

INFORME FINAL

Renovación de la Acreditación del Programa Curricular de Ingeniería
Electrónica



Facultad de Ingeniería

Documento presentado al Consejo Nacional de Acreditación para optar
por la renovación de la Acreditación del Plan de estudios de Ingeniería
Electrónica

DIRECCIÓN DE ÁREA CURRICULAR INGENIERÍA ELÉCTRICA Y
ELECTRÓNICA

Junio de 2011

Contenido

Contenido	3
Organización del Documento	9
SOPORTE PLAN DE MEJORAMIENTO 2006-2010	10
1. Información general del programa	12
1.1. Datos generales del programa.	12
1.2. Relación de Directivas del Programa.	12
1.3. Plan de Estudios	144
2. Resultados del proceso de acreditación del año 2007	125
2.1. Aspectos Positivos.	155
2.2. Aspectos a Fortalecer.	166
2.3. Plan de mejoramiento formulado en el año 2006.	166
3. La reforma académica del año 2007	18
3.1. Lineamientos generales de la Reforma Académica.	188
3.2. Principales cambios introducidos por la Reforma Académica.	19
3.3. La nueva estructura curricular del Plan de estudios.	244
4. Diagnóstico de acciones emprendidas de acuerdo al plan de mejoramiento del año 2006.	26
4.1. Área de Infraestructura	26
4.2. Área Curricular.	34
4.3. Área Reforma Académica	44
4.4. Área de Egresados.	54
4.5. Productividad Docente.	58
5. Iniciativa curricular CDIO	67
5.1. La iniciativa curricular CDIO	67
6. Programa ComFle de Acompañamiento a Estudiantes	87
6.1. Antecedentes	87
6.2. Principales Resultados del programa	88
6.3. Metodología	88

PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN AÑO 2011	90
7. Autoevaluación del programa de Ingeniería Electrónica.	91
7.1. Metodología de Autoevaluación.	93
7.2. Factores.	95
PLAN DE MEJORAMIENTO FORMULADO A PARTIR DEL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN DEL AÑO 2011.	103
Nuevo plan de mejoramiento.	104
8.1 Introducción	104
8.2 Proyectos correspondientes al Factor Procesos Académicos	104
8.3 Proyectos correspondientes al Factor Estudiantes	10908
8.4 Proyectos correspondientes al Factor Investigación y Creación Artística	11212
8.5 Proyectos correspondientes al Factor Profesores	11414
8.6 Proyectos correspondientes al Factor Organización, administración y gestión.	11616
8.7 Proyectos correspondientes al Factor Egresados e impacto en el medio.	1177
8.8 Proyectos correspondientes al Factor Recursos Físicos y Financieros.	1177
ANEXOS	120

Lista de imágenes.

- Figura 4.12** *Total de Libros disponibles para el Área de Ingeniería Electrónica*
- Figura 4.13** *Porcentaje de crecimiento en la adquisición de libros*
- Figura 4.14** *Cambios en número de docentes por categoría Período 2006-2011*
- Figura 4.16** *Análisis comparativo niveles de formación período 2006-2011*
- Figura 4.17** *Evolución del porcentaje de Profesores de tiempo completo con título de doctorado*
- Figura 4.18** *Número de estudiantes en el proyecto de internacionalización de mejores promedios.*
- Figura 4.19** *Universidades participantes Programa Mejores Promedios Internacionalización*
- Figura 4.20** *Universidades con mejor puntaje promedio para el año 2006.*
- Figura 4.21** *Universidades con mejor puntaje promedio para el año 2007.*
- Figura 4.22** *Universidades con mejor puntaje promedio para el año 2008. UPB: Universidad Pontificia Bolivariana. FUN: Fundación Universidad del Norte.*
- Figura 4.23** *Universidades con mejor puntaje promedio para el año 2009. UA: U. de los Andes. UV: U. del Valle.*
- Figura 4.24** *Universidades a las que pertenecen los estudiantes con los 10 mejores puntajes ECAES por año a nivel nacional para la carrera de Ingeniería Electrónica entre los años 2006 a 2009.*
- Figura 4.25** *Evolución de la participación de Ingeniería Electrónica en la asignatura TPI*
- Figura 4.27** *Evolución del número de productos académicos reportados por los docentes desde el año 2002 hasta Mayo de 2011.*
- Figura 4.28** *Evolución de productividad docente por tipo de producto en dos Periodos de tiempo 2002-2005 y 2006-2011(Mayo).*
- Figura 5.4** *Niveles recomendados para las componentes del CDIO en cinco universidades*
- Figura 7.2** *Valor porcentual adjudicado a cada uno de los factores contemplado en el proceso de autoevaluación.*
- Figura 7.3** *Aspecto del wiki donde se divulgó la documentación referente al proceso de autoevaluación.*

Lista de Tablas.

- Tabla 1.1** *Datos generales del programa de Ingeniería Electrónica.*
- Tabla 1.2** *Relación de las directivas a nivel central.*
- Tabla 1.3** *Relación de las directivas a nivel de la facultad.*
- Tabla 1.4** *Relación de Directivas a nivel del Programa*
- Tabla 2.2** *Reagrupación de Tareas plan de Mejoramiento 2006.*
- Tabla 4.1** *Laboratorios Antiguos y nuevos disponibles para Ingeniería Electrónica. D: Docencia, I: Investigación, D: Extensión.*
- Tabla 4.2** *Resumen inversiones en aulas y laboratorios 2006-2011*
- Tabla 4.3** *Equipos de cómputo año 2007*
- Tabla 4.4** *Equipos de cómputo año 2008.*
- Tabla 4.5** *Obras civiles sala FIUN*
- Tabla 4.6** *Inversión Total Aulas Edificio C&T Luis Carlos Sarmiento Angulo.*
- Tabla 4.7** *Laboratorio de Comunicaciones*
- Tabla 4.8** *Presupuesto ejecutado en el Laboratorio de Compatibilidad Electromagnética*
- Tabla 4.9** *Inversiones realizadas en la Sala de Instrumentación*
- Tabla 4.10** *Inversiones realizadas en el Laboratorio de control*
- Tabla 4.11** *Inversiones Laboratorio de Conversión Electromagnética*
- Tabla 4.15** *Cambios en número de docentes por categoría Período 2006-2011*
- Tabla 4.26** *Metodología CDIO - Introducción a la Ingeniería Electrónica.*
- Tabla 4.29** *Producción Docente Wiki.*
- Tabla 4.30** *Grupos de Investigación vinculados al programa de Ingeniería Electrónica*
- Tabla 5.1** *Habilidades a nivel 1, 2 y 3 Implementación CDIO al Programa de Ingeniería Electrónica.*

- Tabla 5.2** *Habilidades CDIO y su Intensidad*
- Tabla 5.3** *Resultados para habilidades nivel 2*
- Tabla 5.5** *Valores numéricos para las respuestas.*
- Tabla 5.6** *Escala de calificación encuesta egresados.*
- Tabla 5.7** *Las competencias más importantes para el trabajo y más enfatizadas en la Universidad.*
- Tabla 5.8** *Competencias con mayor déficit.*
- Tabla 5.9** *Habilidades a nivel 1, 2 y 3 Implementación CDIO al Programa de Ingeniería Electrónica.*
- Tabla 5.10** *Agrupaciones de asignaturas Ingeniería Electrónica*
- Tabla 5.11** *Temporalidad de las agrupaciones por año.*
- Tabla 5.12** *Identificación de Habilidades de nivel 2*
- Tabla 5.13** *Distribución de habilidades CDIO nivel 2 en la agrupación Electrónica digital + análoga*
- Tabla 5.14** *Distribución de habilidades CDIO nivel 2 en la agrupación Telecomunicaciones*
- Tabla 5.15** *Distribución de habilidades CDIO nivel 2 en la agrupación Contexto profesional*
- Tabla 5.16** *Distribución de habilidades CDIO nivel 2 en la agrupación Circuitos y Campos*
- Tabla 5.17** *Distribución de habilidades CDIO nivel 2 en la agrupación Señales, Sistemas y Control*
- Tabla 7.1** *Listado de Factores y Características implementados según la guía de autoevaluación institucional.*
- Figura 7.2** *Valor porcentual adjudicado a cada uno de los factores contemplado en el proceso de autoevaluación.*
- Figura 7.3** *Aspecto del wiki donde se divulgó la documentación referente al proceso de autoevaluación.*
- Tabla 7.4** *Comparación cuantitativa y cualitativa en la evaluación de los indicadores.*
- Tabla 7.5** *Calificación de las características del Factor 1.*

- Tabla 7.6** *Calificación de las características del Factor 2.*
- Tabla 7.7** *Calificación de las características del Factor 3.*
- Tabla 7.8** *Calificación de las características del Factor 4.*
- Tabla 7.9** *Calificación de las características del Factor 5.*
- Tabla 7.10** *Calificación de las características del Factor 6.*
- Tabla 7.11** *Calificación de las características del Factor 7.*
- Tabla 7.12** *Calificación de las características del Factor 8.*
- Tabla 7.13** *Calificación de las características del Factor 9.*
- Tabla 7.14** *Calificación de las características del Factor 10.*
- Tabla 8.1** *Proyectos plan de mejoramiento.*

Organización del Documento

La carrera de Ingeniería Electrónica en la Universidad Nacional de Colombia fue acreditada por el Consejo Nacional de Acreditación CNA en el año 2007 por un período de 4 años mediante la resolución No. 732 expedida por el Ministerio de Educación. Teniendo en cuenta las recomendaciones hechas mediante la visita de los pares evaluadores se formuló en el año 2006 un documento que contemplaba el Plan de Mejoramiento que se aplicaría durante el período de acreditación, éste documento fue presentado ante la Dirección Académica de Programas de Pregrado y la Vicerrectoría Académica de la Universidad Nacional con el fin de fortalecer las debilidades encontradas por los pares evaluadores y continuar con los aspectos y actividades calificadas como positivas.

Continuando con el proceso que empezó en el año 2006 se pretende conseguir la renovación de la acreditación del programa para lo cual se elaboró el presente informe, el cual está organizado en cuatro capítulos descritos a continuación:

1. En primer lugar se describe el **Soporte del Plan de Mejoramiento Formulado en el Año 2006** y se resaltan los avances que han tenido lugar en la carrera desde la acreditación de 2007.
2. En la segunda parte del informe se desarrolla el **Proceso de Autoevaluación** siguiendo el nuevo modelo sugerido por el Consejo Nacional de Acreditación y la adaptación que realizó la Universidad Nacional de Colombia para sus programas curriculares.
3. En tercer lugar se formula el **Nuevo Plan de Mejoramiento** a partir del proceso de autoevaluación 2011.
4. La cuarta parte presenta los **Anexos** que soportan los avances y la evolución del Plan de Mejoramiento formulado en el año 2006. Además, se presenta la evaluación de cada indicador en el proceso de autoevaluación, la cual se complementa con la página web <http://acreditacionelectronica.wikispaces.com> creada con fines de renovación de la acreditación, la web contiene todos los soportes del proceso de la autoevaluación con detalle, incluyendo encuestas, gráficos, estadísticas y documentos necesarios para la evolución de cada indicador.

Capítulo I

**SOPORTE DEL PLAN DE MEJORAMIENTO
2006**

Organización del Capítulo

Éste primer capítulo del documento se divide en 6 secciones descritas a continuación:

1. Primero se presenta la información general del programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional describiendo el plan de estudios y el recurso humano que lo conforma.
2. En la segunda parte se presentan los antecedentes y resultados del proceso de autoevaluación del año 2006, además se describe el plan de mejoramiento formulado en el año 2006, el cual se hizo con el fin de mantener los aspectos positivos y superar las debilidades encontradas en el proceso de acreditación anterior.
3. En ésta parte se describe la reforma académica establecida en el año 2007 enfatizando los cambios a nivel curricular y normativo de la Universidad. También se describe la nueva estructura curricular del plan de estudios de la carrera de Ingeniería Electrónica que rige a partir del primer semestre del año 2009.
4. Aquí se presentan las actividades desarrolladas en cumplimiento del plan de mejoramiento del año 2006 y se evidencian los avances que han tenido lugar en la carrera de Ingeniería Electrónica desde la anterior acreditación.
5. En esta sección se resalta la iniciativa CDIO (Metodología de enseñanza de la ingeniería, la sigla significa Concebir, Diseña, Implementar y Operar) de diseño curricular en el plan de estudios de Ingeniería Electrónica, la cual se ha considerado como importante y ha contribuido al mejoramiento del plan curricular.
6. Finalmente se presenta el programa de acompañamiento estudiantil ComFle (Comunicación en la Facultad de Ingeniería) Un Estudio en Promoción de la Salud desde la Práctica Académica en Ingeniería.

Sección 1.

Información general del programa

1.1. Datos generales del programa.

La tabla 1.1 presenta los datos generales del programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional sede Bogotá.

Nombre del Programa	Ingeniería Electrónica
Título que otorga	Ingeniero(a) Electrónico (a)
Créditos	172
Año de Inicio	1997
Resolución de Creación.	Acuerdo No. 13 de 1997
Duración	10 Semestres
Jornada	Diurna
Número de Matriculados	698
Número de promociones a 2011	17
Número de Egresados a 2011	500
Resolución de Acreditación	Resolución MEN No.732 del 2007

Tabla 1.1 Datos generales del programa de Ingeniería Electrónica.

1.2. Relación de Directivas del Programa.

Las tablas 1.2, 1.3, 1.4 relacionan las directivas a nivel central de la facultad y del programa de Ingeniería Electrónica, respectivamente.

Rector.	Dr. Ignacio Mantilla
Vicerrector Académico.	Dr. Alfonso Correa Motta
Vicerrector de Sede.	Dr. Julio Estaban Colmenares Montañez
Vicerrector de Investigación.	Dr. Rafael Molina Gallego
Directora Nacional de Programas de Pregrado.	Dra. Julia Marlen Baquero Velásquez

Tabla 1.2 Relación de las directivas a nivel central.

Decano	Ing. Diego Hernández Losada
Vicedecano Académico	Ing. Gerardo Rodríguez
Vicedecano de Investigación y Extensión	Ing. Yoan José Pinzón Ardila
Director de Bienestar	Ing. Fernando Guzmán
Secretario Académico	Ing. Francisco Boada
Consejo Directivo de Facultad	Ing. Diego Hernández Losada, Decano Ing. Gerardo Rodríguez, Vicedecano Académico Ing. Yoan José Pinzón Ardila, Vicedecano de Investigación y Extensión Ing. Fernando Guzmán, Director de Bienestar Ing. Carlos Cortés Amador, Representante de los Directores de Unidades Académicas Básicas Ing. Jairo Perilla Perilla, Representante de los Directores de Unidades Académicas Básicas. Ing. Luis Eduardo Benítez, Representante de los Directores de Unidades Académicas Básicas Ing. Luis Eduardo Gallego, Representante de los Directores de Área Curricular. Ing. Carlos Cubillos, Representante de los Directores de Área Curricular Ing. Flavio Augusto Prieto, Representante de los Directores de Área Curricular. Ing. Dave Machado, Representante Profesoral ante el Consejo de Facultad Estudiante Diego Martínez, Representante estudiantil de pregrado ante el Consejo de Facultad.

Tabla 1.3 Relación de las directivas a nivel de la facultad.

Director de Departamento	Ing. Pablo Rodríguez
Director de Área Curricular	Ing. Luis Eduardo Gallego Vega
Coordinador Curricular	Ing. Margarita Varón Durán
Comité Asesor del Programa	Ing. Margarita Varón Durán, Ing. Sebastián Eslava, Ing. Javier Araque, Ing. Iván Jaramillo, Ing. Carlos Sánchez, Ing. Demetrio Martínez, Ing. Maryory Rojas, Estudiante Jorge Romero.
Comité de Autoevaluación	Ing. Margarita Varón Durán, Ing. Sebastián Eslava, Ing. Carlos Camargo, Ing. Iván Jaramillo, Ing. Carlos Sánchez, Ing. Demetrio Martínez, Ing. Yuri Rengifo, Estudiante Jorge Romero.

Tabla 1.4 Relación de Directivas a nivel del Programa

1.3. Plan de Estudios

La resolución 136 de 2010 especifica los créditos, las agrupaciones y las asignaturas del plan de estudios del programa curricular de Ingeniería Electrónica para la adaptación al acuerdo 033 del 2007 del Consejo Superior Universitario, ésta resolución se encuentra disponible en la sección 9 del Capítulo Anexos.

De acuerdo con el acuerdo 033 de 2007, la estructura del plan curricular de las carreras de la Universidad deben estar divididas en componentes de formación, y a su vez cada componente está compuesto por agrupaciones de asignaturas. Para el programa de Ingeniería Electrónica, el cual consta de 172 créditos académicos, los componentes de formación y las agrupaciones de asignaturas son las siguientes:

- ✚ Componente de Fundamentación: 60 créditos, de los cuales 51 corresponden a asignaturas obligatorias y 9 corresponden a asignaturas optativas. 35% del total de los créditos.
- ✚ Componente de Formación Disciplinar o Profesional: 78 créditos, de los cuales 72 corresponden a asignaturas obligatorias y 6 corresponden a asignaturas optativas. 45% del total de los créditos.
- ✚ Componente de Libre Elección: 34 créditos, los cuales corresponden al 20% del total de los créditos exigidos en el plan de estudios.

