuevas empresas, contribuyendo de esta forma con el desarrollo y crecimiento del país (ver cuadro 17). Los trabajos muestran el interés tanto de los estudiantes como del departamento por mantenerse a la vanguardia de los cambios y oportunidades que día a día se van dando en el país.

En segundo lugar aparece la línea de calidad en los sistemas productivos con el 34.2% promedio. Esto se debe en gran parte a que actualmente las políticas de las empresas en el mundo y especialmente en el país han cambiado en cuanto a calidad. (Ver gráfico 2).

Hoy en día la eficiencia para manejar insumos, procesos productivos, entregas de pedidos, servicios al cliente etc., han llevado a las empresas tanto de bienes como de servicios a reevaluar sus políticas ya que la globalización ha permitido que se rompa con las barreras que se han creado hasta el momento actual.

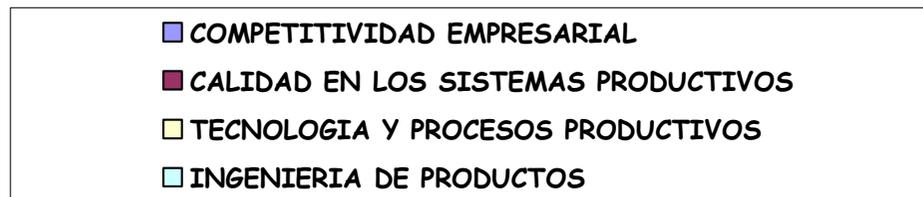
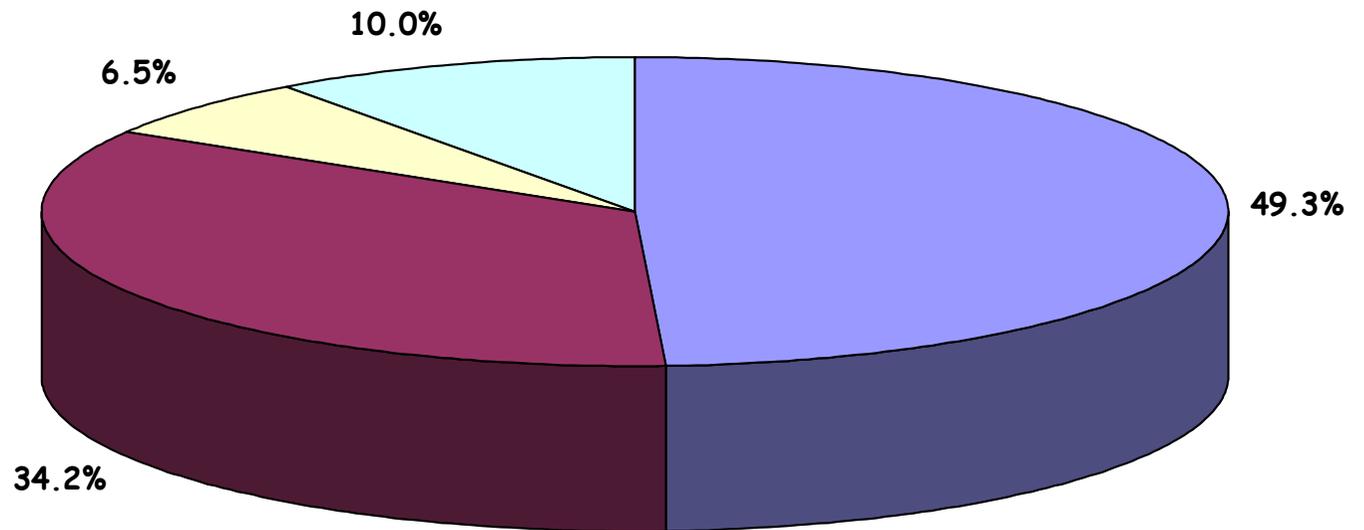
Los productos y bienes existentes ya no compiten únicamente con aquellos que se brindan en su país de origen, sino con los de todo el mundo. Todo esto está llevando a las empresas a mejorar y brindar día a día calidad tanto en sus productos como en sus servicios. Los estudiantes del departamento de procesos productivos de la Pontificia Universidad Javeriana, han contribuido al mejoramiento de la calidad en diversas empresas ya que a través de sus prácticas empresariales identifican las necesidades en cada una de estas, y ven en estas la oportunidad de elaborar su trabajo de grado y poner en acción la teoría y la práctica.

Las líneas de ingeniería de productos 10% y tecnología y procesos productivos 6.5% se han trabajado con menor intensidad. Hace dos años se consolidaron las cuatro líneas, y se iniciaron los trabajos dentro de cada una de ellas, con el fin de fortalecerlas y permanecer a la vanguardia de los cambios y oportunidades que día a día se presentan en el país y en el mundo.

El objetivo actual del departamento de procesos productivos es lograr que el encargado de cada línea y sus respectivos miembros (estudiantes, docentes y miembros del sector empresarial), trabajen en conjunto y logren fortalecer las líneas para lograr de esta manera una equidad en las mismas.

El número de trabajos de grado realizados cada año corresponden al promedio de estudiantes que se matriculan en 9 y 10 semestre durante ese año. En el año de 1997 el número de trabajos de grado disminuyó notablemente en relación con los años anteriores, y la razón se debió a que cuando los trabajos de grado son calificados y aprobados, le corresponde al departamento reportarlos a archivo en la biblioteca, y luego esta se encarga de incorporarlos en el sistema. El proceso de recolección de información se realizó en febrero y en ese momento solo se habían introducido al sistema 29 trabajos de grado y el resto permanecía en el departamento.

GRAFICO 2. TENDENCIA DE LOS TRABAJOS DE GRADO 1993 - 1997 1997  
DEPARTAMENTO DE PROCESOS PRODUCTIVOS  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



## 3.7 DOCENTES

3.7.1 Reglamento del docente. \* La Pontificia Universidad Javeriana estableció el reglamento del docente con el objetivo de estimular y orientar el desarrollo humano y profesional de sus docentes hacía el cumplimiento de su misión particular, y la de consolidar una comunidad científica y profesoral estable con el propósito final de lograr la excelencia académica.

Para efectos de nuestra investigación se tomaran del reglamento aquellos capítulos que tengan relación con la misma.

### 3.7.1.1 Perfil del docente javeriano.

➤ Caracterizarse por su competencia académica y su idoneidad profesional, deberá inspirar y motivar a los estudiantes, en el marco de los valores que promueve la Universidad; investigar y comunicar pedagógicamente sus conocimientos y ser capaz de crear caminos con perspectivas realistas de acuerdo con las necesidades del país.

➤ Ser consciente de que su tarea educativa supera el ámbito puramente teórico y tiene una dimensión ética; poseer una actitud comprometida con la

---

\* Fuente: Pontificia Universidad Javeriana

investigación y abierta a la realidad; y realizar un esfuerzo continuo de actualización científica, pedagógica y profesional.

➤ Ser un profesional comprometido, solidario, responsable, cumplidor de su deber, abierto al cambio; tener una coherencia entre los principios que enseña y sus actitudes; y ser una persona integralmente honesta.

➤ Contribuir a la formación de la comunidad académica e integrarse a ella como un miembro comprometido en su consolidación y en su desarrollo.

➤ Conocer y respetar la identidad de la Universidad Javeriana, su confesionalidad, su misión y proyecto educativo y asumir de manera responsable la colaboración que decidió prestar la Universidad en el área de su competencia profesional y, en consecuencia, aceptar y acatar íntegramente los estatutos y reglamentos que rigen la vida universitaria; y comprometerse a cumplir con sus funciones de acuerdo con ellos y en dependencia de la autoridad universitaria correspondiente.

#### 3.7.1.2 Funciones del docente javeriano.

➤ Ser el responsable inmediato de la actividad docente e investigativa de la universidad y desarrollarla en coordinación con el departamento de procesos productivos, las actividades a su cargo.

- Contribuir a la formación integral de la persona del estudiante.
- Adoptar su calidad y madurez humana, su competencia académica basada en su formación disciplinaria o profesional y en su experiencia, como elementos fundamentales de la relación profesor - estudiante.
- Desarrollar la programación de las asignaturas a su cargo de acuerdo con las normas vigentes en el departamento de procesos productivos, y dar información oportuna de los resultados de las evaluaciones en el departamento.
- Realizar actividades de tipo investigativo y de producción intelectual cuyos objetivos principales sean el avance y la aplicación de la ciencia como aporte de servicio a la sociedad, el desarrollo del arte, su propio progreso científico y el de sus estudiantes, y el perfeccionamiento de su docencia.
- Colaborar en los programas que la universidad desarrolle para servicio de la sociedad y participar responsablemente en aquellas actividades que la Universidad juzgue necesarias para el logro eficaz de sus objetivos.
- Colaborar en la elaboración, ejecución y revisión de los programas académicos, en coordinación con los demás profesores del departamento de procesos productivos.

### 3.7.1.3 Deberes del docente javeriano.

- Cumplir y hacer cumplir el reglamento general de la universidad y el del departamento de procesos productivos.
- Observar siempre un comportamiento conforme con los postulados universales de la ética y con los particulares de la deontología profesional.
- Practicar el diálogo como parte de la cultura de la Universidad Javeriana y fomentar la participación activa de los estudiantes dentro del respeto a su individualidad.
- Procurar el conocimiento personal de sus estudiantes, sus posibilidades y limitaciones; fomentar la participación activa de ellos en el proceso de enseñanza - aprendizaje - evaluación; descubrir y estimular a quienes tienen condiciones para formarse en un futuro como docentes.
- Ejercer la docencia e investigación con libertad de pensamiento, dentro del marco de los objetivos, principios y valores que inspiran a la Universidad Javeriana.
- Perfeccionar permanentemente sus conocimientos y su capacidad docente e investigativa, y procurar cultivar el conocimiento de otras culturas y de lenguas extranjeras que faciliten su labor docente e investigativa.

- Asistir puntualmente a sus clases y cumplir todo el tiempo señalado para ellas según los horarios y en los sitios señalados para el efecto.
- Elaborar, presentar oportunamente y actualizar los programas de las asignaturas a su cargo y desarrollarlos de acuerdo con los lineamientos señalados por el departamento de procesos productivos.
- Preparar los temas y materiales didácticos de las asignaturas a su cargo.
- Coordinar los programas y la metodología de la enseñanza con los demás profesores de la asignatura y de las asignaturas conexas.
- Evaluar con objetividad, justicia y equidad las pruebas académicas en estricto cumplimiento de las disposiciones reglamentarias.
- Orientar y asesorar personalmente a aquellos estudiantes, que el departamento de procesos productivos le asigne en materia de investigaciones, trabajos de grado, y tesis doctorales.
- Participar en el control de los exámenes y pruebas e integrar los tribunales examinadores a los que sea convocado.

- Participar en los grupos de trabajo que le sean encomendados y en los programas de capacitación que organice la universidad o el departamento de procesos productivos.
- Cumplir todas las demás obligaciones relacionadas con su cargo, que le sean asignadas por la autoridad competente.

#### 3.7.1.4 Modalidades de docentes.

- De carrera académica: es aquel que se halla vinculado a la universidad de tiempo completo, por lo cual estará involucrado en la realización de actividades de docencia y participar en el desarrollo de las líneas de investigación definidas en cada facultad, en la medida y extensión que determine el respectivo director de departamento y con el visto bueno del decano académico de la misma. El departamento de procesos productivos cuenta en la actualidad con 10 docentes de carrera académica.
- De hora cátedra: es aquel que se halla vinculado a la universidad para desarrollar una labor docente limitada a un número de horas semanales de clase. El departamento de procesos productivos cuenta con 96 docentes de hora cátedra.

3.7.2 Apoyo otorgado a los docentes para su capacitación. Con él animo de impulsar la formación de sus docentes la Universidad Javeriana otorga su apoyo para que realicen estudios de formación avanzada en el exterior. En 1997, 61 docentes realizaron doctorado, 23 maestrías y 8 especialización (Ver cuadro 18).

La universidad ofrece créditos condonables y gracias a ellos muchos han podido cumplir su gran sueño, capacitarse y ser mejores cada día. La universidad anima a sus docentes a vivir esta grata experiencia y formación en otro país hecho que será de gran utilidad en su desempeño profesional.

3.7.3 Cuerpo docente del departamento de procesos productivos. El departamento cuenta en la actualidad con 11 docentes vinculados de tiempo completo a la universidad y con 100 docentes de hora cátedra.

3.7.3.1 Docentes de tiempo completo. \* (Ver cuadro 19)

- **Martha Caro.** Ingeniera Industrial, universidad Javeriana.
- **Martha Carrillo.** Ingeniera Industrial, universidad Javeriana.
- **John Hernández.** Ingeniero Mecánico, universidad de América.

- **Martha Manrique.** Licenciada en áreas mayores de Mecánica y Dibujo, Pedagógica Nacional; Especialización de máquinas y herramientas con control numérico, SENA; Técnicas de la Pedagogía, Universidad Pedagógica Nacional.
  
- **Martha Morales.** Ingeniera Industrial, universidad Javeriana.
  
- **Carlos Muñoz.** Licenciado en Física, universidad Pedagógica Nacional; Magíster en Ciencias.
  
- **Raúl Nieto.** Psicólogo, universidad Javeriana; Magíster en Psicología comunitaria.
  
- **Juan José Obagi.** Ingeniero Industrial, universidad Tecnológica de Pereira; Ingeniero Industrial, universidad Nacional de Colombia; Ingeniero Industrial, George Washington Bureau of Sciences; Magíster en Ingeniería de Sistemas.
  
- **John Peña.** Ingeniero Industrial, universidad Javeriana.
  
- **Jorge Silva.** Ingeniero Industrial, universidad Javeriana; Especialización en Sistemas Gerenciales, universidad Javeriana.
  
- **Claudia González.** Ingeniero Industrial, universidad Javeriana.

---

\* Fuente: departamento de procesos productivos de la Pontificia Universidad Javeriana

De los 11 docentes de tiempo completo la gran mayoría obtuvo su título de Pregrado por medio de la universidad Javeriana.

Solo dos de ellos han realizado especializaciones y tres maestrías, sin embargo los requisitos de ingreso de un docente a la Universidad han cambiado con el pasar de los tiempos. Actualmente para ingresar es necesario haber realizado como mínimo una maestría o cinco años de experiencia laboral en un área determinada, por ello la universidad esta apoyando a sus actuales docentes a capacitarse brindándole la oportunidad de realizar estudios de educación avanzados en la Universidad Javeriana o en el exterior.

3.7.3.2 Docentes de hora cátedra. De los 100 docentes que actualmente se encuentran laborando en el departamento, se obtuvo información de 69 de ellos ya que en el departamento no tienen registrados los datos de todos los docentes porque semestralmente su vinculación al departamento se realiza por medio de las otras facultades de la universidad. De estos 69 docentes, 28 han realizado especializaciones, 15 maestrías y 1 doctorado.

## 4. DEPARTAMENTO DE PRODUCCION INDUSTRIAL UNIVERSIDAD DEL NORTE

### 4.1 RESEÑA HISTORICA DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCION INDUSTRIAL \*

El 24 de Enero de 1966 se consolidó la idea de crear la Universidad del Norte, luego de una reunión que se llevo a cabo en la ciudad de Barranquilla entre las entidades que posteriormente se convirtieron en instituciones gestoras, ellas fueron: Asociación Nacional de Industriales (ANDI), Fundación Barranquilla e Instituto Colombiano de Administración (INCOLDA).

El objetivo consistió en crear un centro de cultura e investigación, conscientes de la educación en el bienestar de los pueblos y convencidos de que todo esfuerzo encaminado a la formación de los hombres, social y profesionalmente idóneos, constituye el mejor tributo a la sociedad.

---

\* Fuente: trabajo de grado del departamento de producción industrial de la Universidad del Norte

En 1967 se inaugura oficialmente la institución y en 1970 el ICFES aprueba las carreras con las que se iniciará la universidad: administración de empresas, psicología, ingeniería mecánica e ingeniería industrial. La Universidad del Norte quería responder en principio a las necesidades de los sectores productivos en cuanto a personal capacitado, por ello la ingeniería industrial adquiere una connotación trascendente no solo porque Barranquilla fuera una ciudad industrial y comercial por excelencia, sino también porque tanto la década de los sesenta como de los setenta, habían representado para el sector productivo de la ciudad y la región claros momentos de estancamiento. Se trataba de un momento histórico en donde los avances científicos y tecnológicos parecían evolucionar internacionalmente a un ritmo superior al existente en ese momento en la universidad; los recursos humanos calificados eran escasos y costosos pues no existían los programas universitarios destinados a la optimización industrial.

La necesidad de ingenieros industriales se hizo evidente, por ello la Universidad del Norte se apersono de este reto y encamino sus primeros pasos hacia el sector productivo, manteniendo tácticamente en la ingeniería industrial la esperanza de liderar el proceso.

El 22 de febrero de 1973 se reconoce a la universidad como centro educativo superior por parte del gobierno nacional, año en el cual se graduaron los primeros egresados, aun cuando solo en calidad de administradores de empresas y tecnólogos industriales. La ingeniería industrial había logrado ciertas conductas de avance como:

- Suscripción de contrato con la Universidad de los Andes de Bogotá para transferir a esta estudiantes de la Universidad del Norte que desearan culminar estudios de ingeniería industrial. (1967)
- Legalización del contrato de transferencia entre la Universidad del Norte y los Andes por el Ministerio de Educación Nacional.
- Otorgamiento de licencia de funcionamiento por parte del icfes.
- Reconocimiento del programa por parte del Ministerio de Educación Nacional.
- Renovación de la aprobación del programa de ingeniería industrial.

Durante este proceso la universidad fue atendiendo en la medida de sus posibilidades las necesidades de la comunidad en cuanto a ingenieros industriales, coincidiendo de alguna manera tal hecho con nuevos signos de

resurgimiento productivo en la Costa Atlántica, de la cual Barranquilla se mostraba nuevamente como el polo de desarrollo y crecimiento que desde finales del siglo anterior ya era; en particular gracias a sus condiciones de puerto fluvial y marítimo.

En efecto, ya en la década de los 80 se insinuaba un resurgir industrial, con apoyo en el potencial de recursos regionales naturales en explotación o en vías de esta; el Cerrejón, Cerromatoso, Galerazamba, Manuare y Chuchupa.

