

**RELEVANCIA ACADÉMICA Y PERTINENCIA SOCIAL DEL PROGRAMA DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD LIBRE, SEDE PRINCIPAL.**

DIANA PAOLA OLIVEROS BARRAGAN	62011028
DIANA CAROLINA VILLARREAL HIGUERA	62011011

**UNIVERSIDAD LIBRE
FACULTAD DE INGENIERIA
BOGOTA D.C.**

2006

**RELEVANCIA ACADÉMICA Y PERTINENCIA SOCIAL DEL PROGRAMA DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD LIBRE, SEDE PRINCIPAL.**

PROYECTO No. 371 562

DIANA PAOLA OLIVEROS BARRAGAN	62011028
DIANA CAROLINA VILLARREAL HIGUERA	62011011

**Proyecto de grado presentado como prerrequisito para obtener el título de
Ingeniero Industrial.**

Director
MANUEL ALFONSO MAYORGA MORATO
Ingeniero Industrial

UNIVERSIDAD LIBRE
FACULTAD DE INGENIERIA
BOGOTA D.C.
2006

NOTA DE ACEPTACIÓN.

JURADO

JURADO

BOGOTA D. C, Julio 11 de 2006

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Manuel Alfonso Mayorga Morato, Director de Proyecto, por ser una guía durante todo este proceso, por su paciencia y entrega, que hicieron posible la realización de este proyecto, así como por los valiosos aportes que nos brindó durante la investigación.

Gilberto Rey Baquero, Director del Departamento de Ingeniería Industrial, por su exigencia y apoyo durante la realización de todo el proyecto y por los aportes realizados en este proceso de investigación; así como por la confianza depositada para emprender este camino.

Ana Elsa Vargas, Docente, por su constante apoyo y por sus invaluable aportes y orientaciones a nuestra investigación, y por la calidez humana que nos brindó durante este tiempo al responder a todas las inquietudes.

En general a todos los docentes y directivos por su aporte y colaboración en esta investigación; y de manera especial a nuestros padres por su apoyo siempre incondicional y dedicación constante en esta fase de la vida.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	
1. ASPECTOS GENERALES.....	12
1.1. PROBLEMA	12
1.1.1. Descripción	12
1.1.2. Formulación	13
1.2. OBJETIVOS	14
1.2.1. Objetivo General	14
1.2.2. Objetivos Específicos	14
1.3. JUSTIFICACIÓN	14
1.4. DELIMITACIÓN	15
1.5. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO	15
2. MARCO REFERENCIAL	18
2.1. MARCO HISTÓRICO	18
2.2. MARCO LEGAL	19
2.3. MARCO TEÓRICO	22
2.3.1. Acreditación de los Programas Académicos	22
2.3.2. Alcances y perspectiva de la formación profesional en Colombia	28
2.3.3. Formación y desarrollo de competencias	28
3. SITUACIÓN DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL	33
3.1. LA INGENIERÍA INDUSTRIAL EN EL MUNDO	35
3.2. LA INGENIERÍA INDUSTRIAL EN LATINOAMÉRICA	37
3.3. LA INGENIERÍA INDUSTRIAL EN COLOMBIA	41
3.3.1. Desarrollo histórico	41
3.3.2. Programas de Ingeniería Industrial de Universidades Acreditadas	49
3.3.3. Fortalezas de los Programas de Ingeniería Industrial Acreditados	50
4. RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN POR FUENTES	58
4.1. RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA A LOS EGRESADOS DE LA UNIVERSIDAD LIBRE DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	58
4.1.1. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA TABULACIÓN	58
4.2. RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA A LOS DOCENTES DE LA UNIVERSIDAD LIBRE DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	72

4.2.1. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA TABULACIÓN	72
4.3. DATOS DEL OBSERVATORIO LABORAL PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR...	75
4.3.1. Sueldo básico promedio de los Egresados de Ingeniería Industrial a nivel Nacional	75
4.4. ESTRUCTURA CURRICULAR DE LOS PROGRAMAS ACREDITADOS	76
4.4.1. Corporación Universitaria de Ibagué.	76
4.4.2. Fundación Universidad del Norte (Barranquilla).	76
4.4.3. Escuela de Ingeniería de Antioquia (Medellín).	76
4.4.4. Pontificia Universidad Javeriana (Bogotá).	76
4.4.5. Pontificia Universidad Javeriana (Cali).	76
4.4.6. Universidad de Antioquia (Medellín).	76
4.4.7. Universidad de los Andes (Bogotá).	76
4.4.8. Universidad del Valle (Cali).	76
4.4.9. Universidad Distrital “Francisco José de Caldas” (Bogotá).	76
4.4.10. Universidad Industrial de Santander (Bucaramanga).	76
4.4.11. Universidad Tecnológica de Bolívar (Cartagena).	76
4.4.12. Universidad Tecnológica de Pereira (Pereira).	77
4.4.13. Universidad Libre, Sede Principal (Bogotá).	77
4.5. ANÁLISIS DE LOS PENSUM DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LAS UNIVERSIDADES ACREDITADAS VS. EL PROGRAMA DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD LIBRE, SEDE PRINCIPAL	77
5. CONCLUSIONES	83
6. RECOMENDACIONES	84
BIBLIOGRAFÍA	84
INFOGRAFÍA	84
ANEXOS	85

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Programas de Pregrado de Ingeniería Industrial Acreditados en Colombia.....	50
Tabla 2. Competencias Específicas	67
Tabla 3. Competencias	69
Tabla 4. Competencias	70
Tabla 5. Competencias que le hacen falta a los Egresados Universidad Libre.....	72
Tabla 6. Egresados de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre vs. Egresados a nivel nacional de Ingeniería Industrial	76
Tabla 7. Porcentajes de contenidos de las áreas de los Programas de Ingeniería Industrial Acreditados en Colombia.....	79

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 La calidad de las decisiones es una ventaja estratégica	35
--	----

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Perfil Profesional y Perfil Ocupacional del Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre, Sede Principal	86
Anexo 2 Formato Encuesta Egresados.....	87
Anexo 3. Formato Encuesta Docentes.....	91
Anexo 4. Corporación Universitaria de Ibagué.....	93
Anexo 5. Escuela de Ingeniería de Antioquia (Medellín).....	95
Anexo 6. Fundación Universidad del Norte	96
Anexo 7 Pontificia Universidad Javeriana (Bogotá).....	97
Anexo 8. Pontificia Universidad Javeriana (Cali).....	98
Anexo 9. Universidad de Antioquia (Medellín).....	100
Anexo 10. Universidad de los Andes (Bogotá).....	101
Anexo 11. Universidad del Valle (Cali).....	102
Anexo 12. Universidad Distrital “Francisco José de Caldas” (Bogotá).....	103
Anexo 13. Universidad Industrial de Santander (Bucaramanga).....	104
Anexo 14. Universidad Tecnológica de Bolívar (Cartagena).....	105
Anexo 15. Universidad Tecnológica de Pereira (Pereira).....	105
Anexo 16. Universidad Libre, Sede Principal	106

INTRODUCCIÓN

Los nuevos modelos económicos basados en la apertura y el libre mercado, hacen necesaria la generación de grandes desarrollos tecnológicos, en donde el sector productivo y la educación superior tienen en el conocimiento su principal activo, con el cual los países pueden enriquecer sus sistemas económicos y sociales. Dentro de éste contexto, la ingeniería es uno de los principales motores de desarrollo del país, permite dar mayor valor agregado a los productos y servicios, debido a su estrecha relación con la ciencia y con los avances tecnológicos. Los permanentes cambios con la globalización de la economía y la apertura de los mercados hacen necesario que se deba mirar críticamente la manera como se están formando los ingenieros de hoy y los que se formarán en el mañana.

La educación superior es responsable de la formación de profesionales capaces de crear conocimiento y de proponer nuevas formas de análisis y nuevas herramientas y relaciones de trabajo en todas las áreas. Por tal razón las instituciones de educación superior cumplen una tarea fundamental en la formación de competencias que se requieren para la productividad creciente de la sociedad y para la vida democrática. Para contribuir a ello, les corresponde asumir el doble reto de ser contemporáneas y de preparar los sujetos del desarrollo nacional en el contexto de los principios constitucionales y de nuestra fisonomía geográfica, social y cultural, que es al mismo tiempo una y diversa.

El tema del proyecto, Relevancia Académica y Pertinencia Social del Programa, que está enfocado dentro de los lineamientos para la acreditación de programas establecidos por el Consejo Nacional de Acreditación, le brindará a la Universidad herramientas de información necesaria para tener actualizado el programa que se esté ofreciendo por la Institución y así lograr mantener altos niveles de calidad en la educación superior.

La presente investigación pretende recoger, organizar y analizar la información a través de métodos como revisión documental, encuestas y observación, con el fin de conocer las tendencias universales del saber que deben estar en consonancia con la estructura del currículo establecido por la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería ACOFI.

Una vez establecida dicha estructura de áreas y sub-áreas de conocimiento, se procederá a una medición de los pesos, contenidos e impactos de cada una de las áreas del saber, con el propósito de determinar la situación actual de la Universidad Libre Sede Principal, de las tendencias universales y establecer las comparaciones correspondientes. De este modo es posible tomar decisiones que brinden bases para ofrecer un programa de excelente calidad, guiado por lineamientos establecidos por el Consejo Nacional de Acreditación CNA, con el fin de mejorar el desempeño de los ingenieros industriales para estar a la vanguardia del mundo actual.

Finalmente, es evidente que las comunidades académicas del país pueden y deben construir conocimiento, pero también es importante que en los programas académicos se incorporen críticamente los desarrollos mundiales en profesiones, disciplinas, ocupaciones y oficios. Debido a esto, la preocupación de la Universidad Libre por los requerimientos actuales y futuros del país supone formar profesionales, en distintas áreas y campos de acción, que enfrenten nuevos retos derivados de los avances científico-técnicos y de las necesidades sociales previamente desatendidas o desconocidas.

RELEVANCIA ACADÉMICA Y PERTINENCIA SOCIAL DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD LIBRE, SEDE PRINCIPAL.

RESUMEN:

Este proyecto está enfocado hacia la documentación de la Pertinencia Social y Relevancia Académica del Programa de Ingeniería Industrial, a partir del marco de las tendencias actuales de la Ingeniería Industrial en Colombia teniendo como referencia las Universidades que cuentan con el Programa Acreditado, hasta determinar como se encuentra nuestro Programa frente al de los demás.

Esta investigación se soporta en la información recogida de fuentes como encuestas a Docentes y Egresados de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre, Programas Académicos de las Universidades Acreditadas, Legislaciones, Investigaciones realizadas acerca del tema y demás documentos que complementan y dan forma a este Proyecto.

A partir de la información recogida se realiza un análisis que permite determinar y comparar el estado del Programa frente al de otras universidades, hacia donde se debe dirigir y que aspectos a mejorar se deben tener en cuenta para ofrecer siempre un Programa que esté acorde con las necesidades del mercado laboral.

PALABRAS CLAVES: Ingeniería Industrial, Acreditación, Calidad, Plan de Estudios, Competencias, Perfil Profesional, Perfil Ocupacional.

ABSTRACT

This project is focused towards the documentation of the Social Pertinence and Academic Relevancy of the Program of Industrial Engineering, starting from of the setting of the current trends of the Industrial Engineering in Colombia taking as a reference the Universities that have the Accredited Program, until to determine since one finds our Program opposite to of the others.

This investigation is supported in the information gathered from sources as polls to Teachers and Graduated from the Faculty of Industrial Engineering of the Free University, Academic Programs of the Accredited Universities, Legislations, Investigations realized it about of the subject and other documents that complement and give form to this Project.

From the information gathered there realizes an analysis that allows to determine and to compare the condition of the Program opposite to that of other universities, where it is necessary to direct and that aspects to improve must be born in mind to offer always a Program that is according to the needs of the labour market.

KEY WORDS: Industrial Engineering, Accreditation, Quality, Study Plan, Competitions, Professional Profile, Occupational Profile.

1. ASPECTOS GENERALES

1.1. PROBLEMA

1.1.1. Descripción. La Educación Superior es un proceso permanente que posibilita el desarrollo de las potencialidades del ser humano de una manera integral y que tiene por objeto el pleno desarrollo de los alumnos y su formación académica o profesional. En esta medida la Ley 30 de 1992 que rige la Educación Superior en Colombia ordena el establecimiento del Sistema Nacional de Acreditación.

Ese mandato es una respuesta a la necesidad expresada en múltiples escenarios, de fortalecer la calidad de la educación superior y al propósito de hacer reconocimiento público del logro de altos niveles de calidad, buscando preservar así derechos legítimos que en esta materia tienen los usuarios del sistema de educación superior y la sociedad global; de esta manera, la Universidad Libre ha ido respondiendo a la demanda tanto de los estudiantes y egresados orientándose por las señales de un mercado analizado con anterioridad a través de estudios que se han venido realizando y que se documentan en el año 2000 con la tesis "*Propuesta de ajuste evolutivo al programa de Ingeniería Industrial según demanda y requerimientos del sector empresarial Colombiano*"¹, realizada por estudiantes de la Universidad y de igual forma con estudios que han permitido el análisis del mercado laboral² y de las Tendencias de la Educación en Ingeniería como los desarrollados en el 2005³; diversificando imaginativamente los títulos y agudizando el carácter profesional del programa. Este tipo de estudios que se han llevado a cabo periódicamente han permitido cumplir con las condiciones y requisitos establecidos en los Estándares Básicos de Calidad, para obtener el Registro Calificado en marzo del 2005 en el programa de Ingeniería Industrial, dando paso al proceso de Acreditación de Alta Calidad que se desarrolla actualmente.

² OLIVEROS Diana y VILLARREAL Diana. Universidad Libre. Estudio del Mercado Laboral, Informe Registro Calificado, Bogotá D.C. 2005.

³ Universidad Libre. Avances de Investigación en Ingeniería. Tendencias de la Educación en la Ingeniería. SAENZ Fabiola. Diciembre 2005.

Hoy en día hay conciencia de la necesidad de crear condiciones para la consolidación del sistema educativo del nivel superior, de manera que las instituciones puedan responder a los retos derivados de los procesos de modernización y globalización y a la vinculación intensa y creciente entre la investigación científica y tecnológica y la producción de bienes y servicios.

El desarrollo de la ciencia y de la tecnología y la continua renovación de técnicas y estrategias en el mundo del trabajo obligan a concebir la educación superior como un proceso permanente de profundización, actualización y perfeccionamiento. Por tal motivo, resulta indispensable fortalecer las comunidades académicas de disciplinas, profesiones, ocupaciones y oficios, como factor fundamental para alcanzar altos niveles de calidad en los distintos programas. La acreditación es un medio importante para reconocer hasta dónde ese proceso se cumple satisfactoriamente y para establecer qué tanto la educación superior está respondiendo a las exigencias que le plantea el desarrollo del país.⁴

Finalmente, la acreditación también es un instrumento para promover y reconocer la dinámica del mejoramiento de la calidad y para precisar metas de desarrollo Institucional. De acuerdo a lo anterior La Facultad de Ingeniería de la Universidad Libre, Sede Principal, pese a los estudios previos, requiere actualizar, concretar y dar registro de la Relevancia Académica y la Pertinencia Social del programa y de las tendencias universales frente a la situación que se desarrolla en la universidad; por lo tanto para la Universidad es una prioridad la modernización del currículo, realizando una evaluación sistemática de sus programas y, en general, del servicio que presta a la sociedad con el fin de ofrecer un programa de alta calidad que cumpla con las exigencias requeridas por el entorno cambiante.

1.1.2. Formulación

¿Cuáles son los elementos que determinan para la Universidad Libre, Sede Principal la Relevancia Académica y la Pertinencia Social del Programa de Ingeniería Industrial y cual es el grado de correspondencia con las tendencias nacionales para estar a la vanguardia de lo que se requiere en el mundo actual?

⁴ Consejo Nacional De Acreditación (CNA). Lineamientos para la Acreditación de Programas. Bogotá, Colombia. Agosto de 2003.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo General

Establecer y analizar la Relevancia Académica y la Pertinencia Social del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre, Sede Principal, con el fin de relacionarlo con la realidad de las tendencias nacionales y establecer elementos para el mejoramiento del programa.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Establecer y analizar el grado de relación del plan curricular con las tendencias nacionales en los campos del saber y con las necesidades del entorno cambiante.
- Establecer la diferenciación del programa con relación a otros del entorno.
- Establecer y analizar el grado de correspondencia entre el título, el perfil profesional, la formación impartida por el programa y el desempeño del egresado.
- Establecer y analizar el grado de reconocimiento social del programa y de sus egresados.
- Definir los elementos y aspectos a mejorar en cada una de los ítems trabajados en la Relevancia Académica y la Pertinencia Social del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre, Sede Principal.

1.3. JUSTIFICACIÓN

La Educación Superior busca despertar en los educandos un espíritu reflexivo orientado al logro de la autonomía personal dentro de un marco de libertades de enseñanza, de aprendizaje, de investigación y de cátedra. Por tal motivo el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre, Sede Principal, pretende formar ingenieros industriales que desarrollen competencias que amplíen el conocimiento científico, tecnológico y administrativo para contribuir con el mejoramiento de la calidad de vida de las personas, las organizaciones y las comunidades. (Ver Anexo1. Perfil Profesional y Perfil Ocupacional)

De acuerdo a lo anterior la Universidad Libre busca ser mas competitiva dentro del mercado de la educación superior, por lo que inicia el proceso de acreditación de sus programas para certificar su calidad, por lo cual establece mecanismos, para dar

cumplimiento a la “Relevancia Académica y la Pertinencia Social del Programa”, lineamientos establecidos por el Consejo Nacional de Acreditación en Agosto de 2003.

Por esta razón se hace necesario tener un mayor conocimiento de las tendencias nacionales de la Ingeniería Industrial y de la situación actual de la Universidad Libre, sede principal, para comparar y establecer en que nivel se encuentran las competencias y tendencias del ejercicio profesional del Ingeniero Industrial.

En este sentido la Universidad Libre, Sede Principal, logrará una mayor efectividad en la labor desempeñada hasta el momento, así como la satisfacción de los estudiantes, del personal docente y demás personas que la conforman como ventaja competitiva que la ayudará a mantenerse y a obtener el reconocimiento en el mundo actual frente a otras universidades.

1.4. DELIMITACIÓN

Tiempo: Primer semestre de 2006

Espacio: Bogotá D.C., Universidad Libre, sede principal, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Industrial.

Temática: “Relevancia Académica y Pertinencia Social” del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre, sede principal., Lineamientos para la acreditación de programas de pregrado.

1.5. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

La metodología que se siguió para alcanzar el objetivo de la investigación será estructurar las tendencias nacionales del saber que deben estar en consonancia con la estructura del currículo establecido por ACOFI. Una vez establecida la estructura de áreas y sub-áreas de conocimiento se procederá a una medición de los pesos, contenidos e impactos de cada una de las áreas del saber, a través de métodos como revisión documental,

encuestas y observación, con el propósito de llegar a una situación de la Universidad Libre, de las tendencias nacionales y establecer comparaciones como aspectos a mejorar.

OBJETIVO	METODOLOGÍA
<p>Analizar y establecer el grado de relación del plan curricular con las tendencias universales en los campos del saber y con las necesidades del entorno cambiante.</p>	<p>○ Conocer las necesidades y tendencias universales de la Ingeniería Industrial a través de documentos y estudios previos realizados por ACOFI, Universidades como la EAFIT y otras entidades.</p>
<p>Analizar y establecer la diferenciación del programa con relación a otros del entorno. (Factor diferenciador del programa).</p> <p>Definir los elementos y aspectos a mejorar en cada una de los ítems trabajados en la Relevancia Académica y la Pertinencia Social del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre, Sede Principal.</p>	<p>○ Conocer y observar los planes de estudio de programas de Ingeniería Industrial de diferentes universidades, clasificados por nivel socioeconómico y acreditación.</p> <p>○ Determinar el énfasis de cada una de las áreas definidas para cada programa de acuerdo a los documentos establecidos por la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI).</p> <p>○ Mediante encuestas aplicadas a los docentes de la Universidad Libre conocer el enfoque del programa y determinar la tendencia de la Ingeniería Industrial, teniendo en cuenta los contenidos que manejan los docentes, las herramientas didácticas, entre otros; y establecer la influencia del mismo en el medio.</p>
<p>Analizar y establecer el grado de correspondencia entre el título, el perfil profesional, la formación impartida por el programa y el desempeño del egresado.</p>	<p>○ Mediante metodologías de recolección de información, como la encuesta (Ver Anexo2. Encuesta Egresados), aplicada a los Ingenieros Industriales de la Universidad Libre, establecer el grado de correlación entre el perfil y la formación</p>

	recibida con el desempeño de los egresados (competencias).
Analizar y establecer el reconocimiento social del programa y de sus egresados.	o Mediante metodologías de recolección de información establecer los reconocimientos al programa y a sus egresados y su grado de relación con el perfil y la formación.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. MARCO HISTÓRICO

La Universidad Libre creó el programa de Ingeniería Industrial mediante el acta 2533 de diciembre de 1973 con el propósito de contribuir al mejoramiento de las condiciones para el desarrollo de la industria. A partir de la década de los años 80, en la que se genera la modernización del Estado, con implementación de modelos descentralizados, surge la necesidad de una administración eficiente y eficaz y a la vez, el auge del sector financiero en nuestro país, incidiendo en la orientación del programa de Ingeniería Industrial, con la incorporación de asignaturas que tienen que ver con el área financiera y la calidad en la prestación de servicios.

En la década del 90, con la globalización de la economía y la apertura económica como modelo de desarrollo, se enfoca el programa hacia la creación y adaptabilidad de tecnologías de punta, y el currículo se fortalece en lo referente a control de calidad.

Este proceso de cambio mundial y nacional, a su vez influyó en la concepción de la Constitución Política de Colombia de 1991. Sus parámetros incidieron en el currículo de la Facultad de Ingeniería, específicamente en el área de formación humanística, incrementando asignaturas como Instituciones Colombianas.

En el año 2000 se realiza una nueva actualización curricular, donde se consolida la “Propuesta de ajuste evolutivo al programa de Ingeniería Industrial”⁵, la que partió de contactar profesionales egresados y profesores que a su vez estaban relacionados con la Industria, para actualizar los programas de acuerdo con las necesidades reales y situación actual del sector empresarial.⁶

De igual forma en el año 2005 se realizaron estudios por estudiantes de la Universidad Libre que permitieron el análisis del mercado laboral y su nivel de ocupación.

⁵ Tesis: Propuesta de ajuste evolutivo al programa de Ingeniería Industrial según demanda y requerimientos del sector empresarial Colombiano. 2000.

⁶ Universidad Libre, Facultad de Ingeniería Industrial, Bogotá. Marco Referencial del Programa de Ingeniería Industrial. 2002..

En el mismo año se publicó un artículo en la Revista “Avances investigación en Ingeniería” sobre Tendencias de la Educación en Ingeniería.⁷

2.2. MARCO LEGAL

Las normas y leyes que rigen este proyecto frente al problema planteado son:

- **Constitución Política de Colombia de 1991**, establece que la educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social. De igual manera, garantiza la autonomía universitaria, ordena al Estado fortalecer la investigación científica en las universidades oficiales y privadas y ofrecer condiciones especiales para su desarrollo; y le asigna, así mismo, la obligación de facilitar mecanismos financieros que hagan posible el acceso de todas las personas aptas a la educación superior.

En el marco legal para la formulación de estándares de calidad para la creación y funcionamiento de programas de pregrado tiene igualmente su origen en la Constitución Política de Colombia. Mientras el artículo 27 consagra las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra, el artículo 67 define la educación como un derecho de las personas (fundamental de acuerdo con la jurisprudencia reiterada de la Corte Constitucional) y como un servicio público con función social.

De igual forma la acreditación se fundamenta en la Constitución Política, promulgada en 1991.

- **Ley 30 de 1992**, esta ley al desarrollar los deberes y derechos consagrados en la Constitución, precisa, como principio orientador de la acción del Estado, el interés de propiciar el fomento de la calidad del servicio educativo; define la autonomía de las instituciones según su naturaleza y los campos de acción de que se ocupan; reafirma la naturaleza de servicio público de la educación y, por lo mismo, la necesidad de que el Estado la fomente, la inspeccione y la vigile, con el fin de garantizar a la sociedad que dicho servicio se presta en la cantidad y calidad necesarias.

⁷ QUINTERO, Luz, “La profesionalización de la Ingeniería Industrial en Colombia”, monografía para optar al título de socióloga, Santafé de Bogotá, 1998.

Los Estándares de Calidad para la creación y funcionamiento de programas de pregrado, tiene su fundamento en la Ley 30 de 1992, por la cual se organiza el Servicio Público de Educación Superior Colombiana. En dicha ley se plantean como objetivos de todo programa académico en la educación superior, la formación integral y la capacitación de los colombianos para el cumplimiento de las funciones profesionales, investigativas y de servicio social que el país requiere (Ley 30/92, Título I, Capítulo II, Artículo 6).

En concordancia con el mandato de la Ley, el ICFES ha orientado sus esfuerzos a la consolidación de un proyecto para la formulación de los lineamientos de programas de formación universitaria en profesiones consideradas como de alto impacto social. En el decurso del proyecto pueden establecerse dos momentos: El primer momento comprende las tareas iniciadas por el ICFES entre los años 1993 y 1998, con el fin de definir los estándares de calidad para la creación y funcionamiento de programas, con la participación de las diferentes asociaciones profesionales y disciplinarias.

La diversidad de los proyectos de estándares de calidad que surgieron en este momento, plantearon criterios diferentes y carecían de una fundamentación conceptual suficiente para otorgarles un cuerpo teórico, por lo cual el ICFES estableció la necesidad de construir una propuesta unificada de estándares de calidad para las diferentes profesiones, que estuviera fundamentada en un modelo teórico que diera unidad conceptual y metodología al proyecto.

Se inició, así, en 1999 un trabajo de definición de un modelo teórico que proporcionara los elementos conceptuales y metodológicos necesarios para la definición de los estándares de calidad, de forma que fuera posible la participación activa de los distintos actores de la Educación Superior y el consenso alrededor de los estándares mínimos que deben cumplir los programas universitarios de pregrado. Esta propuesta fue sometida a un amplio diálogo académico en el que participaron numerosas asociaciones de facultades, diferentes asociaciones de Instituciones de Educación Superior, rectores, decanos y profesores en encuentros organizados en los seis Centros Regionales de Educación Superior (CRES), y en otros escenarios académicos.

El resultado de estas reuniones de socialización fue la definición de los estándares de calidad para creación y funcionamiento de programas universitarios de pregrado, con altos niveles de consenso y definidos al detalle con el aporte de la comunidad académica nacional.

Por su parte, la Ley 30 de 1992, al desarrollar los deberes y derechos consagrados en la Constitución, precisa, como principio orientador de la acción del Estado, el interés de propiciar el fomento de la calidad del servicio educativo.

El Decreto 2904 de 1994 define la Acreditación, indica quiénes forman parte del Sistema Nacional de Acreditación y señala las etapas y los agentes del proceso de acreditación.