En la sub-sección 3.3 se presenta en detalle la nueva estructura curricular del Plan de estudios de la carrera de Ingeniería Electrónica. La Malla Curricular de la carrera de Ingeniería Electrónica se encuentra disponible en la sección 9 del capítulo Anexos.

Sección 2.

Resultados del proceso de acreditación del año 2007

Como resultado de la visita con fines de mejoramiento, por parte de los pares evaluadores externos en el año 2006, se definieron aspectos positivos y negativos del plan de estudios de la carrera, los cuales se encuentran consignados en la resolución No.732 del 20 de Febrero de 2007. Dicha resolución acredita la carrera por 4 años a partir de 2007. A continuación se presenta un resumen de tales aspectos, sin embargo se puede encontrar la evaluación completa en la resolución de acreditación en la sección 9 del capítulo Anexos.

2.1. Aspectos Positivos

Los aspectos positivos encontrados por los pares evaluadores en el año 2006 fueron los siguientes:

1. El proyecto Educativo del Programa presenta un marco de referencia claro y coherente con la Misión y Visión Institucional.
2. La estructura curricular del programa es coherente con los objetivos del programa.
3. Los procesos de mejoramiento continuo en los que está empeñada la institución privilegian la formación de egresados de alta calidad compatibles con el desarrollo del país.
4. La calidad de los estudiantes es muy buena debido al sistema de selección.
5. Los estudiantes tienen oportunidad de participar en actividades que contribuyen a su formación integral.
6. El programa es flexible y permite a los estudiantes inscribir asignaturas de otros programas de pregrado de la Universidad, adicionalmente, en cada semestre se ofrece una buena cantidad de cursos libres.
7. Los proyectos de investigación que desarrollan los profesores de la carrera tienen que ver con las necesidades tecnológicas de país y tienen aplicación en la ingeniería y en la aplicación de nuevo conocimiento.
8. Existen tres grupos de investigación con distintas líneas de trabajo en el área.
9. Existe un importante soporte bibliográfico a través de las distintas bibliotecas de la institución.
10. El 38% de los docentes son de dedicación exclusiva, el 21% de tiempo completo, el 2% de medio tiempo y el 39% de cátedra. El 17% son Doctores, el 53% son Magísteres y el 30% Especialistas.
11. La alta calidad de los estudiantes reflejada en los resultados obtenidos en las pruebas ECAES y en el grado de posicionamiento de los egresados en el mercado laboral.

2.2. Aspectos a Fortalecer.

En resumen, los siguientes son los aspectos a fortalecer referenciados por los pares evaluadores externos:

1. Incremento en el presupuesto del programa para lograr posicionamiento frente a las demás carreras.
2. Contratación de la planta docente para áreas propias de los avances tecnológicos actuales.
3. Dedicación por parte de los docentes y estudiantes a la investigación de áreas propias de la Electrónica.
4. Producción de material docente por parte de los profesores del programa.
5. Mejoramiento de la infraestructura física para los laboratorios.
6. Mecanismos de comunicación eficientes entre la Universidad y los egresados del programa.

2.3. Plan de mejoramiento formulado en el año 2006.

En el año 2006 se formuló un plan de mejoramiento para fortalecer los aspectos más débiles encontrados por los docentes en el proceso de acreditación inicial.

Las actividades que se emprendieron para éste propósito están consignadas en la tabla 2.1. Estos proyectos responden a cada uno de los factores del modelo de Autoevaluación utilizado en el año 2006 y se clasifican en áreas como Infraestructura, Área Curricular, Reforma Académica, Egresados y Producción docente y multimedia.

También se especifican algunas tareas efectuadas en forma colectiva por los profesores del Departamento para cada una de las áreas mencionadas con el fin de dar soporte a las actividades del plan de mejoramiento del año 2006.

Las tareas que se emprendieron en cada área se muestran en la tabla 2.2, el equipo responsable de la documentación de las mismas estuvo conformado por los integrantes del Comité de Autoevaluación.

Debilidad	Proyectos
Infraestructura para laboratorios y herramientas insuficientes para apoyo docente	Adecuación de uno de los salones del edificio de los laboratorios con medios audiovisuales de última tecnología Adquisición de computadores para los profesores. Mejoramiento de las oficinas de los profesores. Dotación de aulas más modernas
Falta de claridad en la organización futura del plan curricular con relación a la reglamentación de la Universidad	Definición de áreas de profundización respecto a la carrera y creación de las respectivas asignaturas electivas.
Poca investigación por parte de los docentes en áreas propias de la electrónica.	Creación y apoyo a grupos de investigación liderado por docentes y conformados por docentes y estudiantes

Limitada planta docente, alta carga de docencia directa y contratación creciente de docentes ocasionales.	Mejoramiento de la planta docente en cantidad y calidad.
Los egresados pierden contacto con la Universidad.	Institucionalizar los encuentros de egresados del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
Escasez de recursos documentales y material de apoyo a docente	Promoción de la creación de material de apoyo docente, así como adquisición de nuevos textos para la biblioteca de la Facultad de Ingeniería.

Tabla 2.1. Proyectos del Plan de Mejoramiento formulado en el año 2006.

Área	Tareas
Infraestructura	Adquisición de Equipos de Cómputo desde el año 2006 Remodelación de la sala FIUN en el edificio 411, del salón 317 y de las aulas Edificio Ciencia y Tecnología edificio 454 Nuevos Laboratorios: Laboratorio de Compatibilidad Electromagnética, Laboratorio de Conversión Electromagnética, Laboratorio de Comunicaciones. Adquisición de recursos bibliográficos en los últimos 4 años.
Curricular	Oferta cursos de profundización por semestre Reuniones realizadas por el departamento. Evolución de la Planta Docente.
Reforma Académica	Taller de Proyectos Interdisciplinarios- Plan Curricular Reformulación Asignatura Introducción a la Ingeniería. Habilidades CDIO Programa ComFle
Egresados	Institucionalización de encuentros con el egresado (Jueves del egresado, etc.)
Producción de material docente.	Documentación en páginas Web en asignaturas de tipo disciplinar. La Feria de Oportunidades. Producción del departamento (Grupos de Investigación, Trabajo individual de profesores, Proyectos de Investigación y Extensión).

Tabla 2.2 Reagrupación de Tareas plan de Mejoramiento 2006.

Sección 3.

La reforma académica del año 2007

En un proceso continuo de mejoramiento de la calidad de sus programas académicos, la Universidad Nacional de Colombia inició en el año 2001 un proceso de autoevaluación y evaluación externa. Este proceso de autoevaluación permitió identificar fortalezas y debilidades en la formación de los estudiantes, contribuyendo a cumplir a cabalidad sus funciones misionales y su compromiso de liderazgo con la educación superior del país.

3.1. Lineamientos generales de la Reforma Académica.

A través del Acuerdo 033 del 2007 del Consejo Superior Universitario CSU, la Universidad realizó algunos cambios en sus lineamientos básicos relacionados con la formación de los estudiantes en sus programas curriculares. Este acuerdo estableció una serie de principios que son coherentes al carácter público de la Universidad así: “La Universidad formará ciudadanos libres y promoverá valores democráticos, de tolerancia y de compromiso con los deberes civiles y los derechos humanos. Contribuirá a la unidad nacional, en su condición de centro de la vida intelectual y cultural abierto a todas las corrientes de pensamiento, mediante la libertad de cátedra, y a todos los sectores sociales, étnicos, regionales y locales. Estudiará y enriquecerá el patrimonio cultural, natural y ambiental de la nación y contribuirá a su conservación. Estudiará y analizará los problemas nacionales y propondrá, con independencia, formulaciones y soluciones pertinentes. Hará participe de los beneficios de su actividad académica e investigativa a los sectores sociales que conforman la nación colombiana. Prestará apoyo y asesoría al Estado en los órdenes científico y tecnológico, cultural y artístico, con su autonomía académica e investigativa”, este acuerdo se puede encontrar en la sección 9 del capítulo Anexos. Para afianzar los anteriores objetivos de formación, la reforma planteó ocho principios básicos así:

1. **Excelencia Académica:** La Universidad fomentará la excelencia académica, mediante la promoción de una cultura académica que estimule el conocimiento científico, la incorporación de nuevas corrientes de pensamiento y tecnologías, la consolidación de las disciplinas y profesiones, y la comunicación interdisciplinaria.
2. **Formación Integral:** La Universidad formará integralmente a su comunidad académica con dominio de pensamiento sistémico que se expresa en lenguajes universales con una alta capacidad conceptual y experimental. Desarrollará en ella la sensibilidad estética y creativa, la responsabilidad ética, humanística, ambiental y social, y la capacidad de plantear, analizar y resolver problemas complejos, generando autonomía, análisis crítico, capacidad propositiva y creatividad.

3. Contextualización: La universidad integrará los procesos de formación con los entornos cultural, social, ambiental, económico, político, histórico, técnico y científico, en todos los niveles de formación, integrando los procesos de formación, investigación y extensión.
4. Internacionalización: La universidad promoverá que sus docentes, estudiantes, los programas académicos y ella misma se incorporen y sean reconocidos en el ámbito nacional e internacional en los diferentes movimientos científicos, tecnológicos, artísticos y culturales.
5. Formación investigativa: La universidad formará a investigadores de manera permanente y continua, en un proceso que comenzará desde el pregrado, pero se afianzará en los diferentes niveles de posgrado buscando contribuir a la producción de conocimiento en talento humano, la creación artística y el desarrollo tecnológico para la solución de los problemas locales, regionales e internacionales. Sólo de esta manera es posible disminuir la brecha en materia de producción científica, fortaleciendo los procesos de aprendizaje y la interacción con la sociedad.
6. Interdisciplinariedad: la interdisciplinariedad es una vía de integración de la comunidad universitaria que promoverá las diferentes perspectivas disciplinarias, permitiendo el trabajo en equipo, la comunicación de ideas, metodologías, conceptos etc., que permitirán el cumplimiento a cabalidad sus funciones misionales.
7. Flexibilidad: Gracias a este principio la universidad estará en condiciones de responder a las transformaciones académicas que exige el entorno académico. La flexibilidad abarca los aspectos académicos, pedagógicos y administrativos y gracias a ella, la universidad tiene la capacidad de acoger la diversidad cultural, social, étnica, económica, de creencias e intereses intelectuales de los miembros que integran la comunidad universitaria para satisfacer un principio de equidad.
8. Gestión para el mejoramiento: Con el mejoramiento permanente, sistemático, participativo, integral y multidireccional de las actividades y los procesos académicos de los distintos integrantes de la comunidad académica, la universidad busca que la toma de decisiones contribuya a alcanzar la excelencia académica.

3.2. Principales cambios introducidos por la Reforma Académica.

Esta sección intenta resumir los principales cambios introducidos a nivel curricular y reglamentario en los programas de pregrado y posgrado de la Universidad Nacional de Colombia, los cuales están descritos en su mayoría en el Acuerdo 033 de 2007 del CSU y en el Acuerdo 008 de 2008 del CSU que versan sobre los principios de la reforma académica y sobre el nuevo estatuto estudiantil en sus disposiciones académicas, respectivamente (Las resoluciones se encuentran la sección 9 del capítulo Anexos).

3.2.1. Créditos académicos.

Uno de los cambios más interesantes que introdujo esta reforma consistió en la adopción de un sistema de créditos académicos, promoviendo una mayor flexibilidad en la formación académica integral y facilitando las homologaciones y la movilidad entre los programas curriculares nacionales e internacionales gracias a la estandarización de este sistema. Un (1) crédito académico es la unidad que mide el tiempo que el estudiante requiere para cumplir a cabalidad los objetivos de formación de cada asignatura y equivale a 48 horas de trabajo del estudiante. Éste tiempo incluye las actividades presenciales, autónomas, prácticas, preparación de exámenes y todas aquellas que sean necesarias para alcanzar las metas de aprendizaje.

3.2.2. Nueva estructura curricular para programas de Pregrado.

La reforma buscó que los programas curriculares de pregrado tuvieran como propósito desarrollar tanto conocimientos, aptitudes, prácticas, habilidades, destrezas, desempeños y competencias generales, propios de un área de conocimiento, como específicos de una disciplina o profesión, que permiten a un graduando argumentar, sintetizar, proponer, crear e innovar en su desempeño y desarrollo académico, social y profesional. Por tal motivo, los componentes de formación para programas de pregrado se estructuraron de la siguiente manera:

1. Componente de Fundamentación: Este componente permite al estudiante introducir y contextualizar el campo del conocimiento por el que optó desde una perspectiva de ciudadanía, humanística, ambiental y cultural. Ayuda a identificar las relaciones generales que caracterizan los saberes de las distintas disciplinas y profesiones del área, el contexto nacional e internacional de su desarrollo, el contexto institucional y los requisitos indispensables para su formación integral.
2. Componente de Formación Disciplinar o Profesional: Este componente suministra al estudiante la gramática básica de su profesión o disciplina, las teorías, métodos y prácticas fundamentales, cuyo ejercicio formativo, investigativo y de extensión le permitirá integrarse con una comunidad profesional o disciplinar determinada. El Trabajo de Grado en cualquier modalidad hará parte de este componente.
3. Componente de Libre Elección: Este componente permite al estudiante contextualizar y/o profundizar en temas de su profesión o disciplina y apropiar herramientas y conocimientos de distintos saberes tendientes a la diversificación, flexibilidad e interdisciplinariedad. Éste componente busca acercar a los estudiantes a las tareas de investigación, extensión, emprendimiento y toma de conciencia de las implicaciones sociales de la generación de conocimiento y para ello, las asignaturas que lo integran son de diferentes ámbitos como contextos, cátedras de facultad o sede, líneas de profundización o asignaturas de éstas, asignaturas de posgrado o de otros programas curriculares de pregrado de la Universidad u otras con las cuales existan los convenios pertinentes.

Esta nueva estructura curricular permite ofrecer amplias opciones de flexibilidad para que los estudiantes construyan su propia trayectoria de formación a partir de sus aspiraciones e intereses específicos.

3.2.3. Consideraciones sobre el Trabajo de Grado.

Para poder obtener el título de pregrado el Acuerdo 033 reglamentó las opciones y modalidades del trabajo de grado. Estas modalidades son:

1. Trabajos investigativos (Trabajo monográfico, Participación en proyectos de investigación, Proyecto final).
2. Prácticas de extensión (Participación en programas docente-asistenciales, Internados médicos, Pasantías, Emprendimiento empresarial, Proyecto Social).
3. Actividades especiales (Exámenes preparatorios).
4. Opción de grado (asignaturas de posgrado).

En cualquiera de estas modalidades se busca que el estudiante fortalezca, aplique, emplee y desarrolle su capacidad investigativa, su creatividad y disciplina de trabajo en el tratamiento de un problema específico, mediante la aplicación de los conocimientos y métodos adquiridos en el desarrollo del plan de estudios de su programa curricular.

3.2.4. Diferenciación de niveles de ingreso de los estudiantes.

Otro de los grandes cambios que introdujo la reforma consistió en la diferenciación de los niveles de ingreso de los estudiantes en su proceso de admisión a la Universidad Nacional. Para ello es necesario la realización de exámenes clasificatorios en áreas como lecto-escritura, inglés y matemáticas con el fin de valorar las habilidades y destrezas de los aspirantes o proponer, si fuera necesario, cursos de nivelación con créditos adicionales a los del programa curricular.

3.2.5. Posibilidad de doble titulación.

La universidad incorporó la posibilidad de la doble titulación aprovechando la flexibilidad y las múltiples posibilidades de formación, así un estudiante podrá obtener dos títulos de la Universidad Nacional, o uno de la Universidad Nacional de Colombia y otro de una universidad nacional o internacional con la que se tenga convenio.

3.2.6. Articulación entre programas de pregrado y posgrado.

Según el principio de formación integral, la Universidad buscará articular los distintos niveles de formación mediante recursos académicos como las líneas de profundización y de investigación, de manera que el tránsito de los estudiantes entre los distintos niveles de formación sea coherente. Los

programas curriculares de pregrado y posgrado, o los programas de posgrado, podrán ser articulados mediante ciclos de formación que, en menor tiempo del estipulado, permitan la obtención de los títulos consecutivos correspondientes. Para el caso específico de Ingeniería Electrónica, los estudiantes podrán tomar asignaturas del posgrado como asignaturas del Componente de Libre Elección o podrán optar por la modalidad de trabajo de grado llamada opción de grado, en donde deben aprobar una cantidad de asignaturas de posgrado. Estas actividades facilitan el tránsito entre el pregrado y los programas de posgrado de Ingeniería Electrónica.