En 1985 el programa de ingeniería industrial admitía el liderazgo natural que le correspondería en el proceso de explotación de oportunidades.

➤ El ingeniero industrial es el profesional que por su formación en el diseño, análisis, evaluación y control de sistemas, puede adaptarse fácilmente a los variados tipos de empresa que se den, dado que su labor de estrategia es básica en el desarrollo de todas las organizaciones.

En este el programa ha adquirido dimensiones mucho más oficiales con respecto a sí mismo y en su entorno; esto se deriva de la presentación de su objetivo formal, ante el icfes:

➤ Formar profesionales que contribuyan al desarrollo socio - económico, tecnológico y cultural del país en general y de la costa Atlántica en particular, mediante el análisis, diseño, implantación y control de sistemas eficientes y eficaces en empresas de todo tipo, tanto del sector publico como del sector privado.

En un comienzo se hizo factible que se hubiere concebido tácticamente atender las necesidades de recursos humanos calificados en la gran empresa local y regional, para mediados de los 80 se hacia por demás evidente que el empirismo empresarial constituía una fuerza importante que no solo colocaba un real obstáculo para la actualización de los esquemas organizacionales, sino que de una u otra forma también tenia incidencia a nivel de la gran empresa.

Se requería desarrollar, con un criterio docente más real, actividades estratégicas encaminadas al mejoramiento del entorno organizacional. Por ende, y sin que obligadamente la situación presuponiere cambios profundos al interior del pensamiento directo del programa, se hizo conciencia sobre las

características del verdadero usuario de la ingeniería industrial en la Universidad del Norte:

➤ La empresa que ha caracterizado el área de influencia de la Universidad del Norte es de tamaño mediano, cuyos dueños y/o gerentes se han formado dentro de un empirismo administrativo, resultando en el desempeño de una gestión empresarial a la que no puede calificársela como tal, debido a las deficiencias que presenta en campos tales como planeación y organización de la producción, organización del trabajo, control de calidad, sistemas de costos, sistemas de información y planificación general, informática y gestión de inventarios, para mencionar solo algunos aspectos.

La década de los 80 constituyó para la ciudad y región un momento singular a nivel del ámbito administrativo. Esta fue una época de penetración y cimentación de nuevas escuelas administrativas que, en esencia, propugnaban por el reemplazo de los estilos gerenciales ortodoxos, clásicos, en donde tenía especial participación el empirismo administrativo.

La Universidad del Norte, como entidad se hizo responsable de conducir el progreso científico y tecnológico de la región, suministrando recursos humanos calificados, para contribuir decididamente en el proceso de transformación.

El programa de ingeniería industrial fue mas allá de lo evidente y gracias a los diagnósticos realizados, se concluyo que la problemática que debía abordar en concreto radicaba en el proceso productivo; el empirismo administrativo se reflejaba con mucha mayor intensidad en aquel, aunque irradiando a toda la organización.

La ingeniería industrial de la Universidad del Norte se vio en la necesidad de hacer énfasis en aspectos tales como planeación, programación y control de la producción, ayudando así a un mayor asocio curricular con el programa de administración de empresas, motivo por el cual, posteriormente se reforzó esta área de apoyo en el pensum, y se le dio vigencia a los estudios de postgrado en administración de empresas, con notable acceso para los ingenieros industriales.

Se pretendió transformar la imagen del profesional, quien trascendía al interior de la empresa mas como una persona con ciertos conocimientos y

habilidades en el área de la producción pero quedando por ello remitido a la condición de ingeniero de planta, siendo subutilizadas sus potencialidades.

En vista de las necesidades de la ciudad y el país, y de la profesión en si misma, la Universidad del Norte facultó al programa para que, además de la orientación específica hacia la planeación, programación y control de la producción, el plan de estudios asimilara cabalmente tres áreas complementarias: administración de empresas, investigación de operaciones e información de gestión.

En 1985 se experimento en las universidades colombianas la necesidad de impulsar la investigación científica. El docente se convertiría en un guía y al estudiante le correspondería aprender a aprender, por lo cual la investigación tendría una especialísima participación.

A mediados de los 80, los estudiantes de ingeniería comenzaron a acceder con mayor perseverancia a asignaturas que podrían denominarse nivelatorias con la intención expresa de solucionar deficiencias y fundamentar de mejor manera los proyectos de grado. También se capacito a los docentes y se dio mayor oficialidad a las denominadas líneas de investigación.

Este proceso de nivelación del estudiante de ingeniería industrial en metodología de la investigación científica, respaldado por la capacitación docente y por los distintos arreglos organizacionales tanto del programa como de la división y de la universidad, ocuparía los respectivos intereses durante la segunda mitad de los 80, a partir de una mejor consolidación de los objetivos del programa, los cuales en 1987 adquirieron particulares connotaciones, como las siguientes:

- Formar profesionales que posean una capacitación crítica permanente para analizar, evaluar, transformar y mejorar los sistemas y procedimientos en empresas de bienes y servicios.
- Formar profesionales que posean las suficientes bases académicas, socio-humanísticas, técnicas y de investigación, que les permitan incentivar y regular el grado de incorporación gerencial, tecnológica y científica.

Con ello se mostraba que el ingeniero industrial no era un simple profesional que manejaba conocimientos y técnicas, ya que ahora se pretendía hacerlo ingresar al ámbito del concepto educativo contemporáneo. Posteriormente se procedió a trabajar por la creación, el desarrollo y la transmisión del

conocimiento en todas sus formas y expresiones promover su utilización en todos los campos para solucionar las necesidades del país.

De acuerdo con la ley 30 de 1992, se hace énfasis en señalar que en adelante, por universidades se entenderían solo aquellas que acrediten su desempeño con criterio de universalidad en la investigación científica o tecnológica. Por ello deberán demostrar tanto experiencia científica de alto nivel así como programas académicos y de ciencias básicas que apoyen a los primeros. Con ello se buscaba reglamentar de mejor manera lo relativo a la investigación científica en las universidades.

Para la primera mitad de los noventa, en la Universidad del Norte se evidencio el propósito directo encaminado al perfeccionamiento del área investigativa. Las asignaturas de fundamentación metodológica se transformaron en algo menos formalista y más de contenido.

Hoy en día se tiene un estudiante de ingeniería industrial ubicado académicamente en un contexto que experimenta un proceso renovador acelerado que para el nuevo siglo tiene que haber reportado dividendos

importantes, teniendo en cuenta además las tendencias neoliberales (apertura económica), las cuales exigen un mayor nivel de capacidad y competencia.

#### **4.2 PERFIL DEL INGENIERO INDUSTRIAL \***

Líder, innovador y facilitador de procesos de mejoramiento continuo, con alta sensibilidad social y comprometido con el desarrollo regional y nacional. Su formación le permite integrar con éxito los conocimientos técnicos y administrativos para la optimización de los recursos humanos, físicos, económicos y de información requeridos en los diferentes procesos empresariales.

#### **4.3 OBJETIVO DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL \***

El programa de ingeniería industrial tiene como objetivo general la formación de profesionales íntegros, con una sólida fundamentación en las ciencias básicas y técnicas, capaces de diseñar, analizar, evaluar, controlar y manejar óptimamente los sistemas de transformación de bienes y servicios, integrando

---

\* Fuente: Pagina web, [www.uninorte.edu.co/pregrado/industrial](http://www.uninorte.edu.co/pregrado/industrial)

de manera adecuada los recursos humanos, técnicos, materiales, económicos y de información, que contribuyan al desarrollo socio - económico, tecnológico y cultural de la región y del país.

#### **4.4 PLAN DE ESTUDIOS \***

4.4.1 Duración y modalidad. El programa tiene una duración de diez semestres académicos, estructurados en un área básica, orientada a desarrollar habilidades para el diseño y comprensión de formas gráficas y brindar una formación en física, matemáticas, química e informática, y un área profesional con un núcleo central de administración y control de la producción, complementada por investigación de operaciones, administración de recursos humanos, finanzas y evaluación de proyectos. Adicionalmente se ofrecen al estudiante sólidos conocimientos en humanidades dándole una visión de su desempeño profesional con un amplio contenido social y humanístico. (Ver Figura 4).

---

\* Fuente: Pagina web, [www.uninorte.edu.co/pregrado/industrial](http://www.uninorte.edu.co/pregrado/industrial)

Para reforzar la formación de los ingenieros industriales, los estudiantes tienen la opción de realizar un semestre de práctica en noveno semestre y en el último año, para concluir los requisitos académicos de su carrera, escoge entre realizar un proyecto de grado o un "Minor" (concentración de estudios), en un área determinada de las establecidas por la institución.

La infraestructura de Uninorte, los conocimientos y la experiencia adquirida durante los 28 años que se ha impartido el programa de ingeniería industrial se constituyen en su principal fortaleza, ya que cuenta con laboratorios, talleres y salas de informática, equipadas con software acorde con las áreas técnicas de la carrera, así como de un cuerpo docente integrado por profesores de planta y catedráticos con un altísimo nivel académico, técnico y pedagógico y amplia experiencia en la industria nacional, lo que garantiza, la calidad de la formación del estudiante.

#### 4.4.2 Campos de acción.

➤ El ingeniero industrial de la Universidad del Norte tiene un conocimiento integral de todas las operaciones que conforman una organización, por lo cual es un profesional idóneo para desempeñar cargos de alta gerencia.

➤ En su labor profesional, desarrolla la planeación, programación y control de la producción mediante sistema integrado de todos los recursos de una compañía.

➤ Entre otros campos de acción del ingeniero industrial de Uninorte, se cuenta la administración de los recursos humanos, la formulación y evaluación de proyectos de inversión, el diseño, procesamiento, análisis e interpretación de la información, el manejo de los sistemas de mantenimiento, administración de la higiene y seguridad industrial y el diseño e implantación de sistemas de control de calidad en empresas de bienes y servicios.

#### 4.4.3 Areas de formación.

- Calidad
- Producción
- Mercadeo
- Gestión económica

## 4.5 TRABAJO DE GRADO

4.5.1 Antecedentes. El trabajo de grado se institucionalizó en el departamento de producción industrial unos años después de su creación, como

requisito para obtener el título de ingeniero industrial. La práctica empresarial se institucionalizó hace dos años y desde 1990 se creó la opción del MINOR, a través del cual concentran sus estudios en un área determinada. En la actualidad las áreas en las cuales se está trabajando son:

- Informática
  
- Gestión de Proyectos
  
- Sistemas y Robótica

Hace dos años existe también otra opción, la práctica a través de la cual los estudiantes eligen realizar un trabajo en investigación y desarrollo.

4.5.2 Modalidades de trabajo de grado. El departamento de producción industrial de la Universidad del Norte ofrece a sus estudiantes tres opciones para realizar su trabajo de grado: trabajo de grado, práctica empresarial y Minor. A continuación se describirá el objetivo de cada una de ellas:

4.5.2.1 Trabajo de grado (ver anexo 12). Los estudiantes que eligen realizar trabajo de grado, deben participar en un seminario de investigación en noveno semestre el cual tiene una duración de siete semanas. Este seminario esta

compuesto por siete módulos y cada uno de ellos tiene un director. El objetivo de este seminario es el de suministrar a los estudiantes información acerca de la metodología y pautas que se deben seguir para la realización de una investigación. Los estudiantes elegirán el tema de su trabajo y presentarán ante el departamento un anteproyecto en el cual sustentarán el objetivo del tema a desarrollar, si este es aprobado podrán continuar con el desarrollo del mismo y posteriormente presentarán la entrega final.

Si el estudiante elige la opción de trabajo de grado, el plan de estudios en los 2 últimos semestres será el siguiente:

Cuadro 20. Noveno semestre para la modalidad trabajo de grado

ASIGNATURA	CODIGO
Proyecto de Grado I	2690
Seminario Complementario	2694
Seminario de Producción *	2649
Distribución de Plantas *	2634
Humanidades *	4600
Filosofía	4700

Fuente: página web: [www.uninorte.edu.co/pregrado/industrial/plan\\_estudio1.htm](http://www.uninorte.edu.co/pregrado/industrial/plan_estudio1.htm)

\* Estas asignaturas pueden cursarse durante noveno o décimo semestre

Cuadro 21. Décimo semestre para la modalidad trabajo de grado

ASIGNATURA	CODIGO
------------	--------

<b>Proyecto de Grado II</b>	<b>2691</b>
<b>Seminario Complementario II</b>	<b>2695</b>
<b>Evaluación de oficios e incentivos</b>	<b>2638</b>
<b>Ética Profesional</b>	<b>4792</b>

Fuente: pagina web, [www.uninorte.edu.co/pregrado/industrial/plan\\_estudio1.htm](http://www.uninorte.edu.co/pregrado/industrial/plan_estudio1.htm)

4.5.2.2 Práctica empresarial. \* Los estudiantes tienen la opción de realizar la practica empresarial, paralelamente a esta, el estudiante deberá realizar un trabajo escrito de forma individual, el cual se presentara secuencialmente.

Requisitos: para realizar la práctica empresarial es necesario tener entre 100 y 145 crédito aprobados (aprox. semestres 6, 7 y 8) y no estar en prueba académica, cualquier excepción deberá solicitar autorización a su departamento y al programa de práctica empresarial.

Antes de la práctica:

- Realizar una inscripción en la oficina de práctica, para obtener datos que permitan tener un contacto oportuno y brindar la información necesaria para la consecución de la práctica. El principal medio de comunicación es el E - mail.
- Consultar las listas que publica la oficina de práctica, en ellas el estudiante debe escoger las opciones de su interés, llamar y seguir los procesos que le indiquen en la empresa (presentar hojas de vida, entrevistas, procesos de

---

\* Fuente: Página web, [www.uninorte.edu.co/pregrado/industrial](http://www.uninorte.edu.co/pregrado/industrial)

selección, etc.). El estudiante elige la empresa donde quiere hacer su práctica, pero una vez decida donde hacerla y lo formalice, no puede cambiarla con excepción de un motivo de fuerza mayor que debe ser autorizado por la coordinación del programa. Esta falta acarrea sanción disciplinaria para el estudiante.

➤ Solicitar una carta de aceptación de la empresa a la que entró que contenga información del tiempo de contratación y las labores a desempeñar. Con esta carta el estudiante hace su inscripción en la oficina de práctica, llena un formato de ubicación, y recoge el programa del curso.

➤ Prescripción obligatoria en el departamento correspondiente o en galpón retirando cualquier otra materia inscrita. Los códigos son los siguientes: ingeniería y arquitectura 20260; administración, derecho, artes y textiles 33380; economía 31380; microbiología y biología 09315 ó 09316.

➤ Diligenciar el formato para pago parcial de matrícula (este formato debe llevar visto bueno y sello de la oficina de práctica).

Durante la práctica:

➤ Los primeros viernes de cada mes se realiza un taller de carácter obligatorio para los estudiantes que están en práctica en Santafé de Bogotá.

- Durante el semestre se entregan tres informes sobre temas relacionados con la experiencia laboral, el impacto familiar, la carrera y el desempeño obtenido. Los practicantes fuera de Bogotá entregan cinco ensayos sobre unos temas similares.
  
- La asistencia a los talleres, los informes y la evaluación por parte del empleador constituyen la base para la nota del estudiante. La práctica se califica con aprobado o reprobado.
  
- Es importante tener en cuenta que los procesos, como preinscripción, entrega de documentos de liquidación de matrículas, que se llevan a cabo en la universidad deben ser atendidos por el estudiante.
  
- Durante la práctica no es permitido ver materias adicionales a las exigidas por el departamento, cualquier excepción deberá solicitar autorización en la respectiva facultad o departamento, y en la oficina de práctica empresarial.

Si el estudiante elige la opción práctica industrial, el plan de estudios en los 2 últimos semestre será el siguiente:

Cuadro 22. Noveno semestre para la modalidad práctica empresarial.

<b>ASIGNATURA</b>	<b>CODIGO</b>
<b>Práctica Industrial</b>	<b>2699</b>

Fuente: página web, [www.uninorte.edu.co/pregrado/industrial/plan\\_estudio3.htm](http://www.uninorte.edu.co/pregrado/industrial/plan_estudio3.htm)

Cuadro 23. Décimo semestre para la modalidad práctica empresarial.

<b>ASIGNATURA</b>	<b>CODIGO</b>
<b>Investigación y Desarrollo</b>	<b>2698</b>
<b>Distribución de Plantas</b>	<b>2634</b>
<b>Evaluación de oficios e incentivos</b>	<b>2638</b>
<b>Seminario de Producción</b>	<b>2649</b>
<b>Humanidades</b>	<b>4600</b>
<b>Filosofía</b>	<b>4700</b>
<b>Etica Profesional</b>	<b>4792</b>

Fuente: página web, [www.uninorte.edu.co/pregrado/industrial/plan\\_estudio3.htm](http://www.uninorte.edu.co/pregrado/industrial/plan_estudio3.htm)

4.5.2.3 Minor. es un proyecto integral en el cual los estudiantes se concentraran en un área específica:

- Informática
  
- Gestión de proyectos

➤ Sistemas y robótica

Al elegir el Minor la culminación del pensum variara en 9 y 10 semestre. De acuerdo al área escogida los estudiantes elegirán tres materias en 9 y tres materias en 10 y se verán en la obligación de elegir dos electivas las cuales remplazaran proyecto de grado I y proyecto de grado II. Otro requisito del Minor es la entrega de un proyecto por estudiante, el cual se realizara en dos partes: la primera en 9 y la segunda en 10.

Si el estudiante elige la opción Minor, el plan de estudios en los dos últimos semestres será el siguiente:

Cuadro 24. Noveno semestre para la modalidad de Minor.

<b>ASIGNATURA</b>	<b>CODIGO</b>
<b>Según Minor</b>	<b>90XX</b>
<b>Según Minor</b>	<b>90XX</b>
<b>Según Minor</b>	<b>90XX</b>
<b>Seminario de Producción *</b>	<b>2649</b>
<b>Distribución de Plantas *</b>	<b>2634</b>
<b>Humanidades *</b>	<b>4600</b>

Fuente: página web, [www.uninorte.edu.co/pregrado/industrial/plan\\_estudio2.htm](http://www.uninorte.edu.co/pregrado/industrial/plan_estudio2.htm)

\* Estas asignaturas pueden cursarse durante noveno o décimo semestre

Cuadro 25. Décimo semestre para la modalidad de Minor.