El Acuerdo 04 de 1995 del CESU mediante el cual se expidió el reglamento que determina las funciones e integración del Consejo Nacional de Acreditación. Se precisa allí que este Consejo debe promover y ejecutar la política de acreditación adoptada por aquél, debe coordinar los respectivos procesos, orientar a las instituciones en su autoevaluación y adoptar los criterios de calidad y los instrumentos e indicadores que han de aplicarse en la evaluación externa.

Por último, se han fijado las políticas que han de seguirse en materia de acreditación mediante el Acuerdo 06 de 1995 del CESU. En esta norma se reiteran los fundamentos del proceso de Acreditación y las características de los procesos de autoevaluación y de Acreditación propiamente dicha, se precisa quiénes son los agentes de la Acreditación y se detallan las etapas de ese proceso; así mismo se reitera el papel del Consejo Nacional de Acreditación en el conjunto del Sistema.

Lineamientos para el proceso de acreditación de programas académicos de pregrado, resultado de la revisión que el Consejo Nacional de Acreditación hizo a la Tercera Edición de Lineamientos para la Acreditación, en un esfuerzo por simplificar el modelo, facilitar la tarea de autoevaluación, la evaluación de pares y la evaluación final, especificando aspectos propios de la calidad de un programa académico, considerado como unidad de evaluación. En 2001 lo hizo para la institución de educación superior

como unidad de evaluación, en el documento Lineamientos para la Acreditación Institucional, que actualmente se utiliza en el proceso de acreditación de instituciones.⁸

2.3. MARCO TEÓRICO

2.3.1. Acreditación de los programas Académicos. La Acreditación es un testimonio que da el Estado sobre la calidad de un programa o institución con base en un proceso previo de evaluación en el cual intervienen la institución, las comunidades académicas y el Consejo Nacional de Acreditación.

El Decreto 2904 de 1994, que reglamentó la Ley 30 de 1992, define la acreditación como, “El acto por el cual el Estado adopta y hace público el reconocimiento que los pares académicos realizan de la comprobación que efectúa una institución sobre la calidad de sus programas académicos, su organización, funcionamiento y el cumplimiento de su función social”.

La acreditación es una ocasión para comparar la formación que se imparte con la que conciben como válida y deseable los pares académicos. Es una oportunidad para impulsar la dinámica del mejoramiento de la calidad y precisar las metas del desarrollo deseable. La participación de pares internacionalmente reconocidos dentro del proceso de acreditación podría derivar en un reconocimiento internacional sobre la calidad de programas e instituciones.

La acreditación tiene la finalidad de:

- Obtener el reconocimiento del Estado, de la comunidad académica y, posiblemente de las entidades internacionales que pudieran participar en el proceso.
- Elevar la calidad de la educación, a través de procesos continuos de auto evaluación y de autorregulación, reconociendo la posibilidad de mejorar continuamente.

⁸ CNA. Lineamientos para la acreditación de Programas. 3ª Edición. Corcas Editores Ltda. Bogotá, Colombia. 2003

En general, toda Institución de Educación Superior, al someterse al proceso de acreditación aspira a cumplir los siguientes objetivos⁹:

- Propiciar el mejoramiento de la calidad de la educación y de las funciones institucionales de docencia, investigación, y extensión que se adelantan.
- Demostrar que la Institución cumple realmente con el proyecto educativo, con los objetivos y fines de la educación superior y que desarrolla su actividad con altos niveles de calidad.
- Crear un mecanismo para que la Institución y sus programas académicos rindan cuentas ante la sociedad y el Estado sobre el servicio educativo que prestan.
- Propiciar la idoneidad y la solidez de la institución y sus programas académicos.
- Motivar la auto evaluación permanente de la Institución y de los programas académicos en el contexto de una cultura de la evaluación y autorregulación.
- Estimular a los académicos para objetivar el sentido y la credibilidad de su trabajo y propiciar el reconocimiento de sus realizaciones.

Una sólida cultura de la auto-evaluación ha de ser la base de un sistema de aseguramiento de la calidad en Colombia. Dicha cultura se ha venido consolidando paulatinamente, lo cual se evidencia en las 90 instituciones y más de 420 programas que se han presentado al Consejo Nacional de Acreditación para acogerse a la acreditación voluntaria. De otro lado, de acuerdo con los recientes decretos que establecen estándares de calidad para programas de pregrado, las instituciones que no acrediten voluntariamente sus programas tendrán que someterse a la verificación académica de los estándares allí establecidos. Esto significa que hemos comenzado a completar el círculo de la calidad: estándares básicos como referentes necesarios para la creación y funcionamiento de programas, y características de alta calidad para los programas que quieren ser reconocidos por su excelencia en un proceso de acreditación.

La acreditación y la verificación de estándares, entendidos como procesos de evaluación académica sobre distintos niveles de calidad, no se oponen sino que, por el contrario, se complementan. Un estándar de calidad puede ser entendido como un patrón, una medida

⁹ www.unitec.edu.co. Noviembre de 2005

esperada o un indicador de desempeño que debe ser alcanzado para legitimar un programa académico. El cumplimiento del estándar es la base para garantizar a la sociedad que un determinado programa tiene los requisitos y condiciones que la comunidad académica, profesional y disciplinar, han establecido como propios de la naturaleza de dicho programa; ahora al hablar de características de calidad en el proceso de acreditación no nos referimos a unas condiciones previas ni a requisitos básicos de desempeño; nos referimos fundamentalmente, como se ha dicho antes, a cómo una institución y sus programas se orientan a un deber ser, hacia un ideal de excelencia, y pueden mostrar resultados específicos, tradición consolidada, impacto y reconocimiento social, entre otros.

Las características de calidad desde la perspectiva de la acreditación son referentes por los cuales un programa académico orienta su acción y el grado de su cabal realización es evaluable académicamente. Esta evaluación versa, por ejemplo, sobre el desempeño de los egresados en el medio, sobre la producción intelectual de sus profesores, sobre el reconocimiento que hace la sociedad, sobre el impacto obtenido en el medio, **la calidad de procesos pedagógicos**, la eficiencia en el manejo de recursos, etc.¹⁰

De acuerdo con lo expuesto, tanto los Estándares Básicos como la Acreditación de Alta Calidad apuntan al mismo objetivo: la garantía, el reconocimiento y el aseguramiento de la calidad. No obstante, las perspectivas son diferentes. En primer lugar, la evaluación de estándares, conducente a lo que se denomina “registro calificado de programas” el cual ya fue otorgado a la Universidad Libre, sede principal, con el último documento presentado en Febrero de 2005, es una evaluación *ex-ante*, que hace énfasis en los insumos y recursos, aunque puede tener en cuenta los procesos. La acreditación, en cambio, asume de manera integral y cualitativa los insumos, procesos y productos y, aunque es el resultado de una evaluación externa, utiliza la autoevaluación como su principal herramienta.

Mientras que los estándares son condiciones previas, y se constituyen en un primer escalón para ofrecer un servicio de calidad, conforme a los intereses sociales, la

¹⁰ Consejo Nacional De Acreditación (CNA). Lineamientos para la Acreditación de Programas. Bogotá, Colombia. Agosto de 2003.

acreditación se encuentra en el escalón siguiente puesto que supera las características mínimas de calidad y posee una dinámica orientada hacia la excelencia académica. Es decir, el registro calificado y la acreditación pueden hacer parte de un mismo continuo: son momentos diferentes, que usan mecanismos distintos, dentro de un mismo proceso global de aseguramiento social de la calidad.

La acreditación de programas se ha revelado como un importante motor de la calidad, no sólo de los programas, sino también de las instituciones.¹¹

- Como un elemento central en la búsqueda de la calidad, la Ley crea el Sistema Nacional de Acreditación y el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior, para garantiza que las instituciones cumplan con los requisitos de calidad.

El hecho de que los profesionales hoy día estén casi obligados a realizar tareas para las que no han sido formados nos esta mostrando la necesidad de repensar las profesiones, su naturaleza, su identidad, sus limites, su impacto social, los conocimientos y practicas implicados en ellas, sus modelos de formación y, especialmente, los estándares de calidad para la creación y funcionamiento de sus programas académicos.

Desde esta perspectiva, la necesidad de delinear estándares de calidad para la creación y funcionamiento de programas en la educación superior en Colombia responde no solo a los desafíos de las políticas educativas, a las realidades curriculares modernas, a las demandas ocupacionales o laborales y al interés de la educación superior por contribuir a resolver los diversos problemas nacionales y regionales sino, también, a la necesidad de crear mecanismos y procedimientos que garanticen el mantenimiento de la calidad de los programas académicos y de la formación profesional.

Los estándares mínimos de calidad que se revisaron oportunamente para la obtención del registro calificado, hacen parte del sistema de inspección, vigilancia y control de la calidad de la educación superior y, en este sentido, se diferencian cualitativamente del ejercicio de la acreditación, la cual tiene como propósito fundamental garantizar a la sociedad que las instituciones que hacen parte del Sistema Nacional de Acreditación cumplen los más altos requerimientos de calidad, que realizan sus propósitos y objetivos. La definición y

¹¹ www.cna.gov.co. Febrero de 2005

verificación de estándares es una forma del Estado para asegurar que sus programas académicos responden a unas condiciones básicas que garanticen la calidad de la formación. En las instituciones descansa la responsabilidad de realizar los propósitos de los estándares y de hacer de ellos un principio orientador del mejoramiento de la calidad de la formación en educación superior.¹²

- La calidad de una profesión se reconoce no solo por la articulación y coherencia que en ella se presentan entre un campo de conocimientos y un campo de prácticas, sino también por la posibilidad que ofrece a quienes se forman en ella de demostrar las competencias necesarias en la reflexión, acción y búsqueda de soluciones a situaciones y problemas en contextos específicos nuevos y diversos. No basta profundizar la formación en una u otra área del conocimiento para ser un buen profesional, es necesario adquirir, desarrollar y demostrar la “competencia”, que es garantía de la identidad y eficiencia profesional tanto para abordar problemas y la construcción de sus soluciones como para reconocer los marcos de acción y práctica en uno u otro ámbito de ejercicio profesional.

El desarrollo de las profesiones en Colombia implica replantear sus estructuras cada vez más fragmentadas o segmentadas y diferenciadas, que han traído serios problemas tanto a su carácter académico y social como a las prácticas de formación. También implica pensar sus relevancias e impactos así como las competencias culturales, sociales, científicas y tecnológicas que los futuros profesionales internalizan en el proceso de formación.¹³

En el marco de la modernidad, el análisis de las profesiones en Colombia debe favorecer la reflexión sobre las influencias que el mercado ha tenido y sigue teniendo en la manera como las instituciones de educación superior constituyen y redefinen arbitrariamente los límites profesionales, los propósitos, y las competencias que se demandan de los futuros profesionales, haciendo abstracción muchas veces de la ausencia de posibilidades ocupacionales, de los límites de su ejercicio y de los rasgos que caracterizan e identifican la pertenencia o no pertenencia a una profesión.

¹² Consejo Nacional De Acreditación. Lineamientos para la Acreditación de Programas. Bogotá, Colombia. Agosto de 2003.

¹³ www.cna.gov.co. Febrero de 2005

Redefinir la regulación de la formación profesional en Colombia implica no sólo actuar sobre los modelos y modalidades de formación vigente sino también y, fundamentalmente, planear de manera muy específica, concreta y crítica los propósitos, intereses y preocupaciones educativas, sociales, culturales, tecnológicas o científicas de la profesión, sus límites, las competencias que demanda, las condiciones científico-tecnológicas, materiales, económicas, institucionales, organizacionales, curriculares y pedagógicas de la formación y otras condiciones que hoy se promueven desde las diferentes corporaciones o agremiaciones profesionales del país.

En este sentido es fundamenta replantear los currículos, mejorar la calidad desde la formación práctica, redefinir las prácticas institucionales centradas en contenidos aislados o yuxtapuestos, y pensar el desarrollo de la competencia de los profesionales a partir de un nuevo concepto de profesional inspirado en fundamento teóricos e investigativos que no se reduzcan a los problemas científico-teóricos de la profesión específica, ni se agoten en aprendizajes técnicos y tecnológicos de una ocupación.

La modernización de la formación profesional en el país debe ser consonante con:

- La flexibilidad del currículo, reconstrucción de los programas de formación profesional tradicionalmente ordenados en asignaturas jerarquizadas, estratificadas y mediadas por secuencias rígidas.
- El análisis del estado actual del conocimiento de las profesiones en el país con respecto a sus estructuras, límites, desarrollos, contenidos, pertinencia e impacto, así como el estado del desarrollo científico-tecnológico.

Los referentes contextuales de orden económico, político, científico, tecnológico, cultural y legal deben correlacionarse directa o indirectamente con la creación de nuevos programas y con el ajuste de los existentes.

Para esto, las instituciones de educación superior deben adoptar estructuras y estrategias flexibles, que permitan anticiparse a, y encarar creativa y eficientemente, el devenir incierto de los tiempos modernos.

2.3.2. Alcances y prospectiva de la formación profesional en Colombia. Las nuevas realidades económicas, sociales, culturales y políticas; la globalización; la proliferación extrema y plural de las profesiones; la progresiva reconversión de la economía nacional; la paradoja modernidad/postmodernidad; la innovación internacional, obligan a hacer transiciones y transacciones importantes con respecto al denominado “perfil” de quien se está formando, independientemente de las determinaciones de la disciplina o profesión.

El ingreso al siglo XXI está marcando la necesidad de un profesional capaz de relacionarse con la complejidad. Para ello, nuestros profesionales, además de poseer rigor y profundidad en el dominio de un campo del conocimiento, deberán tener un entendimiento del universo, de su país, de su región, de su cultura, de sí mismos; deberán desarrollar una visión crítica y creativa frente a los procesos de generación y circulación del conocimiento, que les permita valorar tanto los modelos matemáticos y experimentales propios de las ciencias básicas, como los modelos de la comprensión y de la acción social representativos de las ciencias sociales y humanas; deberán comprender y pensar sistemáticamente sobre los problemas morales y éticos, poseer criterios de orden estético, rechazar en todas las formas la falsedad; deberán tener la capacidad de pensar y escribir con claridad, argumentar racionalmente y hacer usos del lenguaje en el foro público; deberán comprender la diversidad cultural y el papel del arte, las religiones y la filosofía en el desarrollo del pensamiento humano; deberán poseer una segunda lengua y competencia para el manejo de nuevas tecnologías de manera que se facilite la conformación de redes y el intercambio y circulación de saberes a nivel nacional e internacional; deberán ser seres humanos de espíritu libre y mente abierta, capaz de gozar, de expresar su afecto y de vivir relaciones con los otros basadas en el reconocimiento y el respeto.

La formación de profesionales deber ser consecuente con los principios constitucionales, con los ordenamientos legales y expresar en las prospectivas instituciones las formas y contenidos propios de una formación integral.

2.3.3. Formación y desarrollo de competencias. Este concepto, propio de las ciencias sociales, ha producido, de una u otra manera, nuevas percepciones sobre las prácticas de formación de sus diferentes dimensiones y niveles y ha dado origen a nuevos contextos

de interacción social en la relación pedagógica. La noción de competencia ha dado lugar a otras lógicas del conocimiento, a otras lógicas relacionadas con el acceso a éste y ha introducido nuevas modalidades de formación.

Entenderemos por formación, al conjunto de prácticas junto con sus principios, reglas y medios o instrumentos mediante los cuales se producen en los sujetos diferentes desarrollos de sus competencias.

En la educación superior la formación debiera orientarse fundamentalmente al desarrollo de las competencias cognitivas y socioafectivas, esto es a la capacidad para el manejo del conocimiento en diferentes formas y en diferentes niveles y contextos. Podemos distinguir, en la formación, el desarrollo de dos tipos de competencias: competencias simples y competencias complejas.¹⁴

Las competencias simples son aquellas que implican un bajo nivel de abstracción y de relación por parte de quien aprende. Estas incluyen conocimiento factual, comprensión de conceptos primarios de bajo nivel, aprendizajes de información y aplicaciones simples.

Las competencias cognitivas complejas implican conocimiento cuyo aprendizaje requiere un alto nivel de abstracción. Las competencias complejas presuponen el manejo de conceptos de alto nivel, y la capacidad de hacer previsiones, de generar hipótesis, de reconocer contextos críticos, de descubrimiento y de aplicación. Incluyen también la capacidad de aplicar concepto a nuevas situaciones y con respecto a la investigación por ejemplo, la capacidad de interpretar datos en un alto nivel de complejidad, así como formular y construir problemas e hipótesis.

Al lado de las competencias cognitivas es posible desarrollar en el sujeto lo que se denomina competencias socioafectivas, que comprenden actitudes y disposiciones personales y profesionales. Así, por ejemplo, la participación, la responsabilidad, la tolerancia constituirían un sistema complejo de competencias que regularían el comportamiento o desempeño del sujeto en las relaciones de interacción.

¹⁴ Estándares mínimos de calidad, para la creación y funcionamiento de programas universitarios de pregrado. Referentes básicos para su formulación.

Las competencias, como estructuras cognitivas y socioafectivas internalizadas, forman parte del estado de desarrollo de un sujeto, desarrollo que es correlativo de los contextos de interacción posible en los cuales se activa y producen dichas competencias. Tanto las competencias cognitivas como las socioafectivas implican la más conocida de todas, la competencia comunicativa, esto es, las estructuras, patrones y sistemas del lenguaje internalizados que regulan los procesos comunicativos de los sujetos.

Las formulaciones anteriores nos permiten considerar que las competencias tiene una relación en diferentes niveles con estructuras de saber y con modalidades de saber hacer, esto es, con el “saber que” y con el “saber cómo”, que se va estructurando en el sistema cognitivo de un sujeto en múltiples contextos de interacción.

La sociedad moderna demanda que la educación superior desarrolle en los estudiantes las competencias necesarias para actuar efectivamente en diversos escenarios sociales, Pero esta consideración puede significar cosas diferentes. Puede significar el desarrollo de habilidades operativas de diferentes niveles propias de los requerimientos y las tareas laborales inmediatos (“saber cómo”) o puede significar el fortalecimiento y desarrollo de la capacidad de los estudiantes para acceder a diferentes formas de conocimiento y de acción o práctica social en forma comprensiva, reflexiva y crítica, socializada y participativa, mediante diversos medios, lo que equivaldría a generar en el sujeto una articulación o interdependencia entre el saber qué y el saber cómo (“saber qué <-> “saber cómo” <-> “contextos de interacción”).

Frente a la necesidad de hacer de la formación en la educación superior en Colombia un escenario para el desarrollo permanente del conocimiento y un escenario para la reflexión crítica y la construcción de nuevos principios sociales inspirados en la democracia, la participación y la tolerancia, es necesario que la formación trascienda los marcos del “saber qué” y el “saber cómo” y que articule ambos tipos de saber tanto en el desarrollo de las competencias cognitivas como en el de las competencias socioafectivas. Sólo de esta manera se podrá trascender la reducción que se ha hecho de la formación en la universidad, en particular, y en la educación superior en general, ya sea al desarrollo de la competencia académica (“saber qué”) o al desarrollo de las competencias operativas

ligadas meramente a las actuaciones simples o complejas para el campo laboral (“saber cómo”).

Es a partir de este punto de vista que es posible formular una vía alternativa para que el desarrollo de las competencias de los futuros profesionales tenga efectivamente una articulación de los diferentes saberes y prácticas con sus usos en los contextos más críticos que nos plantea la realidad colombiana, En este sentido, la formación y desarrollo de competencias de los futuros profesionales del país deben favorecer prioritariamente:

- a. La reflexión sistemática y crítica sobre el aprendizaje de conocimientos y de prácticas, que incluya la reflexión sobre el propio aprendizaje.
- b. La interpretación permanente del aprendizaje en situaciones contextualizadas en oposición al aprendizaje en situaciones ideales y descontextualizadas de los problemas propios del estudiante y de sus futuros espacios de acción o ejercicio profesional.
- c. El desarrollo de la capacidad de someter a juicio los argumentos racionales, aun los propios, esto es, el desarrollo de la competencia metacrítica.
- d. La capacidad de apertura a diferentes formas de análisis, conocimiento, argumentación e investigación.
- e. La capacidad de apertura al diálogo permanente para favorecer el desarrollo de la competencia dialógica.

En este sentido, el desarrollo de competencias tiene una relación directa con las formas de interacción que se activan en los diferentes contextos de aprendizaje y que, por lo tanto, afectan la organización del conocimiento y de las relaciones sociales (prácticas pedagógicas). No podemos pretender una formación centrada en competencias que no afecte la organización y estructura curricular de los programas de formación y de sus bases institucionales. Los programas de formación deben velar por la generación y desarrollo de competencias complejas de sus estudiantes. El desarrollo de éstas debe estar inspirado en unos fines de la educación ligados al crecimiento de los sujetos en sus

niveles individual, social y político que les favorezcan el acceso tanto a los medios de comprensión de problemas múltiples y diversos como a los medios de participación social y política en el momento histórico que les corresponde vivir.¹⁵

¹⁵ Estándares mínimos de calidad, para la creación y funcionamiento de programas universitarios de pregrado. Referentes básicos para su formulación.

3. SITUACIÓN DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL

Desde sus inicios, la Ingeniería Industrial ha realizado una gran contribución a la productividad de las organizaciones y la sociedad. A lo largo de más de un siglo, la disciplina de ingeniería industrial ha acumulado técnicas y conceptos que facilitan que la sociedad obtenga más beneficios con los mismos o menores recursos. Las contribuciones pioneras de Taylor y Gilbreth se orientaron a hacer más productivo el trabajo de los obreros mediante la especificación y estandarización de su trabajo, el diseño de dispositivos que facilitaran sus tareas y el estudio sistemático de sus movimientos para eliminar esfuerzos improductivos. La aplicación de las técnicas de estudio del trabajo a las empresas industriales (y eventualmente a todo tipo de organizaciones) logró que los trabajadores realizaran mejor sus tareas y lo hicieran en mejores condiciones de trabajo.

La Ingeniería Industrial abordó posteriormente muchos otros aspectos importantes de la producción como el balanceo de líneas, la distribución en planta, el manejo de materiales, la administración de inventarios, el control de la calidad, la administración de proyectos y la programación de la producción entre otros. De esta manera las técnicas de ingeniería industrial ayudaron a los mandos medios de las empresas a realizar mejor su trabajo.

En una etapa posterior, la Ingeniería Industrial adoptó vigorosamente las técnicas de investigación de operaciones e ingeniería de sistemas, con lo que se abordaron problemas como la localización de plantas, la optimización de combinaciones de insumos, la minimización de costos de transporte y logística, la optimización de la mezcla de productos, y muchos otros. Estos aspectos de la producción tienen en común el caer bajo el ámbito de responsabilidad de personas de mayor nivel jerárquico. Esto es, la ingeniería industrial utilizó estas nuevas técnicas para que los gerentes de área hicieran mejor su trabajo.

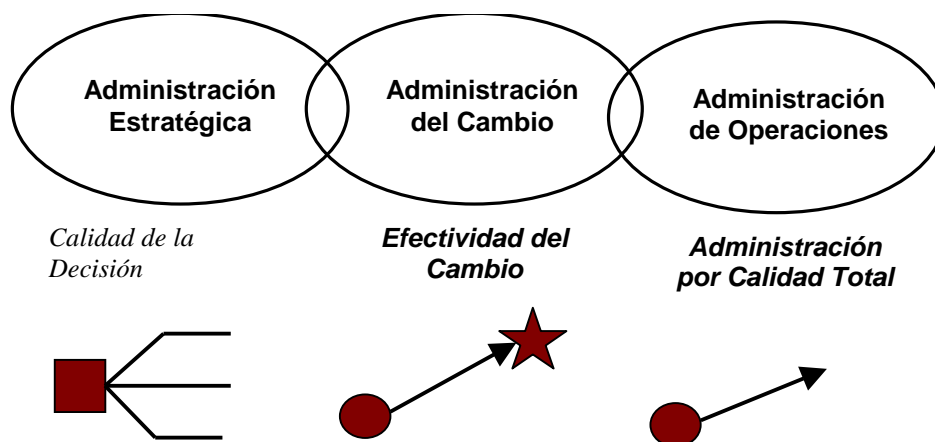
La automatización y el movimiento de calidad recogen muchos de los principios de la ingeniería industrial clásica y lo aplican a organizaciones completas a la vez, buscando así estandarizar las operaciones y aumentar la eficiencia de las empresas.

Todas estas valiosas técnicas y conceptos abordan problemas predefinidos de las organizaciones (de muy diversas áreas, pero problemas específicos) y ayudan a los

responsables de esas áreas a obtener mejores resultados; sin embargo, cuando se enfrenta problemas u oportunidades nuevos frecuentemente no hay modelos predefinidos que sean aplicables. Esta situación es más frecuente en los niveles altos de la organización, donde se requiere tomar decisiones estratégicas y donde se encuentra mayor incertidumbre y complejidad. Tomar estas decisiones es una tarea ardua (el grado de tensión a que están sujetos los directivos lo atestigua) y las consecuencias de tomar bien estas decisiones son de gran importancia para las organizaciones. La disciplina del análisis de decisiones, en la mejor tradición de la ingeniería industrial, puede ayudar a los directivos de empresas (y de todo tipo de organizaciones) a realizar mejor la más importante de sus responsabilidades: *decidir bien*.

El papel de las decisiones estratégicas y del análisis de decisiones en las empresas se expresa en la Figura 1. Esta figura indica que la administración estratégica selecciona el rumbo, la administración del cambio permite llegar a la meta seleccionada y la administración por calidad total permite realizar eficientemente las operaciones y continuar mejorando el proceso. Para cada uno de estos tipos de administración hay un factor clave; en particular, para una buena administración estratégica la clave es la calidad de las decisiones. Tomar buenas decisiones, decisiones de calidad, es una ventaja estratégica para las empresas. Así, el análisis de decisiones es el área de la ingeniería industrial que apoya la labor clave de los directivos.

Figura 1 La calidad de las decisiones es una ventaja estratégica
LOS TRES TIPOS DE ADMINISTRACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES



3.1. LA INGENIERÍA INDUSTRIAL EN EL MUNDO

En los sistemas educativos actuales es común encontrar una serie de problemáticas que afectan la correspondencia esperada entre la educación y el trabajo, además de la creciente preocupación de los gobiernos locales por solucionar el problema, sólo enfocando sus acciones hacia el grado de cobertura sin hacer los esfuerzos necesarios para analizar y promover los mejores niveles de la calidad educativa. A esto se suma, la brecha entre los diversos tipos de educación en los estratos sociales y las razones que alientan a los jóvenes a su deserción temprana de los centros educativos. Estos aspectos dificultan la formación de personas con características flexibles que permitan una adecuada inserción al mundo del trabajo.

De otro lado cabe resaltar que, es inadecuado implantar ofertas educativas técnicas que no responden a las necesidades del sector productivo. En otros casos aunque la educación técnica se ciñe a las necesidades de la demanda del trabajo, no se hace el debido seguimiento para estar actualizando los currículos. En este sentido, la mano de obra semi-calificada no encuentra cabida en los mercados formales de trabajo y se ve obligada a recurrir a los sectores informales¹⁶.