3.2.7. Consideraciones académicas del nuevo estatuto estudiantil.

El Acuerdo 008 del 2008 reglamentó el estatuto estudiantil en sus disposiciones académicas, donde adoptó un sistema de créditos académicos con el cual se replantearon todos los programas académicos y generaron una serie de cambios entre los cuales se encuentran:

1. Cambio del concepto de carga mínima. En el momento de la inscripción de un periodo académico se deben como mínimo inscribir 10 créditos académicos. Antes de la reforma la carga mínima estaba representada por la inscripción de 3 asignaturas.
2. Nuevo concepto de Cupo de créditos. Cada estudiante de pregrado tendrá un cupo de créditos para inscripción de asignaturas. Este cupo corresponde a los créditos que contempla el plan de estudios para el que fue admitido más un cupo adicional. El cupo adicional de créditos será la mitad del mínimo de los créditos que contempla el plan de estudios para el que fue admitido y hasta un máximo de ochenta (80) créditos. El cupo adicional se obtiene gradualmente, sumando dos (2) créditos por cada crédito aprobado. Ni el sistema de créditos académicos, ni el concepto de cupo de créditos existían antes de la reforma.
3. Cambio en las cancelaciones de asignaturas. Las asignaturas podrán ser canceladas libremente hasta cuando haya transcurrido el 50% del periodo académico, después de este tiempo la cancelación se debe hacer a través del consejo de facultad y se debe justificar debidamente. Antes de la reforma, para realizar una cancelación de alguna asignatura era necesario demostrar que el estudiante se encontraba aprobando dicha asignatura.
4. Cambio en los tipos de evaluaciones. Se establecieron tres tipos de evaluaciones académicas así: ordinarias, supletorias y de validación. Antes de la reforma existía la figura de habilitación, la cual fue derogada.
5. Cambio en el cálculo de promedios académicos. El rendimiento académico estará determinado por el Promedio Académico y el Promedio Aritmético Ponderado Acumulado, estos promedios tendrán en cuenta tanto el número de créditos y el valor numérico de la calificación.

5.1 Promedio Académico: Para calcular el promedio académico se procede de la siguiente manera: Se multiplica la última calificación definitiva obtenida en cada asignatura cursada

por el número de créditos de la asignatura y luego se suman todos los productos anteriores y el resultado se divide por la suma total de créditos de las asignaturas antes consideradas.

5.2 Promedio Aritmético Ponderado Acumulado PAPA: Para calcular el Promedio Aritmético Ponderado Acumulado se tienen en cuenta las calificaciones definitivas de todas las asignaturas cursadas. Esto es, cuando una asignatura se cursa más de una vez se tendrán en cuenta las calificaciones definitivas obtenidas cada vez. El Promedio Aritmético Ponderado Acumulado se calcula de la siguiente manera: Se multiplica cada calificación definitiva por el número correspondiente de créditos de la asignatura cursada y luego se suman todos los productos anteriores y el resultado se divide por la suma total de créditos cursados. Este promedio es de uso exclusivo e interno de la Universidad Nacional

Anterior a la reforma todas las asignaturas tenían un mismo peso académico en el momento de realizar el promedio académico, es decir el promedio se realizaba sumando la última calificación académica obtenida en cada una de las asignaturas y dividiendo por el número de asignaturas cursadas.

6. Cambio en las condiciones para perder la calidad de estudiante. Con la nueva Reforma se podrá perder la calidad de estudiante por alguna de las siguientes razones:
 - 6.1. Culminar exitosamente los planes de estudio en los que fue aceptado.
 - 6.2. No cumplir con los requisitos exigidos para la renovación de la matrícula, en los plazos señalados por la Universidad.
 - 6.3. Presentar un Promedio Aritmético Ponderado Acumulado menor que tres punto cero (3.0).
 - 6.4. No disponer de un cupo de créditos suficiente para inscribir las asignaturas del plan de estudios pendientes de aprobación.
 - 6.5. Recibir sanción disciplinaria de expulsión o suspensión impuesta de acuerdo con las normas vigentes.

Antes de la reforma se podía perder la calidad de estudiante por distintas formas tales como:

1. Haber perdido de 3 veces una misma asignatura.
2. No aprobar al menos la tercera parte de las materias inscritas en el respectivo período académico.
3. Recibir sanciones disciplinarias.

7. Cambios en las condiciones de reingreso. Sólo se podrá autorizar el reingreso de los estudiantes por una única vez y si sólo tiene el PAPA igual o superior a 2.7. Anteriormente los reingresos se podían permitir hasta tres reingresos a un estudiante dependiendo la apreciación del consejo de facultad.
8. Posibilidad de Doble Titulación. Se establece la doble titulación como una opción, y esta debe formalizarse ante el consejo de sede antes de la culminación de la primera opción, para lo estudiantes con un PAPA igual o superior a 4.3 se les garantizará el número de créditos necesarios para culminar el segundo programa. Esta figura no existía antes de la reforma académica.

3.3. La nueva estructura curricular del plan de estudios.

La resolución 136 de 2010 del consejo de la Facultad de Ingeniería, especifica los créditos, las agrupaciones y asignaturas del Plan de Estudios del Programa Curricular de Ingeniería Electrónica para adaptarse al Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario, ésta resolución se puede consultar en la sección 9 del capítulo de Anexos.

La estructura curricular del plan de estudios está dividida en componentes de formación, como lo indica el Acuerdo 033 de 2007 y cada componente está conformado por agrupaciones de asignaturas. El Plan de Estudios de Ingeniería Electrónica consta de 172 créditos académicos distribuidos de la siguiente forma:

- ✚ Componente de Fundamentación: 60 créditos, de los cuales 51 corresponden a asignaturas obligatorias y 9 corresponden a asignaturas optativas. 35% del total de los créditos.
- ✚ Componente de Formación Disciplinar o Profesional: 78 créditos, de los cuales 72 corresponden a asignaturas obligatorias y 6 corresponden a asignaturas optativas. 45% del total de los créditos.
- ✚ Componente de Libre Elección: 34 créditos, los cuales corresponden al 20% del total de los créditos exigidos en el plan de estudios.

Las agrupaciones de asignaturas se relacionan con cada componente de formación de la siguiente manera:

Componente de Fundamentación. Consta de 5 agrupaciones.

1. Agrupación de Matemáticas, Probabilidad y Estadística. 27 créditos exigidos, los cuales están distribuidos en 6 asignaturas obligatorias de 4 créditos cada una y 2 asignaturas optativas de 3 créditos cada una.
2. Agrupación de Ciencias de los Materiales. 3 créditos exigidos, los cuales corresponden a una asignatura obligatoria.

3. Agrupación de Física. 15 créditos exigidos, los cuales corresponden a tres asignaturas obligatorias de 4 créditos cada una y una asignatura obligatoria de 3 créditos.
4. Agrupación de Ciencias Económicas y Administrativas. 9 créditos exigidos, para ésta agrupación se tiene una asignatura obligatoria de 3 créditos y dos asignaturas optativas elegibles entre 6 asignaturas de 3 créditos cada una.
5. Agrupación de Herramientas Informáticas y Métodos Numéricos. 6 créditos exigidos, distribuidos en dos asignaturas obligatorias de 3 créditos cada una.

Componente de Formación Disciplinar o Profesional. Consta de 6 agrupaciones.

1. Agrupación de Circuitos y Campos. 14 créditos exigidos, los cuales corresponden a 4 asignaturas obligatorias distribuidas en 2 asignaturas de 4 créditos y 2 asignaturas de 3 créditos.
2. Agrupación de Señales, Sistemas y Control. 10 créditos exigidos, los cuales corresponden a 4 asignaturas obligatorias distribuidas en 1 asignatura de 4 créditos y 2 asignaturas de 3 créditos.
3. Agrupación de Electrónica Análoga. 18 créditos exigidos, los cuales corresponden a 6 asignaturas obligatorias distribuidas en 3 asignaturas de 4 créditos y 3 asignaturas de 3 créditos.
4. Agrupación de Electrónica Digital. 14 créditos exigidos, los cuales corresponden a 3 asignaturas obligatorias distribuidas en 2 asignaturas de 4 créditos y una asignatura de 3 créditos y una asignatura optativa de 3 créditos elegible entre 3 asignaturas.
5. Agrupación de Telecomunicaciones. 6 créditos exigidos, distribuidos en dos asignaturas obligatorias de 3 créditos cada una.
6. Agrupación de Contexto Profesional, Innovación e Investigación. 16 créditos exigidos, los cuales están distribuidos en 4 asignaturas obligatorias de 2, 3, 5 y 6 créditos respectivamente.

Componente de Libre Elección. Consta de una agrupación.

1. Agrupación de Profundización. 0 créditos exigidos y 14 asignaturas optativas ofrecidas por el programa, cabe resaltar que se exigen 0 créditos ya que el estudiante puede tomar asignaturas de libre elección ofrecidas en toda la universidad pero debe cumplir con 34 créditos de ésta componente como requisito de grado.

Para el componente de Libre elección se contempla una revisión anual de la oferta de asignaturas de profundización, y de asignaturas optativas para los demás componentes. Como requisito de grado se exige la suficiencia de 12 créditos correspondientes a 4 niveles de formación en inglés. Finalmente para mayor detalle de las asignaturas que conforman cada agrupación, se encuentran disponibles la resolución 136 de 2010 y la malla curricular de la carrera de Ingeniería Electrónica en la sección 9 del capítulo de Anexos

Sección 4.

Diagnóstico de las acciones emprendidas de acuerdo con el plan de mejoramiento del año 2006.

En esta sección se presenta un breve resumen de las acciones emprendidas a partir del plan de mejoramiento formulado en el año 2006, de acuerdo con las áreas de trabajo definidas en la tabla 2.2. También se muestran los principales resultados obtenidos a partir de cada una de dichas acciones.

4.1. Área de Infraestructura

En ésta sección se da soporte documental a las acciones emprendidas con el fin de fortalecer el plan de mejoramiento formulado en el año 2006 debido a las debilidades en cuanto a la infraestructura de laboratorios y otros recursos físicos detectadas en ese momento.

El área de infraestructura del plan de estudios de Ingeniería Electrónica se compone principalmente de su planta de aulas, laboratorios y oficinas.

Respecto a las aulas disponibles, se contaba en el año 2006 con un total de 36 salones mientras que en el año 2011 esta disponibilidad ha aumentado a 54 aulas gracias a la construcción del nuevo edificio de Ciencia y Tecnología Luis Carlos Sarmiento Angulo culminado en el año 2008. Esto ha significado un aumento del 33% en este ítem. Una lista del número de salones disponibles en el año 2006 y 2011 se encuentra en la sección 12 del capítulo de Anexos.

Por otra parte, los laboratorios de Ingeniería Electrónica están agrupados en dos grandes bloques; uno que corresponde a los laboratorios en los cuales se hacen ensayos para la industria o sirven de apoyo a los grupos de investigación y otro, que está dedicado a la docencia para atender cursos formales de la parte experimental del currículo o para el uso de los estudiantes en tareas o trabajos de grado. En el año 2006 se contaba con un grupo de 8 laboratorios. En la actualidad, se cuenta con 3 nuevos laboratorios que son: Comunicaciones, Compatibilidad Electromagnética e Instrumentación.

Adicionalmente, se realizaron varias inversiones en la remodelación de los laboratorios de Conversión Electromagnética y Control, las cuales se detallan más adelante, implicando un crecimiento del 37.5% en el número de laboratorios. Con la ampliación de estos laboratorios se ha incrementado la capacidad del análisis experimental no solamente a nivel docente, sino también a nivel investigativo y de extensión del departamento. Una lista comparativa de la infraestructura de laboratorios se presenta en la tabla 4.1.

LABORATORIOS AÑO 2006	LABORATORIOS AÑO 2011	UBICACIÓN	TIPO	CAPACIDAD
Control.	Control.	ED 411- Salón 203	D	5 Grupos de 3 personas cada uno.
Microelectrónica	Microelectrónica	ED 411 - Salón 203	D	6 Grupos de 3 personas cada uno.
Alta tensión docente.	Alta tensión docente.	ED 411 - Salón 204	D	2 Sub-Grupos de 5 personas cada uno.
Electrónica Digital	Electrónica Digital	ED 411- Salón 202A	D	10 Grupos de 3 personas cada uno.
Electrónica Análoga	Electrónica Análoga	ED 411-Salón 102A		10 Grupos de 3 personas cada uno.
Taller de Electrónica	Taller de Electrónica	ED 411-Salón 102B		10 Grupos de 3 personas cada uno.
LABE	LABE	ED 411- Salón102C	D+I+E	Ensayos, Investigaciones y Trabajos de Grado.
Iluminación	Iluminación	ED 411- Salón 201	D+I+E	Dos sub-grupos de 5 personas cada uno.
Máquinas eléctricas	Máquinas eléctricas	ED 411- Salón 106	D	2 sub-grupos de 5 personas cada uno.
Circuitos	Circuitos	ED 411- Salón 202B		6 sub-grupos de 18 estudiantes cada uno.
N.D	Comunicaciones	ED 411- Salón 200B	D+I	5 grupos de 3 personas cada uno.
N.D	Instrumentación	ED 411- Salón 104-B	D+I	5 grupos de 3 personas cada uno.
N.D	Compatibilidad Electromagnética	ED 411- Salón 102	I+E	Trabajos de Grado

Tabla 4.1: Laboratorios Antiguos y nuevos disponibles para Ingeniería Electrónica. D: Docencia, I: Investigación, D: Extensión.

Finalmente, respecto a la infraestructura de oficinas todos los profesores de tiempo completo y de dedicación exclusiva de Ingeniería Electrónica tienen oficinas. Unas de estas oficinas se encuentran ubicadas en el Edificio 453 Aulas de Ingeniería y otras en el edificio donde se ubican los Laboratorios de Electrónica, Edificio 411. Estas oficinas son ocupadas por 2 personas y cada una tiene área promedio de 16 metros cuadrados. Dichas oficinas cuentan con equipo de oficina, teléfono y computador con conexión a Internet. En el año 2008 se realizó una remodelación de las oficinas docentes del edificio 453 dotándolas de un mobiliario completamente nuevo.

El cambio tanto en la infraestructura como en los recursos físicos se ha evidenciado en estos últimos 4 años en los siguientes ítems:

- ✚ Adquisición equipos de cómputo.
- ✚ Mejoramiento oficinas profesores edificio 453
- ✚ Remodelación salas FIUN, salón 317 y aulas del Edificio de Ciencia y Tecnología
- ✚ Nuevo Laboratorio de Compatibilidad Electromagnética
- ✚ Nuevo Laboratorio de Conversión Electromagnética
- ✚ Nuevo Laboratorio de Comunicaciones.
- ✚ Mejoramiento del Laboratorio de Técnicas Digitales.
- ✚ Adquisición de recursos bibliográficos en los últimos 4 años.

✚ Adquisición de equipos para los laboratorios de Electrónica Análoga y Electrónica Digital

El equipo responsable de la documentación del área de infraestructura fue conformado por los profesores Pablo Rodríguez, Carlos Iván Camargo, Sebastián Eslava y Francisco Román.

Un resumen de las inversiones en aulas y en laboratorios realizadas durante el período 2006-2011 se presenta en la tabla 4.2:

Inversión	Valor Inversión (Millones de pesos)
Adquisición Equipos de Cómputo	40.31
Obra Sala FIUN	87.74
Aulas Edificio CyT	794.95
Laboratorio de Comunicaciones	500.43
Laboratorio de Compatibilidad	800.00
Sala de Instrumentación	133.27
Laboratorio de Control	193.69
Laboratorio de Conversión	107.00
TOTAL	2657.39

Tabla 4.2: Resumen inversiones en aulas y laboratorios 2006-2011

4.1.1. Adquisición equipos de Cómputo

La adquisición de equipos de cómputo se ha concentrado en la actualización de algunos laboratorios del Departamento como lo son el laboratorio de Instrumentación y el LABE-Laboratorio de Ensayos Industriales. Las tablas 4.3 y 4.4 resumen una inversión cercana a los 40 millones de pesos en esta área. Por otra parte, en el año 2007 se realizó una inversión destinada a la dotación de equipos portátiles para todos los profesores de dedicación exclusiva del departamento.

INVERSIÓN EN EQUIPOS DE COMPUTO - AÑO 2007					
CDP	ODC	PROYECTO	DESTINO	MONTO	OBJETO
4121	783	LABE	LABE	\$ 13.008.863	Compra de computador Dell para el LABE, de escritorio (2), portátiles tipo e (2).

Tabla 4.3: Equipos de cómputo año 2007

INVERSIÓN EN EQUIPOS DE COMPUTO - AÑO 2008					
CDP	ODC	PROYECTO	DESTINO	MONTO	OBJETO
183	19	Laboratorio de Instrumentación	Laboratorio de Instrumentación	\$27.299.162	Compra de computadores para el laboratorio de instrumentación

Tabla 4.4: Equipos de cómputo año 2008.

4.1.2. Remodelación Salas FIUN, Salón 317 y Aulas Edificio Ciencia y Tecnología

En el año 2008 se realizó la remodelación de dos salas que son utilizadas y administradas por el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica: la sala FIUN y el salón 317. Estos salones fueron adecuados como auditorios con nuevo mobiliario, medios audiovisuales y tableros inteligentes para la realización de cursos en pregrado, posgrado y en algunos programas de educación continuada. La inversión en estas obras civiles alcanza los 88 millones de pesos y se resumen en la tabla 4.5.