<b>ASIGNATURA</b>	<b>CODIGO</b>
<b>Según Minor</b>	<b>90XX</b>
<b>Según Minor</b>	<b>90XX</b>
<b>Según Minor</b>	<b>90XX</b>
<b>Evaluación de oficios o incentivos</b>	<b>2638</b>
<b>Etica Profesional</b>	<b>4792</b>
<b>Filosofía</b>	<b>4700</b>

Fuente: página web, [www.uninorte.edu.co/pregrado/industrial/plan\\_estudio2.htm](http://www.uninorte.edu.co/pregrado/industrial/plan_estudio2.htm)

#### 4.5.3 Líneas de investigación

- Productividad y competitividad
- Diseño de sistemas productivos
- Gestión de calidad
- Talento humano y productividad
- Logística y distribución
- Gestión ambiental

---

\* Fuente: departamento de producción industrial de la Universidad del Norte

4.5.4 Directores / Asesores. Se podrán desempeñar como directores aquellos docentes y miembros que se encuentren vinculados de tiempo completo y hora cátedra al departamento de producción industrial. Si el trabajo se realiza en una empresa el director puede ser un miembro de la misma, pero la universidad exige la presencia de un asesor o codirector que forme parte del cuerpo docente del departamento. (Ver cuadros 26, 27, 28 y 29)

Se concluyó que los trabajos de grado realizados entre 1994 y 1997 contaron con el 98.4 % del apoyo y asesoría de un director (ver cuadro 30). Es importante anotar que en este período se llevaron a cabo solo 51 trabajos de grado, por lo que el porcentaje promedio de directores que asesoraron un solo trabajo de grado en los cinco años fue de 68.15%. Esto permitió que se le dedicará a cada trabajo el tiempo y el apoyo necesario para su correcta elaboración y cumplimiento de los objetivos propuestos en los mismos.

4.5.5 Tendencia de los trabajos de grado en los últimos 5 años. En el año de 1993 no se realizó ningún trabajo de grado, ya que los estudiantes eligieron la opción de práctica y Minor.

En 1994 nuevamente los estudiantes decidieron realizar trabajos. El mayor número de trabajos de grado se realizaron en la línea de investigación gestión

de calidad, ocupando de esta forma el liderato con un 70% de los trabajos realizados ese año (ver cuadro 31). El resto de los trabajos se elaboraron en un porcentaje mucho menor en las líneas de productividad y competitividad empresarial 10% y diseño de sistemas productivos 20%. En 1995 las cosas cambiaron significativamente ya que los trabajos realizados en la línea de gestión de calidad disminuyeron al 37.6%, y la línea en la cual se elaboraron el mayor número de trabajos fue productividad y competitividad empresarial con un 43.7%. También se realizaron en menor número trabajos en diseños de sistemas productivos 18.7%. En 1996 gestión de calidad pasó nuevamente a ocupar el liderato con el 50% de los trabajos, el resto se repartieron en la línea de productividad empresarial 18.7%, logística y distribución 18.7% y diseño de sistemas productivos 12.6%.

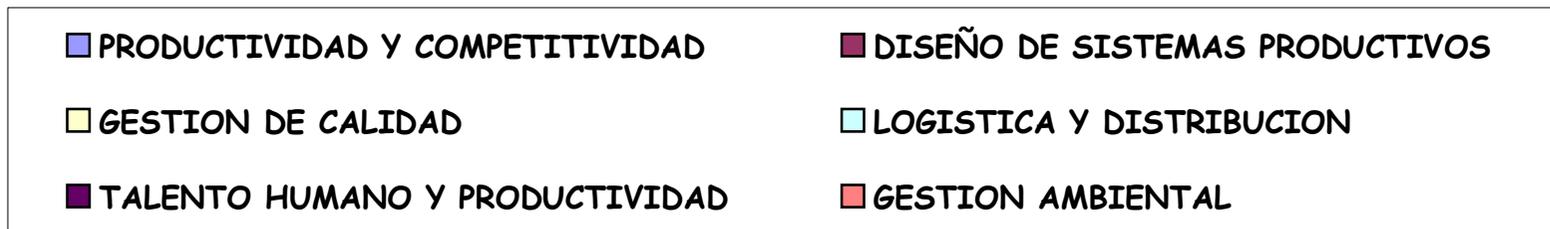
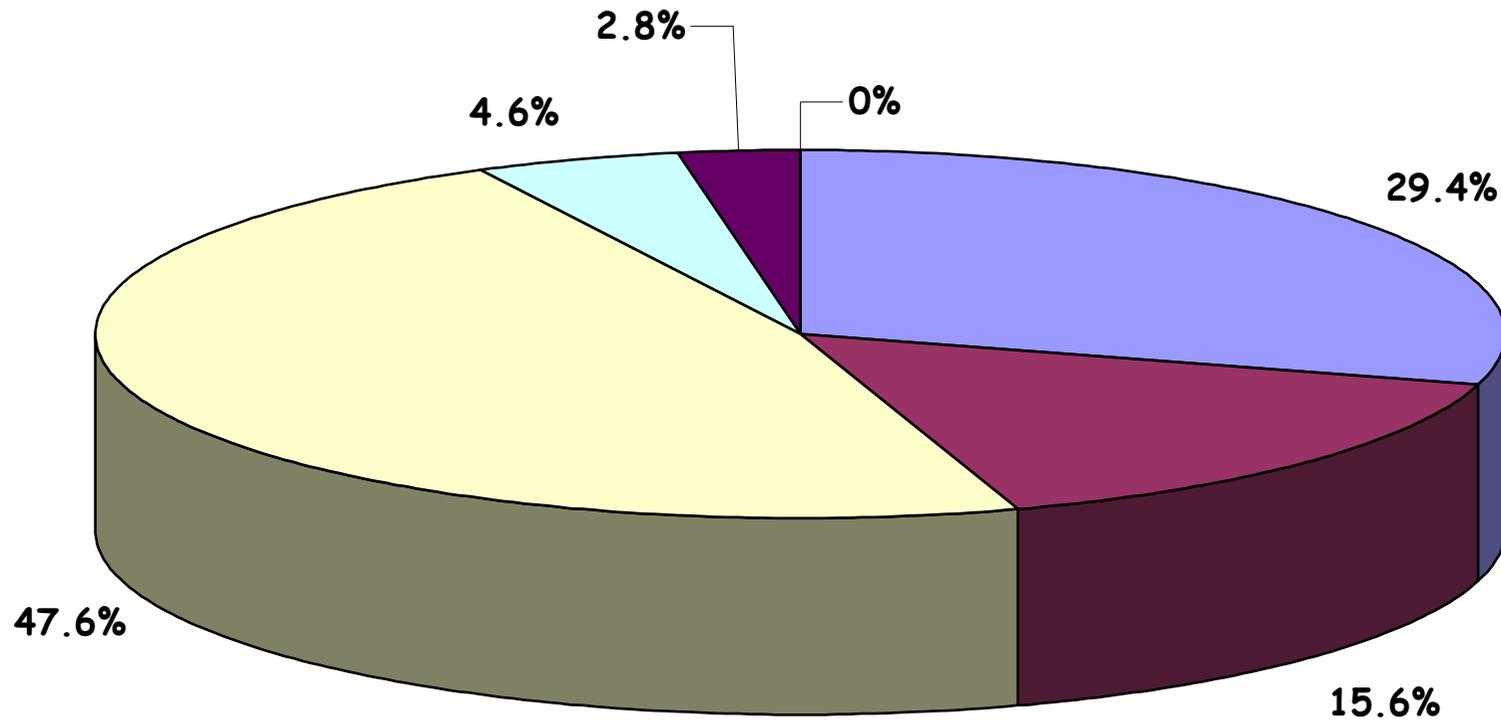
En 1997 la línea hacia la cual se dirigieron el mayor número de trabajos fue la de productividad y competitividad con un 44.5%, mientras que gestión de calidad obtuvo el 33.3% y diseño de sistemas productivos al igual que talento humano y productividad el 11.1%.

Las líneas hacia las cuales se han dirigido el mayor número de trabajos de grado son gestión de calidad (47.6% promedio) y productividad y competitividad (29.4% promedio), y la razón es sencilla ya que en los últimos

años en el ámbito nacional e internacional el sector empresarial ha dado grandes giros, lo cual ha llevado a las empresas a reestructurar y mejorar los procesos existentes y a adquirir nuevos conocimientos que permitan permanecer a la vanguardia de cualquier cambio que se de. (Ver gráfico 3)

Los estudiantes que realizan trabajo de grado en las líneas del departamento, están contribuyendo al desarrollo de la investigación dentro de la misma, sin embargo se observa que en la Universidad del Norte, la modalidad de trabajo de grado, es poco elegida por los estudiantes ya que ellos prefieren elegir la opciones de práctica y Minor, por las ventajas y beneficios que le brindan.

TENDENCIA DE LOS TRABAJOS DE GRADO 1993 - 1997  
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
UNIVERSIDAD DEL NORTE



## 4.6 DOCENTES

4.6.1 Requisitos para ingresar al departamento de producción industrial. Los docentes que deseen ingresar al departamento de producción industrial de la Universidad del Norte deben cumplir con los siguientes requisitos:

4.6.1.1 De tiempo completo. La universidad exige actualmente docentes que tengan una maestría; y asume la capacitación de los docentes cuando estos completan dos años de experiencia en el departamento. Uno de sus objetivos es estar a la vanguardia de todos los cambios que se van dando, por ello se ha comprometido en la capacitación de sus docentes. En estos momentos se encuentra en el exterior un profesor realizando un doctorado en robótica.

Además de la maestría los docentes de tiempo completo deben superar una prueba oral, la cual se realiza después de revisar las hojas de vida y consiste básicamente en hacer una simulación de una clase. El objetivo del jefe del departamento es conocer las habilidades para transmitir el conocimiento.

4.6.1.2 De hora cátedra. Los docentes de hora cátedra se les exige como requisito mínimo una especialización y que se encuentren laborando en el área

de la materia que van a dictar. Además de la especialización los docentes de hora cátedra deben superar una prueba oral, la cual se realiza después de revisar las hojas de vida y consiste básicamente en hacer una simulación de una clase. El objetivo del jefe del departamento es conocer las habilidades para transmitir el conocimiento.

#### 4.6.2 Programa de apoyo a los docentes.\*

##### 4.6.2.1 Objetivos del programa

- Fortalecer los sistemas locales de salud (SILOS) como una táctica operativa para la ampliación de coberturas y como mecanismo facilitador de las actividades comunitarias, concretizando el trabajo de estudiantes y docentes, en armonía con la comunidad oferente de servicios y la comunidad participante con derecho a los mismos.
  
- Diseñar un modelo de participación social que una vez implementado permita a la comunidad la visualización, el entendimiento y la solución de problemas que pongan en riesgo su salud y le limiten la capacidad de desarrollo económico y social, reforzando la toma efectiva de decisiones.

---

\* Fuente: Página web, [www.uninorte.edu.co/pregrado/industrial](http://www.uninorte.edu.co/pregrado/industrial)

- Diseñar un modelo de integración docencia - asistencia - comunidad, con base en la realidad social que permita la formación de recursos humanos de la comunidad, servicios y de la Universidad, desarrollados en el contexto de los SILOS y de la multiprofesionalidad, a fin de brindarle apoyo al mejoramiento de las condiciones de salud, el reforzamiento de las estructuras sociales de la comunidad y el incremento de la eficiencia y calidad de la prestación de los servicios.
  
- Diseñar un modelo de mercadeo social que permita conocer las expectativas y deseos de la comunidad y el incremento de la eficacia, eficiencia y calidad de la prestación de los servicios.
  
- Fortalecer la coordinación intersectorial e interinstitucional.
  
- Utilizar la investigación - acción como herramienta en el establecimiento y validación de los modelos de prestación de servicios, participación social y modelo académico, además de democratizar el conocimiento.
  
- Diseñar y aplicar un modelo de evaluación integral, que basado en la metodología de sistemas, permita valorar la estructura, el proceso, los resultados y el impacto del Proyecto UNI - BARRANQUILLA.

4.6.3 Cuerpo docente del departamento de producción industrial. \* (Ver cuadro 32)

➤ **Angel León González Ariza.** Ingeniero Industrial, Universidad Industrial de Santander; Magister en Administración de empresas, Universidad del Norte; Candidato a Doctor en Gestión Industrial, Universidad Politécnica de Valencia (España).

➤ **Claudia Da Cunha Tcachman.** Ingeniero Industrial, Universidad del Norte; Minor de Ingeniería de Proyectos Mineros, Universidad del Norte; Candidata a Doctor en Gestión Industrial: Universidad Politécnica de Valencia (España).

➤ **Carmenza Luna Amaya.** Ingeniero Industrial, Universidad Industrial de Santander; Especialista en Gerencia de Empresas Comerciales, Universidad del Norte; Candidata a Doctor en Gestión Industrial, Universidad Politécnica de Valencia (España).

➤ **Alirio Estupiñan Paipa.** Ingeniero Industrial, Universidad Industrial de Santander; Magister en Administración de Empresas, Universidad del Norte; Candidato a Doctor en Gestión Industrial, Universidad Politécnica de Valencia (España).

---

\* Fuente: Página web, [www.uninorte.edu.co/pregrado/industrial](http://www.uninorte.edu.co/pregrado/industrial)

➤ **Carlos Paternina Arboleda.** Ingeniero Industrial, Universidad del Norte; Candidato a Doctor en Ingeniería Industrial con énfasis en Robótica y Automatización, University of South of Florida; Master en Control de Calidad, University of South of Florida.

➤ **Rodrigo Barbosa Correa.** Ingeniero Químico, Universidad del Atlántico; Master en informática y Análisis Estadístico de Datos, Universidad de París; D.D.I. en Ingeniería Industrial, ENSPM - Universidad de París; Especialización en Educación Universitaria, Universidad Pedagógica Nacional; Especialización en Control Total de Calidad, Universidad de los Andes ; Curso de Especialización sobre Control Estadístico de Procesos y Normalización ,ANFOR, París.

➤ **Alejandro Díaz Rebolledo.** Ingeniero Industrial, Universidad del Norte; Master en Ingeniería Industrial, Oregon State University.

➤ **Jaime Soto Gómez.** Ingeniero Industrial, Universidad Industrial de Santander; Especialista en Gerencia de Empresas Comerciales, Universidad del Norte.

➤ **Luis Paternina Tapias.** Ingeniero Químico, Universidad del Atlántico; Especialista en Gestión Industrial, Universidad del Norte.

- **Nelson Moyano González.** Ingeniero Industrial, Universidad Inca de Colombia; Especialista en Salud Ocupacional, Universidad del Norte.
  
- **Rafael de Fex Anichárico.** Ingeniero Químico, Universidad de Antioquía; Especialista en Evaluación de Proyectos, OEA-ESAP; Ciencias de la Administración, R.V.B Delf, Holanda; Especialista en Análisis de Riesgos y Seguridad, Canergie Mellon Institute, Pittsburg.
  
- **Herber Cárdenas Gutiérrez.** Ingeniero Industrial, Universidad de los Andes; Diseñador Industrial, Universidad Nacional de Colombia; Master en Ingeniería Industrial, Oregon State University; Master en Educación, Pontificia Universidad Javeriana.
  
- **José Luis Ramos.** Economista, Universidad del Atlántico; Especialista en Diseño y Evaluación de Proyectos, Universidad del Norte.
  
- **Jaime Marún Chagín.** Ingeniero Industrial, Universidad del Norte; Especialista en Implantación y Control Total de Calidad, JICA.
  
- **Víctor Gómez Escobar.** Ingeniero Mecánico, Universidad del Norte; Especialista en Salud ocupacional, Universidad del Norte; Programa Intensivo de Seguridad Industrial, Fundación MAPFRE (España).

- **Rodrigo Wadnibar Rojas.** Ingeniero Administrador, Universidad Nacional de Colombia, Medellín; Diplomado en Educación Universitaria, Universidad del Norte; Especialista en Sistemas de Información.
  
- **Carmen Berdugo.** Ingeniería Industrial, Universidad del Norte; Minor en Ingeniería de Proyectos Mineros, Universidad del Norte; Diplomado en Educación Universitaria, Universidad del Norte.
  
- **Claudia Blanquicett.** Ingeniería Industrial, Universidad del Norte; Especialización en Gerencia de la Calidad, Universidad del Norte.
  
- **Matilde Echeverría de Castro.** Ingeniería Industrial, Universidad del Norte; Especialista en Gestión Industrial, Universidad del Norte.
  
- **Jesús Florez Severino.** Ingeniero Químico, Universidad del Atlántico; Especialista en Salud Ocupacional - Seguridad e Higiene Industrial.
  
- **Medardo González Conde.** Ingeniero Industrial, Universidad del Norte; Minor Concentración de Estudios en informática, Universidad del Norte; Especialista en Finanzas, Universidad del Norte; Especialista en Gestión Industrial, Universidad Politécnica de Valencia - Universidad del Norte.
  
- **Nancy González Pérez.** Ingeniería Industrial, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (CUJAE) - Universidad de la Habana; Especialista en Administración de Empresas, Universidad de la Habana.

- **Otto Fonseca Arias.** Ingeniero Industrial, Universidad Inca de Colombia; Ingeniero Militar, Ejército Nacional de Colombia.
  
- **Raúl Insignares Sueke.** Ingeniero Químico, Universidad Industrial de Santander.
  
- **Rita Peñabaena Niebles.** Ingeniería Industrial, Universidad del Norte; Minor Concentración de Estudios en Informática, Universidad del Norte; Especialización en Mercadeo, Universidad del Norte.
  
- **Juan Pablo Robledo Serrano.** Ingeniero Industrial, Universidad del Norte; Especialista en Gestión Industrial, Universidad Politécnica de Valencia - Universidad del Norte; Experto en Aseguramiento de la Calidad: ICONTEC.
  
- **Javier Zapata Valderrama.** Psicólogo, Universidad del Norte; Estudios de Derecho, Universidad Libre.