Las declaraciones tanto de la Sorbona (1998), como de Bolonia (1999), ha llevado no solo a la Unión Europea, sino a todos los países del globo a concebir un nuevo contexto de la formación en Ingeniería, dentro de dicho contexto se resalta la necesidad de tomar en consideración aspectos tales como: la realidad social de cada uno de los países, las tendencias internacionales de la educación en Ingeniería y el marco local. Se puede decir que las principales líneas de actuación de las dos declaraciones se centran en:

- Adoptar un sistema de titulaciones comprensibles para promover las oportunidades de trabajo y la competitividad internacional de los sistemas educativos superiores
- Adaptar un sistema de titulaciones basados en dos ciclos principalmente, la titulación del primer ciclo deberá estar de acuerdo a las necesidades de trabajo, ofreciendo un nivel de cualificación apropiada, y el segundo ciclo, requerirá haber superado el primero y tendrá un carácter similar a la titulación tipo magíster.
- Establecer un sistema de créditos como forma adecuada para generar una extensa movilidad estudiantil.

¹⁶ Gallart, María Antonia. Cooperación intersectorial, educación, formación profesional y trabajo. Ponencia presentada al Foro Nacional Competitividad, Desarrollo Tecnológico y Formación para el Trabajo. Bogotá, Junio 15 y 16 de 1995

- Impulsar la cooperación entre países para garantizar la calidad y para desarrollar tanto criterios como metodologías educativas comparables.

No se debe olvidar que según los estudios realizados por el Ingeniero Benjamín Suárez Arroya; ingeniero de canales, caminos y puertos y Vicerrector de Ordenación Académica en la Universidad Politécnica de Cataluña (España), se resalta que en Europa a diferencia de nuestro contexto Latinoamericano la demanda por los estudios de Ingeniería se ha visto reducida debido en parte a factores tales como la baja explosión demográfica, la dificultad de las ingenierías (que no recompensan las remuneraciones recibidas, debido a que en Europa se pueden obtener remuneraciones similares con otras carreras menos difíciles).

Como se puede establecer, en las actuales circunstancias el papel del Ingeniero es doble, por un lado interviene profesionalmente en colaboración con los científicos, en el proceso mismo de desarrollo de las nuevas tecnologías; por otro lado la transformación tecnológica introduce cambios en las necesidades de formación y en las oportunidades de trabajo de los ingenieros, estos cambios se refieren obviamente a todos los campos muy numerosos, en los que esta se desarrolla. Factores como la preocupación creciente por el desarrollo sostenible, la escasez de recursos y la defensa del medio ambiente, o como la evolución de las comunicaciones en un mundo cada vez más independiente originan grandes procesos de cambio estructural¹⁷. El resto de la convergencia tecnológica formula a los ingenieros nuevos desafíos tales como el cuerpo humano, los materiales inteligentes o los sensores minúsculos¹⁸

Estas transformaciones tecnológicas de los procesos y de los productos se acompañan necesariamente de aumentos de la productividad y de la eficiencia del sistema económico y esto es lo que se entiende por el fenómeno de la Nueva Economía. En todas las convergencias tecnológicas del pasado, el papel de los ingenieros ha sido fundamental; su capacidad de interpretar el desarrollo científico en términos de aplicaciones tecnológicas condiciona el éxito económico y social de las revoluciones científico-media técnicas. La convergencia tecnológica se produce esencialmente en el campo de aplicación de las ingenierías y apela por tanto a la capacidad de integración multidisciplinar los ingenieros.

¹⁷ Primer informe del Instituto de la Ingeniería de España, material publicado en la web año 2003.

¹⁸ Presidente de la Real Academia de Ingeniería, El País, 27 de Octubre de 2003. Madrid. España.

Si bien es cierto, que la segunda mitad del siglo XX, en la Sociedad de la Informática la intención social se ha concentrado en el papel del empresario como factor de la transformación de la tecnología en innovación, o sea, en riqueza económica. Sin embargo, la aportación del ingeniero no ha cambiado; la convergencia de los desarrollos tecnológicos hasta su plasmación en innovación sigue siendo tarea prioritaria de la actividad ingenieril.

3.2. LA INGENIERÍA INDUSTRIAL EN LATINOAMÉRICA

La mayoría de países en desarrollo, muestran una total separación entre las políticas de educación en ingeniería y los resultados económicos, es decir, existe una pobre voluntad política a la hora de concertar un modelo tanto económico como educativo, que vaya de la mano con las necesidades socioeconómicas. “En Latinoamérica, los estudiantes dudan que la educación sea un vínculo para la movilidad social y la satisfacción personal”¹⁹

Otro aspecto muy importante es el rezago educativo de los países subdesarrollados, en cuanto a la educación básica pues existe un bajo índice de cobertura. En cuanto a inversión en investigación y desarrollo también las cifras expresan un gran diferencial entre los países en desarrollo y los desarrollados como proporción de los PIB, por ejemplo para los Estados Unidos la cifra asciende a 2.66%, Japón 2.73%, Alemania 2.48%, Francia 2.45%, Suecia 3.26%, mientras que en los países de la región se encuentra entre un 0.2% y 0.5%; esto produce una gran desventaja a la hora de competir en mercado globalizado.²⁰

Para Colombia 6X4, el panorama de los países en desarrollo es el siguiente:

1. Los sistemas de educación superior, ciencia y tecnología (C y T) enfrentan problemas constantes de financiamiento, eficiencia, eficacia, institucionalidad y equidad.
2. La globalización del comercio y los mercados de trabajo, el avance en las comunicaciones, y los acelerados cambios tecnológicos han acentuado los problemas en educación superior y en C y T de estos países, e introducido nuevos retos a superar.

¹⁹ Gonzáles, García, Juan “La educación superior en el desarrollo económico del Japón: Lecciones para México”, en Comercio Exterior, febrero 1998. Pág 113.

²⁰ Idem.

3. Crecen, en vez de disminuir, las brechas en productividad y conectividad entre estos países y aquellos punteros, al igual que crecen las desigualdades a su interior.²¹

Otro aspecto muy importante es el rezago educativo de los países subdesarrollados, en cuanto a la educación básica pues existe un bajo índice de cobertura, al contrario de los países desarrollados como el caso de Japón que alcanzan niveles del 99.9% en educación elemental y el 55.6% en el nivel superior. (Datos para 1990).²²

A pesar de este panorama, cabe destacar que en el mundo algunos países han tenido éxito en materia económica y que ello se debe en buena parte a que sus modelos educativos están vinculados con la economía y el progreso socioeconómico, lo que supone que al tomar políticas de educación convergen los intereses de los diferentes sectores de la sociedad construyendo un ambiente propicio para el desarrollo de los objetivos de cada nación. En el caso japonés por ejemplo, el Estado y las empresas han logrado percibir que estimulando el conocimiento científico y tecnológico, bajo un sistema educativo coherente, el país se ha convertido en una potencia a lo largo de la historia, pero esto tiene su muy buena razón, la cual está el papel que se le ha dado a la educación a través de los periodos de su historia, acompañada de políticas sólidas a largo plazo en todos los sectores.

Mientras que en países como Japón el sistema educativo va de la mano con las necesidades de su Estado y su sociedad, en los países Latinoamericanos se están adoptando políticas educativas sin ninguna visión objetiva, y además parece que estas políticas sean dictadas desde el primer mundo sin analizar las necesidades de cada país. Para Jesús Guerrero Bayona (2004), Rector de la Universidad del Norte, estas son las mas claras tendencias de la Educación Superior no sólo en Latinoamérica, sino en el contexto mundial.

1. Apropiación de nuevas tecnologías para el eficaz cumplimiento de las funciones universitarias.
2. Nuevas demandas del mercado laboral.

²¹ Colombia 6x4 UEALC, Bogotá, 3 y 4 de septiembre 2004.

²² Rodríguez, Carlos "Políticas de formación de los recursos humanos frente a la globalización". En la Web.

3. Internacionalización como dimensión más visible en la universidad contemporánea.

Estas tendencias han llevado a plantearse nuevos retos en la Educación en Ingeniería y en la Educación Superior en general tales como:

1. Lograr que el currículum universitario en su estructura, en sus tiempos y en sus propósitos se ajuste a las tendencias internacionales, de tal manera que sea legible, comprensible y homologable en cualquier lugar de la aldea global.
2. Acordar un lenguaje común en cuanto a titulaciones, competencias, duración y créditos respetando las particularidades de cada proyecto formativo.
3. Desarrollar y fortalecer un currículum común básico con diversas opciones de acceso a un currículo profesional.
4. Preparar para la movilización en un ambiente abierto, de órdenes y jerarquías aleatorias, científico, regido por leyes universales.
5. Preparar para ejercer el derecho a la crítica así como para demostrar y justificar.
6. Brindar un equilibrio entre las capacidades genéricas – intelectuales, valorativas, humanísticas – y lo específicamente profesional.
7. Desarrollar nuevos estilos pedagógicos que favorezcan el aprendizaje personalizado y cooperativo en red.
8. Apoyar el reto de la competitividad nacional mediante la formación de habilidades y destrezas del talento humano como verdadera fuente de ventaja competitiva para la sostenibilidad.
9. En América Latina, el currículum universitario tiene además como tarea esencial, reforzar la capacidad de juicio ético y la búsqueda de una conciliación entre desarrollo y equidad como ejercicio cotidiano de la ciudadanía.

Para Guerrero Bayona (2004)²³ las siguientes son las acciones estratégicas , que se deben emprender en el diseño de un currículo de ingeniería para los países latinoamericanos:

²³ En memorias de Colombia 6x4 UEALC, Bogotá, 3 y 4 de septiembre 2004.

1. Desarrollar habilidades de pensamiento que estimulen procesos intelectuales básicos como el análisis, la inferencia, la interpretación, la síntesis, indispensables para integrarse, comprender y transformar el mundo de la vida y del trabajo.
2. Enfatizar en la formación para la comunicación cuya evidencia se define en términos de la habilidad para el procesamiento y producción de textos orales y escritos, el manejo de códigos matemáticos, el manejo de disensos y la construcción de consensos en contextos múltiples, con diferentes públicos, en diversos escenarios.
3. La formación para la investigación también debe contemplarse como actividad formativa para el desarrollo de competencias transversales ya que mediante un proceso sistemático e intencional, debe contribuir a estructurar en el estudiante las bases conceptuales, metodológicas y actitudinales que le permitirán acceder y construir conocimiento a lo largo de toda su vida.
4. Aquí es importante diseñar entornos de aprendizaje que desde la cátedra le den al estudiante la oportunidad para desarrollar sus habilidades básicas como investigador, es decir: desarrollar su interés por el conocimiento; fomentar la rigurosidad para abordar los objetos de estudio con fundamento conceptual y metodológico y poner en práctica acciones que le ayuden a organizar y relacionar el pensamiento y las ideas, a ubicarlas en contexto y a definir prioridades.
5. La formación profesional en contexto es un reto que exige el desarrollo de experiencias de aprendizaje que incorporen las realidades del entorno como objeto de estudio. El razonamiento estratégico, el trabajo de equipo, la solución de problemas, la creatividad, el aprender a aprender se convierten en competencias indispensables en el repertorio de cualquier profesional de hoy.
6. Formar para la toma de decisiones, es decir formar personas con el conocimiento, la autoestima, la autonomía, la creatividad y el coraje para discernir y actuar de manera eficaz frente a las complejidades y diversidades que plantea el mundo de la vida y del trabajo de hoy.
7. La formación para la conectividad en el marco de una sociedad perteneciente a la era digital, es una exigencia que plantea desafíos de enseñabilidad y educabilidad.
8. La adaptabilidad tecnológica y la interactividad son competencias que deberán desarrollarse en los estudiantes para que puedan adecuar y aprovechar las transformaciones tecnológicas con base en el dominio de lenguajes tecnológicos y

la disposición para la comunicación e interlocución a través de los medios informáticos.

Se debe entonces aportar a una transformación hacia el desarrollo de modelos educativos que permitan el desenvolvimiento individual y colectivo, teniendo en cuenta los intereses nacionales y las tendencias cambiantes mundiales. De manera que se pueda crear un ambiente propicio que permita adoptar políticas de educación en ingeniería que lleven al crecimiento y desarrollo económico, sin olvidar, que se debe también trabajar en los problemas estructurales que poseen los países tercermundistas, factores como la carga de la deuda interna y externa, la capacidad de ahorro interno, el grado de desarrollo de la tecnología productiva, la distribución del ingreso, la eficiencia o el grado de corrupción de la burguesía estatal o la situación de los mercados mundiales de mercancías y capitales.²⁴

3.3. LA INGENIERÍA INDUSTRIAL EN COLOMBIA

3.3.1. Desarrollo histórico

Una investigación realizada por Alberto Mayor y plasmada en su libro *Ética, Trabajo y Productividad en Antioquia*²⁵, identificó la especial orientación ética y técnico administrativa dada por la Escuela nacional de Minas de Medellín a sus ingenieros en la primera mitad del siglo XX, lo cual se convirtió en factor determinante en el proceso de industrialización de Antioquia. Dicha investigación eminentemente sociológica toca tangencialmente las fronteras de otras ciencias del conocimiento y permite entender el proceso de surgimiento de las diversas profesiones de ingeniería, que en el país se sucedieron vía diferenciación y segmentación. Específicamente en lo que tiene relación con el surgimiento de la Ingeniería Industrial, ésta tiene sus orígenes en el enfoque administrativo, utilitarista y práctico infundido a los ingenieros educados en la Escuela, lo que les permitió a los egresados de este centro de estudios y no de manera casual ocupar los cargos directivos de las principales empresas públicas y privadas del país. Estas orientaciones y estos conocimientos subyacían en los planes de estudio de

²⁴ Dieterich, Heinz. "Globalización y Educación", en Cuadernos de Economía N°25, 11/96. P.125.

²⁵ MAYOR, A. *Ética, trabajo y productividad en Antioquia*. 2 ed. Bogotá Tercer Mundo, 1985

Ingeniería de Minas e Ingeniería Civil de la Escuela y sólo vinieron a concretarse en un plan de estudios formal e independiente hasta finales de la década del 50.

Los valores de la nueva clase burguesa antioqueña de la década de 1880, conformada por mineros y comerciantes, cuya posición social no se basaba en los privilegios del Estado, sino en sus realizaciones materiales efectuadas en los más diversos campos, aparte de las grandes transformaciones económicas, políticas y sociales del país en ese entonces que tuvieron especial repercusión en Antioquia, trajeron como consecuencia la creación en 1888 de la Escuela Nacional de Minas de Medellín.

El propósito de este nuevo centro de estudios, fue proporcionar al país la nueva clase dirigente, "moderna y lo suficientemente capacitada para asumir la conducción del trabajo nacional". Estos nuevos cuadros dirigentes que iba a formar la Escuela deberían enfrentar la dirección de las empresas, públicas y privadas, como un problema técnico y propender por una organización más racional.

Es evidente aquí el establecimiento de aquellas cualidades que garantizaban el éxito del ingeniero: la concentración de las energías personales en el trabajo, la observancia de hábitos de orden, sobriedad y economía. Pero lo más importante en el contenido del discurso es el contexto moral en la formación profesional de los ingenieros, que llevó a crear en los ingenieros de la Escuela una moral secular del trabajo, apartada de la moral religiosa, pero cimentada en principios propios del cristianismo.

La honradez se constituye en la primera cualidad del ingeniero de la Escuela, el cual debe constituirse además en ejemplo de rectitud y sobriedad. Estos principios formulados en la Escuela son el inicio de la moral del hombre de negocios antioqueño puesta en práctica posteriormente en su rol profesional cotidiano.

Había otra característica en los estudios de la Escuela, consecuencia directa de los valores de esta nueva clase social antioqueña que tomaba fuerza y fue su carácter

utilitarista y pragmático. La Escuela según Alberto Mayor, "manifestaba los valores de aquella clase social que no consideraba posible la ciencia por la ciencia misma, sino la ciencia vinculada a la práctica, al dominio y a la vida de los negocios". Desde un comienzo los estudios en la Escuela estaban enfocados a la preparación de administradores y empresarios dotados de lo que para la época se denominaba el "manejo científico" para ponerlo al servicio del desarrollo industrial de Antioquia y del país.

Los primeros años de la Escuela marcaron definitivamente el rumbo de este centro de estudios que después de un cierre prolongado entre 1895 y 1904 debido a las guerras civiles se reabre en este último año y gracias a su anexión en 1906 a la Universidad de Antioquia recupera el liderazgo perdido y le permite, con un mayor apoyo presupuestal del departamento efectuar cambios imponentes como la apertura de un nuevo programa de Ingeniería Civil. El utilitarismo y el pragmatismo iniciales fueron retomándose esta nueva etapa y junto con los criterios de racionalidad económica se constituyeron en el nuevo ideal de la educación en la Escuela. Es así como Alejandro López, en sus cursos de metalurgia inculcaba en sus alumnos "como todo conocimiento práctico —mucho más los referidos a los negocios— debía estar presidido por un razonamiento cuidadoso". Y ya en una visita a la Perrería de Amaga en 1908 en esta misma cátedra, los conceptos que se estudiaban eran: "estimación en dinero del capital, de los costos, del beneficio probable, la previsión del mercado, etc."

El ingeniero educado en la Escuela se convirtió entonces en el tecnócrata al frente de la dirección de las industrias antioqueñas, en el empresario capitalista, como lo demuestran las estadísticas. En efecto, de 83 egresados entre 1892 y 1911 el 20% ocupaba cargos de administración y dirección en industrias mineras, ferroviarias y fabriles, mientras que un 14% se trataba de empresarios privados.

Este hecho indujo a los docentes de la Escuela en 1911 a proponer una reestructuración de los programas vigentes, agregando a las materias puramente técnicas, estudios relacionados con los negocios, pues era evidente que estos conocimientos se hacían necesarios para el nuevo tipo de ingeniero que demandaba la Nación.

A raíz de la reforma académica, que como decía Tulio Ospina, de nuevo rector de la Escuela, "pretendía dar especial atención al desarrollo y la educación de las facultades administrativas, como se hace hoy en los establecimientos similares de Europa y los EE.UU. De ello me prometo excelentes resultados, pues, como se observa en la relación de los cargos desempeñados hasta hoy por los alumnos de la Escuela, estos han manifestado excelentes disposiciones para la administración, a pesar de la deficiencia de la enseñanza en aquella materia". Alejandro López asume en 1912 la cátedra de Economía Industrial dictada quizás por primera vez en Suramérica.

En Alejandro López existía la convicción de que "un campo de la actividad humana, como el empresarial, pudiera y debiera ser guiado en adelante por un conocimiento de sus circunstancias no fortuito sino, al menos, científicamente válido", lo cual, y no de manera casual, se encontraba acorde con los postulados de Frederick Taylor en su obra "Los principios de la Administración Científica" a la sazón publicada en 1911.

Alejandro López decide denominar a este curso Economía Industrial en lugar de administración científica o manejo científico términos en boga de la época, pues para él se trataba del estudio de la racionalidad económica con una visión sociológica del trabajo más propia de la escuela francesa que de la americana.

Alejandro López definió el curso de Economía Industrial como "el estudio de una rama especial de la economía política dedicada al examen del trabajo en cuanto función económica del hombre"; lo cual implicaba "el estudio no solo del trabajador en si mismo y de las condiciones de su eficiencia, sino también del trabajador en cuanto miembro de una organización más eficiente de las empresas"

El curso de Economía Industrial se dictaba en el quinto año de ambos pñsumes de ingeniería y estuvo a cargo de Alejandro López entre 1912 y 1920. El primer programa del curso estaba dividido en cinco partes: elementos de estadística, hacienda pública, administración, establecimiento de industrias y elementos de comercio. Los elementos de estadística formaban parte del curso en el

convencimiento de que "la medición del trabajo, el cálculo de su productividad o la evaluación de los costos pero también la estimación del beneficio probable y la previsión del mercado y, por tanto, el conocimiento del futuro estado del negocio, sólo eran posibles sobre la base del conocimiento exacto de la situación presente y pasada que sólo podían proporcionar los métodos estadísticos". Los cursos de hacienda pública y administración estaban dedicados al "conocimiento y aplicación de técnicas de ordenación de las actividades de los distintos participantes en la organización económica con miras a lograr la mayor eficiencia del trabajo". Finalmente, los puntos restantes buscaban dar un "conocimiento sistemático sobre la fundación de una empresa, sobre el comercio y los métodos contables".

El ideal del ingeniero como empresario o alto ejecutivo implicaba su educación en la técnica racional que le permitieran decidir los mejores medios que se adaptaran a un fin dado.

Otro aspecto con el cual se relacionaba el ingeniero en su labor de dirección era con el factor humano "el más delicado de todos" para Alejandro López, pues el elemento humano es el "elemento consciente, que ayuda o entorpece, obedeciendo a otras leyes y a otros principios". Sin embargo, para ello Alejandro López también proponía reglas y métodos conocidos y cualidades deseables en los ingenieros:

"Las cualidades morales del individuo: el tacto, la prudencia, la justicia, el conocimiento del alma humana, la serenidad, la recta apreciación de las cosas y de las circunstancias, la nobleza, la benevolencia, la rectitud en el juicio y en el obrar, la discreción, la honradez, la perseverancia, y por sobre todo, el amor que crea, y que excluye el odio, que siempre es destructor. Estas cualidades se adquieren con la educación, o se aquilatan o acrecientan con ellas; son el caudal más valioso de un ingeniero, y deciden de su suerte, aún más que los conocimientos científicos; puede decirse que clasifican las calidades de los ingenieros".

Ya para 1917 el curso de Economía Industrial empezó a denominarse Estadística y Economía Industrial y había sufrido modificaciones que se evidenciaban en

mayores elementos provenientes del taylorismo y del fayolismo. Los temas en dicho año eran: "estadística, qué es economía industrial, organización, los principios fundamentales de toda organización, coordinación y subordinación, hay dos clases de organización: la de línea y la de estados mayores (staff), organización de empresas ferrocarrileras, servicios de que consta toda empresa, la organización desde el punto de vista de la propiedad industrial y de las descripciones legales, exposición del llamado manejo científico, el arte de administrar, qué es salario, el pago del obrero desde el punto de vista de la productividad, sistemas fundamentales para medir el pago del trabajo: unidad de tiempo y unidad de obrero, establecimiento de una industria".

En 1920 Alejandro López viaja a Inglaterra y la cátedra de Estadística y Economía Industrial es asumida por el ingeniero Mariano Ospina Pérez, hijo de Tulio Ospina, quien la dictó durante casi una década tanto en la Escuela como en la Escuela de Derecho de la Universidad de Antioquia.

En 1935, Joaquín Vallejo Arbeláez, estudiante de último año de la Escuela y director de su revista universitaria, presenta un proyecto para la creación de una facultad de Ingeniería Industrial en la Escuela, dada la creciente proporción de ingenieros en puestos de administración y dirección así como de empresarios privados, y como respuesta al inminente desarrollo industrial que se veía venir para el país. En efecto, un estudio de ese año revelaba como el 24% de 168 egresados de la Escuela ocupaba cargos directivos en la industria y el comercio, y un 26% en oficios de administración pública. A pesar de que la idea no fructificó en su momento, Vallejo Arbeláez se adelantó más de 20 años a la idea de creación de la carrera de Ingeniería Industrial en el país.

El influjo de la cátedra de Economía Industrial quedó de manifiesto en la Escuela cuando a partir de 1912 aparecen la administración y la organización del trabajo como tema de tesis de grado (5 de 18 tesis entre 1913 y 1923) al contrario de lo que ocurrió en todos los años anteriores en la Escuela. A partir de entonces la filosofía de dicha cátedra y las teorías tayloristas fueron estudiadas y aplicadas casi al pie de la letra en las empresas antioqueñas, públicas y privadas, donde los

ingenieros de la Escuela participaban del desarrollo industrial desde los cargos de dirección, desempeñando una doble labor educativa pues muchos de ellos eran a su vez profesores de la Escuela con lo cual la formación de los ingenieros se hacía desde una perspectiva de empresa y se prolongaba en el tiempo cuando se incorporaban al trabajo en las empresas donde sus profesores se convertían en sus jefes.

Empresas como el Ferrocarril de Antioquia, las Empresas Públicas de Medellín, la Federación Nacional de Cafeteros, Coltabaco, Bavaria, Cervecería Unión, Coltejer, Pepalfa y Everfit fueron los primeros laboratorios donde los ingenieros de la Escuela pusieron en práctica los principios de la administración científica con miras a obtener la racionalidad económica. Otras como Cementos Argos, la Siderúrgica de Medellín, Cementos del Valle y Cementos El Cairo fueron creadas gracias a la iniciativa de ingenieros de la Escuela como Julián Cock.

En 1958 se sucede el primer seminario de Administración Científica promovido por empresarios antioqueños, y a partir del cual se crea el Instituto Colombiano de Administración —INCOLDA— y se da inicio a un nuevo proceso de diferenciación de la ingeniería (así como antes había tenido lugar el surgimiento vía diferenciación de las ingenierías química y geológica y de petróleos) que dio como resultado la creación de la carrera de Administración Industrial en la Facultad de Minas —la antigua Escuela, ahora anexa a la Universidad Nacional de Medellín—.

Este plan de estudios buscaba sacar un nuevo profesional que se convirtiera "en la figura clave y decisiva del desarrollo manufacturero". Este administrador comparte la formación técnica del tecnólogo con relación a "los conocimientos cardinales de la ingeniería, en cuanto esta converge al proceso físico de la producción. Y particularmente el conocimiento riguroso del saber matemático". Con el economista, el administrador industrial participa "de los conceptos capitales del sistema de libre empresa" y "de los criterios necesarios para identificar situaciones en el orden de los valores útiles". Y finalmente, es ante todo un sociólogo que estudia "las actividades básicas y circunstanciales como las relaciones humanas, el control de los fenómenos laborales y la psicología de los consumidores".

Posteriormente, este programa inicialmente concebido como un programa avanzado para ingenieros graduados y para estudiantes de ingeniería que hubiesen completado su tercer año de estudios, se convirtió en un programa regular de cinco años, con las mismas directrices iniciales, que a partir de 1961 confería el título de Ingeniero Administrador.

En el año 1959, se crea la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Industrial de Santander (UIS), organizada por ingenieros egresados de la Escuela y en 1960 se crea en Medellín la Escuela de Administración y Finanzas (EAFIT). De esta manera, el aparato universitario del país respondía a la demanda de la industria que desde muchos años antes venía aplicando los métodos que habían revolucionado la organización del trabajo: la descripción de oficios, tiempos y movimientos del trabajador, medida precisa del costo de cada operación y establecimiento de estándares de trabajo e incentivos de producción.

Desde entonces se ha producido una explosión de programas de Ingeniería Industrial en el país, hasta el punto de que hoy existen 24 programas de ingeniería industrial, el mayor número junto con los de Ingeniería Civil. ^

El papel del Ingeniero Industrial hoy debe ser muy diferente al de sus comienzos como profesional en el país. La tendencia en el mundo moderno*es la sustitución de la producción de bienes primarios, los procesos de manufactura mecanizada y la utilización extensiva de mano de obra semicalificada por la economía de los servicios, la informática, los procesos de base microelectrónica y la especialización de la mano de obra. La industria colombiana ha venido incorporando lentamente estos nuevos conceptos tecnológicos y por tanto ha comenzado a demandar un nuevo tipo de ingeniero que responda a este proceso de incorporación tecnológica.

Lo que si sigue siendo una constante es el papel de empresario o directivo que puede asumir el Ingeniero Industrial en cualquier tipo de organización por encima de otros profesionales.