Infraestructura Año 2008	
Obra civil sala FIUN	\$ 72.000.000,00
Obra civil Oficina Carlos Camargo	\$ 15.740.000,00
INVERSIÓN TOTAL	\$ 87.740.000,00

Tabla 4.5: Obras civiles sala FIUN

Por otra parte, el nuevo edificio de Aulas de Ciencia y Tecnología Luis Carlos Sarmiento Angulo cuenta con un conjunto de 20 nuevas aulas con los últimos recursos tecnológicos en tableros inteligentes y salas de video-conferencia que facilitan no solamente las labores de docencia, sino también los distintos proyectos inter-sedes y con otras universidades nacionales e internacionales soportados en una plataforma de comunicaciones eficiente y robusta. Esta inversión asciende a los 795 millones de pesos aproximadamente y se resume en la tabla 4.6.

INVERSIÓN				
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	AULA TIPO 1	4	\$ 21,910,000.00	\$ 87,640,000.00
2	AULA TIPO 2	10	\$ 27,140,000.00	\$ 271,400,000.00
3	AULA TIPO 3	2	\$ 56,740,000.00	\$ 113,480,000.00
4	AULA TIPO 4	2	\$ 1,600,000.00	\$ 67,670,000.00
5	AULA TIPO 5	2	\$ 1,380,000.00	\$ 145,110,000.00
	SUBTOTAL			\$ 685,300,000.00
	VALOR IVA		16%	\$ 109,648,000.00
	INVERSIÓN TOTAL			\$ 794,948,000.00

Tabla 4.6: Inversión Total Aulas Edificio C&T Luis Carlos Sarmiento Angulo.

Las aulas del nuevo edificio se clasifican en cinco tipos dependiendo de su finalidad (docencia o videoconferencia) y del número de elementos disponibles (Número de tableros digitales, número de pantallas plasma, especificaciones equipo de audio, etc.). En términos generales, cada una de las aulas para docencia (Aulas tipo 1 y 2) están equipadas con uno o varios tableros digitales, uno o varios tableros convencionales, uno o dos sistemas de captura digital y un video-proyector. Por otra parte, las aulas concebidas para videoconferencia (Aulas tipo 3, 4 y 5) están equipadas con pantallas plasma, panel interactivo y sistema de videoconferencia HD punto a punto. El detalle de la inversión por tipo de aulas se presenta en las tablas 12.3, 12.4, 12.5, 12.6 y 12.7 de la sección 12 del Capítulo Anexos.

4.1.3. Nuevos Laboratorios de Compatibilidad Electromagnética, Conversión Electromagnética y Laboratorio de Comunicaciones

Como se mencionó anteriormente, en la actualidad se cuenta con 3 nuevos laboratorios que son: Comunicaciones, Compatibilidad Electromagnética e Instrumentación. Adicionalmente, se realizaron varias inversiones en la remodelación de los laboratorios de Conversión Electromagnética y Control. Con la ampliación de estos laboratorios se ha incrementado la capacidad del análisis experimental no solamente a nivel docente, sino también a nivel investigativo y de extensión del Departamento.

Por su parte, el nuevo Laboratorio de Comunicaciones representó una inversión del orden de 500 millones de pesos para suplir la creciente necesidad de realizar análisis experimental en el área de investigación en comunicaciones. La tabla 4.7 detalla los equipos adquiridos en la implementación de este laboratorio.

Laboratorio de Comunicaciones	
DESCRIPCIÓN	VALOR
Receptores, Antenas y Software	\$ 55.682.320,00
SoluciónVoIP	\$ 13.850.400,00
Analizador de Espectro	\$ 35.837.203,56
Medidor de frecuencia pico y promedio	\$ 28.156.680,00
Analizador de Redes	\$ 96.000.000,00
TES América	\$ 150.000.000,00
Software especializado para comunicaciones (SYSE)	\$ 32.558.304,00
Muebles, gabinetes (EPCOMSO)	\$ 14.535.574,00
Obra civil Laboratorio de Comunicaciones	\$ 73.812.699,00
TOTAL INVERSION	\$ 500.433.180,56

Tabla 4.7: Laboratorio de Comunicaciones

En lo que concierne al nuevo Laboratorio de Compatibilidad Electromagnética, este representó una inversión del orden de 800 millones de pesos para suplir las necesidades de investigación en el área de

Compatibilidad Electromagnética. Este laboratorio fue cofinanciado por varias empresas de sector eléctrico colombiano interesadas en el apantallamiento de distintos dispositivos ante señales electromagnéticas provenientes desde descargas eléctricas atmosféricas hasta radio-interferencia de tecnologías celulares. Por otra parte, también es posible generar distintas señales electromagnéticas para aplicaciones en un amplio rango.

Entre las empresas co-financadoras se encuentran CODENSA, EMGESA, ISA, entre otras. La tabla 4.8 detalla los equipos adquiridos en la implementación de este Laboratorio.

Laboratorio de Compatibilidad Electromagnética	
Tipo	Valor
Infraestructura civil:	\$ 300.000.000
Obra eléctrica:	\$ 150.000.000
Otros estudios, diseños y obras menores:	\$ 100.000.000
Equipos:	\$ 150.000.000
Otros componentes y dispositivos de medida:	\$ 100.000.000

Tabla 4.8: Presupuesto ejecutado en el Laboratorio de Compatibilidad Electromagnética

En el caso de la nueva sala de instrumentación, ésta representó una inversión del orden de 113 millones de pesos. La tabla 4.9 detalla los equipos adquiridos en la implementación de este laboratorio.

Sala de Instrumentación	
DESCRIPCIÓN	VALOR
Materiales y suministros para adecuar espacio sala instrumentación. Canaleta, fibra óptica, alambrado eléctrico.	\$ 8.468.659,00
Transceiver (Red de datos) Sala instrumentación.	\$ 573.620,00
12 computadores de escritorio HP	\$ 21.190.500,00
Switch red datos	\$ 1.595.500,00
Mesas	\$ 8.065.200,00
NI Software LabView	\$ 26.999.997,60
16 computadores - Sala Digitales	\$ 46.381.440,00
INVERSIÓN TOTAL	\$ 113.274.916,60

Tabla 4.9: Inversiones realizadas en la Sala de Instrumentación

El Laboratorio de Control y el Laboratorio de Conversión Electromagnética fueron remodelados con el propósito de mejorar la planta física para las prestaciones de las prácticas docentes en los cursos de Laboratorio de Conversión Electromagnética y Control. La inversión en el Laboratorio de Control asciende a 193 millones de pesos incluyendo la dotación de algunos elementos de hardware y software

para mejorar la calidad de las prácticas en dicha asignatura. Una descripción detallada de las inversiones realizadas se presenta en la tabla 4.10. Por otra parte, la inversión en el laboratorio de Conversión Electromagnética asciende a 107 millones de pesos incluyendo una modernización del sistema eléctrico, la adquisición de algunos elementos de interrupción y control, un mantenimiento de las máquinas dispuestas en el laboratorio y un conjunto de módulos de control en calidad de donación por parte de la empresa SIEMENS S.A. El principal objetivo de esta remodelación consiste en enriquecer tanto los niveles de seguridad durante las prácticas como el nivel de profundidad en la medición de algunas variables de interés a nivel experimental en el área de máquinas eléctricas. Una descripción detallada de las inversiones realizadas se presenta en la tabla 4.11.

Laboratorio de Control	
DESCRIPCIÓN	VALOR
Kit Lego	\$ 13.179.456,00
Helicóptero	\$ 61.348.161,36
Tarjetas de desarrollo	\$ 7.743.000,00
Proteus	\$ 23.425.040,00
Licencias Matlab	\$ 45.507.877,22
Locker	\$ 1.326.900,00
Adtech	\$ 4.702.640,00
8 Computadores de escritorio	\$ 23.190.720,00
Tarjetas de adquisición de datos	\$ 13.265.091,84
TOTAL INVERSIÓN	\$ 193.688.886,42

Tabla 4.10: Inversiones realizadas en el Laboratorio de control

Laboratorio de Conversión Electromagnética	
DESCRIPCIÓN	VALOR
*Adecuación y modernización del sistema eléctrico	28.337.265,00
Interruptores, Relé, Contactores, Pulsadores	16.557.241,44
Tableros de Control	33.882.898,00
Mantenimiento máquinas eléctricas	28.219.600,00
TOTAL INVERSIÓN	106.997.004,44

Tabla 4.11: Inversiones Laboratorio de Conversión Electromagnética

Adicionalmente a las inversiones ya descritas, se realizaron otro tipo de inversiones destinados a mantener la calidad de los demás laboratorios con destino principal al Laboratorio de Ensayos Industriales - LABE y al Laboratorio de Metrología. Estas inversiones ascienden aproximadamente a 76 millones en el 2007 y 28 millones en el 2008. El detalle de dichas inversiones se presenta en las tablas 12.8 y 12.9 del capítulo de anexos. Una descripción general de la planta de laboratorios se encuentra en la sub-sección 12.3 del capítulo de Anexos.

4.1.4. Adquisición de recursos bibliográficos en el periodo 2006 -2009.

La información acerca de la adquisición de material bibliográfico en el periodo comprendido entre el año 2006 al 2009, está basada en la información suministrada por la Dirección Nacional de Bibliotecas – SINAB, la cual se puede observar en la Figura 4.12.

De acuerdo a esta información se cuenta con una colección superior a 9000 nuevos títulos relacionados con el área de Ingeniería Electrónica incluyendo las colecciones a las que tiene acceso la Universidad a través de los medios virtuales.

En total se cuenta con una colección superior a los 40000 títulos a 2009 y se tiene un crecimiento anual que oscila entre el 5% y el 12% como se ilustra en la figura 4.13. Es importante realizar una reflexión acerca de estos valores, ya que no necesariamente reflejan la verdadera situación del material bibliográfico para cada una de las asignaturas específicas. De hecho, esta situación plantea un reto y mejor aún, una meta para el plan de mejoramiento en la definición de criterios de adquisición de recursos bibliográficos, ya que existe un gran volumen de literatura técnica demandada por los grupos de investigación que responden a necesidades muy específicas pero no necesariamente concentrada en las asignaturas de más demanda por parte de los estudiantes como lo pueden ser las asignaturas del componente disciplinar en el plan de estudios de pregrado.

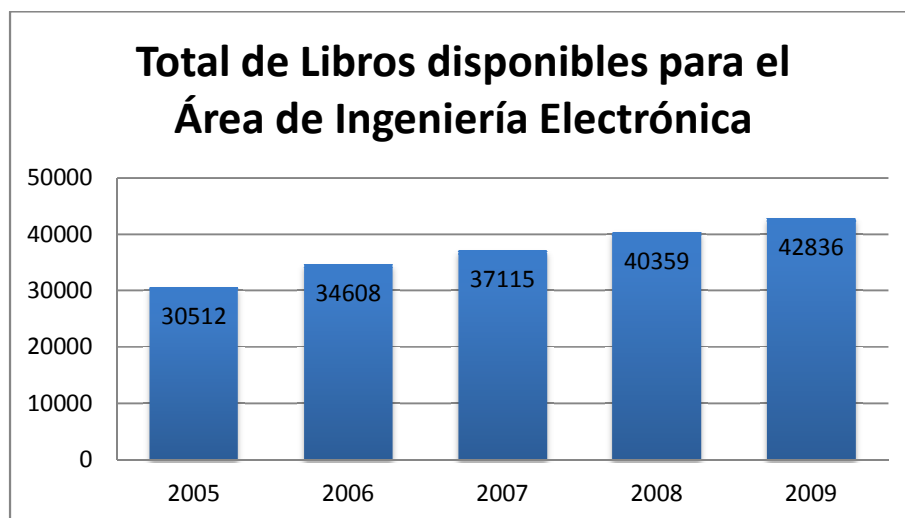


Figura 4.12: Total de Libros disponibles para el Área de Ingeniería Electrónica

Respecto al año 2006, el diagnóstico es muy positivo en términos de recursos bibliográficos siendo destacables las colecciones de libros virtuales como ebrary y las bases de datos de Science Direct e IEEE, las cuales brindan acceso irrestricto al estado del arte en las distintas áreas de investigación de la Ingeniería Electrónica y con las cuales no se contaba en el anterior proceso de acreditación.

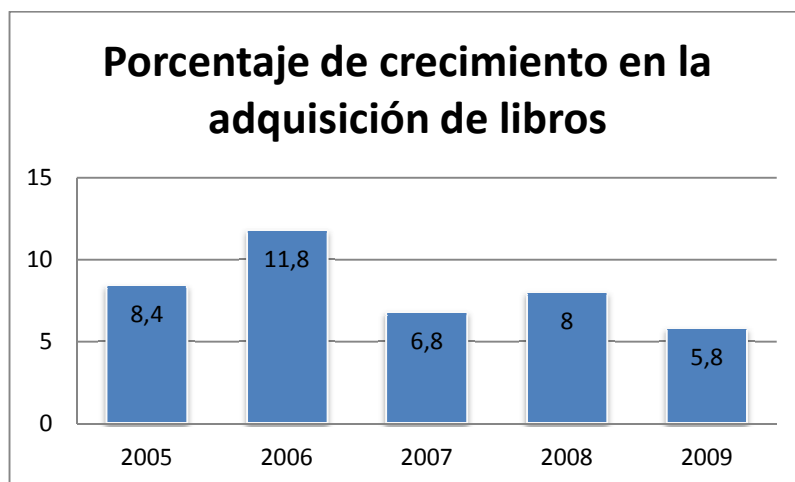


Figura 4.13: Porcentaje de crecimiento en la adquisición de libros

4.2. Área Curricular

Como una forma de adaptar la reforma académica del año 2007 al plan de estudios de la carrera de Ingeniería Electrónica, surgió el proyecto que implementa la iniciativa CDIO (Concebir, Diseñar, Implementar y Operar) de diseño curricular. El proyecto CDIO cubre la necesidad sobre la falta de claridad en la organización futura del plan curricular con relación a la reglamentación de la Universidad y es considerado el más importante a nivel curricular. Debido a la importancia de esta iniciativa para el Departamento se ha destinado toda una sección para poder detallar y hacer una explicación completa del proyecto CDIO (Sección 5 del presente capítulo).

Los proyectos mencionados en esta sección están enfocados a fortalecer los aspectos sugeridos por los pares evaluadores en la resolución de acreditación de la sección 2.2 y en particular los siguientes:

- ✚ Contratación de la planta docente para áreas propias de los avances tecnológicos actuales.
- ✚ Dedicación por parte de los docentes y estudiantes a la investigación de áreas propias de la electrónica.

Para lograr el fortalecimiento de los anteriores aspectos se han llevado a cabo las siguientes tareas:

1. Evolución de la característica de la planta docente.
2. Oferta de cursos de profundización por semestre e identificación de áreas estratégicas.
3. Realización de reuniones con el fin de estudiar las diferentes propuestas curriculares.

Adicionalmente se destacan varios aspectos importantes que han tenido lugar en el período comprendido entre 2006-2011 al interior de la Facultad de Ingeniería y específicamente en el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, los cuales demuestran avance respecto a la anterior acreditación. De estos aspectos se quiere destacar los siguientes:

4. Proyecto de Internacionalización dentro del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

5. Evolución del comportamiento de estudiantes en el Examen de la calidad de Educación Superior ECAES, hoy llamado PRUEBAS SABER PRO.

A continuación se detallan cada uno de estos aspectos del área curricular. Adicionalmente, los soportes detallados de estos aspectos se presentan en las secciones 10.4 y 10.5 del capítulo de Anexos.

4.2.1. Evolución de la característica de la planta docente.

A partir del año 2006 la planta docente del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica ha tenido avances significativos en cuanto al número de profesores y al nivel académico de los mismos. Esta realidad atiende las observaciones hechas por los pares académicos en la acreditación del año 2007.

La planta docente del Departamento se divide en cuatro tipos de profesores, así: Docentes de tiempo completo, docentes en dedicación exclusiva, docentes de cátedra y docentes ocasionales. En cuanto al número de docentes, el departamento tuvo un incremento en el número de profesores de dedicación exclusiva en 7 profesores, representando un incremento del 38% aproximadamente.

Las figura 4.14 y la tabla 4.15 ilustran el cambio en la planta docente en términos de cantidad.