4.6.4 Antecedentes de la investigación en la Uninorte.\* Los objetivos estatutarios de la Universidad del Norte, en materia de investigación y prestación de servicios, señalan que las actividades de investigación y consultoría universitaria están orientadas fundamentalmente hacia el

desarrollo regional. Fieles a estos mandatos sus directivos organizaron en abril de 1975 el centro de investigaciones, CIUN.

La dinámica de este centro de investigaciones propició una evolución interna que llevó en 1990 a la consolidación de la actual dirección de investigaciones y proyectos (DIP), cuya estructura interna contiene los siguientes centros:

- Centro de investigaciones, CIUN
- Centro de estudios regionales, CERES
- Centro de consultoría y servicios, CCS
- Ediciones Uninorte

#### 4.6.4.1 DIP (dirección de investigaciones y proyectos de la uninorte).

- **Misión:** la dirección de investigaciones y proyectos de la Universidad del Norte tiene como misión apoyar la formación integral mediante el fomento de la investigación, la consultoría, la producción editorial y en general la difusión de la actividad científico - técnica. De igual manera, contribuir al estudio y solución de la problemática socio - económica del país y, particularmente, del

---

\* Fuente: Página web, [www.uninorte.edu.co/pregrado/industrial](http://www.uninorte.edu.co/pregrado/industrial)

caribe colombiano, e impulsar la actividad científica en áreas estratégicas para el desarrollo, con miras a su transferencia al sector externo. Así mismo, es misión de la dirección de investigaciones y proyectos propiciar y mantener la ejecución de programas de formación avanzada apoyados en la investigación.

4.6.4.2 Certificada ingeniería industrial. \* ¡Ya somos ingeniería!. Así comenzó su clase un profesor, luego de conocer que el programa de ingeniería industrial de la Universidad del Norte había sido certificado por la entidad que evalúa la cantidad de las ingenierías norteamericanas (ABET). Este logro no sólo les deja el orgullo. Significa que estas carreras fueron reconocidas como "equivalentes a los programas de ingeniería industrial en los Estados Unidos" explicó Layton González, director de programa de ingeniería civil.

La certificación de la ABET (Consejo de acreditación para ingenierías y tecnologías) les abre las puertas de las plazas laborales y de formación superior a estudiantes, egresados, profesores y personal administrativo de este programa académico.

Si bien la ABET acredita ingenierías americanas, lo que hizo con las de la Universidad del Norte fue brindar una asesoría externa encaminada al

mejoramiento de la calidad de la educación que imparten las dos facultades que fueron examinadas, dijo Javier Páez, vicedecano de la división de ingeniería.

A raíz de esta experiencia, se someterá a las carreras de ingeniería mecánica, industrial, eléctrica, civil y de sistemas y al programa de medicina al proceso de acreditación establecido por el consejo nacional de acreditación. El primer examen ante el consejo será presentado en octubre, consiste en entregarle los resultados de la autoevaluación que la universidad viene adelantando (desde comienzo de año) de las facultades anteriormente mencionadas. Pero lo más importantes de la evaluación de la ABET fue su análisis de debilidades y fortalezas, que resaltó el perfil de los estudiantes, calificándolos de "entusiastas, centrados y colaboradores en el proceso informativo", según dijo Alberto Roa, director académico de la universidad.

Así mismo, la ABET le dio la buena calificación al sistema de seguimiento y asesoría a los estudiantes por ser una excelente herramienta no sólo para los alumnos sino también para los profesores y administradores que conforman el personal de las ingenierías mecánica e industrial de la Norte.

---

\* Fuente: artículo tomado de Enlace periódico interdisciplinario de la Universidad del Norte

Pero no sólo le dió el visto bueno a la metodología, sino que considera que el cuerpo docente es "el corazón de estos programas educativos, por ser dedicados y estar comprometidos con la formación de los estudiantes".

La biblioteca general también fue certificada. Sus bases de datos en cd-rom, el acceso remoto a otras bibliotecas que ofrece, y ser el nodo principal en la Costa Atlántica para la prestación del servicio de internet le valieron para salir bien librada en la evaluación del consejo nacional de acreditación para ingenierías y tecnologías de los Estados Unidos.

Según los académicos estadounidenses que evaluaron personalmente el programa de ingeniería industrial, los currículos vigentes resultaron ser tradicionales; recomendando, por ello, la incorporación de tecnologías más avanzadas dentro de los planes de estudio. Los laboratorios de diseño asistido por computador, los de automatización y los de robótica son indispensables para la formación de profesionales competentes.

A pesar del programa de capacitación de docentes que inició la institución hace dos años, el diagnóstico de la única agencia responsable de la acreditación de las ingenierías en los Estados Unidos muestra que el número de profesores con estudios avanzados es bajo. La ABET no sólo recomendó la continuación de la

capacitación, sino también la contratación de profesores con especializaciones, maestrías y doctorados.

Dentro de cuatro años, todos los formadores de ingenieros tendrán otro título aparte del de pre - grado. Lo que quiere decir que el diagnóstico de sólo dos de los programas de ingeniería sirvió para el mejoramiento de los demás. La acreditación consiste en: el reconocimiento que el estado o un organismo privado (como la ABET en E.E.U.U.) otorga a las carreras universitarias. En Colombia, es el resultado de un proceso de evaluación que el estado hace a un programa académico, para luego dar fe pública de su calidad. Claro, que después del examen, la facultad puede quedar acreditada o desacreditada.

La acreditación en nuestro país es voluntaria y no obligatoria, es decir, una universidad decide cuando comparecer ante los siete miembros del novel consejo nacional de acreditación.

4.6.5 Proyección internacional. \* Gracias a los convenios suscritos con fundaciones y universidades de Europa, Norte y Suramérica, Uninorte ofrece las siguientes posibilidades en el ámbito internacional:

- ISEP (International Student Exchange Program) intercambio cultural y académico, durante seis meses ó un año, con más de 200 universidades de los Estados Unidos de América.
  
- Programa intercampus: intercambio de estudiantes con universidades españolas para realizar pasantías de tres meses.
  
- Asesoría e información sobre becas y posgrados en el exterior.
  
- El instituto de idiomas es una excelente opción para cumplir con la exigencia académica del inglés, mediante un moderno programa que permite optar al título profesional y adquirir un completo manejo de esta lengua.

**A.**

**B. 5. ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**5.1 RESEÑA HISTORICA DE LA CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
EN LA ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES\***

**La Universidad Industrial Santander es un ente universitario autónomo, organizado como establecimiento publico del orden departamental, con personería jurídica y patrimonio independiente y creada mediante ordenanzas números 41 de 1940 y 83 de 1944 de la asamblea departamental de Santander.**

**La UIS inicio actividades académicas el 1 de Marzo de 1948 con tres (3) profesores, quince (15) estudiantes y tres (3) de carreras: ingeniería química, ingeniería eléctrica e ingeniería mecánica.**

**Al final de la década de 1950, comenzó a comprenderse en Colombia el potencial enorme que guardaba para las empresas el uso de personal**

---

**\* Fuente: escuela de estudios industriales y empresariales de la Universidad Industrial de Santander**

especializado en el análisis y diseño de organizaciones de trabajo. Para esta labor se requería de un tipo de profesional especial, capaz de comprender la naturaleza de los diferentes elementos constituyentes de un sistema productivo y capaz de establecer en consecuencia las especificaciones generales de trabajo que más convinieran al balance armónico de dichos elementos.

Es así como la visión y el esfuerzo del Dr. Guillermo Camacho Caro, apoyado por el rector Dr. Rodolfo Low Maus, se hicieron efectivos al crearse en la UIS la primera Facultad de ingeniería industrial existente en Colombia, según acuerdo numero 3 del 29 de Octubre de 1958, al cual el comité administrativo de la Asociación Colombiana de Universidades ASCUN, otorgo autorización para iniciar labores bajo la dirección de su creador.

Por medio del Acuerdo numero 22 del 6 de Julio de 1960 la misma entidad, concedió la licencia profesional para seguir funcionando, por reunir los requisitos indispensables para capacitar ingenieros idóneos, según concepto de la primera comisión docente que la inspecciono y posteriormente por acuerdo numero 18 de Agosto 2 de 1961, se aprobó en forma definitiva la facultad de ingeniería industrial de la UIS.

El sábado 10 de Septiembre de 1966, se inauguró oficialmente el actual edificio de ingeniería industrial, siendo rector de la universidad el doctor Juan Francisco Villarreal.

En 1967 se efectuaron cambios fundamentales en la estructura de la Universidad Industrial de Santander en las áreas académicas y administrativas. La gestión académica se organizó con base en departamentos, con el propósito de estimular el desarrollo de áreas de conocimientos diferentes a las específicas de las ingenierías. A partir de este momento la Facultad se convirtió en departamento de producción industrial, que posteriormente en la UIS se llamó departamento de ingeniería industrial. En agosto y octubre de 1993, se iniciaron en el departamento de ingeniería industrial los programas académicos de las especializaciones en gerencia de la producción - mejoramiento continuo y en alta gerencia. El 22 de Diciembre de 1993, el consejo superior de la Universidad Industrial de Santander mediante acuerdo número 166 expide el nuevo estatuto general de la UIS con base en la ley 30 de 1992. Dentro de este estatuto, se concibe la escuela como célula básica de la organización académica y la define como la unidad académica - administrativa dependiente de una facultad, que agrupa campos

curriculares de pregrado o postgrado, de investigación y de extensión, de conformidad con las políticas y directrices de la universidad.

Con base en el estatuto general de la UIS, el consejo superior modificó la estructura organizacional de la universidad mediante Acuerdo 057 del 7 de septiembre de 1994. A partir de este momento, el departamento de ingeniería industrial se convierte en la escuela de estudios industriales y empresariales, adscrita a la facultad de ingeniería físico - mecánicas.

Además en 1995 se inicia el ofrecimiento de las especializaciones en evaluación y gerencia de proyectos, gerencia de la producción y alta gerencia y en gerencia de instituciones financieras; y en 1996 la especialización de gestión tecnológica.

## 5.2 ORGANIZACIÓN\*

En el organigrama se puede visualizar claramente la organización académica y administrativa de la escuela de estudios industriales y empresariales, la cual muestra los programas que se ofrecen en la actualidad con sus correspondientes consejo, comités, centros y coordinadores académicos y también los planes futuros (ver figura 5).

Esta organización fue presentada por el director de escuela al consejo académico de la UIS, estudiada y aprobada en sus reuniones de los días 29, 30 y 31 de 1994 según consta en el acta numero 026, acuerdo número 066/94.

### 5.3 PERFIL DEL INGENIERO INDUSTRIAL\*

El ingeniero industrial de la Universidad Industrial de Santander, es: un líder comprometido con el desarrollo humano, social, económico y sostenible de su entorno.

- Un estratega que vislumbra y evalúa diversas alternativas en pro de mejorar la posición competitiva de las organizaciones.
- Un creador y emprendedor de proyectos innovadores.
- Un motivador, consejero y orientador del talento humano en la empresa.
- Un profesional idóneo para dirigir y mejorar los procesos.

---

\* Fuente: escuela de estudios industriales y empresariales de la Universidad Industrial de Santander

- **Un trabajador proactivo y entusiasta en equipos interdisciplinarios.**
  
- **Un ser humano que busca permanentemente su superación personal y el desarrollo pleno de sus potencialidades.**

#### **5.4 OBJETIVO GENERAL DE LA ESCUELA\***

**Proporcionar al estudiante oportunidades de aprendizaje teórico y práctico para que participe en la búsqueda y establecimiento de sistemas óptimos en producción o administración, que le permitan utilizar mejor los recursos productivos e incrementar la eficiencia y productividad en una organización a través de la integración de los recursos humanos, físicos y económicos en la producción de bienes y servicios.**

#### **5.5 MISION DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA ESCUELA\***

**La carrera de ingeniería industrial de la Universidad Industrial de Santander, pionera en Colombia, forma profesionales integrales capaces de diseñar, emprender, dirigir y mejorar sistemas generadores de bienes y servicios para incrementar la productividad y mejorar la posición**

---

\* Fuente: escuela de estudios industriales y empresariales de la Universidad Industrial de Santander

\* Fuente: escuela de estudios industriales y empresariales de la Universidad Industrial de Santander

**competitiva de las organizaciones, basados en el entendimiento y respeto del ser humano y su entorno, orientados hacia el logro de un mundo mejor.**

#### **5.6 VISION DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA ESCUELA\***

**La carrera de ingeniería industrial de la Universidad Industrial de Santander será reconocida a nivel nacional e internacional como el mejor programa colombiano de formación integral de profesionales líderes en productividad y competitividad organizacional.**

#### **5.7 PLAN DE ESTUDIOS\***

**El programa de ingeniería industrial de la Universidad Industrial de Santander está estructurado para formar profesionales integrales capaces de diseñar, emprender, dirigir y mejorar sistemas generadores de bienes y servicios.**

---

\* Fuente: escuela de estudios industriales y empresariales de la Universidad Industrial de Santander

La primera parte del plan de estudios, correspondiente a los cinco primeros semestres, enfatiza en el ser ciudadano autónomo; las asignaturas de estos semestres, especialmente en el área humanística, contribuyen a responder preguntas referentes a la identidad (ver figura 6). Además, tanto en los primeros semestres como en los semestres intermedios se enfatiza en el ser científico, así los estudiantes de la carrera ingeniería industrial, mediante el ejercicio analítico, se dan cuenta del saber que los identifica y distingue. En la última parte del plan de estudios se hace énfasis, primordialmente, en el ser profesional logrando, de esta manera, un profesional idóneo, capaz de mejorar la productividad y la posición competitiva de las organizaciones.

#### 5.7.1 Areas de formación

➤ **Administración de operaciones:** diseña, evalúa y analiza sistemas productivos; toma decisiones que redunden en la optimización de los recursos que inciden en ellos y, cubre la planeación, simplificación y medición del trabajo. Elabora programas permanentes del desempeño organizacional utilizando todos los recursos para mejorar la calidad de los productos y servicios y la productividad de las operaciones.

- **Mercadeo:** interpreta las necesidades del mercado con respecto a los productos que vende la empresa, elabora estrategias de mercadeo y pronósticos de ventas, diseña y dirige investigaciones de mercado.
  
- **Contable y financiera:** analiza y evalúa tanto las operaciones económicas de la empresa como los proyectos y planes financieros de acuerdo a la realidad nacional. Realiza presupuestos a corto y mediano plazo.
  
- **Administrativa:** esta en capacidad de comprender las características de las organizaciones empresariales, de percibir las diferentes acciones y movimientos que suelen hacer las empresas entre sí y ponderar el impacto económico. Reconoce el enfoque que se debe dar la manejo de las situaciones de acuerdo con las diferentes teorías administrativas.
  
- **Recursos humanos:** diseña, estructura y pone en marcha técnicas y programas de desarrollo del personal a través de la capacitación y especialización. Administra la seguridad industrial con la estructuración de programas encaminados a la protección tanto del trabajador como de las instalaciones. Crea planes sociales de motivación y beneficio que la empresa puede ofrecer a sus empleados; trabaja para la integración del personal procurando una conciliación razonable entre los intereses del individuo y la empresa.

**5.7.2 Campos de acción del ingeniero industrial.** El ingeniero industrial de la Universidad Industrial de Santander es un profesional que tiene su campo de acción en: diseñar, optimizar y administrar sistemas complejos donde intervienen personas, materiales, equipos y recursos económicos y tecnológicos, para la producción de bienes y servicios conducentes al mejoramiento de vida de la comunidad.

Desempeñar altos cargos de dirección de la organización, tales como gerencias generales y gerencias de áreas funcionales entre las cuales se destacan: planificación, producción, operaciones, gerencia humana, tanto de empresas industriales como de servicios.

Realizar funciones de asesoría y consultoría a la gestión tales como análisis de la organización y métodos, diseño y control de la organización, desarrollo de sistemas informáticos, evaluación técnica y económica de proyectos de inversión, diseño de sistemas operacionales y logísticos, para la manufactura y los servicios.

Emprender actividades empresariales propias en variados campos, que contribuyan al desarrollo social y económico del país.

## 5.8 TRABAJO DE GRADO

**5.8.1 Antecedentes.** Actualmente en la escuela de ingeniería industrial existe un comité de trabajos de grado conformado por el coordinador de la carrera, quien lo preside y por dos profesores nombrados por el decano de la facultad. el comité puede asesorarse de personal experto para la definición y evaluación de los trabajos.

El trabajo de grado según sus características puede ser realizado en forma individual o en grupo. Corresponde al comité de trabajos de grado autorizar que dos o más estudiantes se integren para realizar un solo trabajo. En todos los casos, se presentara un solo informe. El trabajo de grado puede desarrollarse en las siguientes modalidades: investigación, docencia, practica empresarial, servicio social. La escuela permite al estudiante elegir libremente la modalidad en la cual va a realizar su trabajo de grado, con el fin de dejar que este trabaje en la que más le guste o le otorgue mayores beneficios para su formación.

**5.8.2 Reglamento de trabajo de grado.** La Universidad Industrial de Santander ofrece a los estudiantes un documento escrito elaborado por

miembros de la misma, con el fin de ofrecerles una herramienta que les permita conocer la información más relevante de la universidad y de esta manera estar preparados para cualquier eventualidad (Ver anexo13).

Dentro de este documento se ha elaborado un capítulo para los trabajos de grado en el cual se le da a conocer a los estudiantes las diversas opciones que existen para la elaboración del trabajo de grado.

### 5.8.3 Modalidades de trabajo de grado. \*

5.8.3.1 Investigación. Cuando la modalidad escogida sea la de investigación, este seleccionara el tema del proyecto y director. El tema puede corresponder a la solución de un problema específico o a la comprobación de una hipótesis (ver anexo 14). El director y el tema se inscribirán ante el coordinador de la carrera en las primeras cuatro (4) semanas del período académico en el cual se matricule el trabajo de grado I.

---

\* Fuente: Universidad Industrial de Santander

Durante este período el estudiante que haya inscrito una investigación como trabajo de grado I, elaborara con la asesoría del director, el protocolo de la investigación a desarrollar. Este deberá contener los diferentes elementos previstos en la metodología científica para la formulación de proyectos de investigación y será presentado con el visto bueno del director en original y tres copias al comité de trabajos de grado para su evaluación, al menos dos semanas antes de finalizar las clases del período académico correspondiente. La tercera copia ira al CAIF. El comité de trabajos de grado tendrá cuatro (4) semanas para evaluar el proyecto.