3.3.2. Programas de Ingeniería Industrial Acreditados

El Sistema Nacional de Acreditación, creado por la Ley 30 de 1992, inició su implantación con la acreditación de programas académicos, está en plena vigencia y se viene consolidando con la voluntad y compromiso de las instituciones de educación superior que han decidido rendir cuentas sobre la calidad del servicio que prestan.

Los programas que se relacionan en la Tabla 1, han demostrado ALTOS NIVELES DE CALIDAD, razón por la cual el Ministerio de Educación Nacional los ha Acreditado. A la fecha de Junio 28 de 2006²⁶, existen 375 Programas Acreditados y 28 Renovados, de los cuales 12 Programas son de Ingeniería Industrial y 4 de estos han sido renovados.

Tabla 1. Programas de Pregrado de Ingeniería Industrial Acreditados en Colombia

INSTITUCION DE EDUCACION SUPERIOR	PROGRAMA	ACTO DE ACREDITACION Y VIGENCIA
CORPORACION UNIVERSITARIA DE IBAGUE -CORUNIVERSITARIA. Ciudad: IBAGUE	1. <u>INGENIERIA INDUSTRIAL</u>	Resolución 368 de Febrero 25 de 2000
	Modalidad: PRESENCIAL Jornada: DIURNA	Vigencia: 3 años.
	<u>RENOVACION DE ACREDITACION</u>	Resolución 2725 de Noviembre 7 de 2003. Vigencia: 6 años
ESCUELA DE INGENIERIA DE ANTIOQUIA. Ciudad MEDELLÍN	4. <u>INGENIERIA INDUSTRIAL</u>	Resolución 491 de Febrero 06 de 2006. Vigencia: 4 años.
	Modalidad: PRESENCIAL	
FUNDACION UNIVERSIDAD DEL NORTE. Ciudad BARRANQUILLA	5. <u>INGENIERIA INDUSTRIAL</u>	Resolución 365 de Febrero 23 de 1999. Vigencia: 4 años.
	Modalidad: PRESENCIAL Jornada: DIURNA	
	<u>RENOVACION DE ACREDITACION</u>	Resolución 2726 de Noviembre 7 de 2003. Vigencia: 8 años.
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA. Ciudad: BOGOTÁ	13. <u>INGENIERIA INDUSTRIAL</u>	Resolución 1907 de Julio 7 de 2003. Vigencia: 7 años.
	Modalidad: PRESENCIAL	
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA. Ciudad: CALI	1. <u>INGENIERIA INDUSTRIAL</u>	Resolución 3591 de Diciembre 1 de 1998.

²⁶ Programas de Pregrado Acreditados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) www.cna.gov.co/cont/acr_alt_cal/acr_pro/pro_pre_acr_ord_ins.htm

	Modalidad: PRESENCIAL Jornada: DIURNA	Vigencia: 5 años.
	<u>RENOVACION DE ACREDITACION</u>	Resolución 747 de Marzo 09 de 2005. Vigencia: 7 años
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. Ciudad: MEDELLÍN	29. <u>INGENIERIA INDUSTRIAL</u> Modalidad: PRESENCIAL	Resolución 2562 de Octubre 24 de 2003. Vigencia: 3 años
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. Ciudad: Bogotá	6. <u>INGENIERIA INDUSTRIAL</u> Modalidad: PRESENCIAL Jornada: DIURNA	Resolución 2834 de Noviembre 19 de 2001. Vigencia: 7 años.
UNIVERSIDAD DEL VALLE. Ciudad: CALI	8. <u>INGENIERIA INDUSTRIAL</u> Modalidad: PRESENCIAL Jornada: DIURNA	Resolución 2119 de Septiembre 9 de 2002 Vigencia: 6 años.
UNIVERSIDAD DISTRITAL "FRANCISCO JOSE DE CALDAS". Ciudad: Bogotá	1. <u>INGENIERIA INDUSTRIAL</u> Modalidad: PRESENCIAL	Resolución 1758 de Mayo 18 de 2005. Vigencia: 3 años.
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Ciudad: BUCARAMANGA	9. <u>INGENIERIA INDUSTRIAL</u> Modalidad: PRESENCIAL Jornada: DIURNA	Resolución 2637 de Noviembre 2 de 1999 Vigencia: 4 años.
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE BOLIVAR. Ciudad: CARTAGENA	1. <u>INGENIERIA INDUSTRIAL</u>	Resolución 057 de Enero 20 de 2000
	Modalidad: PRESENCIAL Jornada: DIURNA	Vigencia: 3 años.
	<u>RENOVACION DE ACREDITACION</u>	Resolución 568 de Marzo 1 de 2004. Vigencia: 5 años.
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PEREIRA. Ciudad: PEREIRA	2. <u>INGENIERIA INDUSTRIAL</u>	Resolución 059 de Enero 20 de 2000
	Modalidad: PRESENCIAL Jornada: DIURNA	Vigencia: 4 años.
	<u>RENOVACION DE ACREDITACION</u>	Resolución 1118 de Abril 05 de 2005. Vigencia: 7 años.

Fuente: http://www.cna.gov.co/cont/acr_alt_cal/acr_pro/pro_pre_acr_ord_ins.htm. Junio 28 de 2006

3.3.3. Fortalezas de los programas de Ingeniería Industrial Acreditados

Las fortalezas que tienen los Programas Acreditados de Ingeniería Industrial son las siguientes:

- Corporación Universitaria de Ibagué – Coruniversitaria. Ciudad Ibagué.

⇒ Se ha consolidado significativamente el Programa Educativo Institucional.

- ⇒ Se ha avanzado mucho en el plan de desarrollo académico del profesorado.
 - ⇒ Es apreciable el impacto de la Institución y del Programa sobre el medio y se reconoce el énfasis especial que pone en el desarrollo regional.
 - ⇒ Los recursos físicos y financieros y la gestión eficiente son un soporte importante de la actividad académica y de la infraestructura de la Institución.
- Escuela de Ingeniería de Antioquia. Ciudad Medellín.
 - ⇒ La institución cuenta con una Misión claramente formulada, difundida y vivenciada por miembros de la comunidad académica y con objetivos, políticas y estrategias explícitas y definidas para cada una de las funciones sustantivas de la universidad.
 - ⇒ El programa de Ingeniería Industrial de la Escuela de Ingeniería de Antioquia que data de 1994, goza de prestigio en el mundo empresarial debido al fortalecimiento del espíritu emprendedor y la mentalidad empresarial orientada al desarrollo de empresas de sus egresados, así como por sus vínculos internacionales.
 - ⇒ A través de un proceso de admisión ágil y eficaz para la selección de los aspirantes, el número de nuevos admitidos al programa se ha duplicado en los últimos diez años, alcanzando una cifra promedio de 30 estudiantes matriculados por año y 85 egresados en cinco cohortes, de los cuales 19 han participado en procesos de generación de empresas y 9 han formado ya una propia.
 - ⇒ Como resultado de las estrategias y políticas de acompañamiento a los estudiantes, el plan de tutorías, talleres voluntarios en ciencias básicas y asesorías psicológicas, entre otras, se ha disminuido la deserción.
 - ⇒ El cuerpo profesoral que atiende el programado y conformado por 87 docentes, vinculados de tiempo completo, medio tiempo, o bien, por horas cátedra, cuenta en general con reconocimiento por la actualización, pertinencia y calidad de los conocimientos entregados a los estudiantes.
 - ⇒ En cuanto a la presencia de la carrera en la sociedad, el programa de Ingeniería Industrial realiza acciones de extensión social que ayudan a

transformar el medio industrial y social, hechos que se evidencian a través de su participación en diversos proyectos emprendidos en conjunto con la Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Antioquia y el SENA, y proyectos como el Fondo de Garantías de Antioquia, Programa de Jóvenes Emprendedores de Antioquia, Programa Medellín Emprende, entre otros.

- ⇒ El número de estudiantes por curso permite brindar una atención prácticamente personalizada a los estudiantes.
- ⇒ El cuerpo profesoral del ciclo básico es adecuado para las necesidades del programa.
- ⇒ La EIA cuenta con los servicios y programas de bienestar apropiados para atender las demandas y problemáticas de la comunidad académica que atiende.
- ⇒ La institución dispone de un sistema de información integrado y consolidado, y de una organización plana, ágil en la toma de decisiones y acorde con las necesidades del programa.
- ⇒ La interacción del programa con el medio externo se ha fortalecido por medio del desarrollo de programas como Pequeños Científicos, del Centro de Innovación y Emprendimiento y del Semestre de Proyectos Especiales.
- ⇒ A través de estos esquemas y apoyados en el Modelo Pedagógico de la Escuela de Ingeniería de Antioquia, los estudiantes tienen la oportunidad de interactuar con el mundo empresarial y con profesionales de otras disciplinas, al igual que robustecer el espíritu emprendedor y sus competencias de ingeniería.
- ⇒ El programa cuenta con diferentes vínculos de cooperación con varias universidades, instituciones, asociaciones y centros de investigación nacionales e internacionales, que propician el proceso de integración con otras comunidades académicas, la movilidad tanto estudiantil como profesoral y el fortalecimiento académico, cultural y organizacional.
- ⇒ Tanto empresarios como empleadores perciben a los egresados del programa como agentes dinámicos, analíticos y con una gran capacidad para el trabajo en equipo e interdisciplinario.

- Fundación Universidad del Norte. Ciudad Barranquilla.

- ⇒ La fortaleza de la Institución en todo sentido favorece de manera significativa el progreso del Programa de Ingeniería Industrial.
 - ⇒ El programa está íntimamente comprometido con el desarrollo local, regional y nacional.
 - ⇒ El grado de formación de los docentes a nivel de postgrado y su sentido de pertenencia a la Universidad es garantía de alta calidad para el programa.
 - ⇒ Hay una alta demanda por el programa por parte de estudiantes muy bien preparados y los índices de deserción son bajos.
 - ⇒ Su ha hecho un notable esfuerzo en el desarrollo de la biblioteca y de otros medios de consulta.
- Pontificia Universidad Javeriana. Ciudad Bogotá.
 - ⇒ La institución tiene un proyecto institucional y una solidez administrativa y financiera, que favorecen una administración, gestión y proyección institucional de alta calidad y garantiza un espacio adecuado para el desarrollo del programa y para el mejoramiento continuo de todos los procesos.
 - ⇒ El gran sentido de pertenencia, así como la calidad de los docentes que apoyan el programa, los cuales están comprometidos con la atención permanente y la formación integral de los estudiantes. Así mismo se observa en los profesores preocupación por su actualización permanente en el área disciplinar y en los nuevos métodos pedagógicos.
 - ⇒ El alto sentido de pertenencia de los estudiantes y los egresados. Los estudiantes están orgullosos de pertenecer a la Universidad y conservan el sello de la formación después de egresados. Igualmente, los egresados son reconocidos en su ejercicio profesional por la calidad de su formación y su alta competencia.
 - ⇒ La excelencia del programa de bienestar universitario que apoya la formación integral de los estudiantes y en general el bienestar de toda la comunidad universitaria.
 - ⇒ La pertinencia del enfoque del plan de estudios, que responde a las necesidades del país y del entorno inmediato. La pedagogía y las

experiencias educativas que se ofrecen son de alta calidad pues están establecidos objetivos elevados de formación y los estudiantes son orientados de forma adecuada en este proceso.

- Pontificia Universidad Javeriana. Ciudad Cali.
 - ⇒ La institución tiene un proyecto institucional y una solidez administrativa y financiera, que garantizan la calidad y consistencia de los propósitos y un respaldo institucional para garantizar la calidad del programa.
 - ⇒ El compromiso de las directivas y la comunidad universitaria en general con la calidad, lo que se demuestra en la implementación de acciones permanentes para afianzar las fortalezas del programa académico y para superar las debilidades detectadas en el anterior proceso de acreditación, que permiten cualificar en este momento todos los factores del modelo de acreditación con alto grado de cumplimiento en terminos de calidad.
 - ⇒ El excelente posicionamiento dentro de la ciudad y la región del programa que es reconocido como de alta calidad, lo que se puede identificar en el desempeño de sus egresados.
 - ⇒ La excelencia del programa de bienestar universitario que apoya la formación integral de los estudiantes y en general el bienestar de toda la comunidad universitaria.
 - ⇒ Las excelentes instalaciones físicas para laboratorios, aulas, espacios deportivos, culturales, administrativos, así como la excelente dotación de biblioteca y de infraestructura para el uso de las tecnologías de información y la comunicación como apoyo a la docencia.

- Universidad de Antioquia. Ciudad Medellín.
 - ⇒ Cuenta con un profesorado de vasta experiencia, alta dedicación a la labor docente y comprometido con la formación integral, cualidades que son reconocidas por directivas, estudiantes, egresados y medio externo.
 - ⇒ Dispone de un plan de desarrollo bien concebido que ejecuta a través de acciones monitoreadas, lo cual le permite establecer permanentemente el cumplimiento y el estado de avance del programas de autoevaluación serio y responsable.

- ⇒ Posee laboratorios de ciencias básicas y talleres de procesos industriales suficientemente dotados y de muy buena calidad, acordes con las necesidades del programa.
 - ⇒ Cuenta con un soporte bibliográfico e informático de buena calidad el cual le da la posibilidad de tener acceso a la última información publicada.
 - ⇒ Dispone de una buena cantidad de textos de estudio y de material complementario elaborado por el profesorado y reconocido nacionalmente.
- Universidad de los Andes. Ciudad Bogotá.
 - ⇒ El programa es innovador en la concepción y orientación y cuenta con una excelente imagen.
 - ⇒ El cuerpo profesional es altamente calificado y está comprometido con la calidad y con mantener un ambiente académico actualizado y flexible.
 - ⇒ El proceso de admisión es riguroso, claro y transparente, y se somete a constante revisión.
 - ⇒ La dedicación de un 25% - 40% a investigación, por parte de los docentes de planta, fortalece el programa.
 - ⇒ La formación integral se promueve a través de un ambiente académico estimulante y de un programa flexible.
- Universidad del Valle. Ciudad Cali.
 - ⇒ El modelo administrativo de gestión y la proyección institucional es de alta calidad y garantiza un espacio adecuado para el desarrollo del programa.
 - ⇒ Existe un cuerpo docente sólido, comprometido, suficiente y altamente calificado.
 - ⇒ La pedagogía utilizada en el programa es de alta calidad pues están establecidos objetivos elevados de formación profesional.
 - ⇒ Existe un excelente programa de bienestar universitario que apoya la formación integral de los estudiantes.
 - ⇒ Hay procesos transparentes y abiertos para la selección de los estudiantes y profesores y los reglamentos son claros y respetados.
- Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”. Ciudad Bogotá.

- ⇒ La Misión, el Proyecto Educativo Institucional y el Plan de Desarrollo que se constituyen en el mapa de navegación para el trabajo de las diversas unidades académicas y administrativas, puesto que señalan de una manera rigurosa y sistemática las orientaciones para la toma de decisiones en el desarrollo de las funciones de docencia, investigación, la relación con la sociedad y el bienestar institucional.
 - ⇒ Las políticas de desarrollo profesoral, la promoción de los profesores en las distintas categorías, y de estímulo y reconocimiento a la docencia calificada.
 - ⇒ La dotación de recursos de informática, talleres, laboratorios, equipos y medios audiovisuales, donde se percibe una buena gestión e inversión, que aseguran la suficiencia de los elementos y la calidad del servicio educativo.
 - ⇒ La implementación de un sistema de organización, administración y gestión, de forma que se de soporte permanente a la realización de los procesos académicos con calidad.
- Universidad Industrial de Santander: Ciudad Bucaramanga.
 - ⇒ Sus profesores y estudiantes están comprometidos con sus funciones y responsabilidades, en un ambiente de cordialidad, eficiencia, entusiasmo y gran sentido de pertenencia.
 - ⇒ Existe una dinámica de mejoramiento como resultado de un proceso de autoevaluación serio y responsable.
 - ⇒ Es positivo el concepto que de él tienen los empresarios de la región y sus egresados.
 - ⇒ Se cuenta con el apoyo de la Asociación Centro de Estudios de Ingeniería Industrial, de la Incubadora de Empresas "Bucaramanga Emprendedora" y del Polo Tecnológico de Guatiguará, para complementar la formación que se imparte.
 - ⇒ Existe una dirección acertada en los diversos aspectos relacionados con la gestión administrativa y académica.
 - Universidad Tecnológica de Bolívar. Ciudad Cartagena.

- ⇒ La fortaleza de la Institución en todo sentido favorece de manera significativa el progreso del Programa de Ingeniería Industrial.
 - ⇒ El programa está íntimamente comprometido con el desarrollo local, regional y nacional.
 - ⇒ El grado de formación de los docentes a nivel de postgrado y su sentido de pertenencia a la Universidad es garantía de alta calidad para el programa.
 - ⇒ Hay una alta demanda por el programa por parte de estudiantes muy bien preparados y los índices de deserción son bajos.
 - ⇒ Su ha hecho un notable esfuerzo en el desarrollo de la biblioteca y de otros medios de consulta.
- Universidad Tecnológica de Pereira. Ciudad Pereira.
 - ⇒ La facultad de Ingeniería industrial tiene una amplia tradición, goza de un gran reconocimiento a nivel regional y nacional y mantiene una buena interacción con el entorno regional y específicamente con el sector productivo.
 - ⇒ La facultad ha venido desarrollando un plan de mejoramiento que es coherente con el plan general de la institución y toma en cuenta las recomendaciones de la visita inicial.
 - ⇒ La infraestructura física, tecnológica e informática ha mejorado muchísimo lo cual contribuye notablemente al clima académico y al ambiente de estudio.
 - ⇒ La facultad cuenta con un importante plantel de docentes, con buen nivel académico adecuada asignación de cargas académicas y que goza de amplio reconocimiento a nivel local y nacional.
 - ⇒ La facultad ha hecho un importante esfuerzo por mejorar los niveles de investigación y ampliar las líneas y los proyectos dotándolos de recursos suficientes y promoviendo la creación de una cultura de la investigación.

4. RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN POR FUENTES

En el primer periodo del año 2006 se realizaron 2 tipos de encuestas, una dirigida a los Egresados de la Universidad Libre del Programa de Ingeniería Industrial desde el año 2001 hasta los Egresados del primer periodo del 2005 (Ver formato de encuesta a Egresados, Anexo 2.); la otra encuesta se dirigió a los docentes del Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre, Sede Principal (Ver formato de encuesta a Docentes, Anexo 3.)

4.1. RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA A LOS EGRESADOS DE LA UNIVERSIDAD LIBRE DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Para realizar las encuestas con los Egresados de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre, Sede Principal, se seleccionaron los Egresados desde el año 2000 hasta el primer periodo del año 2005.

4.1.1. Resultados y Análisis de la Tabulación

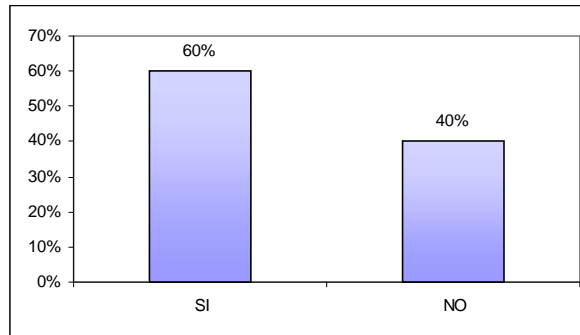
Por muestra se entiende, el subconjunto de la población que es estudiado y a partir de la cual se sacan conclusiones sobre las características de la población, Las muestras pueden ser probabilísticas o no probabilísticas. Una muestra probabilística se elige mediante reglas matemáticas, por lo que la probabilidad de selección de cada unidad es conocida de antemano. Por el contrario, una muestra no probabilística no se rige por las reglas matemáticas de la probabilidad. De ahí que, mientras en las muestras probabilísticas es posible calcular el tamaño del error muestral, no es factible hacerlo en el caso de las muestras no probabilísticas²⁷. Para la presentación de este proyecto se tomo como referencia la muestra no probabilística, debido, como ya se menciona anteriormente para las muestras probabilísticas se toma sobre toda la población y es recomendable cuando el universo a encuestar es grande²⁸, por lo cual se hablara en términos o valores relativos, es decir, expresado en porcentajes.

²⁷ www.liccom.edu.uy/bedelia/cursos/metodos/material/estadistica/estadistica.html. Junio 02 de 2006.

²⁸ ACOSTA SERGIO, Muestrista Estadístico.

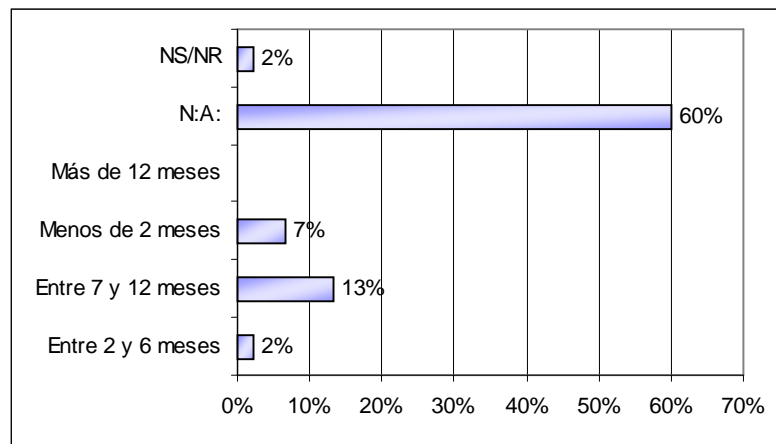
En principio se recurre a tomar 500 Egresados del Programa de Ingeniería Industrial, pero teniendo en cuenta que la base de datos obtenida del periodo de 2000-2005 estaba desactualizada, su ubicación y localización dificultaba la obtención de toda la información lo cual resultaba inexacta y dificultaba recolección de mas encuestas; por tal razón se selecciono una muestra de 45 encuestas que fueron realizadas por las estudiantes Diana Carolina Villarreal y Diana Paola Oliveros, a los Egresados de la Universidad Libre del Programa de Ingeniería Industrial; se obtuvieron los resultados que se encuentran en las gráficas mostradas a continuación:

Gráfico 1. En la actualidad se encuentra buscando empleo



En el Gráfico 1, se muestra que el 60% de los Ingenieros Industriales, Egresados (encuestados) entre el periodo del año 2000 y el primer semestre del año 2005 se encuentra buscando empleo, durante un tiempo promedio de 6 meses, (ver Gráfico 2), teniendo en cuenta que el 19% no está laborando y el 15% restante si lo está.

Gráfico 2. Meses que de manera continua está buscando empleo



El 78% de los egresados encuestados de la Facultad de Ingeniería Industrial, se encuentra trabajando (ver Gráfico 3), dentro de los cuales el 18% busca otra opción de empleo. Más del 50% de los egresados trabajan en empresas manufactureras, comerciales o de servicios, para el sector privado (ver Gráfico 4). Sólo el 4% trabaja para el sector público.

Gráfico 3. En la actualidad se encuentra trabajando

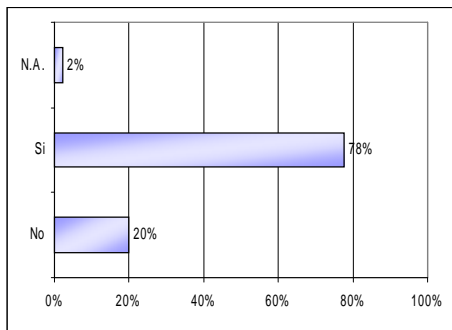
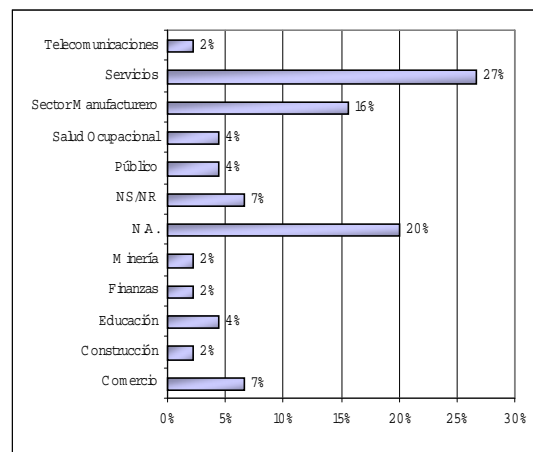
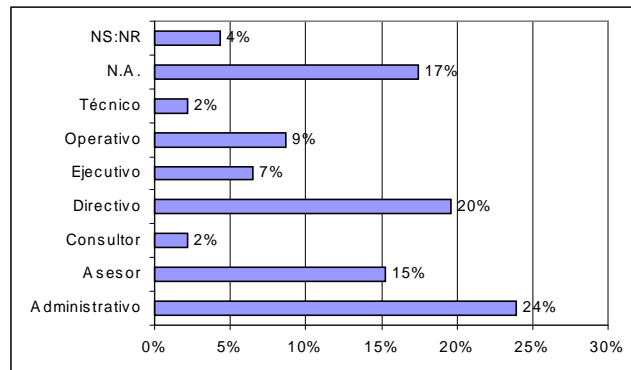


Gráfico 4. Actividad económica de la empresa donde trabaja



Más de la mitad de los egresados ocupan cargos administrativos, directivos, asesores y ejecutivos (ver Gráfico 5). Una minoría tiene otros campos de acción como la consultoría, con un 2%.

Gráfico 5. Nivel de la actividad laboral actual



En el Gráfico 6 se observa que en los últimos 12 meses el 56% de los Egresados encuestados ha presentado una estabilidad laboral.