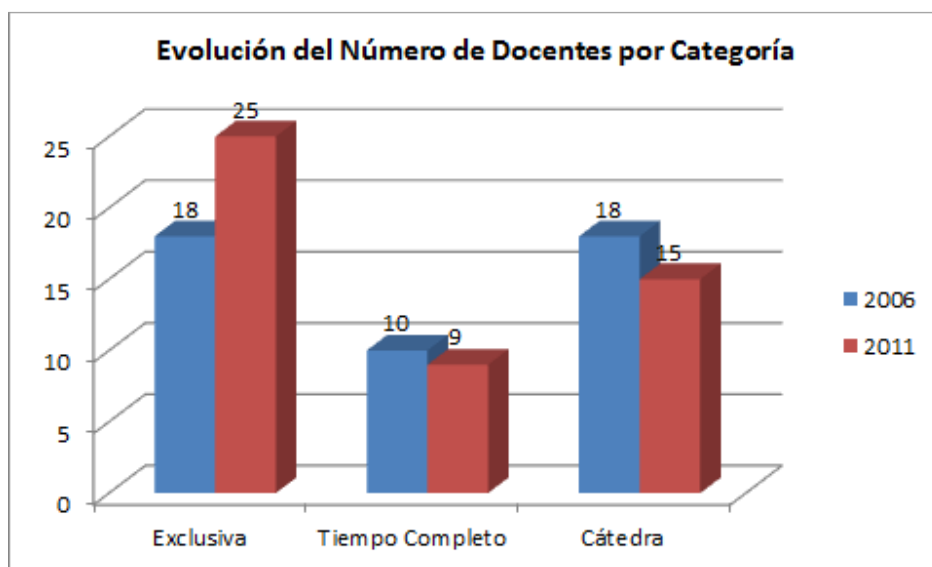


Figura 4.14: Cambios en número de docentes por categoría Período 2006-2011

Dedicación	Año 2006	Año 2011
Exclusiva	18	25
Tiempo Completo	10	9
Cátedra	18	15
Total	46	49

Tabla 4.15: Cambios en número de docentes por categoría Período 2006-2011

En cuanto al nivel académico de los docentes se pasó de 8 a 15 docentes con título de doctorado, lo que representa un crecimiento de 87.5% y de un porcentaje de 24% con formación doctoral en el 2006 a un porcentaje de 45% en 2011, esto representa un alto potencial en términos de investigación y en las posibilidades de enriquecimiento significativo en la calidad de los programas de posgrado y pregrado del Departamento.

Adicionalmente existe un plan de formación docente en marcha, donde 8 profesores se encuentran realizando sus programas de doctorado y se espera que a partir del año 2011 se vayan reincorporando a la Facultad de Ingeniería.

El porcentaje de profesores de dedicación exclusiva con título de doctorado será de 70% en el período de 2011-II a 2012 como se ilustra en la figura 4.16. Gran parte del nuevo equipo de profesores que han ingresado a la Universidad en estos cuatro años son egresados de otras universidades nacionales e internacionales.

La figura 4.17 ilustra el cambio en la planta docente en términos de nivel de formación. En las secciones 10.1 y 10.2 del capítulo de Anexos describen un breve perfil de los profesores en dedicación exclusiva que ingresaron al departamento en estos últimos 4 años.

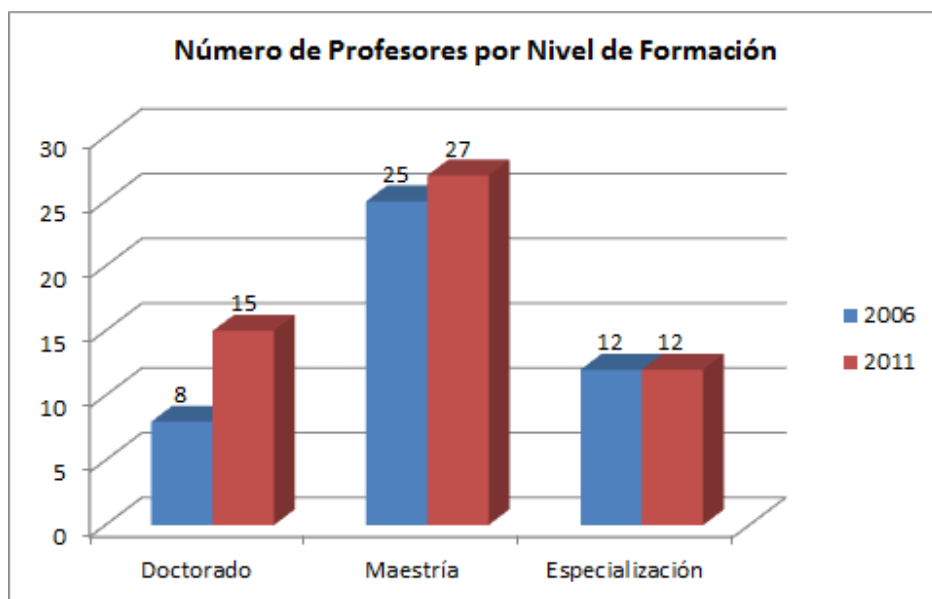


Figura 4.16: Análisis comparativo niveles de formación período 2006-2011

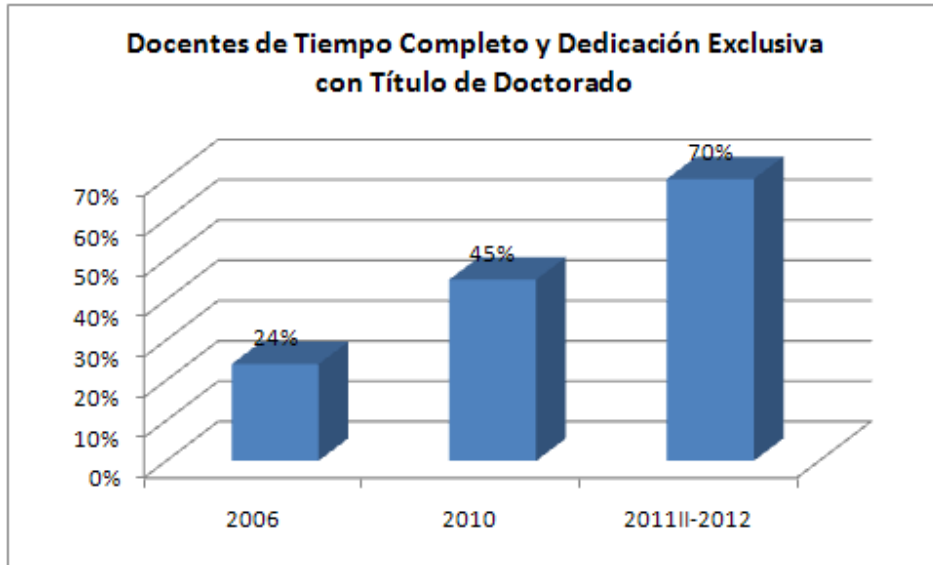


Figura 4.17: Evolución del porcentaje de Profesores de tiempo completo con título de doctorado

4.2.2. Oferta cursos de profundización por semestre e identificación de áreas estratégicas.

Una de las tareas dentro del plan de mejoramiento es la determinación de áreas estratégicas para la carrera de Ingeniería Electrónica. Para determinar dichas áreas estratégicas, se han emprendido labores de apertura de cursos de profundización que se han dictado en el período 2006-I a 2011-I, clasificados según al área estratégica correspondiente:

1. Electrónica Digital.
2. Electrónica Análoga.
3. Electrónica de Potencia.
4. Comunicaciones.

Estas áreas coinciden adecuadamente con las necesidades de actualización en lo que tiene que ver con los avances tecnológicos que se generan cada día en el área de la electrónica.

Las tablas de la sección 10.3 del capítulo de anexos muestran en detalle las asignaturas de profundización dictadas por el departamento en el período 2006-I a 2011-I.

4.2.3. Realización de reuniones con el fin de estudiar las diferentes propuestas curriculares

En el momento en que se formuló la reforma académica en la Universidad Nacional se realizaron algunas reuniones por parte de los docentes y estudiantes con el fin de discutir los aspectos curriculares de las nuevas metas planteadas en la reforma. Los principales espacios que se generaron para la discusión de los aspectos curriculares son:

Claustros. Los Claustros y Colegiaturas integrados por profesores y estudiantes son espacios de reflexión, discusión y proposición, cuya organización y funcionamiento responde al propósito de

contribuir al mejoramiento del cumplimiento de la misión institucional de la Universidad Nacional de Colombia. Están orientados a promover la participación de los integrantes de la comunidad académica en los procesos de planeación; de autoevaluación académica e institucional; de vigilancia, seguimiento y veeduría de la gestión académico-administrativa; de formulación, ejecución y evaluación de los planes de desarrollo de los distintos niveles; de fortalecimiento de las capacidades colegiadas para orientar el rumbo de la Universidad; y de búsqueda de pertinencia social y de eficacia de la acción universitaria.

El Acuerdo 013 del 2001 del CSU define los criterios para la composición, organización y funcionamiento de los Claustros y Colegiaturas universitarios. El anexo 10.8.2 documenta las conclusiones alcanzadas por los estudiantes de Ingeniería Electrónica al respecto de la Reforma académica y del Plan Global de desarrollo institucional 2010-2012.

Jornadas de Trabajo externas a la Universidad. Los profesores del departamento han sostenido varias jornadas de trabajo externo a la universidad, generalmente en el período anterior al inicio de las clases con el propósito de llevar a cabo varias reflexiones en torno a la estructura curricular del plan de estudios de Ingeniería Electrónica. Estas reuniones han tenido lugar en las sedes sociales de la Cooperativa de Profesores ubicadas en el municipio de Pandi - Cundinamarca. Los principales temas de discusión han sido la adaptación de los procesos de reforma académica al plan de estudios y la implementación de la iniciativa CDIO de Diseño Curricular. El anexo 10.8.1 describe en detalle las actividades realizadas en estas reuniones.

Reuniones ordinarias semanales para aspectos curriculares. Desde el primer semestre del año 2009, el Departamento sostiene una reunión semanal los días lunes en el horario de 11am a 1pm para discutir principalmente temas curriculares. De común acuerdo en este espacio no son programadas clases impartidas por el Departamento con el propósito de garantizar la asistencia del cuerpo docente a la misma. Los temas desarrollados en este espacio han sido principalmente la implementación de la iniciativa CDIO en cada asignatura de la componente disciplinar de la carrera y algunos temas de seguimiento de procesos académicos. Este espacio sin duda se ha convertido en un punto de encuentro de las distintas perspectivas pedagógicas de los profesores del departamento y un espacio de crecimiento académico y curricular que hace que el cuerpo docente esté sintonizado con un ideal curricular que garantice la formación de mejores Ingenieros Electrónicos.

Los cronogramas desarrollados durante estas reuniones se encuentran detallados en el anexo 10.8.3.

4.2.4. Proyecto de internacionalización dentro del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

A diferencia del año 2006, hoy en día se cuenta con un proyecto de internacionalización a nivel de la Facultad de Ingeniería. Este proyecto brinda posibilidades de intercambio en universidades del exterior a los estudiantes con mejores promedios como un estímulo a la excelencia académica.

El programa de Ingeniería Electrónica participa desde el año 2007 en esta iniciativa con un aumento progresivo de las posibilidades de intercambio cada año. La figura 4.18 muestra esta tendencia creciente pasando de 2 estudiantes en el 2007 a 10 estudiantes en el 2010. Para el año 2011 se espera incrementar a 12 el número de estos estudiantes. Este programa ha representado para los estudiantes la posibilidad de entrar en contacto con otras culturas tanto académicas como sociales y de contribuir de manera definitiva a su formación integral.

Las principales universidades con las que se ha participado en este proyecto son la Universidad Técnica de Múnich TUM, la Universidad PIERRE MENDES - GRENOBLE y la Escuela Nacional de Ingeniería, Val de Loire, ENIVL.

Las figuras 4.18 y 4.19 presentan la participación de las universidades que han hecho parte de este proyecto. Las tablas de la sección 10.4 del capítulo de Anexos presentan en detalle la participación de los estudiantes en el proyecto de internacionalización de la Facultad.

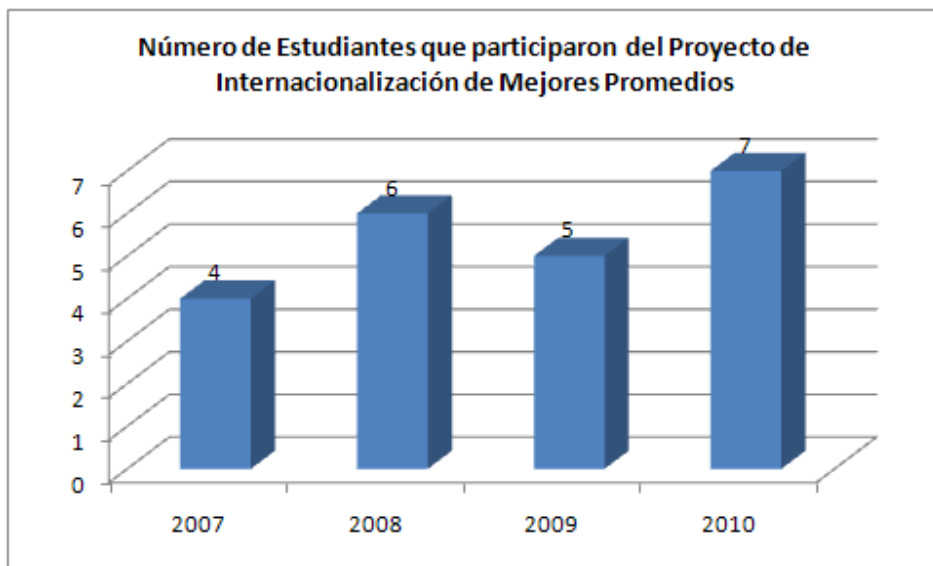


Figura 4.18: Número de estudiantes que participaron del proyecto de internacionalización de mejores promedios

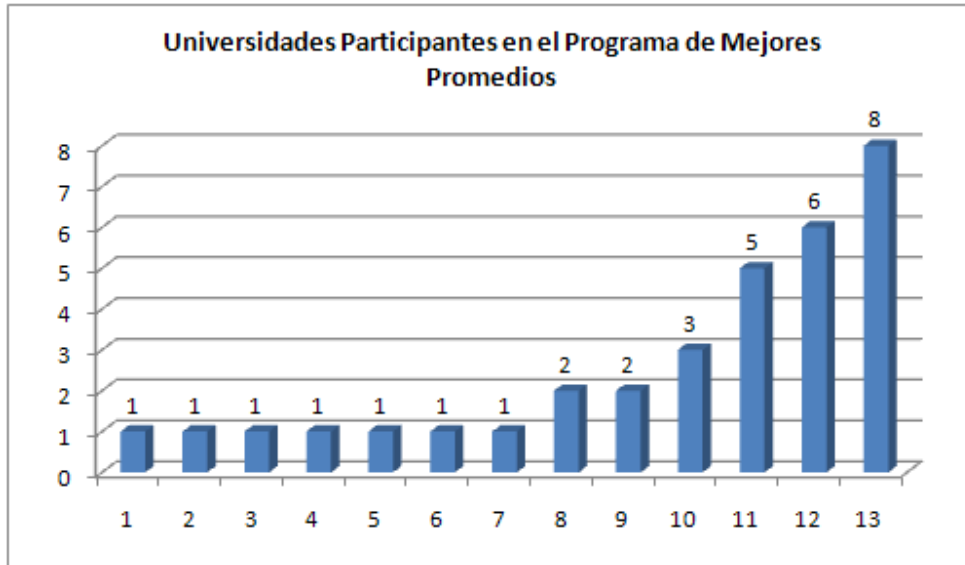


Figura 4.19: Universidades participantes Programa Mejores Promedios Internacionalización

1. Instituto Nacional Politécnico de Grenoble INPG-Escuela PHELMA.
 2. Instituto Nacional Politécnico de Grenoble INPG-Escuela ESISAR.
 3. Instituto Nacional de Ciencias Aplicadas.

4. Universidad de Wisconsin.
 5. Universidad de Oklahoma.
 6. Universidad de Hamburgo.
 7. Universidad Rochester.
 8. Escuela Nacional de Ingeniería Brest ENIB.
 9. Escuela Nacional de Ingeniería Tarbes ENIT.

10. Universidad de Delaware.
 11. IUT-2 Universidad Pierre Mendès, Grenoble.
 12. Escuela Nacional de Ingeniería Val de Loire ENIVL.
 13. Universidad Técnica de Múnich, TUM.

4.2.5. Evolución del comportamiento estudiantes Examen de la Calidad de Educación Superior ECAES.

Según la información en la página web del ICFES (<http://www.icfes.gov.co/>), a continuación se presentan los resultados de las pruebas ECAES hasta el año 2009.

4.2.5.1 Análisis por componentes medidos en la Prueba ECAES período 2006-2009

Los componentes que mide la prueba ECAES son los siguientes:

1. Comprensión de lectura
2. Diseño de sistemas, componentes o procesos.
3. Modelado de fenómenos y procesos.
4. Planeación, diseño y evaluación del impacto.
5. Resolución de problemas de Ingeniería.
6. Comprensión Inglés

A continuación se hace un análisis del programa de Ingeniería Electrónica ofrecido por la Universidad Nacional Sede Bogotá frente las universidades más influyentes que ofrecen el programa en el país, para comparar el puntaje promedio de cada uno de los componentes evaluado.

Las figuras 4.20 a 4.23 muestran el puntaje promedio por año como una comparación entre la carrera de Ingeniería Electrónica en la Universidad Nacional Sede Bogotá y las universidades del país que presentaron entre 50 y 100 estudiantes con mejor desempeño por componente. La comparación se realizó de de ésta forma dado que la Universidad Nacional Sede Bogotá tiene cada año entre 50 y 100 estudiantes de Ingeniería Electrónica que presentan el examen ante el ICFES.

Para el año 2006 la carrera de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional Sede Bogotá obtuvo el primer puesto en cada componente a excepción del componente de comprensión de inglés, el cual estuvo a 0.5 puntos del promedio de la Universidad de los Andes en dicha componente.