El trabajo de grado II, será la ejecución del protocolo de la investigación, presentando y aprobado como trabajo de grado I. Durante este período, el estudiante con la asesoría de su director, desarrollara la investigación y entregara a la coordinación de carrera y al CAIF, dos (2) semanas antes de terminar el periodo académico correspondiente, un informe final de la investigación, con el visto bueno de su director, el cual será evaluado por un mínimo de dos (2) calificadores designados por el comité de trabajos de grado. Los calificadores dispondrán de cuatro (4) semanas para analizar el informe y citar al estudiante para sustentación publica de los resultados.

En la sustentación del trabajo de grado II se tendrá en cuenta la evaluación del informe final y la sustentación del mismo.

5.8.3.2 Docencia. Cuando el estudiante seleccione como modalidad de trabajo de grado la docencia; deberá presentar una propuesta al coordinador de carrera, en las dos ultimas semanas del semestre académico inmediatamente anterior, a aquel en el cual cursará trabajo de grado I. La propuesta debe contener el nombre de la asignatura teórica en la cual desarrollara su labor docente, el nombre del profesor tutor de su trabajo y el visto bueno del jefe del departamento o escuela al cual se encuentra adscrita la asignatura. El comité de trabajo de grado dispondrá de dos semanas para formar al estudiante sobre la aceptación o no de su propuesta.

Para tomar este campo como trabajo de grado el estudiante debe llevar un promedio ponderado igual o superior a 3.7, no tener sanciones disciplinarias, haber obtenido en la asignatura a dictar una nota igual o superior a 4.0 y haberse desempeñado como auxiliar docente o de laboratorio, en la asignatura a dictar, por lo menos por un periodo académico.

Durante el trabajo de grado I el estudiante se prepara para su labor docente mediante un programa especialmente diseñado por el cededuis para tal fin. Parte de dicha preparación será la de homologar al profesor de la asignatura y la elaboración sustentada en una revisión bibliográfica, amplia y actualizada sobre un aspecto particular del área del conocimiento en la cual ejercerá su labor docente; se buscara que este material pueda utilizarse posteriormente como material docente. El resultado de la revisión bibliográfica lo entregara al comité de trabajos de grado con el visto bueno del tutor, en la última semana del semestre académico en el cual curse el trabajo de grado. Corresponde al comité de trabajos de grado aprobar o no, el trabajo elaborado por el estudiante durante el semestre.

Durante el trabajo de grado II el estudiante desarrollara su labor docente en la asignatura propuesta. La evaluación del trabajo de Grado II será una función continua del tutor o director y tendrá en cuenta la evaluación de los estudiantes y el concepto del coordinador de carrera. Durante su ejercicio docente el estudiante tendrá una labor docente equivalente a una asignatura. El estudiante que desarrolle su trabajo de grado en esta modalidad tendrá bajo su responsabilidad otras actividades académicas debidamente asignadas y supervisadas por el tutor.

El estudiante que realice su trabajo de grado en la modalidad de docencia puede recibir los beneficios correspondientes a una auxiliatura docente o de laboratorio.

**5.8.3.3 Práctica empresarial.** Cuando el estudiante seleccione como trabajo de grado la modalidad de práctica empresarial, deberá presentar al coordinador de la carrera un plan de trabajo que debe contener:

- Nombre de la empresa
- Descripción de las características de la empresa
- Objetivos de la práctica
- Tipo de la práctica a desarrollar
- Tutor responsable de su práctica en la empresa
- Cronograma de la práctica
- Presupuesto (si lo hubiere)

El tutor o director responsable en la empresa deberá ser un profesional con experiencia en el campo de trabajo a realizar y deberá contar con la aceptación del comité de trabajo de grado.

La aceptación o no de la práctica empresarial como trabajo de grado I, le será informada al estudiante. En caso de aprobarse la práctica, igualmente se le enviara información a la empresa y al tutor de la misma. La universidad mantendrá una comunicación regular con la empresa de tal manera que pueda estructurar un archivo histórico que permita facilitar la realización de esta modalidad a otros estudiantes.

El trabajo de grado II en esta modalidad, deberá tener una duración no inferior a seis (6) meses con dedicación de tiempo completo; durante el cual el estudiante desarrollara el plan propuesto en el trabajo de grado I.

A partir de la iniciación del trabajo de grado II cada cinco (5) semanas el estudiante debe enviar a la coordinación de la carrera un informe parcial de las actividades realizadas. Todos los informes deben ir avalados por el tutor en la empresa. El estudiante contara con la asesoría de un tutor empresarial y entregara a la coordinación de carrera un informe al

finalizar su práctica. La coordinación tendrá 15 días hábiles para evaluar el informe final y citar al estudiante para sustentar el trabajo, el cual se hará ante un grupo de profesores, preferiblemente con la asistencia del tutor.

**5.8.3.4 Servicio social.** El estudiante podrá seleccionar como modalidad de su trabajo de grado la de servicio social, mediante una práctica en entidades gubernamentales o no gubernamentales.

Para desarrollar su trabajo en este campo, la universidad seleccionara las entidades donde es factible realizar la práctica y ofrecerá a las estudiantes esta posibilidad, especificando las actividades a desarrollar y las condiciones de trabajo. Los estudiantes interesados podrán inscribirse para ello en la coordinación de carrera. La universidad hará la selección correspondiente y asignara los cupos.

El trabajo de grado II en esta modalidad tendrá una duración no inferior a seis (6) meses, con dedicación de tiempo completo; en este período el estudiante o grupo de estudiantes realizaran su practica de apoyo a las comunidades.

Los informes en esta modalidad se presentaran cada (5) semanas y deben corresponder a una descripción de las actividades desarrolladas por el estudiante. Al finalizar su práctica el estudiante deberá presentar un informe final sobre su trabajo ejecutado, que debe incluir un diagnostico de la problemática social en la cual trabajo y la formulación de un posible. Plan de acción encaminado a la búsqueda de soluciones. Todos los informes deberán llevar el visto bueno del director del trabajo.

Durante las modalidades de práctica empresarial y de servicio social se es estudiante de la universidad y por lo tanto se deben cumplir los reglamentos institucionales. Cualquier falta cometida en la empresa o entidad será sancionada de acuerdo con los citados reglamentos, independiente de la sanción a que hubiere lugar por la transgresión del reglamento interno de la empresa.

Tanto el trabajo de grado I como el trabajo de grado II, en todas las modalidades, constituyen asignaturas de los planes de estudio y por lo tanto serán tenidas en cuenta para la aplicación del presente reglamento.

**5.8.4 Directores / Asesores.** En la escuela de estudios industriales y empresariales de la Universidad Industrial de Santander los estudiantes tienen la libertad de elegir su trabajo de grado en cualquiera de las cuatro modalidades existentes; pero es importante que cada trabajo este supervisado por un director o tutor, el cual deberá ser aprobado por el director de la escuela.

La universidad cuenta con una biblioteca general, pero es importante anotar que la escuela de estudios industriales y empresariales posee su propia biblioteca, la cual es manejada única y exclusivamente por estudiantes de la misma. En el momento de nuestra visita la biblioteca nos proporcionó un listado de todos los trabajos realizados en los últimos cinco años, en la cual aparecía el título del trabajo y las personas que lo elaboraron, pero el tutor o director no estaba registrado, por ello se hizo necesario buscar en cada trabajo el nombre del mismo. La recolección de información de todos los directores o tutores se dificultó un poco ya que a los estudiantes de la escuela se les permite retirar los trabajos de grado de la biblioteca hasta por 15 días.

Cada uno de los trabajos de grado poseen como se dijo anteriormente un director o tutor y en algunas ocasiones codirector; los cuales son aprobados por el director de la escuela.

El 100% los estudiantes de la escuela reciben asesoría en su trabajo de grado, logrando de esta forma brindar a los estudiantes el apoyo y la colaboración necesaria (ver cuadro 38). Al observar el porcentaje de directores (53.2%) que asesoraron un solo trabajo de grado en cada uno de los cinco años, se concluye que aproximadamente la mitad de estos dedicaron tiempo a colaborar y asesorar un solo trabajo de grado por año. Si se realiza un análisis más detallado (ver cuadros 33, 34, 35, 36 y 37), se concluye que los docentes de tiempo completo de la escuela tienen una amplia participación en la dirección de los trabajos de grado, asesorando más de un trabajo de grado al año, especialmente el director de la escuela (Francisco Mosquera), quien a lo largo de los cinco años, ha dirigido 21 trabajos de grado, según los datos que se conocen, y lo más seguro es que ha dirigido muchos más ya que no se obtuvo toda la información. De acuerdo a entrevistas realizadas con miembros de la escuela se concluyó que los docentes de planta de esta, se encargan de dirigir los trabajos de grado, sin ninguna retribución a cambio, ya que esto hace parte de su carga académica. Los estudiantes seleccionan su tema y luego eligen un director que maneje y tenga experiencia en el área en la cual van a elaborar su trabajo; posteriormente el director de la escuela dará la aprobación final.

El porcentaje de docentes de planta que dirigieron trabajos de grado en los últimos 5 años de acuerdo con los datos que se obtuvieron de los

trabajos de grado, en el momento de la visita se encontraban registrados en la biblioteca (ver cuadro 39).

**Cuadro 39. Docentes de planta que dirigieron trabajos de grado 1993 - 1997**

	1993	1994	1995	1996	1997
DOCENTES DE PLANTA DIRECTORES DE TRABAJOS DE GRADO	28%	54.5%	57.2%	50%	66.7%

Los docentes de planta juegan un papel muy importante en la dirección de trabajos de grado, ya que participan activamente en el asesoramiento de las mismas, contribuyendo de esta manera a la elaboración de trabajos de gran nivel.

Los demás directores son personas que laboran en la empresa en la cual se va a realizar el trabajo o especialistas reconocidos en el ámbito empresarial, los cuales han sido aprobados previamente por el director de la escuela.

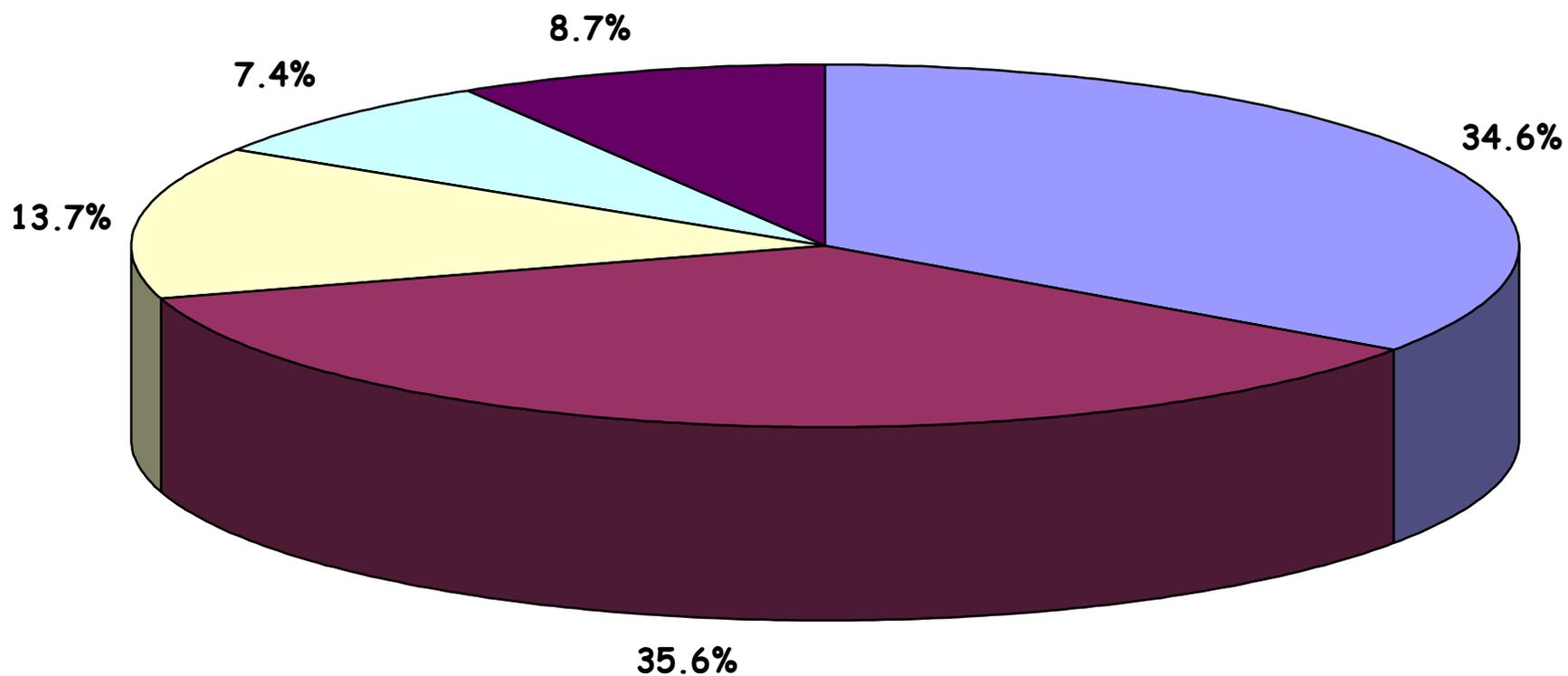
La escuela recarga a sus docentes de planta en la dirección de trabajos de grado, pero como su objetivo es el de lograr resultados eficientes, prefieren hacerse cargo de más de un trabajo y asumirlo como una responsabilidad extra que le otorgara a la escuela prestigio y reconocimiento.

5.8.5 Líneas de investigación. La escuela de estudios industriales y empresariales de la UIS no tiene definidas sus líneas de investigación. Sin embargo es importante resaltar que la escuela contribuye al desarrollo de la investigación a través de las cuatro especializaciones que ofrece.

5.8.6 Tendencia de los trabajos de grado en los últimos cinco años. Se concluye que las áreas hacia las cuales se realizaron el mayor número de trabajos de grado son el área de administración de operaciones con el 34.6% promedio y el área administrativa con el 35.6 % promedio (ver cuadro 40). Esto permite reafirmar el perfil ocupacional del ingeniero industrial de la UIS, el cual esta enfocado hacia el área de producción, sirviendo de enlace entre todos los elementos productivos y las funciones administrativas. El número de trabajos de grado realizados en el área contable y financiera fue disminuyendo con el paso de los años. En 1993 se realizaron en ella el 18.7% de los trabajos mientras que en 1997 este

porcentaje disminuyó a 5.5%. Al final el porcentaje promedio de trabajos realizados en el área contable y financiera fue de 13.7%. El área de mercadeo (7.4% promedio) y de recursos humanos (8.7% promedio) fueron las menos elegidas para la elaboración de trabajos de grado. (Ver gráfico 4)

TENDENCIA DE LOS TRABAJOS DE GRADO 1993 - 1997  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
UIS



## 5.9 DOCENTES

**5.9.1 Reglamento del docente. \*** El reglamento del docente es un documento elaborado por la Universidad Industrial de Santander, en el cual se da a conocer las normas, beneficios y derechos de los docentes. Para efectos de nuestro trabajo se tomara únicamente aquellos capítulos que hagan alusión al trabajo.

**5.9.1.1 Requisitos para ingresar a la escuela de estudios industriales y empresariales.**

- **Poseer título universitario de nivel de escolaridad igual o superior al título académico más alto que ofrezca la escuela.**
- **Haber demostrado en concurso público méritos, poseer las cualidades y calificaciones requeridas para el desempeño del cargo.**
- **Manifestar su compromiso personal con la misión institucional.**
- **Ser ciudadano colombiano en ejercicio o residente autorizado y gozar de buena reputación.**

---

\* Fuente: Universidad Industrial de Santander

- Cumplir con todos los requisitos legales vigentes, exigidos para ser docentes de una universidad pública
- Poseer como mínimo dos años de experiencia profesional.

#### 5.9.1.2 Misión del docente.

- Orientar a los estudiantes, en el proceso autónomo de su formación como hombres libres y ciudadanos responsables, comprometidos con los principios democráticos, practicantes de la tolerancia y de los deberes cívicos, defensores de los derechos humanos y de la unidad nacional y actores dinámicos en los procesos de enriquecimiento, divulgación y reinterpretación de la cultura.
- Desempeñarse con excelencia en el ejercicio de la docencia, la investigación y la extensión, a partir de una sólida base humana, ética y científica.
- Ejercer liderazgo en la tarea de interpretación y explicación del devenir histórico de la humanidad y en la búsqueda de sus opciones de desarrollo, aportando su concurso calificado frente a los requerimientos y

tendencias del mundo contemporáneo y en especial en lo relacionado con los problemas del desarrollo regional y nacional.

- Coadyuvar en el empeño institucional de acrecentar, perfeccionar y difundir la cultura universal en sus diversas manifestaciones.
- Participar en forma activa y permanente, con el ejercicio pleno de su espíritu crítico, en la búsqueda de la excelencia y la sabiduría por la vía del conocimiento.

#### **5.9.1.3 Actividades docentes.**

- Para el cumplimiento de su misión el profesor de la universidad desarrollara actividades de docencia, investigación, extensión, administración y dirección universitaria.
- La docencia se desarrollara en forma directa e indirecta. Las actividades de docencia directa incluyen:
  - Dirección de asignaturas
  - Consultoría, asesoría y tutoría a estudiantes

- Enseñanza, dirección y supervisión personal a grupos de estudiantes en laboratorios, talleres, campos deportivos, escenarios, centros de practicas y demás lugares debidamente programados por la universidad.
  - Discusión, exposición y análisis con participación de estudiantes y profesores en seminarios.
  - Dirección y calificación de trabajos de grado.
  - Revista de pacientes, interconsultas, revisión de temas propuestos, consulta externa, intervenciones quirúrgicas demás labores asistenciales específicas en lugares debidamente autorizados por la universidad.
- Todo profesor de carrera deberá ejercer docencia directa en cada periodo académico.
- Las actividades de docencia indirecta incluyen:
- Dirección de centros de investigación
  - Participación en comités curriculares y académicos, comités editoriales de revistas y publicaciones técnicas y científicas, debidamente autorizadas por la universidad.

- Participación solicitada por la universidad en proyectos de reforma académica, administrativa, programas de extensión, educación continuada y otros.