Gráfico 6. Tiempo trabajado en los últimos 12 meses

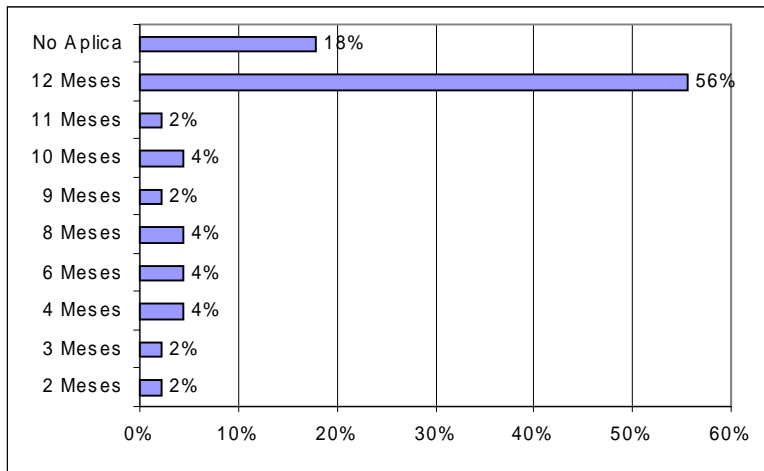


Gráfico 7. Factores relevantes a la hora de obtener un empleo

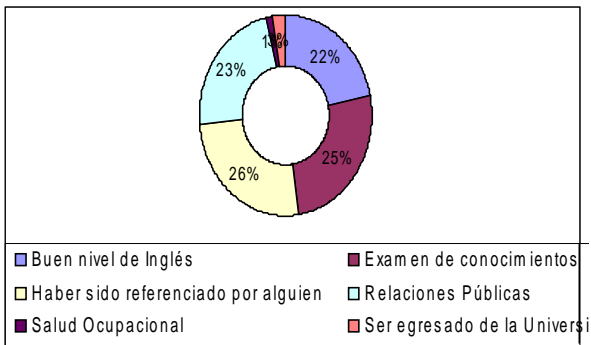
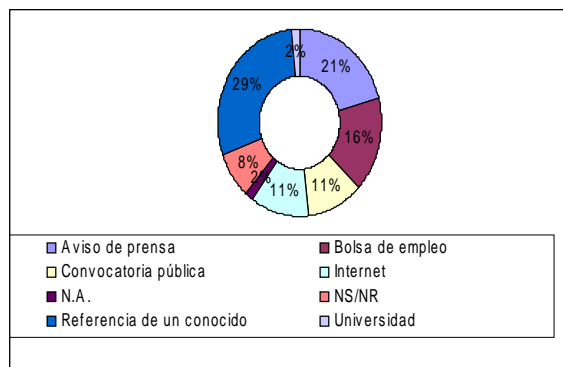


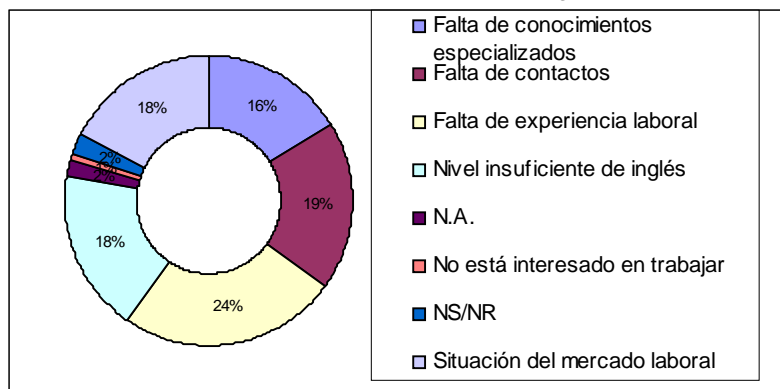
Gráfico 8. Medio a través del cual busca empleo



A la hora de obtener un empleo (ver Gráfico 7) el 25% de los egresados coincidieron en que es importante el examen de conocimientos, un 26% haber sido referenciado por alguien, un 23% las relaciones públicas y un 22% tener un buen nivel de inglés, entendiendo por buen nivel un dominio del 60% tanto hablado como escrito.

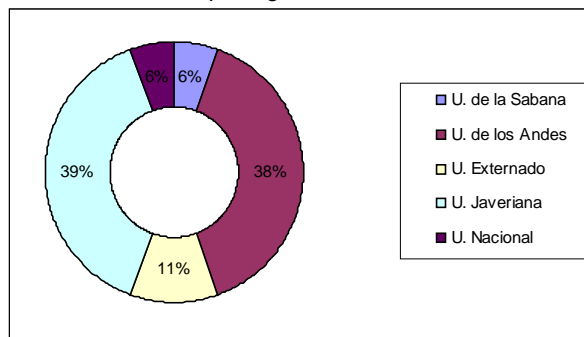
El 29% de los egresados utilizan las Referencias de un Conocido como el principal medio a través del cual buscan una mejor opción laboral, el 21% el Aviso de prensa, el 11% emplean Convocatorias Públicas y más del 20% utilizan el Internet (www.empleo.com, www.ofertaslaborales.com) y las Bolsas de Empleo. (Ver Gráfico 8).

Gráfico 9 Obstáculos en el momento de conseguir empleo



El 24% y el 18% de los egresados coinciden en que uno de los mayores obstáculos a la hora de conseguir empleo es la falta de experiencia laboral y el nivel insuficiente de inglés. En menor proporción (ver Gráfico 9) también la situación del mercado laboral. Otro factor importante en los obstáculos que se presentan para conseguir empleo es la tendencia de contratar egresados de otras Universidades. Más del 65% de prefieren profesionales de la Universidad Javeriana y la Universidad de los Andes.

Gráfico 10 Preferencias por Egresados de otras instituciones



Para las Gráficos 11 hasta el 20 en cuanto la información del Programa y su Impacto Social, se pudo concluir que:

La misión de la Universidad por conceptos de los Egresados, con un 40%, se esta parcialmente de acuerdo con que se ha difundido y conocido, ya que el 33% una cifra muy cercana a la anterior opinan lo contrario.

De otro lado la misión de la facultad aunque se ha divulgado y conocida para el 33% de los encuestados, se obtiene una cifra del 36% que opinan estar en desacuerdo, lo

que indica que la misión de la Universidad es mas conocida que la de la misma facultad.

Por otro lado se observa que la Universidad ha dispuesto espacios para la discusión y participación de estudiantes, lo cual ha llevado a que se entienda en parte el sentido del Proyecto Educativo del Programa, ya que el 27% esta de acuerdo.

Gráfico 11. La misión de la Universidad ha sido ampliamente difundida y conocida

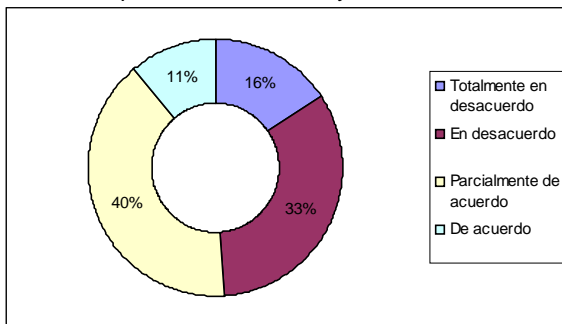


Gráfico 12. La misión de la Facultad ha sido divulgada a través de medios impresos

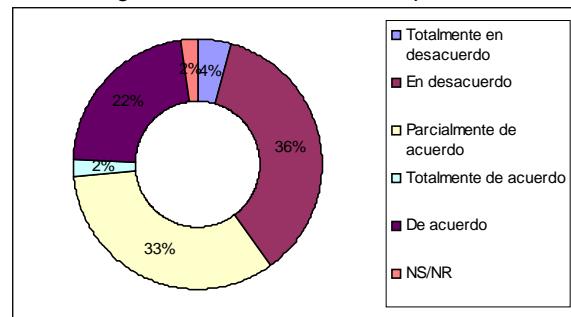


Gráfico 13. La misión de la Facultad ha sido divulgada en foros y reunión de estudiantes

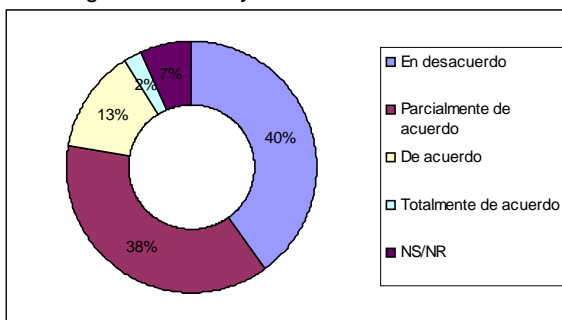
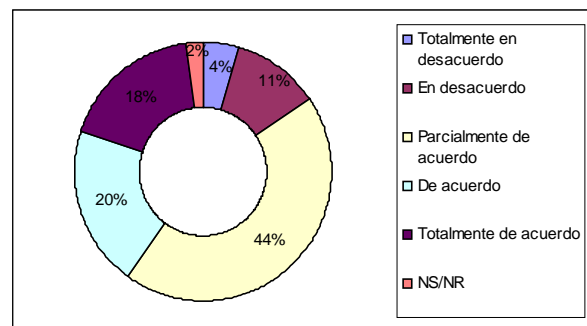


Gráfico 14. Entiende el sentido de la misión de la Facultad



Con respecto a la interacción con comunidades académicas nacionales e internacionales que se logra, se ha contribuido para el enriquecimiento de la calidad del programa y de igual forma para el desempeño de los egresados acorde con las necesidades del entorno, debido a que el 38% esta de acuerdo en este aspecto.

Finalmente una cifra del 42%, indica que si existe una correlación entre la ocupación y ubicación profesional de nuestros egresados con el perfil de formación desarrollado por el programa.

Gráfico 15. Conoce el sentido del Proyecto Educativo del Programa

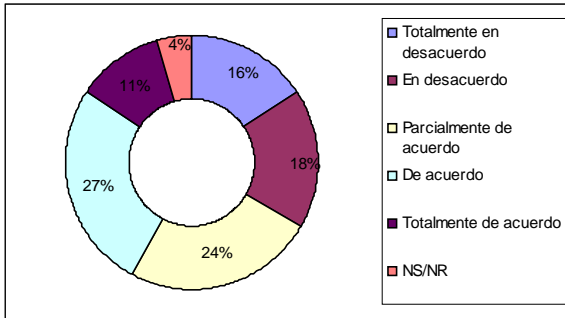


Gráfico 16. Considera que existen espacios institucionales para la discusión, participación estudiantil y actualización permanente del proyecto educativo del programa

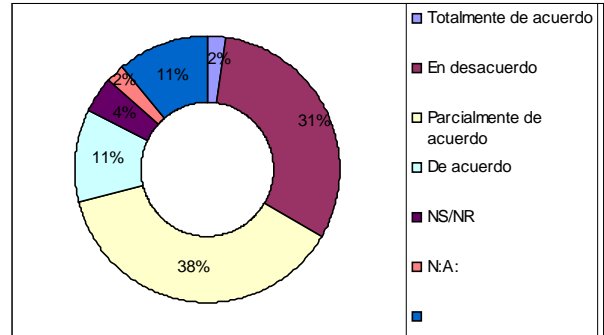


Gráfico 17. Considera que la interacción con comunidades académicas nacionales e internacionales ha tenido incidencia en el enriquecimiento de la calidad del programa

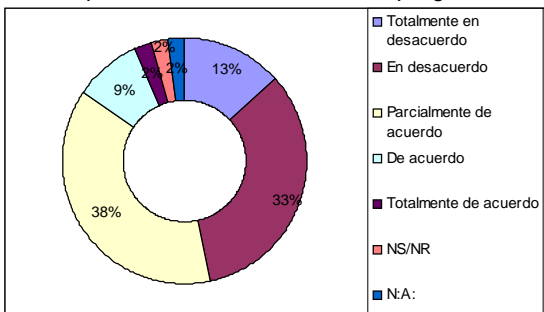


Gráfico 18. Los programas de Bienestar Universitario han contribuido a lograr la calidad de su crecimiento personal y de su actividad académica

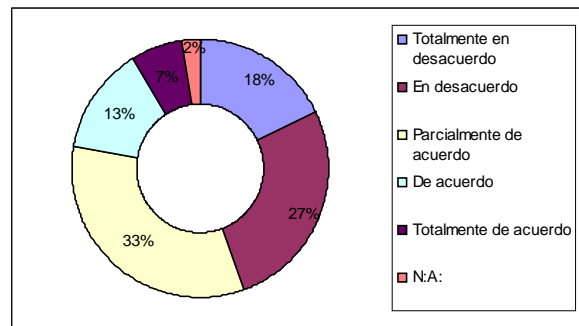


Gráfico 19. Existe correlación entre la ocupación y ubicación profesional de los egresados con el perfil de formación desarrollado por el Programa

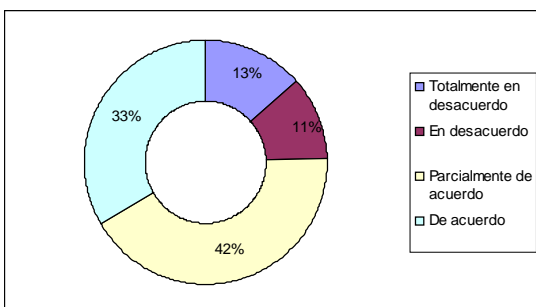
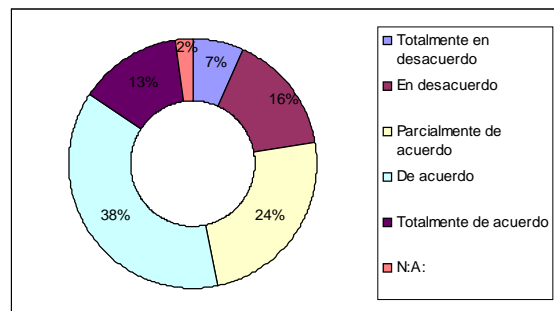
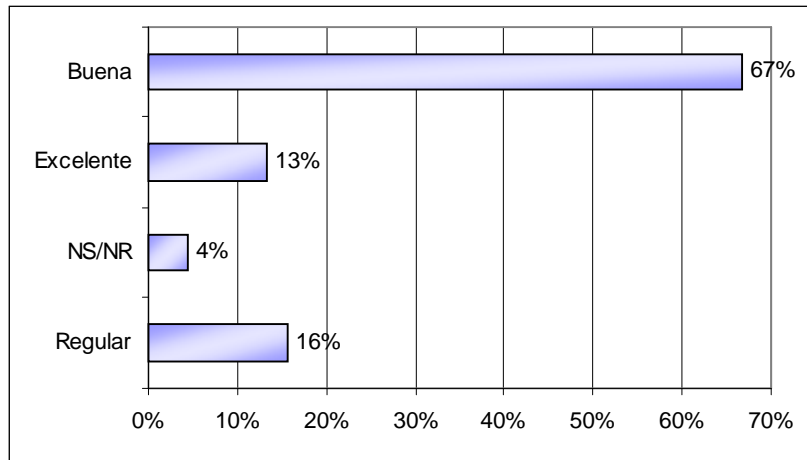


Gráfico 20. Los profesionales egresados del programa académico, tienen un alto nivel de desempeño y una calidad, acorde con las necesidades de la comunidad



El 67% de los egresados consideran que la formación profesional recibida es Buena y el 13% la considera Excelente, de acuerdo con la experiencia laboral. (Ver Gráfico 21)

Gráfico 21. De acuerdo con su experiencia laboral la formación profesional que usted recibió es:



Como se observa en el Gráfico 22, la mayor Fortaleza se presenta en el área de Administración, seguida por las áreas de Producción, Mercados, Finanzas, y Calidad. Otras áreas como Logística, con un 3%, y Calidad, con 7%, se presentan como Fortalezas dentro de los Ingenieros Industriales de la Universidad Libre.

De este mismo gráfico se pueden deducir las Debilidades, sin embargo se realizó una pregunta para confrontar los resultados obtenidos anteriormente. En el Gráfico 23, la mayor debilidad se presenta en el área de Sistemas (31%), y una minoría en áreas Humanísticas, Inglés, Economía y Negociación.

En otras áreas como Finanzas y Mercados se observa una diferencia ya que los porcentajes que indican fortalezas y debilidades son proporcionales. Para el caso del área de Producción la diferencia es menor, ya que el 19% la considera una fortaleza, mientras que el 16% la considera una debilidad.

Gráfico 22. De las áreas de formación recibidas, la fortaleza es:

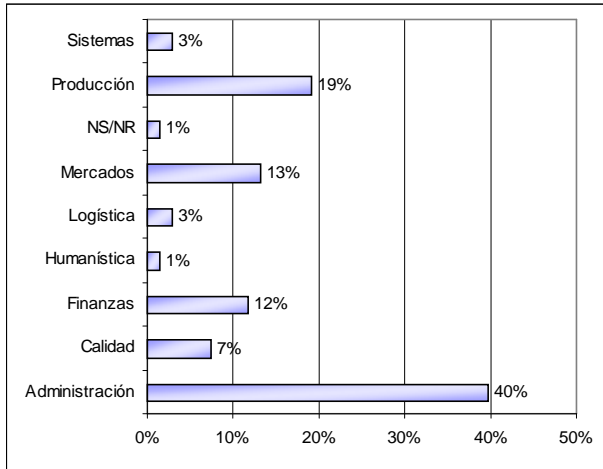


Gráfico 23. De las áreas de formación recibidas, la debilidad es:

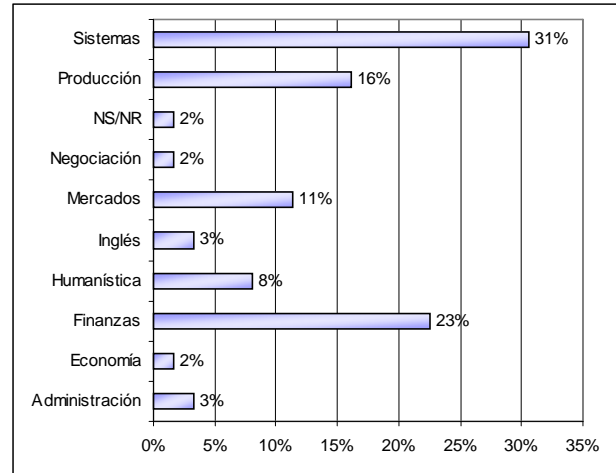


Gráfico 24. Considera que los talleres, trabajos de campo, prácticas de laboratorio y ensayos, ayudan a construir condiciones de aplicación mas reales para el desarrollo de competencias específicas. De las siguientes indique cuales fueron fortalecidas por estas metodologías:

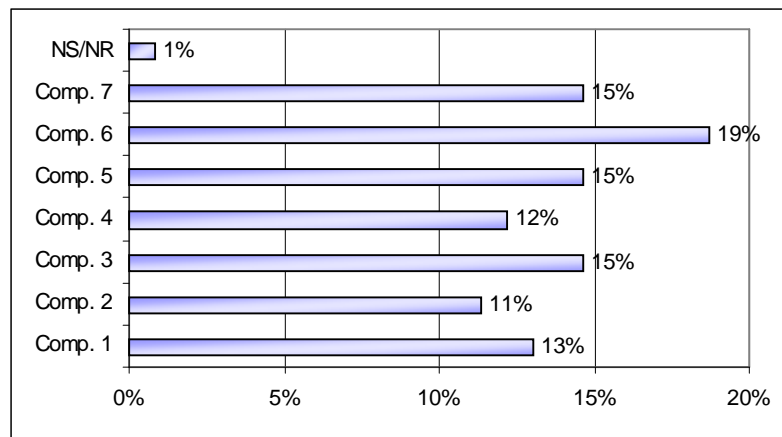


Tabla 2. Competencias Específicas

Comp. 1	Análisis, diseño y evaluación de componentes o procesos organizacionales o de sistemas complejos.
Comp. 2	Capacidad para modelar fenómenos y procesos.
Comp. 3	Comunicación efectiva y eficazmente en forma escrita, gráfica y simbólica.
Comp. 4	Diseño, gestión y evaluación de sistemas y procesos de ingeniería teniendo en cuenta el impacto social.
Comp. 5	Habilidades analíticas fuertes.

Comp. 6	Planeación, diseño, evaluación del impacto y gestión de proyectos en ingeniería.
Comp. 7	Resolución de problemas, mediante la aplicación de las ciencias naturales y las matemáticas, utilizando un lenguaje lógico y simbólico.

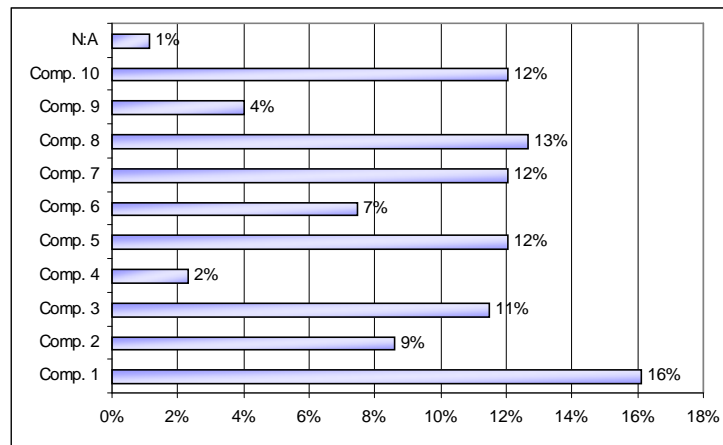
Los talleres, trabajos de campo, prácticas de laboratorio y ensayos, ayudan a construir condiciones de aplicación más reales para el desarrollo de competencias específicas.

En el Gráfico 24 se observa que las Competencias fueron fortalecidas en la misma proporción, sobresaliendo con un 19% la Competencia 6 y en menor proporción (11%) la Competencia 2. (En la Tabla 2 se describe detalladamente cada competencia)

El 15% indica que la Competencia 3, Comunicación efectiva y eficazmente en forma escrita, gráfica y simbólica, (al igual que la 1, 13% y la 5, 15%) fueron fortalecidas por dichas actividades, lo cual es muy importante ya que la comunicación “es una característica que se viene reclamando por parte del sector empresarial.....se enfatiza que el ingeniero debe ser competente expresando ideas y que, además, pueda escribirlas y argumentarlas correctamente.”²⁹

Esto indica que los profesionales de Ingeniería Industrial egresados de la Universidad Libre, Sede Bosque Popular, reciben una formación competitiva, de acuerdo a lo establecido en el *Marco de Fundamentación Conceptual y Especificaciones de Prueba – ECAES*.³⁰

Gráfico 25. A partir de los conocimientos adquiridos en la Universidad, en el ámbito laboral qué tipo de conocimientos ha podido construir o descubrir



²⁹ MARCO DE FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL Y ESPECIFICACIONES DE PRUEBA – ECAES. INGENIERÍA INDUSTRIAL. ICFES – ACOFI. VERSIÓN 6.0 – JULIO DE 2005. p. 35.

³⁰ Ibid., p. 34

Tabla 3. Competencias

Comp. 1	Actitud y capacidad para el aprendizaje continuo a lo largo de la vida.
Comp. 2	Capacidad para aplicar el conocimiento en la práctica
Comp. 3	Compromiso con la calidad
Comp. 4	Dinamismo, agilidad, elasticidad y flexibilidad (para adaptarse al carácter incierto y cambiante del mundo).
Comp. 5	Ética profesional y responsabilidad social.
Comp. 6	Habilidad para administrar información.
Comp. 7	Habilidad para trabajar de manera autónoma.
Comp. 8	Habilidad y actitud investigativa.
Comp. 9	Habilidades computacionales básicas.

La educación en Ingeniería, actualmente promueve una formación orientada al desarrollo de habilidades, capacidades o competencias. En el Gráfico 26 se observan, proporcionalmente, las competencias que adquirieron los Ingenieros durante la formación académica; La que sobresale es la Competencia 3 que hace referencia al Compromiso con la Calidad, seguida de la Ética profesional y responsabilidad social y la Habilidad para trabajar de manera autónoma.

Gráfico 26. Qué competencias adquirió a lo largo de la carrera

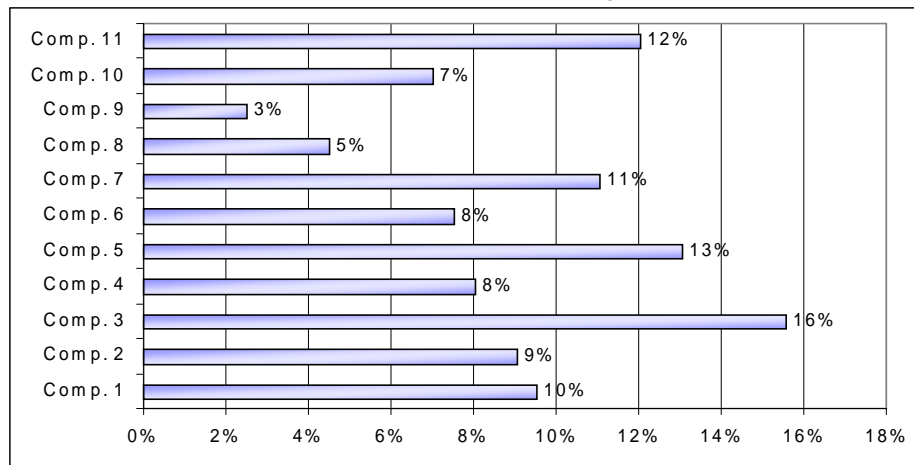


Gráfico 27. Qué competencias ha desarrollado a lo largo del ejercicio profesional

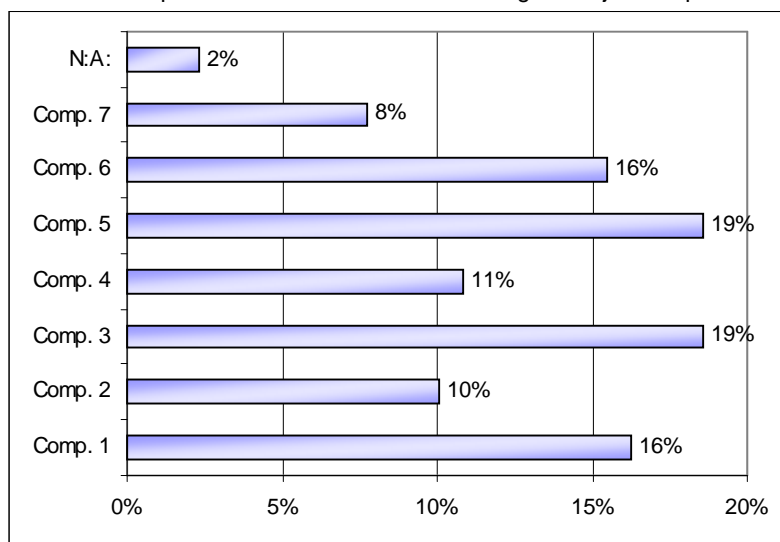


Tabla 4. Competencias

Comp. 1	Análisis, diseño y evaluación de componentes o procesos organizacionales o de sistemas complejos.
Comp. 2	Capacidad para modelar fenómenos y procesos.
Comp. 3	Comunicación efectiva y eficazmente en forma escrita, gráfica y simbólica.
Comp. 4	Diseño, gestión y evaluación de sistemas y procesos de ingeniería teniendo en cuenta el impacto social.
Comp. 5	Habilidades analíticas fuertes.
Comp. 6	Planeación, diseño, evaluación del impacto y gestión de proyectos en ingeniería.
Comp. 7	Resolución de problemas, mediante la aplicación de las ciencias naturales y las matemáticas, utilizando un lenguaje lógico y simbólico.

La Competencia 9, muestra que sólo el 3% desarrolló habilidades computacionales básicas, esto se puede apreciar con la Gráfica 27, en donde el área de Sistemas es una debilidad y que se hace necesaria para el ejercicio profesional.