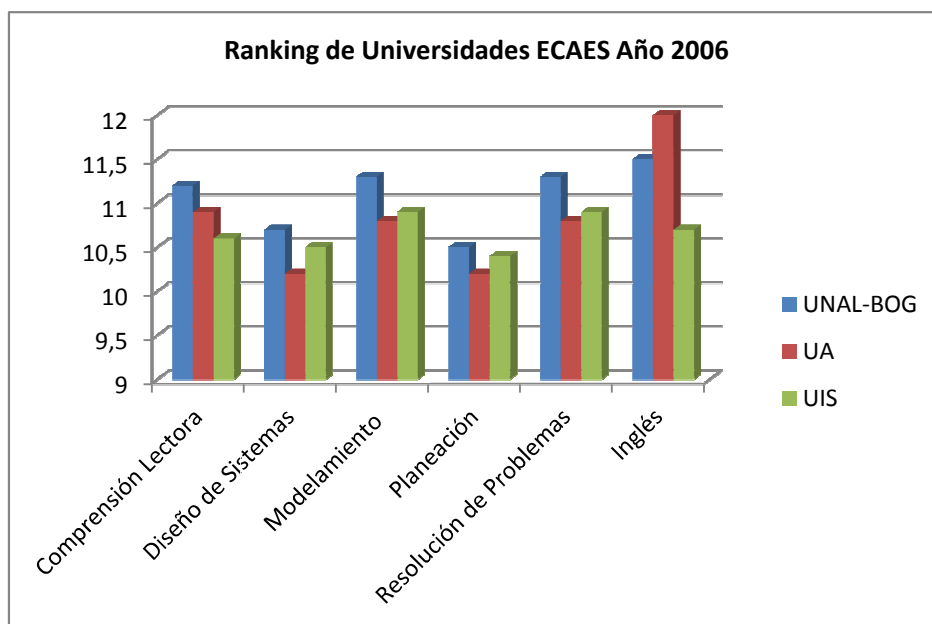


Figura 4.20: Universidades con mejor puntaje promedio para el año 2006. UA: U. de los Andes. UIS: U. Industrial de Santander.

Al igual que en el año 2006, en el año 2007 la carrera ofrecida por la Universidad Nacional Sede Bogotá se mantuvo en el primer lugar para cada componente a excepción de la comprensión de Inglés, ésta vez estuvo nuevamente a 0.5 puntos de la Universidad de Los Andes en dicha componente.

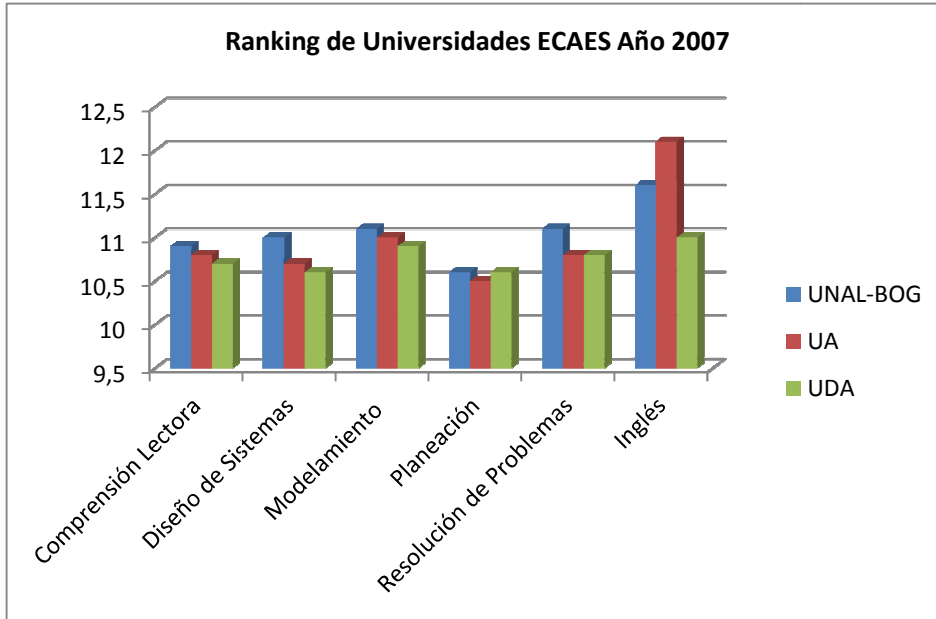


Figura 4.21: Universidades con mejor puntaje promedio para el año 2007. UA: U. de los Andes. UDA: U. de Antioquia.

Para el año 2008 la universidad Nacional Sede Bogotá se compara con la Universidad Pontificia Bolivariana y la Fundación Universidad del Norte debido a que fueron las universidades que presentaron más de 100 estudiantes ante el ICFES, en éste año la universidad Nacional Sede Bogotá superó las demás universidades con las que se compara en todos los componentes.

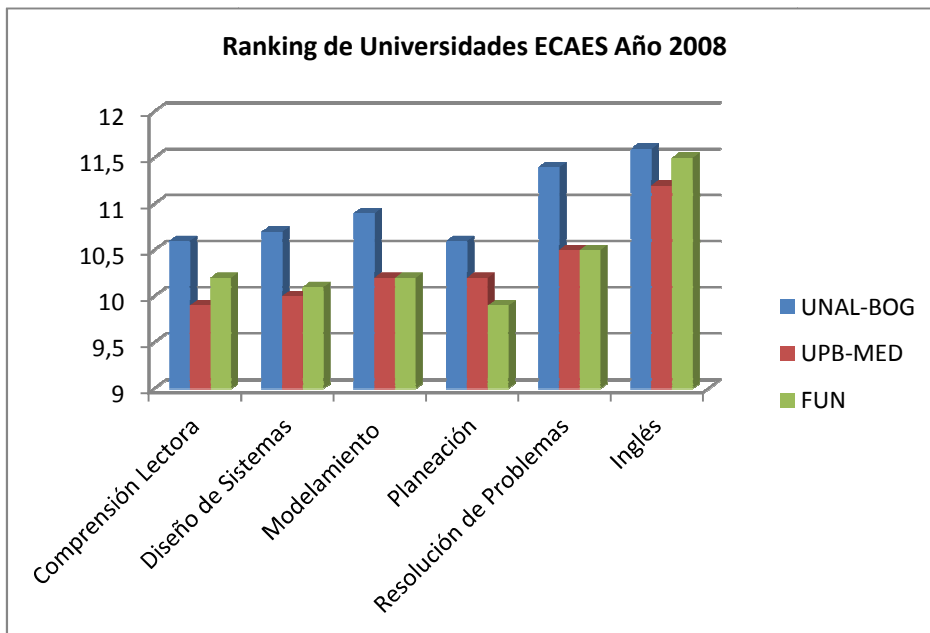


Figura 4.22: Universidades con mejor puntaje promedio para el año 2008. UPB: Universidad Pontificia Bolivariana. FUN: Fundación Universidad del Norte.

En el año 2009 la universidad Nacional Sede Bogotá obtuvo un promedio igual a algunas universidades en 3 de los 6 componentes, las superó en 2 componentes y estuvo a 0.8 puntos de la universidad de los Andes en el componente de comprensión de inglés.

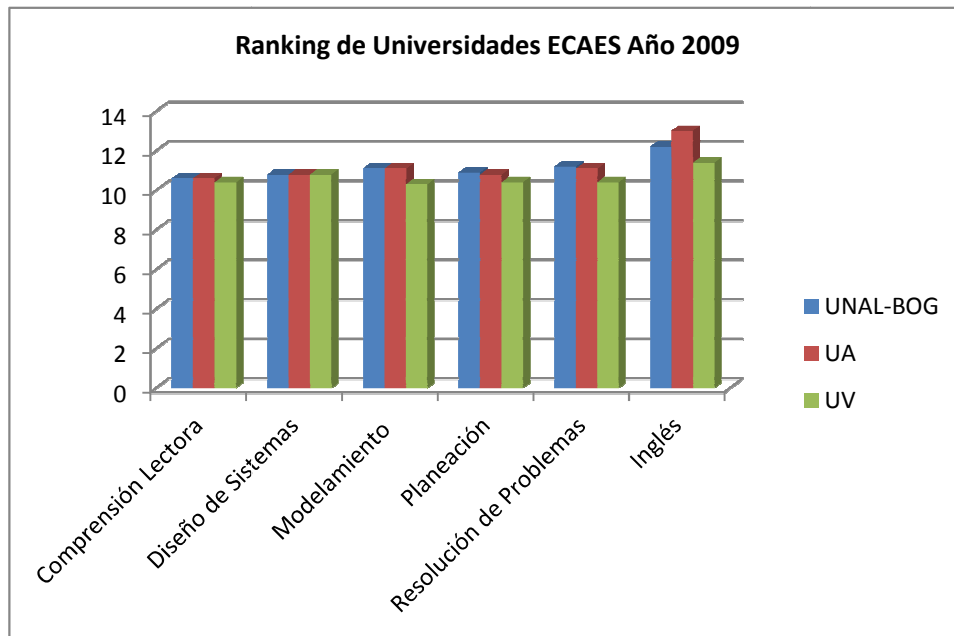


Figura 4.23: Universidades con mejor puntaje promedio para el año 2009. UA: U. de los Andes. UV: U. del Valle.

4.2.5.2 Comportamiento de los Estudiantes del Programa en la Prueba ECAES 2006-2009.

Es importante resaltar la participación de los estudiantes del Programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional en los Exámenes de la Calidad de la Educación Superior - ECAES. La figura 4.24 muestra las universidades a las que pertenecen los estudiantes con los 10 mejores puntajes ECAES por año a nivel nacional para la carrera de Ingeniería Electrónica entre los años 2006 a 2009.

PUESTO	2006	2007	2008	2009
1	PUJ	PUJ	UIS	UIS
2	UIS	UDA	UIS	UDFJC
3	UDA	UA	UA	UA
4	UA	UNAL-BOG	UNAL-BOG	UA
5	PUJ	UPB	UA	UIS
6	PUJ	PUJ	UA	UNAL-BOG
7	UDA	UNAL-BOG	UIS	UIS
8	UPB	PUJ	PUJ	UA
9	UNAL-BOG	US	UA	UNAL-BOG
10	UNAL-BOG	ECI	UA	UNAL-BOG

Figura 4.24: Universidades a las que pertenecen los estudiantes con los 10 mejores puntajes ECAES por año a nivel nacional para la carrera de Ingeniería Electrónica entre los años 2006 a 2009.

Las siglas presentadas en la figura 4.24 corresponden a las siguientes universidades:

1. PUJ. Pontificia Universidad Javeriana.
2. UIS. Universidad Industrial de Santander.
3. UNAL-BOG. Universidad Nacional- Sede Bogotá.
4. UDA. Universidad de Antioquia.
5. UA. Universidad de los Andes.
6. UPB. Universidad Pontificia Bolivariana.
7. UDFJC. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
8. ECI. Escuela Colombiana de Ingeniería.
9. US. Universidad Surcolombiana.

El desempeño del programa en las pruebas ECAES ha venido mejorando progresivamente desde el 2006. Los estudiantes del programa siempre han estado entre los 10 mejores puntajes a nivel nacional, destacándose el hecho de que en los años 2007 y 2008 estudiantes del programa alcanzaron el cuarto lugar en la clasificación de los mejores ECAES.

La tabla de la sección 10.5 del capítulo de Anexos presenta en detalle la participación de los estudiantes en la prueba ECAES desde el año 2006.

4.3. Área Reforma Académica

Las actividades descritas en esta sección fueron motivadas por la reforma académica del año 2007. Dicha reforma académica hace parte del plan de mejoramiento de la Universidad y como tal se

extiende al programa curricular. Las principales actividades que surgieron como fruto de la reforma académica en esta área son las siguientes:

- ✚ Taller de Proyectos Interdisciplinarios
- ✚ Reformulación Asignatura Introducción a la Ingeniería e implementación del programa ComFle
- ✚ Implementación de las Habilidades CDIO en cada una de las áreas de asignaturas.

En esta sección se destaca la reformulación de la asignatura Introducción a la Ingeniería Electrónica y la asignatura Taller de Proyectos Interdisciplinarios como un intento por consolidar algunos de los principios del Acuerdo 033 de 2007 tales como flexibilidad, interdisciplinariedad, formación integral y formación investigativa. La iniciativa CDIO, por su parte, pretende la reformulación de las metodologías de enseñanza en todo el plan de estudios, razón por la cual se dedica un capítulo exclusivo a dicho tema (En la sección 5 del documento se describe con detalle toda la estrategia curricular CDIO). La sección 6 de este capítulo por su parte está dedicada al programa ComFle.

4.3.1 Taller de Proyectos Interdisciplinarios

La nueva asignatura de Taller de Proyectos Interdisciplinarios es una de las principales apuestas curriculares para el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica. Ésta asignatura fue propuesta por algunos profesores de la carrera de Ingeniería Electrónica e Ingeniería Química que tuvo un impacto apreciable sobre todas las demás carreras de la Facultad de Ingeniería. La asignatura de Taller de Proyectos Interdisciplinarios se concibe como un espacio para la realización de proyectos interdisciplinarios entre los estudiantes de últimos semestres de la Facultad de Ingeniería.

Este espacio tiene la particularidad de que los grupos de trabajo que realizan los proyecto están conformados por estudiantes de todas las carreras seleccionados al azar para realizar tales proyectos. Alrededor del desarrollo de los proyectos durante el semestre los estudiantes no solamente abordan los temas técnicos para llevar a cabo los mismos, sino que además les son evaluadas habilidades tales como trabajo en equipo, comunicación oral y escrita y otro tipo de habilidades que tendrán que desarrollar con miras a lograr un buen desempeño en su futura vida profesional. A continuación se describen algunos aspectos curriculares de la asignatura.

4.3.1.1 Contexto y Objetivos

El Taller de Proyectos Interdisciplinarios es una asignatura común para varios programas curriculares de la Facultad de Ingeniería que pretende promover el trabajo en equipo e interdisciplinario de los estudiantes, en torno a la solución de problemas en un área determinada, en donde la ingeniería, pueda dar una respuesta adecuada a los problemas presentes de la sociedad. Para hacer coherente las características de formación del estudiante con los atributos que debe tener un ingeniero competente en el ámbito nacional e internacional, se pretende incentivar su creatividad, su emprendimiento, su espíritu investigativo, el conocimiento de su entorno social y económico, y el respeto por la conservación y uso sostenible de los recursos naturales.

Objetivos Generales




1. Elaborar un proyecto que brinde soluciones integrales a problemas reales, relacionados con los campos de la Ingeniería.
2. Integrar estudiantes de los diferentes programas curriculares de Ingeniería con el fin de trabajar interdisciplinariamente en la definición y solución de problemas que contribuyan al mejoramiento de las condiciones técnicas, socioeconómicas y ambientales, de la sociedad colombiana.
3. Fomentar en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería, las características curriculares de formación que tiene como misión la Universidad Nacional de Colombia.

Objetivos Específicos

1. Promover el trabajo multidisciplinario y estimular el trabajo en equipo.
2. Habituar al estudiante con la metodología de la presentación de proyectos.
3. Acentuar el sentido de pertenencia hacia la profesión de Ingeniería y acercar a los estudiantes a la solución de problemas atinentes a la población colombiana
4. Familiarizar al estudiante con el análisis, formulación y ejecución de proyectos integrales relacionados con los problemas propios de la Ingeniería.
5. Potenciar las habilidades comunicativas tanto orales como escritas.
6. Fortalecer las capacidades investigativas y la integración con los grupos de investigación.
7. Desarrollar una actitud crítica para resolver problemas reales.
8. Contribuir a mejorar la interacción con el sector externo.
9. Desarrollar aptitudes como la creatividad, la innovación, el espíritu emprendedor, e investigativo.
10. Promover distintos tipos de aprendizaje e integración de conocimientos.
11. Incentivar la creación de empresas, utilizando las herramientas económicas y financieras disponibles.
12. Fomentar la visión de responsabilidad social y ambiental en los proyectos de ingeniería.

4.3.1.2 Contenido - Ejes Temáticos

Presentación e Introducción

-  Ceremonia de apertura - Cátedra del Taller
-  Presentación de la filosofía y objetivos del taller interdisciplinario, así como la metodología y la forma de evaluación. Exposición de los ejes temáticos y proyectos propuestos.
-  Organización de los grupos de trabajo

Estrategias para la conformación de grupos efectivos para el trabajo en equipo interdisciplinario.

-  Estrategias para la conformación de trabajo en equipo.

- ✚ Metodologías para el seguimiento del trabajo en equipo.
- ✚ Evaluación de la efectividad del trabajo en equipo y de los aportes individuales de cada uno de los integrantes.

Formulación, Gestión y Control de proyectos.

- ✚ Identificación de Problemas.
- ✚ Metodologías de Formulación de Proyectos.
- ✚ Estrategias de seguimiento y evaluación del proyecto.

Presentación oral de los proyectos a desarrollar.

- ✚ Presentación oral por parte de los estudiantes de los proyectos a desarrollar.
- ✚ Retroalimentación sobre el enfoque, alcance y metodologías de los proyectos planteados.