- Las actividades de investigación corresponden a la dirección y participación en proyectos de investigación debidamente inscritos, aprobados y vigentes en la dirección de investigación de la facultad (DIF) de la facultad o escuela respectiva o en la dirección general de investigaciones de la universidad.

- La actividad del docente tendrá en cuenta la responsabilidad de las escuelas, departamentos o programas con los planes de investigación, educación continua y extensión que estos atiendan dentro y fuera de la universidad.

#### **5.9.1.4 Derechos del docente**

- Son derechos del docente:

- El ejercicio de las libertades ciudadanas, los derechos del hombre y las garantías constitucionales.

- El ejercicio de la libertad de cátedra, de enseñanza y aprendizaje, de opinión, de credo, de asociación y de expresión, de acuerdo con la ley y los reglamentos de la institución.
- El ejercicio de los derechos y las garantías que otorgan las leyes y los reglamentos de la institución, según el tipo de vínculo con la universidad y según la categoría del escalafón docente.
- Presentar a las autoridades académicas y a los representantes de los profesores ante los organismos de gobierno de la universidad, opiniones, inquietudes y propuestas sobre la orientación, los planes de desarrollo y la marcha académica y administrativa de la universidad, y recibir de estos la atención requerida.
- Solicitar información relacionada consigo mismo o sobre aspectos administrativos y académicos de la universidad, contenidos en documentos públicos de la institución, y recibir respuesta oportuna a dichas solicitudes, de acuerdo con la ley y los reglamentos.
- Participar en programas de actualización de conocimientos y perfeccionamiento académico, humanístico, científico, técnico y artístico, de acuerdo con los planes y políticas de la Institución y los intereses del docente.

- Participar y usufructuar de la producción intelectual en materia de propiedad industrial y derechos de autor, en las condiciones que prevean las leyes y los reglamentos de la institución.
- Disponer de los medios de infraestructura necesarios para la realización de la actividad académica, en condiciones de calidad, eficiencia, seguridad laboral y bioseguridad, haciendo el mejor uso de los recursos institucionales.
- Solicitar y recibir apoyo institucional para la presentación de propuestas debidamente elaboradas de investigación y extensión, ante organismos externos a la universidad.
- Ascender en el escalafón docente dentro de las condiciones que estipulen las normas pertinentes.
- Elegir y ser elegido en los cargos que corresponden a los profesores de acuerdo al estatuto general y los reglamentos de la universidad.
- Ser designado en los cargos de dirección académica y administrativa de acuerdo al estatuto general y los reglamentos de la universidad.
- Recibir el respeto de todos los miembros de la comunidad universitaria y de la preeminencia que la institución le reconoce, derivados del ejercicio de la actividad docente y de los méritos académicos alcanzados.

- Recibir oportunamente la remuneración, los beneficios del bienestar universitario y el reconocimiento de las prestaciones sociales y las vacaciones que le corresponden, al tenor de las leyes y normas vigentes.
- Recibir información actualizada sobre las novedades que afecten su régimen de remuneración mensual.
- Gozar de la exención de derechos de matricula en la universidad para el profesor de carrera, su cónyuge e hijos.
- Participar y disfrutar de los incentivos para el personal docente de que trata este reglamento, y en particular del año sabático y de licencias y permisos, de acuerdo con las normas vigentes.
- Contar con la garantía del debido proceso en todos los actos administrativos.

#### **5.9.1.5 Deberes del docente**

➤ **Son deberes del docente:**

- Cumplir las obligaciones que se derivan de la constitución y las leyes de la república, y del respeto a los derechos humanos.

- **Cumplir su compromiso con la misión institucional y con su propia misión como profesor de la universidad.**
- **Desempeñar con responsabilidad, cumplimiento, eficiencia, calidad, seguridad laboral y bioseguridad, las actividades que le sean asignadas y las funciones inherentes a su cargo y a su categoría en el escalafón docente.**
- **Realizar con justicia y equidad las evaluaciones académicas reglamentarias a los estudiantes de la universidad y dar a conocer oportunamente, a la institución y a los estudiantes, los resultados de las mismas.**
- **Participar en actividades académicas, de evaluación del desempeño docente y de evaluación institucional, cuando sea requerido por el director de escuela, o el decano de la facultad.**
- **Observar conducta, actitudes y normas éticas acordes con la dignidad, preeminencia y respetabilidad del ejercicio docente.**
- **Contribuir con el ejercicio de sus funciones docentes, al buen uso, a la guarda y al engrandecimiento del nombre y del patrimonio cultural, científico, técnico, social y físico de la universidad.**

- Participar en actividades de perfeccionamiento docente y capacitación profesional, de acuerdo con las políticas y planes institucionales y los intereses del docente.
- Cumplir con los compromisos y responsabilidades adquiridos con el apoyo institucional, ante terceros y ante organismos externos a la universidad, en proyectos de investigación, de docencia, de extensión y de servicio.
- Respetar los derechos de producción intelectual en materia de propiedad industrial y derechos de autor, que le correspondan a la universidad o a terceros, de acuerdo con la ley y las normas institucionales.

#### 5.9.1.6 Estímulos otorgados a los docentes

- El docente de la universidad tiene derecho a participar en programas de estudios avanzados, actualización de conocimientos, perfeccionamiento docente y desarrollo humanístico, científico, técnico o artístico de acuerdo con los planes y políticas institucionales y con sus propios intereses.
- Los planes generales de perfeccionamiento docente, serán elaborados con base en los programas presentados por los consejos de la facultad y

serán aprobados por el consejo académico. Estos incluirán áreas temáticas de desarrollo, cuantificación de necesidades, prioridades, cronogramas y presupuesto. La universidad apropiará una partida adecuada para su financiamiento en el programa anual de gestión y desarrollo institucional.

➤ Para atender las necesidades de perfeccionamiento y actualización, la universidad podrá otorgar al profesor comisiones para adelantar programas académicos en la misma universidad, en otras universidades o instituciones de reconocido prestigio o en eventos académicos de interés científico, técnico o cultural, en el orden nacional o internacional.

**5.9.2** Cuerpo docente de la escuela de estudios industriales y empresariales. \* El cuerpo docente de la escuela se ha mantenido en un alto nivel de producción intelectual buscando siempre el aprendizaje continuo, para elevar la calidad académica que se imparte en la escuela.

La escuela de estudios industriales y empresariales se encarga del manejo de sus docentes. En la actualidad cuenta con 11 docentes de planta y 14 docentes de cátedra. La gran mayoría de los docentes de cátedra dictan

---

\* Fuente: escuela de estudios industriales y empresariales de la Universidad Industrial de Santander

\* Fuente: escuela de estudios industriales y empresariales de la Universidad Industrial de Santander

las asignaturas del ciclo profesional. Las asignaturas del ciclo básico son dictadas en su gran mayoría por docentes de otras facultades, los cuales son contratados previamente por la escuela dependiendo de la demanda de materias y de los cursos que surgen en cada semestre.

#### **5.9.2.1 Docentes de Planta. (Ver cuadro 41)**

➤ Francisco Javier Mosquera. **Ingeniero Industrial, Universidad Industrial de Santander; Master of Science in Management, Georgia Institute of Technology USA.**

➤ Hernán Pabón Barajas. **Ingeniero Industrial; Universidad Industrial de Santander; Especialista en Finanzas, EAFIT; Diplomado en Administración de la Calidad Total, ITESM; Magister en Gestión Tecnológica, UPB.**

➤ Humberto Pradilla. **Ingeniero Industrial; Universidad Industrial de Santander; Especialista en Mercados, EAFIT; Magister en Gestión Tecnológica, UPB; Master of Business Administration, University of Texas; Diplomado en Administración de Tecnología, UNAM México; Entrenamiento en Gestión Tecnológica, Universidad Simon Fraser Canadá.**

➤ Carlos Enrique Vecino. **Ingeniero Industrial, Universidad Tecnológica de Pereira; Master en Administración de Empresas, Universidad Santo Tomas de Aquino; Especialista en Gerencia de Instituciones Financieras,**

**Universidad Industrial de Santander; Master of Science in Finance, University of Illinois.**

➤ **Miguel Angel Montero. Ingeniero Industrial, Universidad Industrial de Santander; Especialista en Administración de Entidades de salud; Diplomado en Administración de la Calidad Total.**

➤ **Myriam Leonor Niño. Ingeniera Industrial, Universidad Industrial de Santander; Maestría en Administración de Marketing, Instituto Tecnológico Superior de Monterrey México; Especialista en Gerencia de la Producción y Mejoramiento Continuo, Universidad Industrial de Santander.**

➤ **José Joaquín García. Ingeniero Industrial, Universidad Industrial de Santander; Magister en Informática, Universidad Industrial de Santander; Especialista en Gerencia de la Producción y Mejoramiento Continuo, Universidad Industrial de Santander.**

➤ **Edwin Alberto Garavito. Ingeniero Industrial, Universidad Industrial de Santander; Especialista en Gerencia de la Producción y Mejoramiento Continuo, Universidad Industrial de Santander.**

➤ **Nestor Raúl Ortíz. Ingeniero Industrial, Universidad Industrial de Santander; Especialista en Gestión Tecnológica, Universidad Industrial de Santander.**

➤ Luis Guillermo Arenas. **Ingeniero Industrial, Universidad Industrial de Santander; Especialista en Gerencia de Proyectos, Escuela Tulio Vargas Brasil.**

➤ Jaime Alberto Camacho. **Ingeniero Industrial, Universidad Industrial de Santander; Magister en Informática, Universidad Industrial de Santander; Especialista en Gerencia de la Producción - Mejoramiento Continuo, Universidad Industrial de Santander; Doctorado en Gestión Tecnológica, Universidad Politécnica de Cataluña España.**

#### **5.9.2.2 Docentes de cátedra**

➤ Rodrigo González. **Ingeniero Metalúrgico, Universidad Industrial de Santander; Master en Estadística Matemática, Centro Interamericano de Enseñanza de Estadística.**

➤ José Gabriel Higuera. **Ingeniero Mecánico, Universidad Industrial de Santander; Estudio en Economía, Universidad de los Andes; Master of Science en Ingeniería Industrial, Oregon State University EEUU; Estudio de Investigación de Operaciones, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey México.**

- **Olmedo González Herrera. Ingeniero Industrial, Universidad Industrial de Santander; Especialista en Gerencia de La Producción - Mejoramiento Continuo.**
  
- **Rubén Darío Jácome. Ingeniero Industrial, Universidad Industrial de Santander; Programación y Análisis de Sistemas, ISIS; Especialista en Alta Gerencia, Universidad Industrial de Santander.**
  
- **David Delgado Echeverría. Ingeniero Mecánico, Universidad Industrial de Santander; Magister en Administración de Empresas, Universidad Santo Tomas de Aquino.**
  
- **Guillermo Díaz García. Ingeniero Mecánico, Universidad Industrial de Santander.**
  
- **Wilson Meza Rincón. Ingeniero Industrial, Universidad Industrial de Santander; Especialista en Alta Gerencia, Universidad Industrial de Santander.**
  
- **Gustavo Alfredo Bula. Ingeniero Industrial, Universidad Industrial de Santander; Especialista en Gerencia de la Producción - Mejoramiento Continuo, Universidad Industrial de Santander.**
  
- **Mercedes Amparo Tellez. Ingeniera Industrial, Universidad Industrial de Santander; Especialista en Dirección de Empresas, UNAB.**

➤ Javier Eduardo Florez González. **Ingeniero Industrial, Universidad Industrial de Santander; Contador Público, Universidad Santo Tomas de Aquino; Especialista en Alta Gerencia, Universidad Industrial de Santander.**

➤ Vidal Vesga Reyes. **Ingeniero Industrial, Universidad Industrial de Santander; Licencia en Supervisión Educativa, Universidad de Pamplona.**

➤ Jaime Díaz. **Ingeniero Industrial, Universidad Industrial de Santander; Especialista en Evaluación y Gerencia de Proyectos, Universidad Industrial de Santander.**

➤ Rafael Antonio Jaime Martínez. **Ingeniero Químico - Ingeniero de Petróleos, Universidad Industrial de Santander; Especialista en Gerencia de la Producción - Mejoramiento Continuo, Universidad Industrial de Santander.**

➤ Yezid Armando Duran Rubio. **Ingeniero Industrial, Universidad Industrial de Santander.**

## 5.10 CONVENIOS\*

### **Cuadro 42. Convenios con universidades del extranjero.**

---

\* Fuente: escuela de estudios industriales y empresariales de la Universidad Industrial de Santander

ENTIDAD	OBJETO DEL CONVENIO
Universidad Politécnica de Valencia  (España)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover el desarrollo y la difusión de la cultura y en particular, el desarrollo de la enseñanza superior y la investigación científica y tecnológica.</li> </ul>
Universidad Politécnica de Madrid  (España)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intercambiar experiencias y personal en los campos de la docencia, la investigación y la cultura en general.</li> <li>• Fomentar el desarrollo de proyectos conjuntos de investigación científica entre ambas universidades.</li> <li>• Fomentar el intercambio recíproco de información sobre temas de investigación, posgrados, doctorados, libros, publicaciones y otros materiales.</li> </ul>
Universidad Politécnica de Catalunya  (España)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilitar la cooperación interuniversitaria a nivel de Pregrado y posgrado, en los campos de la docencia y la investigación en diferentes áreas del conocimiento.</li> </ul>
Universidad de Massachusetts  (USA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intercambiar información científica</li> <li>• Promover y permitir el intercambio de docentes y estudiantes calificados</li> <li>• Suministrar servicios de bibliografía y medios requeridos para investigaciones que se adelantan en cada universidad</li> </ul>
CETIM  (Centro Técnico para la Industriales Mecánica)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cooperación mutua para poner en práctica programas de asistencia técnica y de Formación o entrenamiento de personal para el mejoramiento de los profesionales</li> </ul>

#### 5.11 CENTROS DE INVESTIGACIONES\*

Uno de los principales antecedentes que apoyo la iniciativa de la creación del centro fue la emisión de la ley 29 de 1990 o ley de la ciencia y tecnología, la cual reglamenta, por el decreto 585 el sistema nacional de ciencia y tecnología y organizo los programas nacionales de investigación y las comisiones regionales de ciencia y tecnología, las cuales deben integrar al desarrollo regional el componente de la ciencia y tecnología.

Una de las fuertes motivaciones que coadyuvarían a la consolidación del centro INNOTEC es la próxima puesta en marcha del programa de incubadora "Bucaramanga emprendedora", el cual necesita alimentarse de transferencia de tecnología innovadora que pueda materializarse en empresas de base tecnológica, las cuales ayudaran a dinamizar el tejido industrial de la región.

El centro procura realizar sus funciones de gestión de la innovación y transferencia de la tecnología a la industria de una manera desconcentrada, prestando servicios y apoyando a las diversas dependencias, y realiza sus funciones de investigación sobre el fenómeno innovativo en estrecha vinculación con la docencia en pregrado y el posgrado. El centro se

---

\* Fuente: escuela de estudios industriales y empresariales de la Universidad Industrial de Santander

mantiene en contacto con todas las disciplinas del conocimiento en la UIS, respeta sus criterios de evaluación académica, y tiene acceso al acervo científico y tecnológico de sus centros, así como al de sus facultades y escuelas que desarrollan actividades en esta materia.

**5.11.1 Objetivo general.** El centro realizara estudios y fomentará la gestión de la innovación tecnológica para reforzar el papel de la UIS como uno de los núcleos motores de la innovación nacional y regional; auxiliara el fortalecimiento de la investigación aplicada y lograra la rápida estructuración de paquetes tecnológicos y su transferencia al sector productivo.

**5.11.2 Objetivos específicos.**

➤ **Investigación sobre política y gestión de la ciencia y la tecnología.** El centro realizara actividades de investigación académica para generar y difundir conocimientos en el medio universitario, industrial y gubernamental, sobre política, prospectiva, economía, sociología y administración de la ciencia y la tecnología.

- **Entrenamiento en innovación tecnológica.** El centro formara recursos humanos y capacitara personal ya formado, tanto a nivel de estudiantes como de investigadores, profesionales, funcionarios universitarios y gubernamentales, en distintos aspectos de política, prospectiva, economía, administración de la ciencia y tecnología.
- **Transferencia de tecnología.** El centro buscara la agilización de la vinculación entre la capacidad tecnológica de las diversas dependencias de la UIS y el sector productivo, captando sus demandas, colaborando en la correcta estructuración de paquetes de tecnología, adecuando la organización interna y difundiendo el potencial tecnológico de la UIS.
- **Descentralización.** El centro procurara que la vinculación se realice, en lo posible, con personal de las propias dependencias, generando criterios uniformes para la UIS, realizando labores de entrenamiento y reservando la intervención central a proyectos que así lo ameriten por su envergadura, importancia, y/o interdisciplinariedad.
- **Concertación de proyectos y programas.** El centro diagnosticará en forma permanente líneas estratégicas de investigación tecnológica e identificara, concertara y gestionara proyectos tecnológicos prioritarios para el país y la región, que involucren la participación de diversas dependencias universitarias y extrauniversitarias.

- **Asesoría en gestión de la innovación.** El centro prestara servicios a dependencias de la propia universidad, de otras universidades, al gobierno y al sector productivo, en materia de planeación estratégica, administración de la tecnología y organización de la investigación.
  
- **Normatividad.** El centro colaborara con el comité de la propiedad intelectual de la UIS, en la definición de políticas universitarias en materia de la propiedad industrial y conflictos de intereses derivados de la interacción en le sector productivo, así como en materia de evaluación del trabajo tecnológico y la tramitación de patentes.
  
- **Financiamiento.** El centro procurara obtener financiamiento ágil y rápido para la adecuada estructuración de paquetes de tecnología, con el fin de fomentar la interdisciplinariedad y poder lograr una transferencia al sector productivo en términos favorables para la UIS.

El Centro INNOTEC desarrolla una gama completa de actividades propias de una institución universitaria: docencia, investigación, prestación de servicios tecnológicos a la UIS, externos, y actividades de difusión.