Gráfico 28. Fortalezas del programa de Ingeniería, frente a otros programas de Ingeniería Industrial de otras universidades

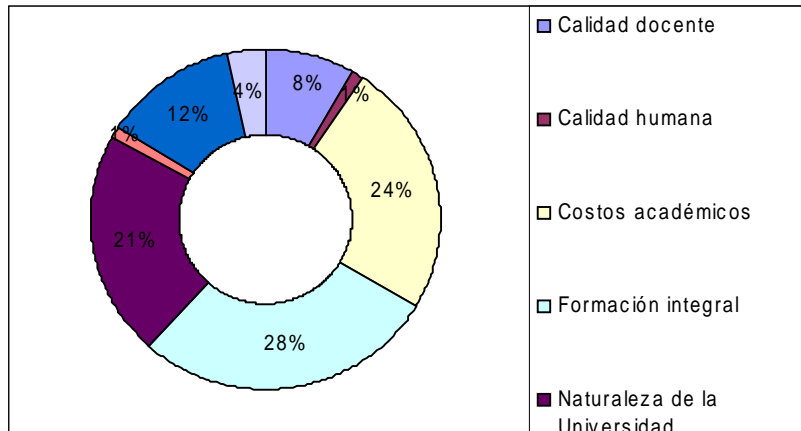
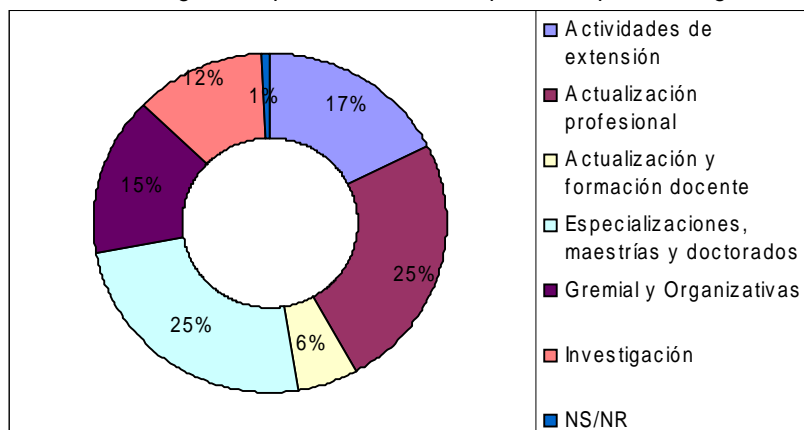


Gráfico 29. Programas que la facultad debe promover para sus Egresados



Las fortalezas que se evidencian que tiene nuestro programa según los encuestados frente a las otras universidades es: con el 28% la formación integral, seguida de los costos académicos con un 24% y finalmente la naturaleza de la universidad algo importante con el 21% (Gráfico 28). De otro lado es importante que la universidad promueva programas como especializaciones, maestrías, doctorados, actualización profesional como seminarios y de igual forma intercambios (Gráfico 29)

También es importante tener en cuenta que a los egresados, les hace falta desarrollar competencias como: habilidades computacionales básicas, para lo cual se deberá reforzar en las salas de computo este aspecto, habilidad para administrar la

información, habilidades interpersonales, ética profesional, responsabilidad social entre otras (Ver Gráfico 30)

Gráfico 30. Competencias que le hacen falta a los egresados de la Universidad Libre

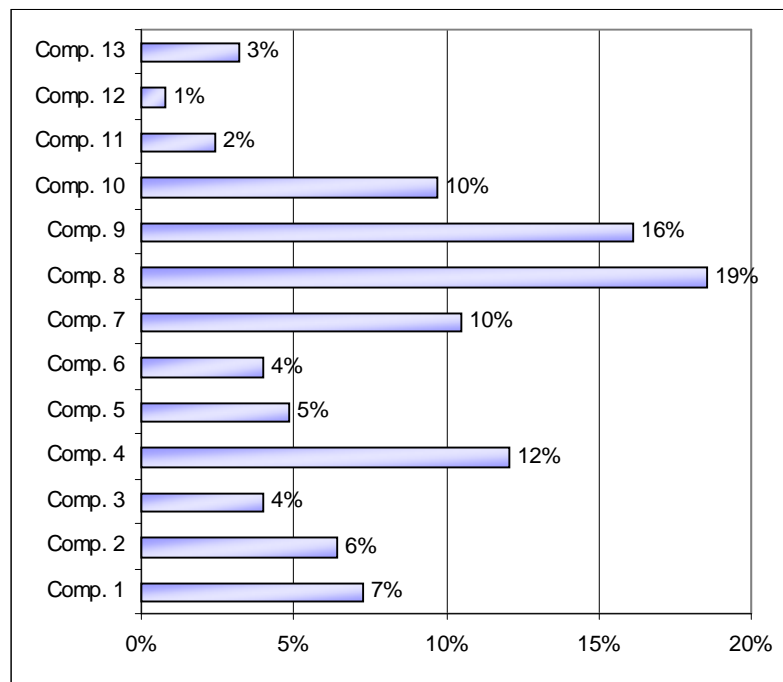


Tabla 5. Competencias que le hacen falta a los Egresados Universidad Libre

Comp. 1	Actitud y capacidad para el aprendizaje continuo a lo largo de la vida
Comp. 2	Capacidad para aplicar el conocimiento en la práctica
Comp. 3	Compromiso con la calidad
Comp. 4	Dinamismo, agilidad, elasticidad y flexibilidad (para adaptarse al carácter incierto y cambiante del mundo)
Comp. 5	Ética profesional y responsabilidad social
Comp. 6	Habilidades para administrar información
Comp. 7	Habilidades para trabajar de manera autónoma
Comp. 8	Habilidad y actitud investigativa
Comp. 9	Habilidades computacionales básicas
Comp. 10	Habilidades interpersonales
Comp. 11	Ingenio
Comp. 12	Negociación
Comp. 13	No sabe / No responde

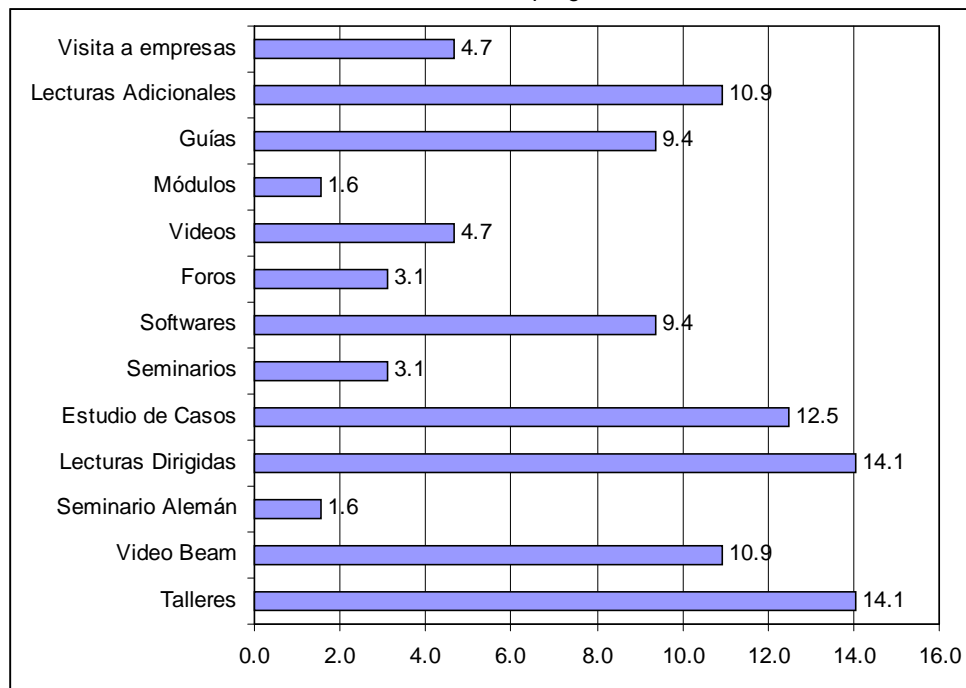
4.2. RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA A LOS DOCENTES DE LA UNIVERSIDAD LIBRE DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

4.2.1. Resultados y Análisis de la Tabulación

La encuesta efectuada a los docentes de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre, se llevó a cabo en el primer periodo del año en curso. El Departamento de Ingeniería Industrial cuenta con 72 docentes, de los cuales solo se contestaron 40 la encuesta, debido a que no se contaba con la disponibilidad de los docentes para dicha actividad; para ello se expresan los resultados en valores relativos.

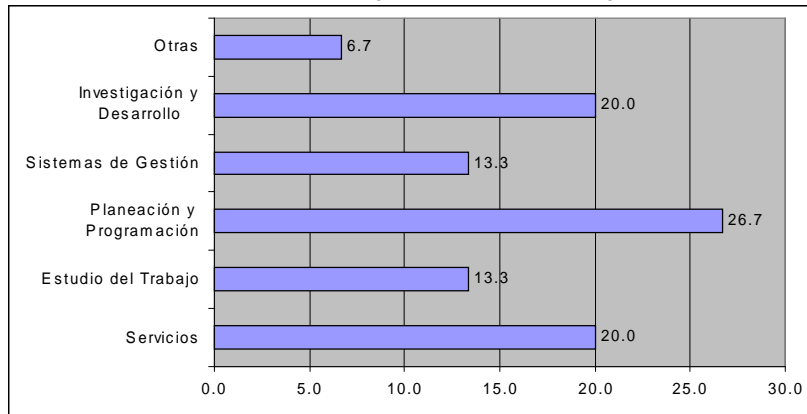
Los resultados de la encuesta realizada a los docentes de la Universidad se presentan en los siguientes gráficos.

Gráfico 31. Herramientas didácticas y de apoyo empleadas para el desarrollo y aprendizaje de los temas para el buen desarrollo del programa



Los docentes utilizan recursos y herramientas que permiten un mejor desarrollo y aprendizaje de los temas vistos en la academia, el 14.1% de los encuestados emplean talleres y lecturas dirigidas (Ver Gráfico 31), 12.5% utilizan estudio de casos, y el 10.6% lecturas adicionales y video beam. Se emplean otro tipo de herramientas de apoyo en menor proporción.

Gráfico 32. Tendencias actuales de la Ingeniería Industrial, según opinión docente.

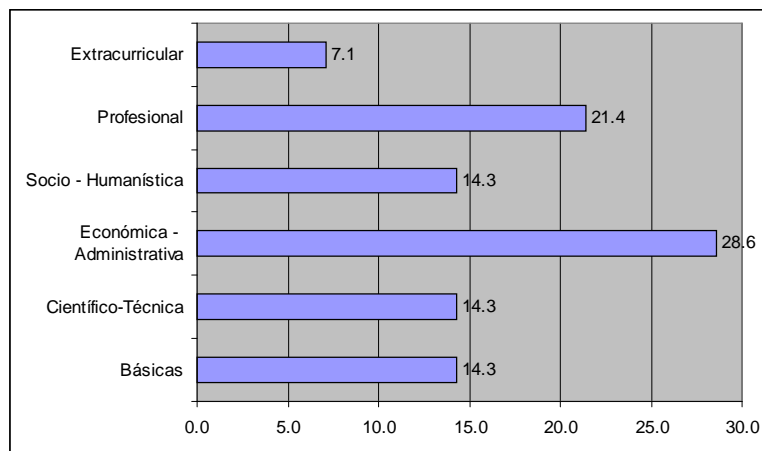


De acuerdo a la opinión de los docentes el 26.7% de los encuestados de la Facultad de Ingeniería Industrial la tendencia de esta carrera se dirige hacia la planeación y programación, incluyendo en este grupo la Producción, el Manejo de Recursos e Investigación de Operaciones.

El 20% opina que se enfoca hacia la investigación y desarrollo incluyendo temas como la gestión del conocimiento, la innovación y creatividad.

Otro 20% opina que es hacia el área de servicios.

Gráfico 33. Áreas del conocimiento que contribuyen a que el Programa de de la Universidad Libre se enfoque de acuerdo a las tendencias actuales



El 28% de los docentes encuestados opina que el área económico – administrativa contribuye en mayor proporción a que el Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre se enfoque de acuerdo a las tendencias actuales de dicha carrera.

Aunque en general no se observa una claridad de los docentes en cuanto a la tendencia del Programa de la Universidad Libre, eso se puede evidenciar también en el Gráfico 34 donde las respuestas son proporcionales.

Gráfico 34. Tendencia ocupacional de la Ingeniería Industrial de la Universidad Libre, según opinión docente

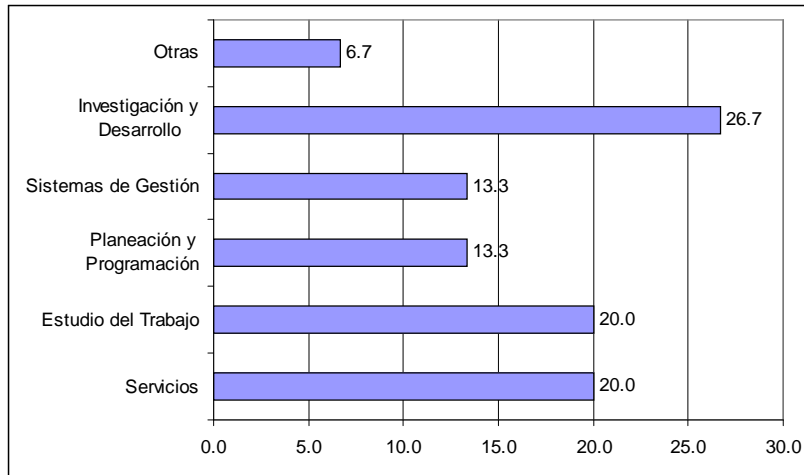
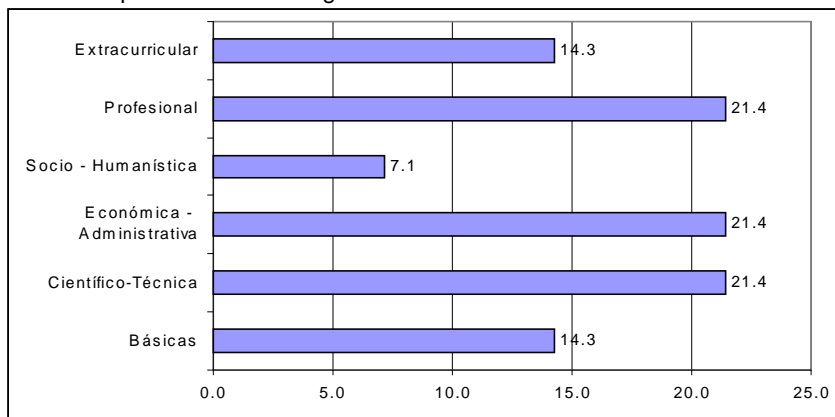


Gráfico 35. Temas necesarios reforzar para que el Programa sea enfocado de acuerdo a las tendencias ocupacionales de la Ingeniería Industrial Latinoamericanas



Los docentes encuestados opinan que se deben reforzar o retomar algunos aspectos para enfocar el Programa de acuerdo a las tendencias ocupacionales de la Ingeniería Industrial, pero igual se observan porcentajes que oscilan alrededor del 20%, como es el caso del área profesional, económico administrativa y científico técnica.

4.3. DATOS DEL OBSERVATORIO LABORAL PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR³¹

El número total de Egresados de la Universidad Libre en el periodo comprendido entre el año 2001 y el primer semestre del 2004, se muestra en la Tabla 2.

Tabla 6. Egresados de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre vs. Egresados a nivel nacional de Ingeniería Industrial³²

	2001		2002		2003		2004	
	Egresados	%	Egresados	%	Egresados	%	Egresados	%
U. Libre	75	1.4	141	2.5	119	2.1	88	2.5
Nacional	5180		5624		5718		3466	

Fuente 1. Base de datos de Graduados Colombia, MPS y RUA. 2005 correspondiente a la cohorte de 2001 a 2004-I.

Según los datos arrojados en la Tabla 2 se observa un incremento del periodo del 2002 con respecto al periodo 2001 en cuanto a la participación de Egresados del Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre frente al total de Egresados de Ingeniería Industrial a nivel nacional. Sin embargo se presenta una disminución del 0.4% en el periodo 2003, a pesar de que a nivel nacional si se evidenció un aumento. Por otra parte el periodo 2004 presenta una buena perspectiva puesto que son datos del primer periodo del año y se nota un aumento significativo, tanto a nivel de la Universidad Libre como a nivel nacional.

4.3.1. Sueldo Básico promedio de los Egresados de Ingeniería Industrial a nivel Nacional



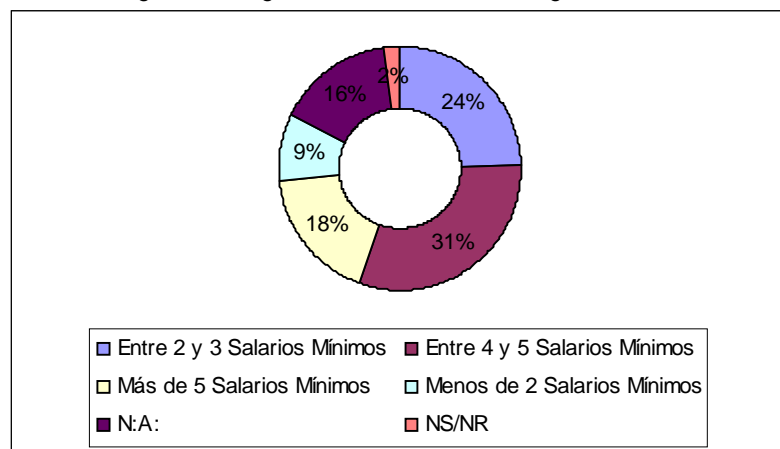
Fuente 2. Base de datos de Graduados Colombia, MPS y RUA. 2005 correspondiente a la cohorte de 2001 a 2004-I

³¹ Base de datos de Graduados Colombia correspondiente a la cohorte de 2001 2004-I

³² http://www.graduadoscolombia.edu.co/ol_analisis_std1.php. Fecha: Junio 2006

Los graduados en Ingeniería Industrial y Afines tienen un ingreso mayor que el promedio nacional de nivel Universitario. Los Egresados de la Universidad Libre, solo el 24% de los encuestados tienen un ingreso entre 2 y 3 salarios mínimos, que corresponde al promedio nacional de los Egresados. El 31% presenta ingresos ligeramente superior al del promedio nacional, mientras que el 9% de los encuestados sus ingresos son inferiores a 2 SMMLV³³.

Rango de los ingresos mensuales de los egresados



4.4. ESTRUCTURA CURRICULAR DE LOS PROGRAMAS Acreditados

4.4.1. Corporación Universitaria de Ibagué. Ver Anexo 4

4.4.2. Fundación Universidad del Norte (Barranquilla). Ver Anexo 5

4.4.3. Escuela de Ingeniería de Antioquia (Medellín). Ver Anexo 6

4.4.4. Pontificia Universidad Javeriana (Bogotá). Ver Anexo 7

4.4.5. Pontificia Universidad Javeriana (Cali). Ver Anexo 8

4.4.6. Universidad de Antioquia (Medellín). Ver Anexo 9

4.4.7. Universidad de los Andes (Bogotá). Ver Anexo 10

4.4.8. Universidad del Valle (Cali). Ver Anexo 11

4.4.9. Universidad Distrital “Francisco José de Caldas” (Bogotá). Ver Anexo 12

4.4.10. Universidad Industrial de Santander (Bucaramanga). Ver Anexo 13

4.4.11. Universidad Tecnológica de Bolívar (Cartagena). Ver Anexo 14

³³ SMMLV. Salario Mínimo Mensual Legal Vigente

4.4.12.Universidad Tecnológica de Pereira (Pereira). Ver Anexo 15

4.4.13.Universidad Libre, Sede Principal (Bogotá). Ver Anexo 16

4.5. ANÁLISIS DE LOS PENSUM DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LAS UNIVERSIDADES ACREDITADAS VS. EL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD LIBRE, SEDE PRINCIPAL

La Tabla 7 corresponde a una aproximación de la clasificación de las áreas fundamentales, de cada pensum de Ingeniería Industrial, para lo cual se desarrolla se desarrolla un análisis de las asignaturas, a partir del documento de ACOFI³⁴, donde se hace referencia a 6 áreas fundamentales definidas así:

- ⇒ Área de Ciencia Básicas
- ⇒ Área Científico - Tecnológica
- ⇒ Área Económico – Administrativa
- ⇒ Área Socio – Humanística
- ⇒ Área Profesional
- ⇒ Asignaturas Extracurriculares

En concordancia, se tienen en cuenta para el análisis 10 Universidades que presentan un listado de asignaturas por semestre, y las cuales se encuentra Acreditadas en el Programa de Ingeniería Industrial; y por supuesto la Universidad Libre para poder ofrecer una perspectiva general de cómo se encuentra frente a las demás Universidades, respecto a los objetivos de las diferentes áreas, (ver Tabla 7).

³⁴ Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería

Tabla 7. Porcentajes de contenidos de las áreas de los Programas de Ingeniería Industrial Acreditados en Colombia.

AREA

		Ciencias Básicas		Científico - Tecnológica		Económico - Administrativa		Socio - Humanística		Profesional		Extracurricular		Total Asignaturas
		No. Asignaturas	%	No. Asignaturas	%	No. Asignaturas	%	No. Asignaturas	%	No. Asignaturas	%	No. Asignaturas	%	
PENSUM DE INGENIERIA INDUSTRIAL ACREDITADOS	Universidad Libre	18	27.27	2	3.03	9	13.64	8	12.12	23	34.85	6	9.09	66
	Universidad Javeriana (Cali)	14	25.00	1	1.79	4	7.14	6	10.71	25	44.64	6	10.71	56
	Escuela de Ingeniería de Antioquia	17	35.42	1	2.08	6	12.50	4	8.33	18	37.50	2	4.17	48
	Universidad Distrital	18	27.69	2	3.08	11	16.92	5	7.69	26	40.00	3	4.62	65
	Universidad del Norte	22	33.85	1	1.54	4	6.15	4	6.15	30	46.15	4	6.15	65
	Universidad de los Andes	17	30.91	0	0.00	5	9.09	6	10.91	22	40.00	5	9.09	55
	Universidad del Valle	19	33.33	3	5.26	9	15.79	0	0.00	24	42.11	2	3.51	57
	Universidad de Ibagué	25	39.68	3	4.76	10	15.87	4	6.35	21	33.33	0	0.00	63
	Universidad Tecnológica de Bolívar	18	32.73	0	0.00	7	12.73	9	16.36	14	25.45	7	12.73	55
	Universidad Tecnológica de Pereira	24	38.10	2	3.17	10	15.87	4	6.35	19	30.16	4	6.35	63
	Universidad de Antioquia	25	43.10	0	0.00	11	18.97	4	6.90	13	22.41	5	8.62	58
		Promedio		33.98		2.17		13.10		7.98		36.18		6.59

A partir de la información suministrada, se observa que en lo referente al área de ciencias básicas, la Universidad Libre se encuentra 6.71 puntos por debajo del promedio de las Universidades que cuentan con la Acreditación del Programa de Ingeniería Industrial. En este sentido la Universidad de Antioquia es la que presenta un mayor énfasis en este grupo de asignaturas, pues en el pensum incluyen 25 a diferencia de la Universidad Libre que incluye 18, en lo que se refiere a conocimientos en matemáticas, química y física, principalmente.

Por otro lado, en lo que respecta al área científico – tecnológica la Universidad Libre presenta un mejor nivel que el promedio, pues junto con la Corporación Universitaria de Ibagué y la Universidad de Antioquia, desarrollan habilidades en los estudiantes para que apliquen conocimientos científicos que les permitan crear y utilizar tecnologías que facilitan el trabajo profesional. Es de rescatar, pues es una de las áreas en la que algunas no dan prioridad e incluso no incluyen dentro del pensum alguna asignatura que soporte específicamente a esta área, como es el caso de la Universidad de los Andes, la Universidad Tecnológica de Bolívar y la Universidad de Antioquia.

En cuanto al área económico – administrativa la Universidad Libre presenta un buen enfoque frente al promedio de las demás Universidades que son objeto de estudio, pues se encuentra 0.54 puntos por encima del promedio. Aunque Universidades como la de Antioquia tienen un mayor énfasis en esta área, pues incluye en el pensum 11 asignaturas referentes a este aspecto.

Frente al área socio – humanística, la Universidad Libre refleja un gran interés por formar a los estudiantes en el contexto social, ético y cultural, pues se encuentra 4.14 puntos por encima del promedio, lo cual es un indicador del interés de la Universidad por formar integralmente a sus estudiantes.

Respecto al área profesional, que se cataloga como la de mayor prioridad, pues a partir de lo aprendido en las demás áreas se desarrollan las capacidades creativas en los estudiantes, complementadas con procesos de investigación; se puede decir, que la Universidad Libre está próxima al promedio de asignaturas de las demás Universidades, y por ende presenta un buen nivel en este ciclo de asignaturas, aunque se diferencia un

poco de la Universidad del Norte y de la Universidad Distrital, por cuanto estas amplían o hacen extensión del ciclo profesional, ya que contienen énfasis en algunas asignaturas, como por ejemplo en el área de Producción.

Dentro del campo extracurricular, cada Universidad incluye asignaturas de acuerdo a sus condiciones particulares, sin embargo, la Universidad Libre presenta más opciones respecto al promedio, lo que refleja la oportunidad de desarrollar otras habilidades dentro del contexto institucional.

Finalmente, es importante señalar que para presentar las anteriores observaciones, se3 excluyen dos (2) Universidades de las doce (12) que cuentan con la Acreditación del Programa de Ingeniería Industrial: la Universidad Industrial de Santander, puesto que el Programa se encuentra en reforma académica y sólo se ha aprobado el primer y segundo nivel del pensum, lo que impide hacer una evaluación de cada una de las áreas, según ACOFI. Y de igual manera, se hizo exclusión del pensum de la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá, puesto que no presentan una estructura del pensum por asignaturas y por semestre, y lo que hacen es incluir de manera general algunas asignaturas dentro de áreas que denominan: institucionales, ciencias básicas, ciencias básicas de ingeniería, ingeniería aplicada, aplicación profesional y complementarias; pero no especifica cada una de las asignaturas que se ven durante el desarrollo de la carrera, y además la Universidad trabaja por énfasis, razón por la cual no se puede hacer un análisis bajo los mismos criterios empleados con las demás Universidades.

5. CONCLUSIONES

- ⇒ Se recolectó la información necesaria para realizar la comparación de la situación actual de la Universidad Libre, Sede Principal., frente a las Universidades Acreditadas a nivel nacional, esta permitió establecer que el nivel académico de la Universidad se encuentra en un promedio bueno en comparación con las Universidades Acreditadas, aunque falta reforzar en algunas áreas como las básicas, está encaminada hacia el cumplimiento de los lineamientos para el proceso de acreditación de los programas académicos de pregrado.
- ⇒ La situación de los Egresados de la Universidad Libre, Sede principal, esta enfocada principalmente a que su ubicación en el mercado laboral apunta a la parte administrativa según los conocimientos adquiridos durante la carrera, sin embargo para cuestiones de obtener un trabajo, se hace énfasis en la falta de experiencia laboral y el conocimiento de un idioma extranjero, aspecto que en el pensum actual se ha tenido en cuenta.
- ⇒ El desarrollo de este proyecto le permite al Departamento de Industrial de la Universidad Libre, Sede Principal disponer de la documentación e información necesaria para seguir en el proceso de Acreditación y de igual forma dar constancia de la dedicación y esfuerzo por ofrecer un programa académico acorde con las tendencias nacionales.
- ⇒ En relación al pensum vigente del Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre, vale la pena decir que las asignaturas allí contenidas están acordes con respecto a los programas de las Universidades Acreditadas, lo cual es un indicador de que el Programa de la Universidad Libre se encuentra enfocado y sigue una trayectoria coherente, teniendo en cuenta que se está en proceso de Acreditación. Sin embargo, es importante decir que en cuanto al área de Ciencias Básicas, se detecta una falta de profundización en algunas materias que pertenecen a este ciclo.
- ⇒ Partiendo de los docentes encuestados y la información recogida, las asignaturas dictadas y contempladas dentro del pensum van encaminadas a que el Ingeniero

Industrial Unilibrista sea polivalente, es decir puede llegar a desempeñarse en la parte administrativa como en la de producción y así ser competitivo frente a las universidades de mayor reconocimiento.

⇒ La excelencia del programa de bienestar universitario, ha contribuido a la formación integral de los estudiantes y en general el bienestar de toda la comunidad Unilibrista.