Estrategias de presentaciones orales e informes escritos.

- ✚ Guía sobre cómo hacer buenas presentaciones orales.
- ✚ Guía sobre cómo elaborar informes técnicos.

Conferencias magistrales

- ✚ Las conferencias magistrales abordaran algunos de los siguientes temas:
- ✚ Innovación
- ✚ Inteligencia de Mercados
- ✚ Planes de Negocios
- ✚ Cómo vender un proyecto?
- ✚ Casos exitosos y no exitosos. Oportunidades de negocios
- ✚ Oportunidades globales
- ✚ Transferencia de tecnología
- ✚ Aspectos legales en la contratación
- ✚ Aspectos económicos y financieros para la elaboración de proyectos.
- ✚ La componente social y ambiental en el desarrollo de proyectos.
- ✚ Diseño de Cuarta Generación

Presentación oral de los informes de avance.

- ✚ Presentación oral por parte de los estudiantes de los proyectos a desarrollar.
- ✚ Retroalimentación sobre el enfoque, alcance y metodologías de los proyectos planteados.

Dinámica Interna del trabajo en equipo

- ✚ Reflexión sobre el progreso del trabajo en equipo. Es recomendable contar con la asesoría de una psicóloga que apoye esta dinámica.

Presentación de resultados y Evaluación Final del taller.

- ✚ Sustentación final de los proyectos. Se recomienda la invitación de pares de la industria, de los grupos de investigación y de los profesores de la asignatura. Esta actividad puede ir acompañada de un evento de la facultad en el que se muestren los resultados finales del taller.
- ✚ Evaluación de los resultados del taller.

4.3.1.3 Metodología

El curso se desarrollará de manera interactiva y dinámica entre los estudiantes, expertos en los temas correspondientes, y los profesores responsables de la asignatura, con el objetivo básico de plantear soluciones integrales a problemas reales y específicos, a partir de una base de proyectos que son propuestos, tanto por los profesores, grupos de investigación y estudiantes.

Para ello, se deben plantear alternativas de solución, a un problema empleando herramientas de Ingeniería, incluyendo variables técnicas, sociales, económicas y ambientales. Por la naturaleza interdisciplinaria de los equipos de trabajo, se deben abordar proyectos en los que se puedan incluir estudiantes de todas las carreras de Ingeniería.

Los estudiantes deberán hacer presentaciones orales y elaborar informes escritos del anteproyecto, del estado de avance y del resultado final de su respectivo proyecto. Se conformarán equipos de trabajo interdisciplinarios de máximo 6 estudiantes, en los cuales se seleccionarán los roles que cada integrante del grupo desempeñará en el desarrollo del proyecto.

Cada equipo tendrá un profesor asignado que hará las veces de “gerente del proyecto”. Un mismo profesor podrá tener varios equipos asignados.

Cada semana se desarrollan dos tipos de sesiones:

1. Una sesión plenaria con todos los estudiantes en la que se presentarán charlas relativas al contenido del curso.
2. Sesiones de cada equipo de trabajo por separado (incluido el profesor-gerente) en las que se presentan los avances obtenidos y se redefinen los compromisos para la siguiente sesión.

4.3.1.4 Evaluación

La evaluación tendrá en cuenta cuatro aspectos:

1. Trabajo en equipo (30%): el profesor asignado al grupo valorará la forma en que el grupo ha trabajado y en la que ha manejado los obstáculos propios del trabajo en equipo, siguiendo unos criterios específicos.
2. Informes escritos (30%): el profesor asignado al grupo valorará la calidad del informe final evaluando la evolución respecto a los informes escritos previos.

3. Presentaciones orales (20%): el grupo de profesores del curso valorará la calidad de la sustentación final, evaluando la evolución respecto a las presentaciones previas.
4. Resultado del proyecto (20%): el jurado externo calificará el resultado final del proyecto.

4.3.1.5 Evolución del Taller de Proyectos Interdisciplinarios

Desde el inicio de la asignatura Taller de Proyectos Interdisciplinarios (TPI) en el primer semestre de 2009, se han dado algunos cambios interesantes en la implementación de la misma, los cuales han sido debidamente documentados para llevar una bitácora de los cambios y desafíos encontrados. De igual forma, se lleva una bitácora de los tipos de proyecto realizados en la asignatura, así como de la participación de cada una de las carreras de la Facultad de Ingeniería en la misma. Un detalle del tipo de proyectos y de la evolución de la asignatura se presenta en la sección 11.1 del Capítulo Anexos.

Por otra parte, para manejar y compartir la información de los proyectos de la asignatura, se ha implementado una herramienta web tipo wiki para la difusión y socialización de los resultados cuya dirección URL es: <http://tallerdeproyectosinterdisciplinarios.wikispaces.com/>, disponible para consulta.

Finalmente, la figura 4.25 resume la participación del programa de Ingeniería Electrónica, mostrando una creciente participación tanto de los estudiantes. Algunos detalles sobre los proyectos formulados en la asignatura TPI en el período comprendido entre 2009-I y 2011-I se encuentran en la sección 11.1 del Capítulo Anexos.

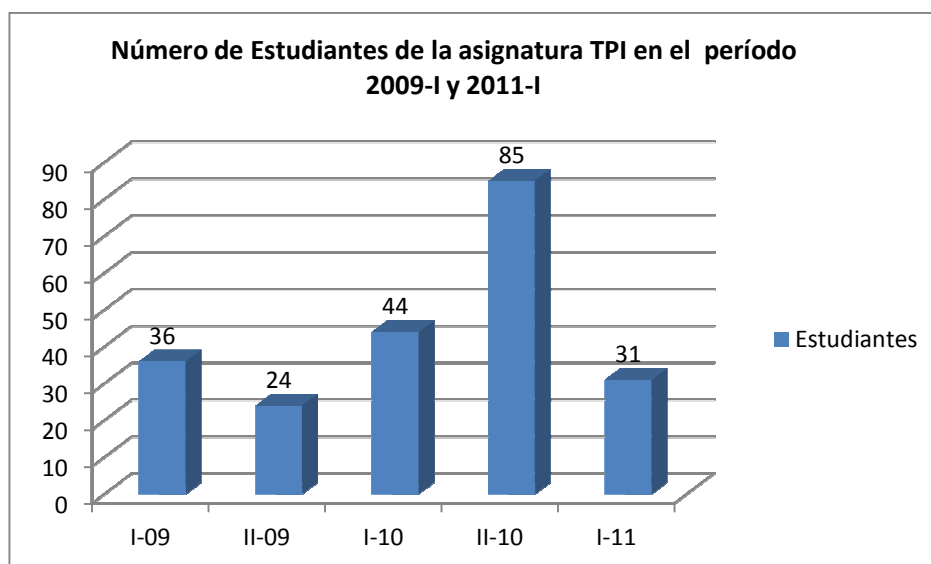


Figura 4.25: Evolución de la participación de Ingeniería Electrónica en la asignatura TPI

4.3.2 Reformulación de la Asignatura Introducción a la Ingeniería e implementación del programa COMFIE.

Uno de los cambios a nivel curricular debido a la reforma consistió en la reformulación de la asignatura Introducción a la Ingeniería Electrónica. Esta es una asignatura de 5 créditos lo que significa una cantidad de trabajo importante para el estudiante de ingeniería electrónica. A continuación se detallan algunos aspectos curriculares de esta asignatura.

4.3.2.1 Antecedentes

Esta asignatura ha sido parte del Plan de Estudios de la Carrera desde hace varias décadas, mucho antes de plantearse la Reforma Académica actual. La asignatura Introducción a la Ingeniería Electrónica se venía planteando como una materia teórico-práctica, perteneciente al núcleo básico del plan de estudios de la carrera. El objetivo fundamental de la asignatura ha sido dar al estudiante la oportunidad de acceder a la información relevante que le permita entender lo que es un ingeniero en Colombia y en el mundo; específicamente, lo que es un Ingeniero Electrónico; que le permita además conocer las particularidades de la Universidad Nacional y de la Facultad de Ingeniería de la UN en el contexto nacional e internacional y conocer sobre la Carrera de Ingeniería Electrónica y su estudio en la UN.

Toda esa información debe servir como insumo al proceso de decisión y clarificación en que se encuentra el alumno como estudiante de una carrera profesional en Colombia.

A nivel metodológico, la asignatura se ha dividido, desde hace varios años, en dos tipos de sesiones: la sesión magistral, a la que asisten todos los estudiantes de todos los grupos de la asignatura, simultáneamente, y la sesión particular en que un profesor se reúne con un solo grupo.

A las sesiones magistrales se han invitado diversos tipos de ingenieros para presentar un espectro amplio de experiencias personales, de diversas formas de vivir la ingeniería electrónica.

En las sesiones particulares, se tiene un contacto más cercano del profesor con los estudiantes. Cada semana hay una sesión de cada tipo.

4.3.2.2 Cambios introducidos en la reforma

A nivel de contenidos se han redefinido unos temas generales que deben abordarse en esta asignatura. Los temas generales son:

1. Vida Universitaria
2. Introducción a la Ingeniería.
3. Formación académica del ingeniero.
4. Historia de la Ingeniería y de la Electrónica.
5. Campos de acción del Ingeniero Electrónico y el ejercicio profesional.

6. La ingeniería en contexto. Desarrollo de las comunicaciones en Colombia, Radiodifusión, Televisión y Telefonía.
7. Trabajo en equipo
8. Comunicación oral, escrita y gráfica.

Por otra parte, la reforma cambió el objetivo de la asignatura, ampliándolo. Además de buscar presentar a los estudiantes el mundo de la ingeniería electrónica, se concibe ahora esta asignatura como un espacio para potenciar habilidades de comunicación y de trabajo en equipo. Al haber eliminado las asignaturas Comunicación oral y escrita y Expresión gráfica, éste es el primero de los escenarios en los que deben cubrirse los aspectos que dichas asignaturas abarcaban.

La valoración en créditos de la asignatura (5) corresponde al propósito de ofrecer a los estudiantes un espacio para desarrollar una gran cantidad de trabajo con los siguientes propósitos:

1. Motivar al estudiante
2. Desarrollar habilidades de trabajo en equipo
3. Desarrollar habilidades de comunicación escrita, gráfica y oral.

4.3.2.3 Reformulación de metodología

Se propone una nueva metodología descrita a continuación:

Las cuatro horas presenciales de la asignatura estarán a cargo de un mismo profesor. En el semestre se programarán 6 sesiones plenarias para todos los grupos de la asignatura, en la que se presentarán charlas de conferencistas invitados. Estas charlas eventualmente pueden ser compartidas con el curso de Introducción a la Ingeniería Eléctrica.

Los estudiantes deberán desarrollar varios trabajos en equipo a lo largo del curso. Estos trabajos serán de diferentes tipos, como por ejemplo:

1. Desarrollo de un trabajo experimental: Construcción de un dispositivo.
2. Trabajos de consulta realizados en forma individual y en grupos.
3. Visitas técnicas a obras y proyectos de ingeniería.
4. Entrevistas a ingenieros
5. Ensayos sobre temas específicos.
6. Exposición del profesor con apoyo en recursos didácticos: Videos, diapositivas y material impreso.
7. Conferencias para complementar los temas básicos.

Cada profesor deberá presentar los aspectos básicos de trabajo en equipo, y estar atento al desempeño de los estudiantes en los equipos.

Habrá un profesor adicional que deberá brindar soporte para la ejecución y evaluación de los proyectos. Este profesor podrá ser un estudiante de posgrado.

Los retos que el Departamento asume son:

1. La coordinación de visitas técnicas a lo largo de la carrera
2. La invitación de conferencistas externos a lo largo de la carrera

Los objetivos de la asignatura Introducción a la Ingeniería Electrónica, en resumen presentan explícitamente:

1. El desarrollo de habilidades de trabajo en equipo.
2. El desarrollo de habilidades de comunicación oral, escrita y gráfica.

4.3.2.4 Evaluación.

La evaluación académica del curso se realizará con base en los resultados de las siguientes actividades:

1. Informes de exposiciones y participación (grupo magistral) 35%
2. Tareas, informes de clase, dedicación en visitas técnicas propuestas 10%
3. Exposiciones de clase y trabajos especiales 25%
4. Proyecto final 30%

4.3.3 Implementación de las Habilidades CDIO en cada una de las áreas de asignaturas

Aunque en la sección 5 del presente capítulo se describen todos los aspectos importantes de ésta iniciativa y adicionalmente la sección 14 del capítulo de Anexos se encuentra explicado el proyecto CDIO con más detalle, la tabla 4.26 muestra la propuesta de habilidades CDIO que deben desarrollarse en una asignatura para dar un ejemplo al lector sobre el tipo de habilidades contempladas en esta iniciativa curricular. Estas habilidades poseen distintos niveles partiendo de habilidades más generales (Habilidades de Nivel 1) hasta habilidades más específicas (Habilidades de Nivel 3 o 4) La columna CAC recoge la propuesta de habilidades de nivel 2 de los Comités Asesores de Carrera de Ingeniería Eléctrica y Electrónica para el año del plan de estudios en que está ubicada la asignatura (año 1). La columna PROF muestra la propuesta de los profesores para las habilidades de Nivel 3. Se emplea la siguiente convención:

X significa que la habilidad no aplica

I significa que debe Introducirse la habilidad.

E significa que debe Enseñarse la habilidad.

U significa que debe Utilizarse la habilidad.

HABILIDADES CDIO - Introducción a la Ingeniería Electrónica	CAC	PROF.
2. APTITUDES PERSONALES Y PROFESIONALES		
a. <u>Planteamiento y resolución de problemas de Ing.</u>	X	
i. Modelado		X
ii. Soluciones y recomendaciones		X
b. <u>Habilidades y actitudes personales</u>	IE	
i. Pensamiento crítico		I
ii. Pensamiento creativo		X
iii. Toma de conciencia de conocimientos propios		X
iv. Curiosidad y Aprendizaje permanente		X
c. <u>Habilidades y actitudes profesionales</u>	IE	
i. Ética profesional, integridad y, responsabilidad y rendición de cuentas.		IE
ii. Comportamiento profesional.	IE	
d. <u>Experimentación y descubrimiento de conocimiento</u>	I	
i. Formulación de hipótesis		X
ii. Defensa de hipótesis.		X
e. <u>Pensamiento sistémico</u>	X	
i. Pensar holístico		X
ii. Priorización y enfoque		X
iii. Compromisos juicios y balances.		X
3. HABILIDADES INTERPERSONALES, TRABAJO EN EQUIPO Y COMUNIC.		
a. <u>Comunicaciones</u>	IEU	
i. Comunicación escrita		IEU
ii. Presentación oral y comunicación interpersonal.		IEU
b. <u>Trabajo en Equipo</u>	IEU	
i. Formación de equipos eficaces		IEU
ii. Operación de grupos		IEU

c. Comunicación en idioma extranjero	IE	
i. Inglés		I
4. CDIO		
a. <u>Diseñar sistemas</u>		
i. Proceso de diseño, etapas y enfoques.		I
ii. Utilización del conocimiento en diseño.		I
iii. Diseño Multidisciplinario.		X
b. <u>Concebir sistemas</u>		
i. Establecimiento de objetivos del sistema y requisitos.		X
ii. Modelado del sistema y aseguramiento de que los objetivos sean cumplidos X		X
iii. Desarrollo gestión de proyectos		X
c. <u>Implementar sistemas</u>		
i. Diseño de proceso de implementación.		X
ii. Integración hardware - software		X
iii. Pruebas verificación validación y certificación.		X
d. <u>Empresa y contexto empresarial</u>		
i. Estrategias de empresa, metas y planificación.		X
ii. Espíritu empresarial técnico		X
iii. Trabajo exitoso en organizaciones		X
e. <u>Operar sistemas</u>		
i. Diseño y optimización de la operación.		X
ii. Mejora y evolución del sistema.		X
f. Contexto externo y social		
i. Roles y responsabilidades de los ingenieros.	IE	I
ii. Impacto de la ingeniería en la sociedad.		I
iii. Principios y valores contemporáneos		I
iv. Desarrollo de perspectiva global.		I

Tabla 4.26: Metodología CDIO - Introducción a la Ingeniería Electrónica.

4.4. Área de Egresados.

La presente sección tiene como objetivo describir el avance que se ha alcanzado desde el año 2006 en cuanto al seguimiento del departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica DIEE a los egresados. La

sección suple la debilidad encontrada por los pares evaluadores en la anterior acreditación con resolución 732 del año 2007 expedida por el Ministerio de Educación:

1. Mecanismos de comunicación eficientes entre la universidad y los egresados del programa.

Dos mecanismos principales han surgido como respuesta a la debilidad encontrada:

1. La Asociación de Ingenieros Electricistas y Electrónicos de la Universidad Nacional AIEEUN.
2. El establecimiento del espacio conocido como “ Jueves del Egresado”.

En los últimos cuatro años, un total de 289 egresados han obtenido el título de Ingeniero Electrónico en la Universidad Nacional, de un total de 500 egresados desde la creación de la carrera en el año 1997. El presente numeral describe las acciones realizadas con respecto al área de egresados en los últimos 4 años.