### 5.11.3 Temas en los cuales se especializa el centro.

- **Administración de proyectos de innovación tecnológica**
- **Estructuras y métodos organizacionales para la innovación tecnológica**
- **Instrumentos de política científica y tecnológica**
- **Sector productivo y cambio técnico**
- **Competitividad empresarial**
- **Desarrollo industrial**
- **Técnicas de valoración de la tecnología**
- **Creación de empresas de base tecnológica**
- **Reconversión industrial**
- **Impacto social de la ciencia y la tecnología**
- **Historia de la ciencia y la tecnología.**

**5.11.4 Justificaciones por las cuales se apoyo la creación y el crecimiento del centro.**

- **Contar con una entidad que combine las actividades de investigación y docencia, con las de servicio y gestión tecnológica. Esta combinación daría**

una importante ventaja comparativa desde el punto de vista que favorece la reflexión y la docencia enriquecida por el conocimiento de la realidad de la innovación. Además, la planeación estratégica y la transferencia de tecnología de la UIS se beneficiarían de las actividades de investigación que se realicen en este centro.

➤ Contar con una entidad que tenga estabilidad a largo plazo y que realice investigación multidisciplinaria sobre el fenómeno de la innovación, combinando metodologías de las diferentes disciplinas que ofrece la UIS.

➤ Crear una instancia que pueda colaborar con las diversas dependencias de la UIS, no solo en la prestación de servicios de transferencia de tecnología, sino también en la realización de actividades de planeación y prospectiva a mediano y largo plazo, que permitan concretar proyectos multidisciplinarios al interior de la UIS, de prioridad nacional y regional.

5.11.5 Vínculos. El centro tiene establecidas relaciones de cooperación a fin de obtener flujos de información, contacto con sus pares, capacitación, entrenamiento y proyectos. Para estos fines mantiene vínculos con instituciones de los siguientes niveles:

➤ A nivel internacional.

- Centro para la innovación tecnológica de la Universidad Autónoma de México (CIT - UNAM)
- Programa PACTO de la facultad de administración y economía de la Universidad de Sao Paulo Brasil
- Núcleo de innovación tecnológica de la Universidad Federal de Río de Janeiro Brasil
- El Centro de gestión tecnológica e informática industrial (CEGESTI - ONUDI) Costa Rica.
- Programa de gestión de la escuela de ingenieros industriales de Terraza de la Universidad Politécnica de Cataluña España.
- Red Iberoamericana de gestión de la cooperación empresa - Universidad del Programa CYTED. Escuela Politécnica de la Universidad de Sao Paulo Brasil.
- Subprograma de gestión de la investigación y el desarrollo tecnológico del programa CYTED. Facultad de administración y economía de la Universidad de Sao Paulo Brasil.
- Secretaría general del convenio Andrés Bello. Santafé De Bogotá

- **Feasibility Studies Branch de la ONUDI Austria**

➤ **A nivel nacional.**

- **Colciencias, programa nacional de desarrollo tecnológico industrial y calidad. Santafé de Bogotá.**

- **Programa Bolívar. Santafé de Bogotá**

- **Fundación Andina de Fomento Tecnológico (TECNOS)**

➤ **A nivel regional.**

- **Comisión de Ciencia y Tecnología de Centro Oriente**

- **Secretaría Departamental de Planeación**

- **Gremios, empresas y ONG**

## **5.12 INCUBADORA DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA\***

Este programa de incubadora de empresas de base tecnológica contribuye al desarrollo regional mejorando el tejido industrial existente en la región apoyando a la generación de empresas tecnológicamente innovadoras o pequeñas empresas de base tecnológica (EBT). A su vez brinda ayuda al talento emprendedor de los estudiantes, docentes e investigadores en ideas que se pueden materializar en pequeñas empresas, y además sirve de agente vinculador con el sector productivo.

Su creación es justificable por la necesidad de iniciar cambios educativos desarrollando una cultura estructurada en el despertar del espíritu empresarial en el estudiantado universitario, el cual permita combatir el desempleo profesional mediante la creación de empresas con alto contenido tecnológico, lo cual beneficiará el desarrollo regional.

La incubadora es un instrumento de apoyo a la creación de nuevos negocios. El concepto de incubación de empresas se inicia cuando noveles empresarios hacen uso compartido del espacio físico, de servicios, y de asesoría con el fin de compartir costos, bajo la tutela de una institución. Los objetivos de la incubadora se cumplen en: incentivar la creación de

---

\* Fuente: escuela de estudios industriales y empresariales de la Universidad Industrial de Santander

empresas, actuar como puentes entre la universidad y el sector productivo, estimular la capacitación emprendedora, desarrollar la economía de una ciudad o región y desarrollar nuevos productos.

Para lograr estos objetivos la incubadora ofrece las facilidades de: módulos para las empresas, arrendamiento subsidiado, apoyo técnico y administrativo, consultorías especializadas y facilidad de acceso a laboratorios.

Las empresas aceptadas deben cumplir como mínimo con los siguientes criterios:

- **Que no sean empresas contaminantes**
- **Sean rentables**
- **Susceptibles de tener un mercado internacional**
- **Generar mano de obra especializada**
- **Productos intensivos en tecnología**
- **Concordancia con la misión y objetivos de la incubadora**

**5.12.1 Misión de la incubadora.** "Bucaramanga emprendedora es una incubadora de tipo universitario, de vocación multisectorial orientada como instrumento para inculcar la producción de tecnología universitaria como parte de los valores de la comunidad universitaria, a fin de motivarla para el desarrollo de sus capacidades emprendedoras, con el ánimo de fomentar la creación de empresas de base tecnológica que contribuyan al desarrollo de la región".

**5.12.2 Visión de la incubadora.** "Bucaramanga emprendedora" se constituirá en una entidad promotora del desarrollo regional, mediante su aporte significativo a la creación y consolidación de empresas de base tecnológica en Santander.

**5.12.3 Objetivos de la incubadora.**

- **Crear mecanismos de promoción y apoyo a emprendedores, con fines de disminuir los riesgos de la gestación de las empresas**
  
- **Fomentar la generación de bienes y servicios con un alto valor agregado y de contenido tecnológico**
  
- **Crear mecanismos exitosos de transferencia de tecnología que fomente la relación universidad - sector productivo**

#### **5.12.4 Clases de incubadora.**

- **In situ:** se condiciona a la restricción del espacio físico de la incubadora y a la originalidad del proyecto a cuidar.
- **Satélite o extramuros:** permite que otras empresas no se instalen en la misma, tengan toda la infraestructura de apoyo para el logro del éxito.

C.

6. FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
D. CORPORACION UNIVERSITARIA TECNOLOGICA DE BOLIVAR

E.

F. 6.1 RESEÑA HISTORICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA  
INDUSTRIAL

La historia de la Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar se inició el 5 de Agosto de 1970, con la necesidad de crear una institución universitaria privada que respondiera al creciente desarrollo de la costa. El programa de ingeniería industrial se creó en esta misma fecha, el cual contaba con un jefe de departamento de ingeniería industrial. La formación del departamento es producto de una estrecha relación de la universidad con las grandes empresas de la región.

Posteriormente en el programa de ingeniería industrial el jefe del mismo se llamó entonces, coordinador de programa, y al poco tiempo director de programa.

En 1991 durante el proceso de la huelga de estudiantes se realizó una reestructuración de la organización, en la cual se crearon las decanaturas de cada programa incluyendo la de ingeniería industrial. El director de programa pasó a llamarse decano de la facultad de ingeniería industrial, quien hoy en día es el ingeniero Raúl Padrón.

## 6.2 ORGANIZACION

El organigrama de la facultad de ingeniería industrial está formado por: (ver figura 7)

- El decano quien es el responsable de velar por el cumplimiento de los objetivos propuestos.
  
- El comité de facultad que está formado por: un representante de los estudiantes, un egresado, un profesor de cátedra y el representante de la oficina de investigaciones.
  
- Cuerpo docente

---

\* Fuente: facultad de ingeniería industrial de la Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar.

### **6.3 PERFIL DEL INGENIERO INDUSTRIAL\***

El ingeniero industrial, es un profesional que tiene su campo de acción en el análisis, la síntesis, el diseño y la optimización de sistemas complejos de hombres, materiales, máquinas, capital e información para la producción de bienes y servicios.

Debe estar en condiciones de aplicar con éxito principios científicos y técnicos, a situaciones en las cuales los factores humanos y sociales juegan un papel muy importante.

### **6.4 OBJETIVOS DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL\***

Formar hombres cultos y profesionales capaces de identificar, analizar y resolver problemas relacionados con la adecuada utilización de los recursos disponibles en una organización (humanos, técnicos y financieros), interpretando y transformando la realidad circundante.

---

\* Fuente: facultad de ingeniería industrial de la Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar

- Capacitar al estudiante para administrar los recursos disponibles de una organización, mediante el conocimiento de teorías, técnicas, procedimientos y políticas de gestión empresarial.
  
- Fomentar el espíritu investigativo, el conocimiento de la realidad y el acercamiento de la universidad con la industria con base en una sólida fundamentación científica y metodológica.

## **6.5 PLAN DE ESTUDIOS\***

6.5.1 Justificación del plan de estudios (ver figura 8). La Costa Atlántica por su posición geográfica, la potencialidad de sus recursos y la política en materia económica, denominada apertura económica, se proyecta como una zona receptora de importantes proyectos de expansión que requerirán la participación responsable, crítica y creadora de profesionales capacitados para enfrentar el reto y constituirse en pilares fundamentales en el proceso del desarrollo regional.

---

\* Fuente: facultad de ingeniería industrial de la Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar

Los programas contemplados para la región y en especial para la ciudad de Cartagena incluyen proyectos agrícolas, agroindustriales, industriales y de servicios, así como la modernización de industrias tradicionales, la ampliación y consolidación de industrias modernas que requerirán el concurso de un profesional formado para lograr la integración de los recursos involucrados en los diferentes procesos productivos con una clara concepción de equidad y justicia social.

Atendiendo a lo anteriormente expuesto y guiados por la misión institucional, al igual que por el espíritu de la ley consagrado en la constitución nacional, la CUTB como institución de educación superior debe cumplir una función social; cual es, la de contribuir a la solución de los problemas del desarrollo regional y nacional y especialmente la de liderar los procesos que permitan la elevación del nivel espiritual, material, científico, y técnico de los habitantes de su área de influencia.

---

\* Fuente: facultad de ingeniería industrial de la Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar

Por todo esto, se puede afirmar que es necesario para el progreso de la Costa Atlántica la formación de recursos humanos capacitados para atender los requerimientos técnicos especializados, en los sectores antes enunciados. Por lo tanto, se deben centrar esfuerzos para consolidar un programa académico que dé respuesta a las exigencias planteadas por las políticas de desarrollo que se implementarán en un futuro próximo.

Dentro de este contexto la CUTB forma y proyecta a sus profesionales en Ingeniería Industrial tomando como punto de partida las demandas reales y potenciales de la región.

6.5.2 Campo de acción del ingeniero industrial. El ingeniero industrial de la CUTB puede ocupar posiciones directivas en empresas industriales, comerciales, y de servicios, sean estas oficiales o privadas. Algunas de sus funciones son:

➤ Diseñar, programar y evaluar los métodos de trabajo, la distribución y la utilización de la maquinaria y equipo, la organización técnica del trabajo y el flujo lógico de los materiales para la optimización de los procesos productivos.

- Diseñar, programar y controlar los sistemas de producción, control de calidad, manejo de materiales e inventarios.
- Diseñar, implementar y administrar sistemas de seguridad industrial, higiene y salud ocupacional.
- Analizar, evaluar y proponer sistemas salariales, políticas de incentivos, manuales de funciones y de procedimientos.
- Planear, organizar, dirigir y controlar los recursos humanos técnicos, financieros y de información de una empresa.
- Planear, implementar y dirigir proyectos industriales de ampliación y/o modernización.

### 6.5.3 Areas de formación

- Area de administración y finanzas. Reúne las asignaturas que permiten al estudiante adquirir habilidades y criterios definidos para analizar y aplicar el proceso administrativo, financiero y de mercadeo en una empresa,

capacitándolo para realizar un análisis funcional y económico de alternativas que conllevan a una buena toma de decisiones. Las asignaturas son:

- Administración de salarios
- Administración financiera
- Administración general
- Contabilidad empresarial
- Costos
- Elaboración y evaluación de proyectos
- Gestión gerencial
- Ingeniería económica
- Investigación de mercados
- Mercados
- Psicología organizacional
- Relaciones industriales
- Teoría económica

➤ Area de dibujo y diseño. Las asignaturas que conforman esta área proporcionan al estudiante conocimientos básicos que le permiten elaborar e interpretar planos. Las asignaturas son:

- Dibujo técnico
- Geometría descriptiva

➤ Area de física y química. En esta área se ofrecen las asignaturas que capacitan al estudiante en el análisis de las leyes físicas generales que rigen el estado de equilibrio, deformación y movimiento de los cuerpos rígidos y las características derivadas de su estructura molecular.

La electricidad y sus efectos, los principios de la electrónica y la química básica, son los temas tratados dentro del marco de conocimientos que le permiten al estudiante obtener una visión general y un mejor seguimiento de los orígenes físicos de fenómenos, que son la base de los avances tecnológicos

con que se ve enfrentado día a día durante el ejercicio profesional. Las asignaturas son:

- Electromagnetismo
- Electrotecnia
- Física mecánica
- Laboratorio de física mecánica
- Laboratorio de física eléctrica
- Laboratorio de resistencia de materiales
- Mecánica analítica
- Química general
- Resistencia de materiales

➤ Area de fluidos y térmicas. Reúne las asignaturas que fundamentalmente estudian la energía, el calor y el trabajo, las propiedades de los fluidos

operantes y los procesos para su obtención, transformación y usos. Las asignaturas son:

- Mecánica de fluidos y termodinámica

➤ Area de informática. Reúne las asignaturas que permiten al futuro profesional desarrollar una estructura de conocimientos orientada hacia la utilización de la informática y la computación, como herramienta para la solución de problemas.

Se ofrecen las asignaturas necesarias para desarrollar en el estudiante la habilidad de entender y utilizar fácilmente las herramientas que le permitan hacer más productivo el trabajo cotidiano, mediante el conocimiento de la lógica, la programación estructurada y el software de aplicación específico.

Las asignaturas son:

- Análisis de sistemas
- Herramientas de productividad

- Lógica y algoritmos

➤ Area de Matemáticas. Reúne las asignaturas que desarrollan en el estudiante su capacidad de análisis y de abstracción y lo habilitan para diseñar y aplicar modelos matemáticos en otras áreas. Las asignaturas son:

- Algebra lineal
- Algebra superior
- Cálculo diferencial
- Cálculo integral
- Cálculo vectorial
- Ecuaciones diferenciales

➤ Area de métodos cuantitativos. En ésta área se ofrecen las asignaturas cuyos contenidos están orientados a desarrollar en el estudiante la habilidad

para aplicar técnicas de análisis de naturaleza estadística y métodos de optimización, para la solución de problemas propios de la ingeniería.

Se consideran fundamentalmente los métodos numéricos para la solución de modelos matemáticos y las técnicas de investigación de operaciones como elementos fundamentales para el desarrollo de destrezas que le permitan al estudiante evaluar cuantitativamente situaciones reales. Las asignaturas son:

- Análisis experimental
- Estadística inferencial
- Estadística y probabilidad
- Investigación de operaciones
- Métodos numéricos
- Programación lineal

➤ Area de producción industrial. Reúne las asignaturas que capacitan al estudiante en los principios científicos y tecnológicos relacionados con el desarrollo, implementación y control de sistemas integrados por hombres, métodos, materiales, equipos, instalaciones, capital, e información, para la producción de un bien o servicio en la calidad, cantidad y tiempo requeridos.

Las asignaturas son:

- Control de calidad
- Diseño de plantas
- Ingeniería de métodos
- Ingeniería de producción
- Laboratorio de ingeniería de métodos
- Manejo de materiales y control de inventarios
- Operaciones industriales
- Procesos industriales básicos

- Procesos de manufactura
- Seguridad industrial
- Taller de máquinas y herramientas

➤ *Area de sociales y humanidades.* Parte fundamental de la formación del hombre es la que tiene que ver con su espíritu, sus valores, su sensibilidad y su desarrollo como ser social. En el área de sociales y humanidades se han seleccionado un grupo de asignaturas que inducen al estudiante a valorar los avances científicos logrados por la humanidad, así como a analizar, entender y apreciar las diferentes manifestaciones culturales y artísticas, como parte vital de nuestro patrimonio, para encontrar el sentido de la vida y la profesión del servicio de la comunidad, todo dentro del marco de los valores humanos.

Las asignaturas son:

- Axiología y ética
- Comunicación y lenguaje
- Deportes

- Historia del conocimiento y epistemología
- Introducción a la vida universitaria
- Manifestaciones culturales
- Política y cultura
- Problemas contemporáneos.

➤ Trabajo de grado. El estudiante de la CUTB para optar al título profesional debe matricular y aprobar la asignatura trabajo de grado; esta asignatura determina que el estudiante debe elaborar un proyecto de investigación científica.

Entendiendo la investigación científica como un proceso creativo, objetivo, controlado y crítico que sobre la base del conocimiento disponible busque resolver problemas produciendo conocimientos nuevos. Esta investigación científica se divide en teórica - básica y práctica - aplicada.

## 6.6 TRABAJO DE GRADO

6.6.1 Antecedentes. El trabajo de grado en la facultad de ingeniería industrial se ha exigido como única modalidad de trabajo de grado. Por ello la facultad se ha tenido que enfrentar a diversos problemas. En 1990 el trabajo de grado realizado por Gallo y Pérez dio prueba de la elaboración de trabajos de grado no - aplicables y no - funcionales. Con el fin de disminuir el número de proyectos de poca aplicabilidad y funcionalidad, se realizó un modelo que permitiera tener una revisión periódica de los trabajos de grado, el cual consistía en:

- Desarrollar trabajos de grado cuyo tema surgiera de una necesidad real, y los objetivos a seguir satisficieran esta necesidad o diera solución viable a los problemas.
- Los directores y asesores deberían tener conocimientos en el tema del trabajo. Si el trabajo se realizará en una empresa, el asesor trabajaría en ella.
- La CUTB nombraría un supervisor de trabajos de grado para el programa de Ingeniería Industrial que se responsabilizara ante la universidad por la buena realización de los proyectos.