6. RECOMENDACIONES

- ⇒ Es importante considerar la posibilidad de realizar capacitaciones en conjunto con los docentes del Programa de Ingeniería Industrial, para que logren direccionar a los estudiantes hacia un mismo punto de un modo más eficiente, y de la misma manera que esto permite comprender la pertinencia e importancia de cada asignatura en el Programa Académico.
- ⇒ Se hace pertinente, realizar perennemente esta clase de estudios o investigaciones por parte de la Universidad, para lograr un seguimiento y mejoramiento continuo de los aspectos a reforzar y un programa de excelente calidad.
- ⇒ Mantener un contacto permanente con los Egresados, ya que ellos son la principal fuente de información para estar en constante mejoramiento y ofreciendo a los estudiantes actuales un programa acorde con el mercado laboral y las tendencias de la Ingeniería.
- ⇒ La Universidad Libre, debe estar conciente que el grado de formación de los docentes a nivel de postgrado y su sentido de pertenencia a la misma es garantía de alta calidad para el programa, para lo cual es conveniente otorgar la posibilidad de realizar esta clase de estudios a los docentes para lograr un buen nivel académico.
- ⇒ Lograr como fortaleza para la Universidad, por medio de medios impresos, seminarios, foros, etc; el reconocimiento de la Misión y del Proyecto Educativo Institucional por parte de toda las personas que conforman la comunidad Unilibrista.

BIBLIOGRAFÍA

- CNA. Lineamientos para la acreditación de Programas. 3ª Edición. Corcas Editores Ltda. Bogotá, Colombia. 2003
- DECRETO 2566 de Septiembre 10 de 2003
- Estandares mínimos de calidad, para la creación y funcionamiento de Programas universitarios de pregrado. Referentes básicos para su formulación.
- HERNANDEZ SAMPIERI Roberto, FERNANDEZ COLLADO Carlos, BAPTISTA LUCIO Pilar. Metodología de la Investigación. Tercera Edición Mc Graw Hill. México D.F. 2003.
- LEY 30 de 1992
- PORTUS GOVINDEN, Linconyan. Curso Práctico de Estadística. Ed. Mc Graw Hill. Colombia. 1990.
- Universidad Libre, Facultad de Ingeniería Industrial, Bogotá. Marco Referencial del Programa de Ingeniería Industrial. 2002.
- Universidad Distrital. Comité Institucional de Acreditación. Documento Institucional, Condiciones Iniciales para Acreditación de calidad de los proyectos curriculares. Bogota D.C.
- URBINA BACA, Gabriel. Evaluación de Proyecto 4ª Edición. Ed. Mc Graw Hill. México. 2001. pág. 16-19.
- Universidad Libre, Facultad de Ingeniería Industrial, Bogotá. Avances “Investigación en Ingeniería”. Publicación No. 2 Año 2005. Artículo: “Tendencias de la Educación en Ingeniería” .
- ACOSTA SERGIO, Muestrista Estadístico.

INFOGRAFÍA

- www.cna.gov.co
- www.cnap.cl/Acr_Inst/acr_inst.htm
- www.cna.gov.co/.../acr_alt_cal/lineamientos/Lineamiento%20para%20la%20acreditacion%20agosto%202003.pdf
- http://www.fisterra.com/mbe/investiga/cuanti_cuali/cuanti_cuali.htm

ANEXOS

Anexo 1. Perfil Profesional y Perfil Ocupacional del Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre, Sede Principal³⁵

Perfil Profesional

El ingeniero Industrial de la Universidad Libre es un profesional integral con sólida formación científico - técnica y humanística sobresaliendo en los siguientes aspectos - Capacidad de negociación y toma de decisiones

- Capacidad analítica pensamiento sistémico y prospectiva de negocio
- Conocimiento procesos físicos, químicos e industriales
- Conocimiento de procesos administrativos, financieros, manejo de sistemas de información y gestión.
- Capacidad en dirección y liderazgo de grupos
- Comportamiento basado en valores éticos
- Conocimiento de técnicas para mejorar procesos y procedimientos (pensamiento estratégico)
- Gestión y manejo ambiental y ecológico
- Conocimiento y aplicación del proceso investigativo

Perfil Ocupacional

El ingeniero industrial de la Universidad Libre es un profesional competente en:

- La creación y desarrollo empresa
- El análisis, diseño y mejoramiento de sistemas administrativos y productivos
- El Desarrollar gestión financiera
- Diseño y gestión de mercado y logística
- Diseño y desarrollo de productos y servicios

³⁵ http://www.unilibre.edu.co/facultades/Ingenieria/fac_ingenieria.htm Fecha: Junio de 2006

- Gestión de calidad
- Gestión del talento humano
- Diseño y administración de sistema de Salud Ocupacional
- Gestión ambiental y desarrollo sostenible
- Diseño y montaje de plantas industriales
- Interpretar y utilizar el ambiente fiscal, legal y financiero en busca de oportunidades.

Anexo 2 Formato Encuesta Egresados

UNIVERSIDAD LIBRE FACULTAD DE INGENIERÍA ENCUESTA A EGRESADOS

Fecha: _____

OBJETIVO:

Tener información estructurada de las variables mas importantes que afectan a los egresados de la Facultad de Ingeniería, específicamente en lo referente a ubicación laboral, desempeño, pertinencia al programa e impacto social, con el fin de retroalimentar los procesos de la institución y mejorar la calidad académica.

INFORMACION PERSONAL

Nombres: _____ Apellidos: _____
 Cédula No.: _____ Género: Masculino _____ Femenino _____
 Lugar de Nacimiento: _____ Dirección Residencia: _____
 Teléfonos: _____ Celular: _____
 E-mail Personal: _____ E-mail Institucional: _____
 Empresa donde labora: _____ Teléfonos: _____
 Dirección: _____
 Programa Académico:
 Ing. Ambiental _____ Ing. Industrial _____ Ing. Mecánica _____ Ing. Sistemas _____ Ing. Metalúrgica _____

INFORMACION LABORAL

1. ¿En la actualidad se encuentra buscando empleo? Si _____ No _____
2. ¿Cuántos meses hace que de manera continua está buscando empleo?
 Menos de 2 meses _____ Entre 7 y 12 meses _____ Entre 3 y 6 meses _____ Más de 12 meses _____
3. ¿En la actualidad se encuentra trabajando? Si _____ No _____
4. ¿En qué rango están sus ingresos laborales mensuales por todo concepto?

Menos de 2 Salarios Mínimos ____
 Entre 3 y 4 Salarios Mínimos ____

Entre 3 y 4 Salarios Mínimos ____
 Mas de 12 meses ____

5. ¿Cuál es la actividad económica de la empresa en donde trabaja?

Sector Manufacturero ____ Comercio ____ Servicios ____ Minería ____ Agrícola ____
 Otro ____ Cual? _____

6. ¿A que nivel de los mencionados a continuación corresponde a su actividad laboral actual?

Directivo ____ Asesor ____ Ejecutivo ____ Administrativo ____ Operativo ____
 Otro ____ Cual? _____

7. ¿En los últimos 12 meses, cuantos meses trabajo?

1 ____ 2 ____ 3 ____ 4 ____ 5 ____ 6 ____ 7 ____ 8 ____ 9 ____ 10 ____ 11 ____ 12 ____ meses

8. Señale máximo 3 factores relevantes a la hora de obtener un empleo.

Relaciones Públicas ____ Haber sido referenciado por alguien ____
 Examen de Conocimientos ____ Buen nivel de Inglés ____
 Ser Egresado de la Universidad Libre ____ Competencias específicas, ¿cuáles? ____
 Otro, ¿cuál? _____

9. ¿Señale el "principal" medio a través del cual usted busca Empleo?

Aviso de Prensa ____ Convocatoria Pública ____ Universidad ____ Bolsa de Empleo ____
 Referencia de un Conocido ____ Otro, ¿cuál? _____

10. ¿Cuáles han sido los mayores obstáculos a la hora de conseguir empleo. Señale máximo 4 opciones?

Falta de experiencia laboral ____ Falta de conocimientos especializados ____
 No está interesado en trabajar ____ Situación del mercado laboral ____
 Nivel insuficiente de inglés ____ Falta de contactos ____
 Invasión del campo laboral por otros profesionales ¿cuáles profesionales? _____
 Preferencias por egresados de otras instituciones, ¿cuáles instituciones? _____
 Otro ____ Cual? _____

INFORMACION DEL PROGRAMA Y SU IMPACTO SOCIAL

Responda las preguntas de la número 1 a la 10 de acuerdo con las siguientes opciones:

- (1) Totalmente en desacuerdo (2) En desacuerdo (3) Parcialmente de acuerdo
 (4) De acuerdo (5) Totalmente de acuerdo

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
11. ¿La Misión de la Universidad ha sido ampliamente conocida y difundida?					
12. ¿La Misión de la facultad ha sido divulgada a través de medios impresos?					
13. ¿La Misión de la facultad ha sido divulgada en foros y reunión de estudiantes?					
14. Entiende el sentido de la Misión de la facultad?					
15. ¿Conoce el sentido del Proyecto Educativo del Programa?					
16. ¿Considera que existen espacios institucionales para la					

discusión, participación estudiantil y actualización permanente del proyecto educativo del programa?					
17. ¿Considera que la interacción con comunidades académicas nacionales e internacionales ha tenido incidencia en el enriquecimiento de la calidad del programa?					
18. ¿Los programas de Bienestar Universitario han contribuido a lograr la calidad de su crecimiento personal y de su actividad académica?					
19. ¿Existe correlación entre la ocupación y ubicación profesional de los egresados con el perfil de formación desarrollado por el programa?					
20. ¿Los profesionales egresados del programa académico, tienen un alto nivel de desempeño y una calidad, acorde con las necesidades de la comunidad?					

21. De acuerdo a su experiencia laboral la formación profesional que usted recibió es:

Excelente____ Buena____ Regular____ Mala____

22. De las áreas propias de la Ingeniería, ¿Cuál considera que es su fortaleza como Unilibrista?

Administración____ Producción____ Finanzas____ Mercados____
 Sistemas____ Humanística____ Otra, ¿cual?____

23. De las áreas propias de la Ingeniería, ¿Cuál considera que es su debilidad como Unilibrista?

Administración____ Producción____ Finanzas____ Mercados____
 Sistemas____ Humanística____ Otra, ¿cual?____

24. Considera que los talleres, trabajos de campo, practicas de laboratorio y ensayos, ayudan a construir condiciones de aplicación mas reales para el desarrollo de competencias específicas. De las siguientes indique cuales fueron fortalecidas por estas metodologías:

- ____ Habilidades analíticas fuertes
- ____ Capacidad para modelar fenómenos y procesos
- ____ Comunicación efectiva y eficazmente en forma escrita, grafica y simbólica
- ____ Diseño, gestión y evaluación de sistemas y procesos de ingeniería teniendo en cuenta el impacto social
- ____ Resolución de problemas, mediante la aplicación de las ciencias naturales y las matemáticas, utilizando un lenguaje lógico y simbólico.
- ____ Análisis, diseño y evaluación de componentes o procesos organizacionales o de sistemas complejos
- ____ Planeación, diseño, evaluación del impacto y gestión de proyectos de ingeniería

25. ¿A partir de los conocimientos adquiridos en la Universidad, en el ámbito laboral qué tipo de conocimientos ha podido construir o descubrir? Señale máximo 5.

Manejo de Personal	_____	Conocimiento en áreas humanas	_____
Capacidad de análisis y síntesis	_____	Trabajo en equipo	_____
Flexibilidad y adaptabilidad al cambio	_____	Capacidad para administrar recursos	_____
Reconocer fortalezas y debilidades	_____	Capacidad para tomar decisiones	_____
Manejo de estrés (trabajo bajo presión)	_____	Resolución de conflictos	_____

26. ¿Qué competencias adquirió a lo largo de la carrera? Señale máximo 5

- Actitud y capacidad para el aprendizaje continuo a lo largo de la vida
- Habilidad para trabajar de manera autónoma
- Capacidad para aplicar el conocimiento en la práctica
- Ingenio
- Compromiso con la calidad
- Habilidad y actitud investigativa
- Habilidades Interpersonales
- Habilidades computacionales básicas
- Habilidad para administrar información
- Ética profesional y responsabilidad social
- Dinamismo, agilidad, elasticidad y flexibilidad (para adaptarse al carácter incierto y cambiante del mundo)

27. ¿Qué competencias ha desarrollado a lo largo del ejercicio profesional?

- Habilidades analíticas fuertes
- Capacidad para modelar fenómenos y procesos
- Comunicación efectiva y eficazmente en forma escrita, grafica y simbólica
- Diseño, gestión y evaluación de sistemas y procesos de ingeniería teniendo en cuenta el impacto social
- Resolución de problemas, mediante la aplicación de las ciencias naturales y las matemáticas, utilizando un lenguaje lógico y simbólico.
- Análisis, diseño y evaluación de componentes o procesos organizacionales o de sistemas complejos
- Planeación, diseño, evaluación del impacto y gestión de proyectos de ingeniería

28. Señale máximo 3 fortalezas que reconoce del programa de ingeniería, frente a otros programas de ingeniería de otras universidades.

- | | | | |
|------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|
| Naturaleza de la Universidad | <input type="checkbox"/> | Prestigio del Programa | <input type="checkbox"/> |
| Formación Integral | <input type="checkbox"/> | Costos Académicos | <input type="checkbox"/> |
| Calidad Docente | <input type="checkbox"/> | Plan de estudios acorde con las necesidades del medio | <input type="checkbox"/> |
| Otras fortalezas, ¿cuales? | <input type="checkbox"/> | | |

29. Señale máximo 3 de los programas que la facultad debe promover para sus egresados

- | | | | |
|--|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| Especializaciones, maestrías y doctorados | <input type="checkbox"/> | Actualización y formación docente | <input type="checkbox"/> |
| Actualización profesional (seminarios, diplomados) | <input type="checkbox"/> | Investigación | <input type="checkbox"/> |
| Actividades de extensión (integración e intercambio) | <input type="checkbox"/> | Gremial y organizativas | <input type="checkbox"/> |

30. ¿Qué competencias considera usted le hacen falta a los egresados de la Universidad Libre?

- Actitud y capacidad para el aprendizaje continuo a lo largo de la vida
- Habilidad para trabajar de manera autónoma
- Capacidad para aplicar el conocimiento en la práctica
- Ingenio
- Compromiso con la calidad
- Habilidad y actitud investigativa
- Habilidades Interpersonales
- Habilidades computacionales básicas
- Habilidad para administrar información
- Ética profesional y responsabilidad social

_____ Dinamismo, agilidad, elasticidad y flexibilidad (para adaptarse al carácter incierto y cambiante del mundo)

Anexo 3. Formato Encuesta Docentes
UNIVERSIDAD LIBRE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
ENCUESTA A DOCENTES

Fecha: _____

OBJETIVO:

Conocer el enfoque de las diferentes asignaturas del programa de Ingeniería Industrial, y la orientación que cada docente brinda a los estudiantes, con el fin de determinar la tendencia del programa y compararla con las tendencias actuales de la Ingeniería Industrial a nivel Latinoamericano.

DOCENTES

Nombres: _____ Apellidos: _____
Asignatura: _____ Código de la Asignatura: _____
Área de Formación: _____ Tipo de Contrato: _____

1. De forma resumida (por unidades) describa el contenido temático de la asignatura.

2. Señale cuáles de las siguientes herramientas (didácticas y de apoyo) emplea para el desarrollo y aprendizaje de los temas, para el buen desarrollo del programa:

<u>Didácticas</u>		<u>Apoyo</u>
<input type="checkbox"/> Talleres	<input type="checkbox"/> Seminarios	<input type="checkbox"/> Videos
<input type="checkbox"/> Video Beam	<input type="checkbox"/> Softwares	<input type="checkbox"/> Módulos
<input type="checkbox"/> Seminario alemán	<input type="checkbox"/> Foros	<input type="checkbox"/> Guías
<input type="checkbox"/> Lecturas dirigidas		<input type="checkbox"/> Lecturas adicionales
<input type="checkbox"/> Estudio de casos		<input type="checkbox"/> Visitas a empresas
<input type="checkbox"/> Otros _____		<input type="checkbox"/> Otros

3. De los temas contemplados en el contenido programático de la asignatura, ¿cuáles considera que son vitales, de acuerdo a las **demandas del entorno** actuales de la Ingeniería Industrial?

4. ¿Qué temas contemplados en el contenido programático de la asignatura considera vitales para la **formación profesional** del Ingeniero Industrial Unilibrista de acuerdo a las tendencias actuales?

5. De las áreas del conocimiento no contemplados en el programa, ¿cuáles deberían manejarse?

6. De acuerdo a su conocimiento haga una breve explicación sobre la tendencia actual de la Ingeniería Industrial.

7. ¿Qué áreas del conocimiento (asignatura) contribuyen a que el programa de la Universidad Libre, se enfoque de acuerdo a las tendencias actuales de la Ingeniería Industrial?

8. ¿Cuál es la tendencia ocupacional de la Ingeniería Industrial de la Universidad Libre?

9. ¿Qué temas son necesarios reforzar en el programa para que sea enfocado de acuerdo a las tendencias ocupacionales de la Ingeniería Industrial Latinoamericanas?

10. ¿Qué considera que falta en la formación como Ingeniero Industrial en los siguientes aspectos:

Área Básica _____

Perfil Profesional: _____

Perfil Integral: _____

Área de Profundización: _____

Aplicación laboral: _____

11. ¿Cómo se debería orientar el perfil profesional del Ingeniero Industrial Unilibrista en la formación ocupacional para cubrir las necesidades del entorno en aspectos:

- ___ Investigación
 - ___ Contextualización
 - ___ Técnicas didácticas
 - ___ Práctica Empresarial
 - ___ Otros, cuáles: _____
-

Anexo 4. Corporación Universitaria de Ibagué.

Nombre	Horas Semanales
DIBUJO I	6
LOGICA COMPUTACIONAL	4
QUIMICA INORGANICA	4
FUNDAMENTOS DE INGENIERIA INDUSTRIAL	4
DESARROLLO Y HABILIDADES DE LA COMUNICAC	4
CALCULO I	6

- 2

Nombre	Horas Semanales
DIBUJO II	6
QUIMICA ORGANICA	4
HISTORIA DE LA CIENCIA Y LA TECNICA	4
ALGEBRA LINEAL	4
CALCULO II	5
FISICA I	6

- 3

Nombre	Horas Semanales
MECANICA ANALITICA I	4
DERECHOS HUMANOS	4
ECUACIONES DIFERENCIALES	4
FISICA II	6
CALCULO III	4

- 4

Nombre	Horas Semanales
MECANICA ANALITICA II	4
ECOLOGIA Y DESARROLLO	4
MATEMATICAS ESPECIALES	4
ANALISIS NUMERICO	4
PROBABILIDADES	4

FISICA III	6
------------	---

- 5

Nombre	Horas Semanales
ORGANIZACIONES	4
CONTABILIDAD GENERAL	4
TERMODINAMICA	4
PROCESOS I	6
ELECTRICIDAD Y APLICACIONES INDUSTRIALES	6
ESTADISTICA I	4

- 6

Nombre	Horas Semanales
COSTOS DE PRODUCCION	4
CIENCIA DE LOS MATERIALES	6
PROCESOS II	6
ESTUDIO DEL TRABAJO	6
INVESTIGACION DE OPERACIONES I	4
ESTADISTICA II	4

- 7

Nombre	Horas Semanales
INGENIERIA ECONOMICA	4
ECONOMICA GENERAL	4
GESTION AMBIENTAL	6
ADMINISTRACION DE OPERACIONES	4
INVESTIGACION DE OPERACIONES II	4
PSICOLOGIA ORGANIZACIONAL	4

- 8

Nombre	Horas Semanales
SUELDOS SALARIOS Y RELACIONES INDUSTRIAL	4
GESTION FINANCIERA	4
FUNDAMENTOS DE AUTOMATIZACION	6
ELECTIVA I EN PRODUCCION	4
ELECTIVA EN INVESTIGACION DE OPERACIONES	4
LEGISLACION LABORAL	4
ADINISTRACION DE OPERACIONES II	4
CREATIVIDAD EMPRESARIAL	4

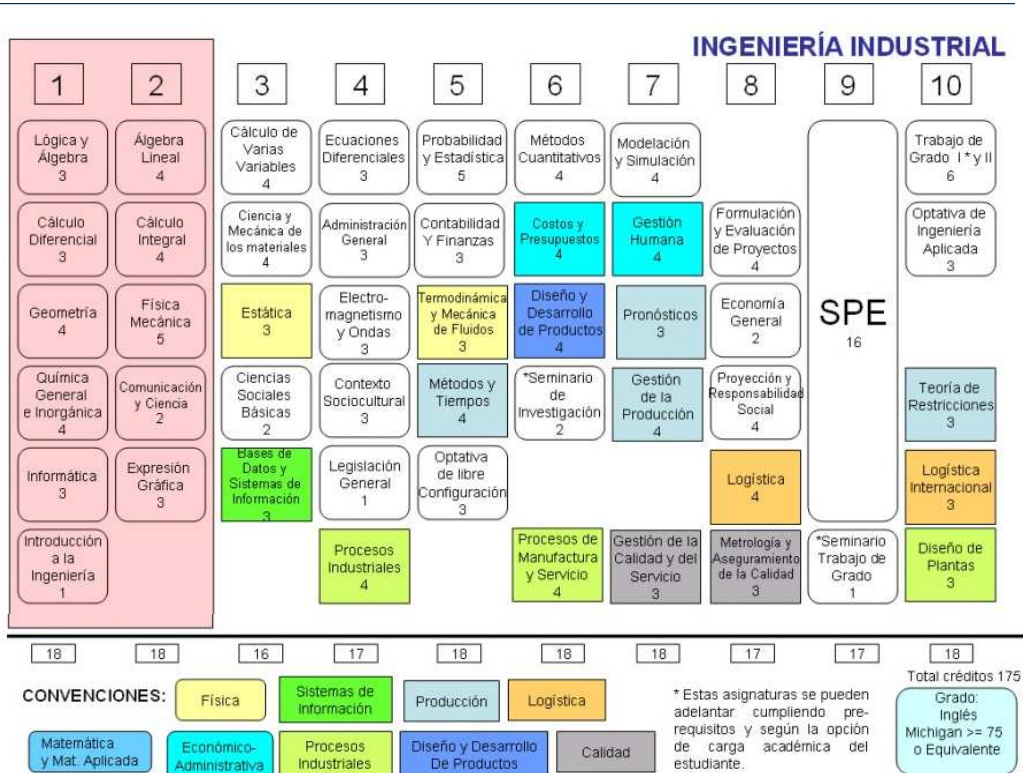
- 9

Nombre	Horas Semanales
GESTION EMPRESARIAL	4
TALLER DE INVESTIGACION DE INGENIERIA	4
MODELOS Y SIMULACION	4
CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD	4
ELECTIVA EN INVESTIGACION DE OPERACIONES	4
HABILIDADES DE LA NEGOCIACION	4
ELECTIVA II EN PRODUCCION	4
SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	4

- 10

Nombre	Horas Semanales
FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS	4
ECONOMIA COLOMBIANA	4
MERCADEO Y LOGISTICA	4
ELECTIVA PRACTICA EMPRESARIAL	0
DISEÑO Y DISTRIBUCION EN PLANTA	6
ETICA	4

Anexo 5. Escuela de Ingeniería de Antioquia (Medellín).



Anexo 6. Fundacion Universidad del Norte

Primer Semestre

- Geometría
- Álgebra y trigonometría
- Química General
- Expresión Gráfica
- Introducción a la Ingeniería Industrial
- Exigencia de Idiomas I

Sexto Semestre

- Electiva en Humanidades y Filosofía
- Gestión Económico-Financiera
- Métodos Experimentales
- Investigación de Operaciones I
- Diseño de Sistemas Productivos
- Lab. de Diseño de Sistemas
- Exigencias de Idiomas VI

Segundo Semestre

- Física I
- Calculo Diferencial
- Laboratorio Física I
- Álgebra Lineal
- Materiales de Ingeniería
- Exigencias de Idiomas II

Séptimo Semestre

- Electiva His. Cien. Sociales I
- Gestión del Talento Humano
- Control y Gestión Integral de la Calidad
- Lab. Cont. y Gest. Integral de la Calidad
- Investigación de Operaciones II
- Plan. Prog. y Control de la Producción
- Exigencias de Idiomas VII

Tercer Semestre

- Mecánica Analítica
- Física II
- Laboratorio Física II
- Cálculo Integral
- Algoritmia y Programación
- Exigencias de Idiomas III

Octavo Semestre

- Formul. y Evaluación de Proyectos
- Gestión Ambiental Integral
- Lab. Gestión Ambiental Integral
- Logística y Distribución
- Simulación
- Gestión Por Procesos
- Exigencias de Idiomas VIII

Cuarto Semestre

- Calculo Vectorial
- Física III
- Laboratorio Física III

Noveno Semestre

- Electiva Libre I
- Electiva Libre II
- Proyecto de Grado I

- Ecuaciones Diferenciales
- Estadística I
- Sistemas de Transformación
- Exigencias de Idiomas IV

- Electiva Org. Gest. Empresarial I
- Electiva Métodos Cuantitativos I
- Elect. Diseño y Gestión de Operaciones I

Quinto Semestre

- Procesos de Fabricación
- Electiva en Constitución y Democracia
- Fundamentos de Termodinámica
- Costos de Producción
- Ética Profesional
- Estrategia de Operaciones
- Exigencias de Idiomas V

Décimo Semestre

- Electiva Libre III
- Electiva His!. Cien. Sociales II
- Proyecto de Grado II
- Electiva Org. Gest. Empresarial II
- Electiva Métodos Cuantitativos II
- Elect. Diseño y Gest de Operaciones II

Anexo 7 Pontificia Universidad Javeriana (Bogotá).

NÚCLEO DE FORMACIÓN FUNDAMENTAL

INSTITUCIONALES

Significación Teológica
Fe y Sociedad
Epistemología de la Ingeniería
Ética en la Ingeniería

CIENCIAS BÁSICAS

Cálculo Diferencial
Cálculo Integral
Cálculo vectorial
Álgebra Lineal
Ecuaciones Diferenciales
Física de Fluidos y Termodinámica
Física Eléctrica
Física Mecánica
Pensamiento Algorítmico

CIENCIAS BÁSICAS DE INGENIERÍA

Introducción a la Ingeniería
Expresión Gráfica
Ciencia de los Materiales
Sistemas y Diseño Mecánico
Factores Energéticos
Máquinas y Equipos
Procesos Industriales

INGENIERÍA APLICADA

Teoría de Probabilidades
Inferencia Estadística
Optimización
Simulación
Análisis de Operaciones
Estudio del Trabajo
Producción

Diseño salarial
Gestión de Calidad
Sistemas de Costeo
Comportamiento Humano y Organizaciones
Constitución y Derecho Laboral
Gerencia del Talento Humano
Contabilidad Financiera
Principios de Economía
Ing. Económica y Financiera
Evaluación de proyectos
Logística de Mercados
Logística
Sistemas de Información

APLICACIÓN PROFESIONAL

Proyecto Social Universitario

Énfasis 1: TECNOLOGÍA

Automatización industrial
Ingeniería de diseño
Tecnologías informáticas
Diseño de experimentos
Seminario de Ciencia
Metrología
Fuentes de Energía
Investigación
Proyecto de Grado²
Trabajo de Grado²

Énfasis 2: MÉTODOS CUANTITATIVOS

Diseño de experimentos
Teoría de Juegos
Procesos Estocásticos
Optimización de Operaciones
Investigación

Proyecto de Grado ²
Trabajo de Grado ²

Énfasis 3: PRODUCCIÓN

Factores Humanos
Control avanzado de procesos
Diseño de cadenas
Optimización de operaciones
Programación de la producción
Diseño de experimentos
Tecnologías informáticas
Ingeniería de diseño
Seminario de ciencia
Distribución y transporte
Investigación
Proyecto de Grado ²
Trabajo de Grado ²

Énfasis 4: LOGÍSTICA

Diseño de cadenas
Distribución y transporte

Proyectos de mercadeo
Optimización de operaciones
Gestión de mantenimiento
Diseño de experimentos
Tecnologías informáticas
Ingeniería de diseño
Seminario de Ciencia
Investigación
Proyecto de Grado ²
Trabajo de Grado ²

Énfasis 5 FOMENTO ESPÍRITU EMPRESARIAL

Formalización de Empresas
Habilidades comerciales
Ingeniería de diseño ¹
Financiamientos Empresariales
Creación empresas exportadoras ¹
Investigación
Proyecto de Grado ²
Trabajo de Grado ²

Anexo 8. Pontificia Universidad Javeriana (Cali).