- La facultad de ingeniería industrial de la CUTB, debería evaluar anualmente los trabajos de grado, a través de encuestas (del trabajo de Gallo y Pérez), realizadas a cada una de las personas y entidades relacionadas con los proyectos.
  
- Prácticas o semestres en empresas.
  
- Algunas de las conclusiones y recomendaciones del trabajo de Gallo y Pérez, no se han llevado a la práctica. Investigando entre los docentes de la facultad se concluyó que la causa de su no - aplicación se debió a la falta de divulgación del trabajo entre los miembros de la facultad.

Anteriormente el proceso para la presentación final del trabajo de grado, consistía en presentar al comité de la facultad de ingeniería industrial un anteproyecto. Posteriormente el estudiante esperaba a que el comité diera la respuesta. Si era aprobado el estudiante podía comenzar a trabajar en el desarrollo de su trabajo. Si era aplazado, el estudiante debía corregir los cambios solicitados por el comité y luego presentarlo nuevamente. Si era reprobado, el estudiante debía presentar otro nuevo anteproyecto.

El índice de anteproyectos reprobados comenzó a aumentar considerablemente, lo cual se volvió tedioso tanto para los miembros del comité de facultad por la pérdida de tiempo leyendo y corrigiendo anteproyectos, como para los estudiantes quienes se sentían frustrados. Esta situación llevó al comité de la facultad a tomar una medida que les permitiera mejorar. Por ello hace aproximadamente tres años se introdujo la propuesta de grado, la cual se convirtió en el primer paso a seguir para elaborar el trabajo de grado. El estudiante antes de elaborar el anteproyecto debía presentar la propuesta de grado, la cual contenía los siguientes ítems:

- Título provisional
  
- Area de investigación
  
- Materia de investigación
  
- Alcance de la investigación
  
  
- Campo de investigación
  
  
- Breve descripción del problema
  
  
- Justificación preliminar
  
  
- Objetivo

- Método o tipo de investigación
  
- Recursos
  
- Autores del trabajo de grado

Con esta medida el número de anteproyectos rechazados disminuyó notablemente. Actualmente esta medida sigue vigente y la facultad de ingeniería industrial exige a los estudiantes la presentación de la propuesta, el anteproyecto y el trabajo final.

Actualmente los trabajos de grado no aplicables y funcionales han disminuido considerablemente como se mostrará en el capítulo siete del presente trabajo. Sin embargo según una encuesta realizada hace un año los estudiantes de la facultad de ingeniería industrial sienten insatisfacción e incertidumbre en lo relacionado con los trabajos de grado, debido a:

- No tienen tema para la elaboración del mismo. De ahí la elección de temas con el único propósito o motivo de graduarse lo antes posible, surgiendo así trabajos de grado elegidos por moda, es decir aquellos que en ese momento la facultad estuviera aceptando.

➤ Falta de participación de los docentes en todo lo relacionado con los trabajos de grado, ya que ellos son los pilares fundamentales hacia la orientación de los estudiantes y hacia el desarrollo de las investigaciones en la CUTB.

➤ Ausencia de divulgación de las líneas de investigación.

➤ Desconocimiento de la tendencia de los trabajos de grado en la facultad de ingeniería industrial.

➤ En la actualidad la facultad de ingeniería industrial presenta debilidades en lo referente a los trabajos de grado, debido a que no existe una clara identidad de los mismos. El objetivo de este trabajo es el de evaluar el estado de desarrollo de los trabajos de grado los cuales hacen parte del proceso investigativo, con el fin de establecer una propuesta que permita obtener una clara identidad en relación con los trabajos de grado en la facultad de ingeniería industrial.

6.6.2 Definición. El estudiante de la CUTB para otra el título profesional deben matricular y aprobar la asignatura trabajo de grado; esta asignatura determina que el estudiante debe elaborar un proyecto de investigación científica. Entendiendo la investigación científica como un proceso creativo,

objetivo, controlado y crítico que sobre la base del conocimiento disponible busque resolver problemas produciendo conocimientos nuevos. Esta investigación científica se divide en teórica - básica y práctica - aplicada. En la facultad de ingeniería industrial se han realizado en los últimos 5 años (1993 - 1997), 109 trabajos de grado (ver anexo 15). Es importante hacer alusión al número de trabajos realizados en 1994. En el listado suministrado por la biblioteca se registraron 6 trabajos de grado, lo cual se hizo muy extraño, por ello se solicitó permiso para ingresar a las repisas donde se encuentran todos los trabajos de la facultad de ingeniería industrial. Al final solo se encontraron los mismos 6 trabajos.

6.6.3 Bases para la elaboración de un trabajo de grado.\* El estudiante podrá realizar un proyecto de investigación-científica o teórico-básica, cuando busque comprender determinados fenómenos que tienen incidencia únicamente en el desarrollo del conocimiento mismo. O podrá desarrollar una investigación-científica, práctica-aplicada, cuando busque incidir en forma directa en el desarrollo productivo y social. Estos tipos de investigaciones se desarrollarán en la CUTB asesorados por los docentes o investigadores.

6.6.4 Etapas del trabajo de grado. \*

- a) Diligenciamiento y presentación de la PROPUESTA del trabajo de grado.
- b) Elaboración del ANTEPROYECTO del trabajo de grado.
- c) Presentación del ANTEPROYECTO y del director y/o asesor.
- d) Revisión del ANTEPROYECTO.
- e) Desarrollo y elaboración del PROYECTO bajo el control del director y/o la oficina de investigaciones.
- f) Presentación y evaluación del PROYECTO del trabajo de grado.
- g) Preparación y entrega del trabajo de grado a la biblioteca.

6.6.5 Directores / Asesores. Se podrán desempeñar como directores aquellos docentes y miembros que se encuentren vinculados de tiempo completo y hora cátedra a la facultad de ingeniería industrial. Si el trabajo se realiza en una empresa el director puede ser un miembro de la misma, pero la universidad exige la presentación de su hoja de vida. (Ver cuadros 43, 44, 45, 46 y 47). El

---

\* Fuente: Guía para la elaboración del trabajo de grado de la CUTB

\* Fuente: Guía para la elaboración del trabajo de grado de la CUTB

91.28% de los trabajos de grado realizados en los últimos cinco años han recibido asesoría de los directores, hecho que nos permite concluir que los estudiantes han recibido colaboración en el desarrollo de sus trabajos de grado (ver cuadro 48). El 76.74% de los directores han dirigido un solo trabajo de grado por año, lo cual permite concluir que los directores y asesores de la facultad de ingeniería industrial de la CUTB, no presentan exceso de trabajo al dirigir trabajos de grado.

6.6.6 Líneas de investigación. Uno de los objetivos del trabajo es el de estructurar las líneas de investigación hacia las cuales desea la facultad se dirijan los trabajos de grado. Al inicio de esta investigación las líneas aún no se habían definido totalmente, por ello los trabajos de grado se analizaron de acuerdo a las áreas de formación. La facultad de ingeniería industrial de la CUTB, estructuro y definió las líneas de investigación hace poco tiempo, por ello en este trabajo únicamente se procedió a darlas a conocer. Las líneas de investigación estructuradas por la facultad son: \*

➤ Producción de bienes y servicios: incluye trabajos destinados a mejorar la producción ya sea de un bien o servicio en una empresa determinada.

---

\* Fuente: trabajo de grado, análisis descriptivo evaluativo de la investigación en la CUTB.  
Autor: Manuel Montalvo

- Calidad, productividad, competitividad: incluye trabajos de grado presentados a las empresas en donde el objetivo fundamental es conseguir un mejoramiento en estas áreas empleando modernas técnicas como el empleo de las 5S, control de calidad, calidad total, implementación de las normas ISO, benchmarking, técnicas de distribución de plantas, desarrollo de estrategias de competitividad, etc.
  
- Materiales e inventarios: incluye trabajos de grado basados en las técnicas para el mejoramiento en cuanto al tratamiento, recepción. y control de los diferentes materiales dentro de las empresas, así como el establecimiento de políticas de inventario, selección, compra, entrega y devolución de los materiales e inventarios donde se realice el trabajo.
  
- Aplicación de técnicas de investigación de operaciones: incluye trabajos de grado donde se emplean las técnicas de investigación de operaciones, tales como la teoría de colas, de juegos, cadenas de markov, etc.
  
- Apoyo a las instituciones de beneficio social: incluye trabajos de grado que tienen como objetivo encontrar estrategias de mejoramiento a empresas que colaboren con la sociedad y la comunidad.

6.6.7 Tendencias de los trabajos de grado en los últimos cinco años. En el año de 1993 la tendencia de los trabajos de grado se dio en mayor % hacía el área de administración y finanzas, al año siguiente (1994) el porcentaje de trabajos realizados en esta área disminuyó, y el área de producción industrial pasa a cobrar importancia (ver cuadro 49). El porcentaje de trabajos realizados este año se repartió equitativamente 50%, entre el área de administración y finanzas y el área de producción industrial. En 1995 la tendencia de los trabajos cambio notablemente, el área de producción industrial cogió fuerza y se posicionó en el primer lugar con el 51.7% de los trabajos realizados en este año. Es importante resaltar que en este año se iniciaron trabajos en el área de métodos cuánticos 6.4%, y en el área de informática 6.4%. En 1996 el número de trabajos de grado área de producción industrial siguió aumentando alcanzando un porcentaje de 66.7, quedando demostrado de esta forma el interés por parte de los estudiantes de realizar trabajos prácticos en empresas con el fin de dar solución a problemas reales. En 1997 el área de producción se consolidó como el área fuerte de la facultad en la realización de los trabajos de grado. Producción industrial abarcó el 72% de los trabajos realizados este año, y marco la fuerte disposición por parte de los estudiantes de elaborar trabajos que pertenecían a dicha área. Este mismo año se realizaron nuevamente trabajos en el área de métodos cuánticos (4%) e informática (4%).

Es importante resaltar que el área de administración y finanzas durante 1993 y 1994 ocupó el primer lugar, pero de 1995 hasta 1997 el porcentaje de trabajos realizados en ella disminuyó notablemente. Sin embargo es un área en la cual se han realizado un gran número de trabajos en los últimos cinco años (43.1 % promedio de estos).

Como conclusión final se puede decir que el área en la que se han realizado el mayor número de trabajos de grado en los últimos cinco años es la de producción industrial con el 52.7 % promedio. Este dato permite ratificar que la facultad de ingeniería industrial le ha dado a la carrera un apoyo total o enfoque hacía el área de producción (ver gráfico 5).

## **6.7 DOCENTES**

6.7.1 Reglamento del docente. \* Para la investigación se tomarán solo los capítulos que se relacionan con el tema que se esta desarrollando.

---

\* Fuente: Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar

6.7.1.1 Definición. Es docente de la Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar, aquel empleado que ejerce funciones de docencia, investigación y proyección social, en una determinada rama del saber y dentro de las clasificaciones y categorías que se establecen.

6.7.1.2 Clasificación por tiempo de dedicación. De acuerdo con el tiempo y el horario de dedicación, el Docente se clasifica en:

➤ Docente de tiempo completo: es el docente que pone su capacidad profesional al servicio de La Tecnológica con un mínimo de permanencia de cuarenta 40 horas semanales, en horario normal, dentro de las cuales cumple con una carga académica asignada no inferior a dieciséis (16) horas por semana y una disponibilidad mínima de cuatro (4) horas semanales, para realizar un trabajo académico especial como docencia adicional.

➤ Docente de tiempo parcial: es el docente que pone su capacidad profesional al servicio de la institución con un mínimo de permanencia de veinte (20) horas semanales, en horario especial, dentro de las cuales cumple una carga académica proporcional a la dedicación acordada. Su dedicación de permanencia semanal no debe ser inferior a cuatro (4) horas continuas diarias.

➤ Docente de cátedra: es el docente que, mediante la celebración de contrato de prestación de servicios, se vincula con La Tecnológica por horas en número inferior a veinte (20) semanales y por el término de un período académico.

6.7.1.3 Ingreso. Para ingresar como docente de La Tecnológica, el aspirante debe reunir los siguientes requisitos:

a) Poseer título por lo menos de un programa de formación académica en profesiones de un programa de formación académica en ocupaciones.

b) Poseer título de Posgrado, en educación o en el campo o área en la cual se vincula como docente.

c) Ser ciudadano colombiano o extranjero residente autorizado en Colombia.

d) Tener definida su situación militar.

e) Gozar de buena conducta moral y comportamiento decoroso de acuerdo con la dignidad de la persona.

f) Tener mínimo dos años de experiencia profesional después de haber recibido el título.

g) Tener el perfil de cualidades y calidades personales y profesionales que la Institución observa y califica en sus empleados.

h) Presentar hoja de vida acreditada con los conocimientos y certificados correspondientes.

i) Someterse al proceso de selección que la institución ejecuta para la vinculación sus docentes.

El consejo directivo decidirá, en casos muy especiales, sobre el ingreso de docentes cuando no reúnan la totalidad de los requisitos exigidos y sólo por necesidades institucionales.

6.7.1.4 Selección. Los profesionales que aspiren a ingresar como docentes de La Tecnológica, deberán someterse a un concurso de méritos, el cual tiene por objeto evaluar los aspectos académicos, idoneidad, actitudes, aptitudes y capacidades de los aspirantes a docentes, mediante el estudio y análisis de:

➤ Hoja de vida

- Entrevista personal
  
- Entrevista de grupo
  
- Presentación y sustentación de tema escrito sobre el campo del conocimiento en donde aspira a ser docente.

La evaluación de los aspectos y actividades desarrollados por cada uno de los aspirantes participantes en el concurso, dará como resultado una clasificación que permitirá seleccionar a cada docente.

6.7.1.5 Clasificación por nivel profesional. De acuerdo con el nivel de preparación profesional, el personal docente de la Tecnológica se clasifica en profesores e instructores.

- Docente profesor: es aquel que posee título en programas de formación académica en profesiones, expedido por instituciones universitarias de educación superior debidamente reconocidas por el gobierno nacional y aceptado por la institución.

➤ **Docente instructor:** es aquel que posee título en programas de formación académica en ocupaciones, expedido por instituciones de educación superior, debidamente reconocidas por el gobierno nacional y aceptado por la institución.

Eventualmente podrán clasificarse también como docentes instructores a técnicos, normalistas o bachilleres que, por recomendación especial del consejo académico, sean aceptados por el consejo directivo.

El docente que aspire a clasificar como tal y que no posea el título correspondiente, podrá ser aceptado excepcionalmente bajo el compromiso de presentarlo dentro del año siguiente a su vinculación. En caso de no hacerlo, el consejo directivo podrá autorizar su permanencia como docente solamente por un año adicional y a petición especial del decano respectivo, pero su salario permanecerá igual al de ingreso, hasta que sea promovido.

El escalafón docente de la CUTB tiene la siguiente clasificación por categorías, de acuerdo con su nivel profesional así:

- Profesor auxiliar o instructor auxiliar
  
- Profesor asistente o instructor asistente
  
- Profesor asociado o instructor asociado
  
- Profesor titular o instructor titular

La clasificación de los docentes de la institución dentro de las categorías respectivas del escalafón se hará para ingreso, teniendo en cuenta el estudio y análisis de la documentación presentada y será revisada para actualización, promoción y control, solamente en los meses de enero y julio de cada año.

La clasificación por experiencia externa será realizada por el comité de recursos humanos al ingreso del docente, evaluada con base en la documentación que presente sobre su trayectoria docente y/o profesional.

- La Tecnológica analiza la trayectoria de desempeño del docente realizada como tal en instituciones de educación superior y considera como equidad con

el docente de carrera de la institución, una exigencia de docencia no menor a los siguientes tiempos para su clasificación como tales:

- Profesor auxiliar o instructor auxiliar (2 años)
- Profesor asistente o instructor asistente (6 años)
- Profesor asociado o instructor asociado (10 años)

➤ La Tecnológica analiza la trayectoria de desempeño del docente realizada en el campo de su profesión, en empresas industriales, comerciales y/o de servicios, desde la fecha de obtención de su título y considera equivalente una experiencia profesional de diez (10) años o más, con el requisito exigido de una maestría y no menor de cinco (5) años con el requisito exigido de una especialización.

6.7.2 Cuerpo docente de la facultad de ingeniería industrial.

6.7.2.1 De tiempo completo. (ver cuadro 50)

Actualmente la facultad cuenta con 17 docentes de tiempo completo; 9 de ellos ocupan cargos en distintas áreas de la universidad y el resto se dedican a las labores académicas.

➤ **Jaime Acevedo Chedid.** Ingeniero Industrial, CUTB; Especialización en Mercadeo.

➤ **Luis Carlos Arraut.** Ingeniero Industrial, CUTB; Especialización en Gerencia de Recursos Humanos.

➤ **Martha Carrillo.** Ingeniera Industrial, UIS; Especialización en Finanzas; Master en Administración, Instituto Tecnológico de Monterrey, México.

➤ **Misael Cruz.** Ingeniero Industrial, UIS; Master en Administración, Instituto Tecnológico de Monterrey, México.

➤ **Raúl Padrón.** Ingeniero Industrial, Universidad Libre; Especialización en Finanzas, EAFIT; Master en Administración, universidad de Cartagena.

➤ **Roberto Gómez.** Ingeniero Industrial, UIS; Especialización en Administración Financiera.

➤ **Jairo Pérez.** Ingeniero Industrial, UIS.

➤ **Armando Mendoza.** Ingeniero Industrial, CUTB.

- **Myriam Porras.** Ingeniera Química; Especialización en Centros de Educación.
  
- **Fabián Gazabón.** Ingeniero Industrial, CUTB.
  
- **Alba Zulay Cárdenas.** Ingeniero Industrial, CUTB; Master en Ingeniería Industrial, universidad de los Andes.
  
- **Juan Morales Arrieta.** Ingeniero Industrial, universidad Inca.
  
- **Marta Olaya Ramos.** Ingeniero Industrial, universidad Distrital; Especialización en Finanzas; Diplomado en Alta Gerencia
  
- **Fernando Osorio.** Ingeniero Industrial, CUTB.
  
- **Sofía Trillos.** Ingeniero Industrial, UIS; Especialización en Finanzas; Diplomado en Alta Gerencia.
  
- **Rosario García.** Ingeniero Industrial, CUTB.
  
- **Miguel López.** Ingeniero Industrial, CUTB.