Nivel I

Código	Asignatura
INM 101	Geometría Euclidiana
INM 108	Matemáticas operativas
INM 175	Cálculo I
INC 164	Español
INQ 120	Fundamentos Química General
INQ 121	Lab. Fundam. Química General
IIN 110	Seminario I de Ing. Industrial

Nivel II

Código	Asignatura
INM 171	Geometría Vectorial y Analítica
INM 200	Cálculo II
IMT 212	Ciencia de los materiales
IMC 173	Dibujo
INS 154	Introducción a la economía
ISI 265	Computadores I y laboratorio

Nivel III

Código	Asignatura
INS 254	Economía Política y Desarrollo
INM 270	Cálculo III
INF 150	Física I
INF 151	Laboratorio Física I
IMC 383	Procesos de Ingeniería
IMC 381	Lab. Procesos de Ingeniería
IIN 324	Teoría de la probabilidad
ISH 350	Formación ciudad. Y constituí.

Nivel IV

Código	Asignatura
INF 250	Física II
INM 275	Álgebra Lineal
INF 251	Laboratorio Física II
IIN 354	Estadística Matemática I
INM 370	Ecuaciones diferenciales
IIN 302	Gestión de Métodos y Tiempos
	Electiva

Nivel V

Código	Asignatura
ISI 404	Procesos estocásticos
INF 350	Física III
INF 351	Laboratorio Física III
IIN 404	Estadística Matemática II
IIN 314	Contabilidad general

Nivel VI

Código	Asignatura
IIN 454	Contabilidad de Costos
IIN 333	Higiene y seguridad industrial
IIN 304	Programación lineal
IIN 355	Microeconomía
IIN 434	Control de Calidad

Nivel VII

Código	Asignatura
IIN 414	Investigación de Operaciones
IIN 474	Planeación y Control de Operac.
IIN 484	Administración de salarios
IIN 494	Ingeniería Económica
IIN 464	Simulación

	Electiva
--	----------

Nivel VIII

Código	Asignatura
IIN 574	Evaluación de Proyectos
IIN 374	Administración I
IIN 461	Taller de simulación
IIN 554	Distribución en planta
IIN 504	Administración Financiera
IIN 580	Introducción a la Logística

Nivel IX

Código	Asignatura
IIN 594	Legislación
IQU 562	Ética profesional
	Electiva
ISH 328	Hist. Eccla. y social de Colombia
IIN 544	Administración II

Nivel X

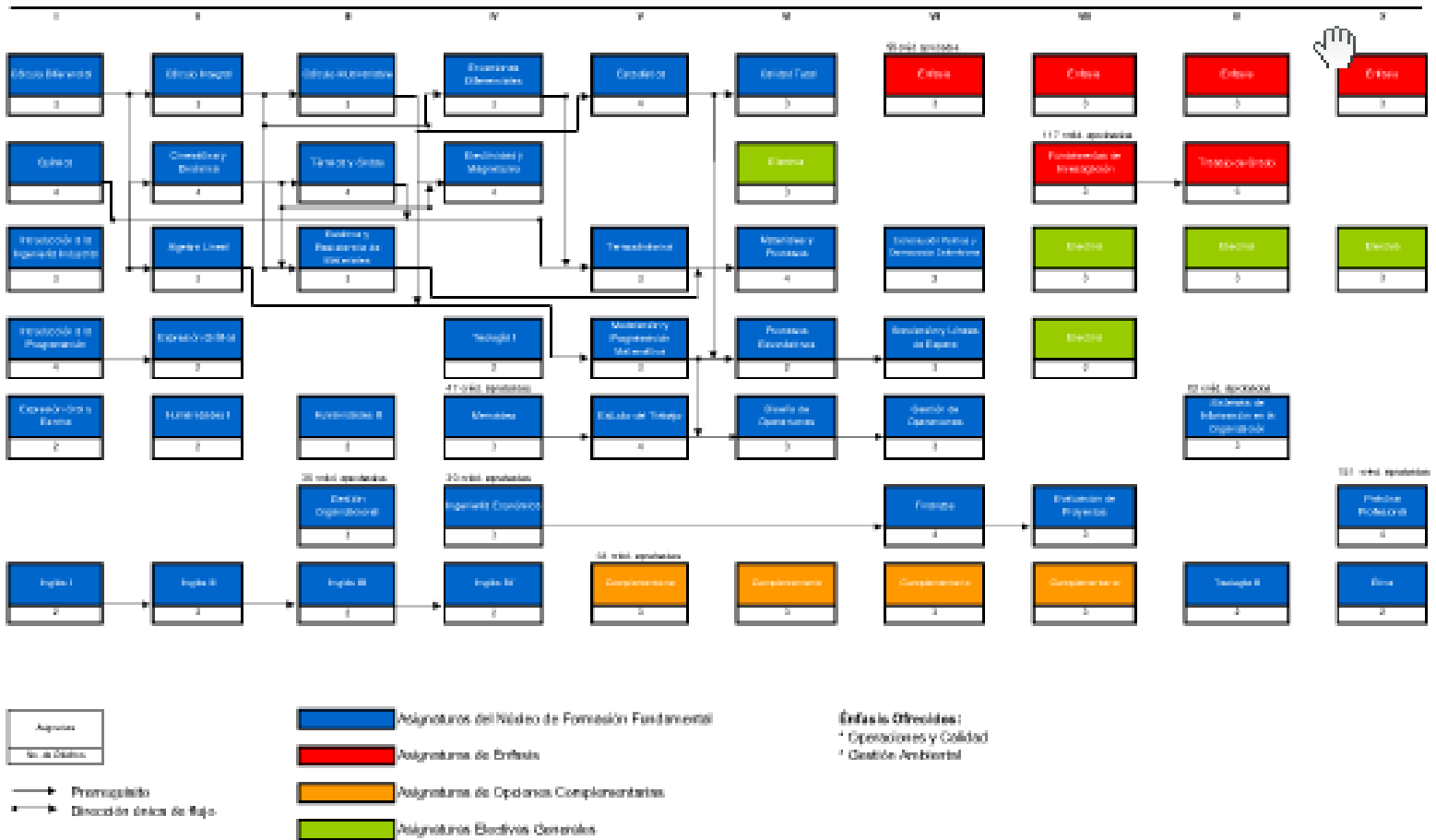
Código	Asignatura
	Electiva
	Electiva
	Trabajo de grado (puede comprender: semestre de industria, trabajo de grado, empresarismo, práctica social, trabajo de investigación)

BANCO DE ELECTIVAS

Código	Asignatura
IEI 304	Electricidad general
IEI 301	Laboratorio de Electricidad general
IMC 424	Resistencia de materiales
IIN 584	Seminario II de Ing. Industrial
IIN 440	Seminario Técnico I
IQU 901	Gestión tecnológica
IIN 423	Gerencia de mantenimiento
IIN 582	Normas ISO
IIN 581	Mercadeo
IIN 364	Computadores II y lab.
IIN 575	Teoría de restricciones
IIN 576	Producción limpia
IIN 577	Negocios internacionales
IIN 500	Análisis series de tiempos
IIN 578	Metodología a la invest.
IIN 579	Emprendimiento empresarial
IIN 583	Ciencia actuarial
IIN 584	Optimización
IIN 585	Confabilidad
IIN 589	Teoría del riesgo
IIN 501	Mercado de valores
IIN 435	Control estadístico de calidad

Anexo 9. Universidad de Antioquia (Medellín).

El siguiente esquema ilustra una posible ruta que articule los componentes del plan de estudios, para un estudiante que matricule 18 créditos semestrales promedio, que equivalen a Matrícula Completa, y culmine Ingeniería Industrial en la duración estimada.



Anexo 10. Universidad de los Andes (Bogotá).

Semestre I		
Curso	Código	Creditos
Ciclo Básico Uniandino	CBU	3
Física I	FISI 1010	3
Física experimental I	FISI 1011	1
Cálculo diferencial	MATE 1203	4
Expresión gráfica	IMEC 1501	3
Introducción a la ingeniería industrial	IIND 1000	3
Total Creditos		17
Semestre II		
Curso	Código	Creditos
Ciclo Básico Uniandino	CBU	3
Física II	FISI 1020	3
Física experimental II	FISI 1021	1
Cálculo integral	MATE 1205	4
Álgebra lineal	MATE 1105	3
Introducción a la programación	ISIS 1201	3
Total Creditos		17
Semestre III		
Curso	Código	Creditos
Física III	FISI 1030	3
Cálculo vectorial	MATE 1207	3
Electiva de bioquímica	VER	3
Taller de Programación	ISIS1202	3
Teoría del Consumidor y la Firma	ECON2106	3
Total Creditos		15
Semestre IV		
Curso	Código	Creditos
Ecuaciones diferenciales	MATE 1203	3
Constitución y democracia	DERE1300	3
Probabilidad	IIND2101	3
Diseño de producto y proceso	IIND2202	3
Macroeconomía	ECON1201	3
Total Creditos		15
Semestre V		
Curso	Código	Creditos
Ciencias básicas de ingeniería	VER	3
Requisito de inglés	LENG2999	0
Fundamentos de estadística	IIND2102	3
Principios de optimización	IIND2103	3
Fundamentos de organizaciones	IIND2300	3
Dinámica de sistemas	IIND2301	3
Sistemas de control gerencial	IIND2400	3
Total Creditos		18
Semestre VI		
Curso	Código	Creditos
Ciclo Básico Uniandino	CBU	3

Ciencias básicas de ingeniería	VER	3
Ciencias básicas de ingeniería	VER	3
Modelos probabilísticos	IIND2104	3
Control de producción	IIND2201	3
Análisis de decisiones de inversión	IIND2401	3
Total Creditos		18
Semestre VII		
Curso	Código	Creditos
Ciclo Básico Uniandino	CBU	3
Simulación	IIND2105	3
Electiva del área menor	VER	3
Electiva del área menor	VER	3
Electiva del área mayor	VER	3
Total Creditos		15
Semestre VIII		
Curso	Código	Creditos
Electiva del área menor	VER	3
Electiva del área mayor	VER	3
Electiva del área mayor	VER	3
Electiva profesional	VER	3
Curso de Elección Libre	VER	3
Total Creditos		15
Semestre IX		
Curso	Código	Creditos
Ciclo Básico Uniandino	CBU	3
Requisito de idioma	LENG3999	0
Proyecto de grado 1	IIND3000	1
Electiva del área mayor	VER	3
Electiva del área mayor	VER	3
Electiva Técnica	VER	3
Total Creditos		13
Semestre X		
Curso	Código	Creditos
Ciclo Básico Uniandino	CBU	3
Proyecto de grado 2	IIND3001	3
Electiva profesional	VER	3
Curso de Elección Libre	VER	3
Total Creditos		12

Anexo 11. Universidad del Valle (Cali).

SEMESTRE 01

ASIGNATURA
Calculo I
Introducción a la Ing. Industrial
Dibujo e Ingeniería
Introducción a la tecnología informática
Lectura de textos académicos inglés
Electiva Complementaria I
TOTAL

SEMESTRE 02

ASIGNATURA
Calculo II
Algebra Lineal
Algoritmia y programación
Física I
Lectura en textos académicos inglés II
TOTAL

SEMESTRE 03

ASIGNATURA
Calculo III
Experimentació Física I
Física II
Microeconomía
Fundamentos Estadísticos
Lectura de textos en inglés
Creativida y emprendimiento
Electiva complementaria IV
TOTAL

SEMESTRE 04

ASIGNATURA

Ecuaciones Diferenciales
Electrotecnía
Experimentación Física II
Macroeconomía
Mecánica y Resistencia
Lectura de textos académicos en inglés IV
TOTAL

SEMESTRE 05

ASIGNATURA
Ingeniería de Costos
Introducción a los materiales
Investigación de Operaciones I
Organización Industrial
Sistemas y procesamientos
Termodinamica
TOTAL

SEMESTRE 06

ASIGNATURA
Analisis Económico de decisiones
Contro del Calidad
Gestion ambiental empresarial
Investigación de operaciones II
Planeacion de operaciones
Fundamentos y fluidos
TOTAL

SEMESTRE 07

ASIGNATURA
Aseguramiento de la calidad

Finanzas
Fundamentos de Procesos
Modelos Gerenciales
Programación y control de operaciones
Mercados y productos
TOTAL

SEMESTRE 08

ASIGNATURA
Evaluación de Proyectos
Logistica Industrial
Salud Ocupacional
Seminario de Investigación e Ingeniería
Distribución en planta
Fundamentos de Gestion Tecnológica
Gerencia de Proyectos
TOTAL

SEMESTRE 09

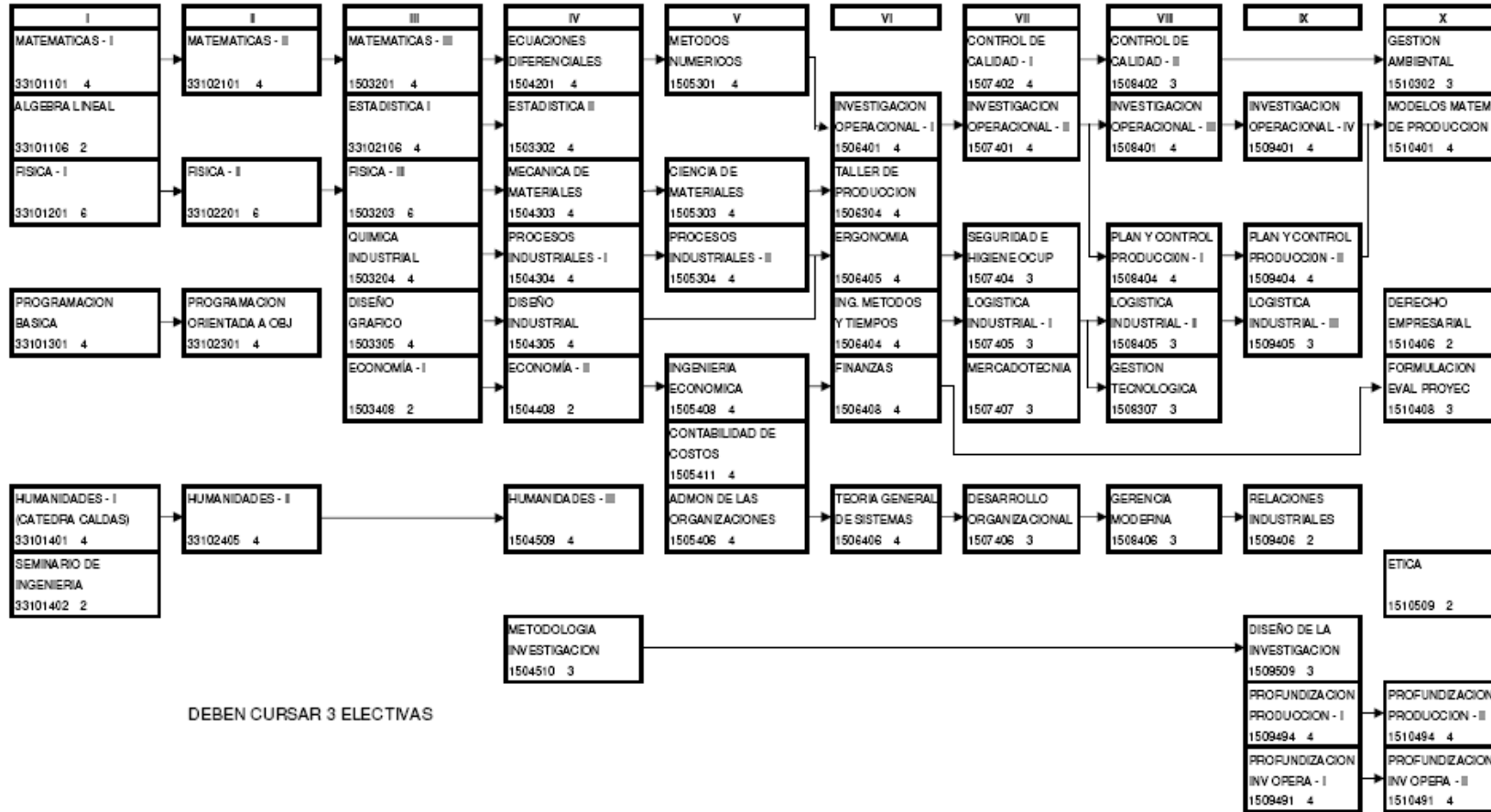
ASIGNATURA
Practica Profesional
Trabajo de Grado I
Electiva Profesional I
Electiva Profesional II
TOTAL

SEMESTRE 10

ASIGNATURA
Trabajo de Grado II
Electiva Profesional III
Electiva Profesional IV
TOTAL

Anexo 12. Universidad Distrital “Francisco José de Caldas” (Bogotá).

PENSUM INGENIERIA INDUSTRIAL 2001/1



Anexo 13. Universidad Industrial de Santander (Bucaramanga).

ALGUNOS PROGRAMAS SE ENCUENTRAN EN REFORMA ACADÉMICA Y SOLO HAN APROBADO EL PENSUM DEL PRIMER NIVEL.

PRIMER NIVEL						
Asignatura	Créditos	HT	HPr	HD	HI	
20252 - CALCULO I	4	4	0	4.00	8.00	
21211 - TALLER DE LENGUAJE	3	4	0	4.00	5.00	
22949 - QUIMICA BASICA	4	5	0	5.00	7.00	
22979 - ALGEBRA LINEAL I	4	4	0	4.00	8.00	
23015 - GEOMETRIA DESCRIPTIVA	4	6	0	6.00	6.00	
Total Créditos:	19					

SEGUNDO NIVEL						
Asignatura	Créditos	HT	HPr	HD	HI	
20253 - CALCULO II	4	4	0	4.00	8.00	
21274 - CULTURA FISICA Y DEPORTIVA	1	0	2	2.00	1.00	
22109 - ETICA CIUDADANA	3	4	0	4.00	5.00	
22950 - FISICA I	4	6	0	6.00	6.00	
22952 - BIOLOGIA PARA INGENIEROS	2	3	0	3.00	3.00	
23016 - ESTRUCTURAS COMPUTACIONALES	4	5	0	5.00	7.00	
Total Créditos:	18					

TERCER NIVEL						
Asignatura	Créditos	HT	HPr	HD	HI	
Total Créditos:	0					

Anexo 14. Universidad Tecnológica de Bolívar (Cartagena).

Nivel	Asignatura	Créditos
I	HABILIDADES DE PENSAMIENTO	2
	ELECTIVA HUMANIDADES	1
	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERIA	1
	QUIMICA GENERAL	3
	CALCULO DIFERENCIAL	4
	ALGEBRA Y GEOMETRIA	4
II	EXPRESIÓN OREAL Y ESCRITA	2
	FILOSOFIA	2
	FUNDAMENTOS DE COMPUTACIÓN	3
	FISICA MECANICA	4
	CALCULO INTEGRAL	4
	ALGEBRA LINEAL	3
III	AMBIENTE Y DESARROLLO	2
	SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN	1
	PROGRAMACIÓN	3
	ESTATICA	4
	FISICA ELECTRICA	4
IV	CALCULO VECTORIAL	4
	CATEDRA EMPRESARIAL I	3
	CONSTITUCIÓN POLÍTICA Y CIVILIDAD	2
	CIENCIA DE LOS MATERIALES	2
	ESTADISTICA Y PROBABILIDAD	3
V	FÍSICA ONDULATORIA	4
	ECUACIONES DIFERENCIALES	3
	CATEDRA EMPRESARIAL II	3
	DIBUJO COMPUTACIONAL	2
	PROCESOS DE FABRICACIÓN	3
	ESTADISTICA INFERENCIAL	3
SISTEMAS DE COSTEO	3	

	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I	3
VI	INGENIERÍA ECONÓMICA	3
	ELECTIVA CIENCIAS DE INGENIERÍA	3
	ELECTIVA CIENCIAS DE INGENIERÍA	3
	INGENIERÍA DE PRODUCTIVIDAD	4
	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II	3
VII	CATEDRA EMPRESARIAL IV	3
	ADMINISTRACIÓN GENERAL	3
	ELECTIVA HUMANIDADES	2
	MANEJO MATERIALES Y CONTROL DE INVENTARIOS	3
	ADMINISTRACIÓN DE PRODUCCIÓN Y OPERACIONES	4
	ELECTIVA COMPLEMENTARIA	3
VIII	ELECTIVA COMPLEMENTARIA	3
	GERENCIA DE RECURSOS HUMANOS	3
	ETICA Y PROFESIONALISMO	3
	SEGURIDAD INDUSTRIAL	
	CONTROL DE CALIDAD	4
	ELECTIVA COMPLEMENTARIA	3
IX	PRACTICA PROFESIONAL	14
	ELECTIVA COMPLEMENTARIA	3
X	ELECTIVA HUMANIDADES	2
	INGENIERIA CONCURRENTE	3
	SIMULACIÓN	2
	DISEÑO DE PLANTAS	2
	ELECTIVA COMPLEMENTARIA	3
	ELECTIVA COMPLEMENTARIA	3

Anexo 15. Universidad Tecnológica de Pereira (Pereira).

Semestre 1
<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación Oral y Escrita • Humanidades I • Deportes I • Matemáticas I

<ul style="list-style-type: none"> • Historia Económica de Colombia • Introducción a la Ingeniería Industrial
Semestre 2

<ul style="list-style-type: none"> • Deportes II • Dibujo I • Matematicas II • Algebra Lineal • Administración General • Contabilidad de Empresas • Informatica I
Semestre 3
<ul style="list-style-type: none"> • Humanidades II • Fisica I • Laboratorio de Fisica I • Matematicas III • Informatica II • Psicología Organizacional • Economía General
Semestre 4
<ul style="list-style-type: none"> • Fisica II • Matematicas IV • Informatica III • Sistema de Costeo • Tecnicas de Administración De Personal • Teoria de la Probabilidad
Semestre 5
<ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio de Fisica II • Fisica III • Legislación Laboral y Comercial • Inferencia Estadística • Modelos Cuantitativos I • Mecánica I
Semestre 6
<ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio de Fisica III • Procesos Estocasticos • Modelos Cuantitativos II • Administración de Salarios • Resistencia de Materiales I • Termodinámica I

<ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio Resistencia de Materiales
Semestre 7
<ul style="list-style-type: none"> • Constitución Política y Civica • Electrotecnia • Ingeniería de Metodos • Muestreo Estadístico • Mercados I • Analisis Financiero • Análisis de Regresión
Semestre 8
<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de Producción y de Operaciones • Simulación • Salud Ocupacional • Mercados II • Ingeniería Economica
Semestre 9
<ul style="list-style-type: none"> • Cont. De Producción y de Inventarios • Formulación y Evaluación de Proyectos • Seminario de Investigación • Control Total de Calidad • Sistemas de Manufactura Flexible • Diseño de Plantas
Semestre 10
<ul style="list-style-type: none"> • Ética Profesional • Seminario I • Seminario III • Trabajo de Grado • Gestión Tecnologica • Seminario II

Anexo 16. Universidad Libre, Sede Principal

Primer Semestre		
Código	Nombre	Créditos

02011	Inglés I	1
02290	Introducción a Ingeniería Industrial	2

02001	Lenguaje y Comunicación	2
02005	Cátedra Unilibrista	1
02201	Dibujo	2
02003	Taller de Investigación	2
02301	Algebra y Trigonometría	4
02006	Instituciones Colombianas	1
Total Créditos		15
Segundo Semestre		
02002	Aprendizaje Autónomo	2
02302	Cálculo Diferencial	3
02311	Física Mecánica	4
02012	Ingles II	1
02321	Quimica General	3
02202	Descriptiva	2
Total Créditos		15
Tercer Semestre		
02303	Cálculo Integral	4
02312	Física Térmica	4
02325	Química Industrial	3
02231	Estadística Descriptiva	3
02195	Electiva de Formación Integral I	2
02013	Ingles III	1
02131	Economía	4
Total Créditos		21
Cuarto Semestre		
02304	Calculo Multivariado y Vectorial	4
02313	Electricidad y Magnetismo	3
02101	Procesos Industriales	3
02121	Psicología Industrial	2
02132	Contabilidad	3
02232	Estadística Inferencial	3
02014	Ingles IV	1
Total Créditos		19
Quinto Semestre		
02122	Administración Organizacional	4
02305	Ecuaciones Diferenciales	3
02102	Análisis de Procesos Administrativos y Productivos	3

02133	Costos de Producción	2
02210	Fundamentos de Informática	3
02015	Ingles V	1
Total Créditos		16
Sexto Semestre		
02233	Programación lineal	3
02004	Metodología de la Investigación	3
02103	Planeación de Producción	3
02125	Investigación de Mercado	3
02134	Gestión Financiera	4
02193	Electiva de Sistemas I	3
Total Créditos		19
Séptimo Semestre		
02196	Electiva de Formación Integral II	2
02109	Modelos Matemáticos de Producción I	4
02104	Control Estadístico de la Calidad	3
02123	Legislación Laboral y Salarios	4
02126	Plan de Mercadeo	3
02194	Electiva de Sistemas II	3
02007	Etica	1
Total Créditos		20
Octavo Semestre		
02190	Electiva Interdisciplinaria I	3
02110	Modelos Matemáticos de Producción II	3
02105	Gestión de Calidad	3
02127	Logística Interna y Externa	2
02052	Formulación y Evaluación de Proyectos	4
02150	Proyecto de Grado	2
Total Créditos		17
Noveno Semestre		
02191	Electiva Interdisciplinaria II	3
02107	Control de Producción	3
02106	Salud Ocupacional	3
02129	Gestión de Tecnología	3
02124	Práctica Empresarial	4

02197	Electiva de Formación Integral III	2
Total Créditos		18
Décimo Semestre		
02192	Electiva Interdisciplinaria III	2
02055	Gestión Ambiental	2

02108	Diseño de Plantas	4
02135	Gestión de Talento Humano	2
02130	Juegos Gerenciales	2
02008	Práctica Social	1
02128	Negocios Internacionales	3
Total Créditos		17