Los egresados tienen la capacidad de realimentar el programa de Ingeniería Electrónica con información sobre la dinámica del campo profesional y la continua actualización de los conocimientos en las áreas de trabajo para que el egresado sea competente en la solución de los problemas de Ingeniería Electrónica. La experiencia obtenida por cada egresado permite hacer un reconocimiento de las actividades complementarias al plan de estudios que son necesarias para atender las necesidades del país.

4.4.1. Formalización del vínculo Egresado- Programa curricular–Universidad.

La Universidad Nacional y en particular el programa de Ingeniería Electrónica en sus estatutos de organización contempla y promueve la relación con sus egresados en los siguientes niveles:

1. Consultivo: Los egresados participan en las consultas para la conformación de la terna a Decano y la de Rector de la Universidad Nacional. El mecanismo utilizado es el voto electrónico y la consulta es voluntaria.
2. Participativo: Los egresados tienen representación en los Comités académicos de pregrado y postgrado a nivel asesor para efectos de la administración de los procesos académicos para la formación de ingenieros electrónicos. La segunda representación se da en las diferentes instancias directivas y administrativas de la Universidad como el Consejo Directivo de Facultad y el Consejo de la Sede de Bogotá, con voz y votos para los actos y efectos de decisión.

4.4.2 Asociación de Ingenieros Electricistas y Electrónicos de la Universidad Nacional AIEEUN.

4.4.2.1 Promoción y organización de los egresados.

Desde que el programa de Ingeniería Electrónica comenzó a generar las primeras promociones, AIEUN integró los egresados de la carrera para ser la Asociación de Ingenieros Electricistas y Electrónicos de la Universidad Nacional AIEEUN.

De la misma forma, todas las asociaciones de egresados se integran alrededor de la Asociación de ex-alumnos de la Universidad Nacional, ADEXUN para coordinar centralmente los aspectos del egresado con su Alma Mater.

AIEEUN tiene estatutos y personería Jurídica propia para desarrollar sus objetivos y tareas relacionados con la integración profesional y social de sus integrantes. Para mantener el contacto directo con la Universidad, por estatutos se definió la representación en la Junta Directiva del director Curricular o el Director de Departamento y la participación como vocales de un estudiante de Ingeniería Electrónica.

Con el objeto de garantizar la operación de las asociaciones de egresados la Universidad y la Facultad de Ingeniería facilitan las instalaciones, recursos y la infraestructura para desarrollar las actividades de capacitación, actualización, recopilación y elaboración de las bases de datos de los egresados y la representación de egresados en los diferentes comités y consejos. En forma complementaria, con el fin de integrar los egresados en campo académico, cultural y social desarrolla unos servicios como el uso del sistema de Bibliotecas, el acceso a la base de datos de proyectos, convenios y becas y oportunidades laborales, así como los descuentos en los cursos de educación continuada, publicaciones, talleres , eventos deportivos y culturales.

La asociación AIEEUN mantiene actualizada la base de datos de los egresados con la siguiente información: Datos personales, Año de graduación, Empresa donde labora, Campo Profesional, Estudios Superiores, Correo Electrónico, Teléfono. Con esta información compartida se promocionan las actividades y eventos de la Asociación y de la Universidad. Con respecto a los nuevos egresados el programa curricular reporta para cada ceremonia de grados los datos de los graduandos y periódicamente organiza las reuniones de bienvenida a la Asociación donde suministra la información básica de afiliación. La Universidad ha dispuesto mantener para todos los egresados la cuenta de correo electrónico con el servidor de la universidad de tal manera que puedan ser localizados o actualizados los datos. Un mecanismo de actualización de la información proviene de los registros de asistencia de eventos y convocatorias, de la página electrónica creada por la asociación con los espacios de inserción de datos personales. La base de datos permite seleccionar y ordenar por promociones, campo profesional, empresas, área de afinidad y nivel de formación avanzada con el fin de identificar los campos de actualización profesional, las especialidades y fortalezas de los egresados y determinar el tipo de capacitación o formación requerida por los egresados.

4.4.3 Jueves del Egresado.

El evento “Jueves del Egresado” tiene como objetivo establecer un espacio de contacto con los graduados de la Facultad de Ingeniería. Con miras a lograr esta meta, se ha dado un gran paso al cumplirse la reunión entre las asociaciones de egresados de las diferentes carreras de Ingeniería y la Decanatura de la Facultad, que se realizó en las instalaciones de Ingeniería y fue presidida por el decano de la misma. La página web que describe los eventos y publicaciones hechas por parte de la Facultad de Ingeniería y sus egresados se encuentra disponible para consulta en http://www.ing.unal.edu.co/jueves_egresados/

Según el Ingeniero Diego Hernández, Decano de la Facultad de Ingeniería, el propósito de los Jueves del Egresado es aprovechar un espacio para reflexionar y debatir sobre las temáticas de ingeniería más importantes que estén ocurriendo en el momento, compartir temas de impacto para el país y compartir con las asociaciones y egresados con miras a posicionarlos.

La Facultad junto con las asociaciones ha unido esfuerzos para realizar éste evento, ya que existe la necesidad de una mayor interacción entre el egresado y su Alma Mater. Como parte fundamental del evento y con el ánimo de destacar la Excelencia Académica de la facultad y de sus egresados, las Asociaciones de Egresados presentan en dicho evento, ejemplos de profesionales y empresarios destacados nacional e internacionalmente.

En el año 2009 el programa Jueves del Egresado buscó resaltar dos proyectos importantes, primero el proceso de internacionalización de estudiantes de últimos semestres de pregrado, por medio de alianzas con universidades del mundo, en países como Francia, Alemania y Estados Unidos; y segundo el Fondo de Excelencia Académica por medio del cual los estudiantes que hacen parte del proceso de internacionalización pueden financiar su información o pasantía en el exterior.

El Fondo de Excelencia Académica es una iniciativa de los egresados, los profesores y la Decanatura de la Facultad de Ingeniería que permitirá a perpetuidad, consolidar los mecanismos para la consecución de los recursos económicos, que hagan viable la opción, para que los estudiantes de los pregrados de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, pueden vivir la experiencia de internacionalización, y que el requisito para ello solo sea únicamente su excelencia académica.

El encuentro es un espacio familiar de sano esparcimiento, diversión, socialización e integración de todos los egresados, profesores y estudiantes. Es necesario un compromiso permanente de los egresados con la Universidad y con su Excelencia Académica. Actos culturales, música, comida y diversión hacen parte del itinerario, con todo esto la facultad y las Asociaciones quieren generar un sentido de pertenencia y compromiso por parte de los egresados con la Universidad y los diferentes proyectos de la Decanatura.

En el año 2010, dentro del marco del V Encuentro de Egresados, la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia y las Asociaciones de Egresados, destacaron los empresarios egresados que gracias a la capacidad personal y a la formación recibida en la Universidad, construyen país creando empresas que propenden por la generación de empleo y trabajan de manera responsable con compromiso y responsabilidad social en el desarrollo del país. El V Encuentro de Egresados, tuvo como tema central la Responsabilidad Social Empresarial y tomó el espacio como una oportunidad de recordar la vida de estudiante, hacer contactos empresariales, incrementar las Relaciones Públicas, conversar con los amigos, encontrarse con los profesores, relacionarse con los colegas y encontrarse con aquellas ilusiones que llevaron a los egresados a querer ser Ingenieros de la Universidad Nacional de Colombia.

4.4.4 Formalización de otras actividades con egresados.

La Asociación programa en su plan de trabajo charlas y conferencias de actualización y discusión en temas de la Ingeniería Eléctrica y Electrónica. Cada jueves o miércoles de la semana, en las instalaciones de la Universidad, se invita a uno de los egresados como expositor. Esta actividad se desarrolla desde el año 2007 y fue adoptado Institucionalmente por la Facultad de ingeniería desde el año 2009 durante los jueves del calendario académico.

Semestralmente, el programa curricular invita a profesores de las Universidades pares, como parte del intercambio académico al desarrollo de seminarios y como parte de dicha visita e programa una conferencia para los egresados. Los profesores Peter Hanselaer de la Universidad de Lovaina, Arnold Keeper del Instituto de Gent, Patric Roumbant, Eduardo Manzano, entre otros, han participado en este plan de capacitación y actualización en la Asociación de egresados.

La Facultad de Ingeniería ha desarrollado anualmente el Encuentro de Egresados desde el año 2006. AIEEUN participa en la organización del Encuentro de Egresados con el apoyo de la base de datos, la convocatoria a los egresados de Ingeniería Electrónica y la selección de un egresado para las conferencias pertinentes al campo profesional. Igualmente, AIEEUN tiene institucionalizado el encuentro anual de egresados, programado en el mes de noviembre como una forma de convocatoria e integración.

Las actividades de educación continua de la Facultad de Ingeniería están abiertas al público en general, pero con el objetivo principal de capacitar a los egresados y socializar los resultados de los proyectos de investigación. La información y la base de datos son compartidas en el proceso de divulgación de la oferta de cursos de extensión, diplomados y jornadas académicas. Como incentivo para AIEEUN, la Facultad ofrece descuentos del 10 y 20% del valor total del curso para los egresados y los socios activos de AIEEUN.

En los últimos cuatro años se encuentran egresados de la carrera de Ingeniería Electrónica en los siguientes programas de postgrado de la Universidad Nacional: Doctorado de Ingeniería, Maestría y especialización en Automatización industrial, Maestría en Ingeniería de Sistemas y Maestría en Telecomunicaciones.

Se cuenta con una página web www.aieeun.com.co en la que se centralizan las labores de divulgación de la asociación y el enlace con los egresados del programa. Igualmente, se cuenta con una revista de la asociación llamada CONEXIUN, la cual es un medio de divulgación sobre los proyectos, reflexiones e inquietudes de nuestra población de egresados.

4.5. Productividad Docente.

Esta sección muestra la evolución en la productividad docente durante el período 2006 a 2011 como una respuesta a las observaciones realizadas por los pares evaluadores en el año 2006 referente a las debilidades descritas como:

1. Producción de material docente por parte de los profesores del programa.
2. Incremento en el presupuesto del programa para lograr posicionamiento frente a las demás carreras.
3. Dedicación por parte de los docentes y estudiantes a la investigación de áreas propias de la Electrónica.

Para suplir las anteriores debilidades se han descrito en el Plan de Mejoramiento Formulado en el año 2006 tres principales tareas que corresponden a cada aspecto a fortalecer respectivamente:

1. Evolución de la producción de material por parte de los docentes del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.
2. Fomento a los Proyectos de Extensión.
3. Fomento y Apoyo a los Grupos de Investigación.

4.5.1. Evolución de la productividad por parte de los docentes del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

La Universidad Nacional de Colombia a través de la Dirección Nacional de Personal cuenta con un sistema de puntaje, en el cual se reporta la producción académica de los docentes. Vale la pena aclarar que esta producción académica hace referencia a productos académicos tales como artículos de revista, ponencias, direcciones de tesis de maestría o doctorado, software, etc. Basado en la información brindada por la Dirección Nacional de Personal, se presenta en la figura 4.27 la evolución en cuanto al número de productos académicos reportados por la planta docente de tiempo completo y dedicación exclusiva del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, cuyo periodo de análisis está comprendido entre 2002 y 2011.

Respecto al promedio de productividad docente del anterior período de acreditación (antes del 2006) se tiene un promedio de 38 productos reportados por año, mientras que en el período 2007-2010 este promedio ha crecido a 55,8 productos promedio por año, lo que implica un crecimiento mayor al 5% en la productividad académica.

La figura 4.28 detalla el cambio en la productividad docente por tipo de producto. De esta figura se puede resaltar un crecimiento apreciable respecto al anterior período de acreditación en todos los tipos de producto. Así, se tiene un crecimiento de 100% en artículos de revistas, un crecimiento mayor a 75% en ponencias en su mayoría internacionales, lo que refleja un incremento en las relaciones con pares nacionales e internacionales en el área, un crecimiento igualmente superior al 100% en la dirección de tesis de maestría y la dirección de 6 tesis de doctorado finalizadas en un período de 4 años.

En términos generales se presenta una mayor productividad docente respecto al anterior período de acreditación y su relación con la comunidad académica nacional e internacional. Sin embargo, a pesar del esfuerzo se realizaron unos análisis respecto a la distribución de la productividad docente resultando en una dispersión de la misma, lo cual se pretende mejorar dentro del plan de mejoramiento que regirá los próximos cuatro años.

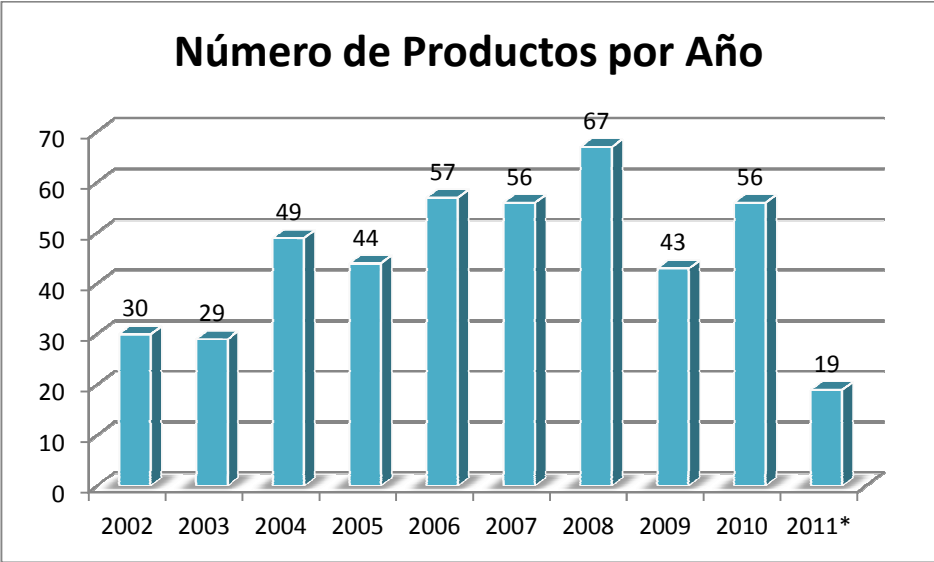


Figura 4.27: Evolución del número de productos académicos reportados por los docentes desde el año 2002 hasta Mayo de 2011.

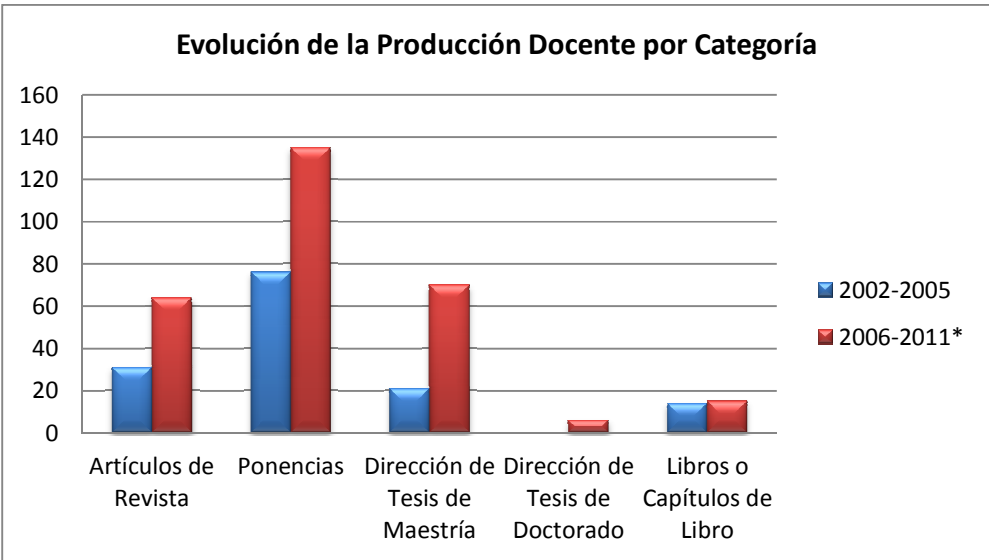


Figura 4.28: Evolución de productividad docente por tipo de producto en dos Periodos de tiempo 2002-2005 y 2006-2011(Mayo).

Otros documentos y publicaciones por parte de los docentes del DIEE se resumen en la Tabla 4.29, ésta muestra los detalles básicos de las publicaciones vía página web y documentos producidos por los docentes.

No.	Nombre del Docente	Asignatura	Fecha de apertura de la página web	Link	Breve resumen de la página: temas que se tratan, interacción con los estudiantes, publicación de artículos, etc.
1	Gloria Margarita Varón Durán	Electrónica Análoga I	Junio 2010	https://sites.google.com/site/electronicanalogicaunal/docentes	Sitio donde se publica el material del curso de electrónica análoga I, incluye presentaciones de la clase, ejercicios sugeridos, resultados de evaluaciones, etc.
2	Jhon Jairo Ramírez, Javier Araque, Margarita Varón, José Ariza, Paula Acuña, Pablo Rodríguez, Gustavo Chica, Cristian Márquez	Laboratorio de Electrónica Análoga I	Enero 2010	https://sites.google.com/site/electronicanalogicaunal/home	Sitio guía para la parte práctica de la materia electrónica análoga I, en él se encuentran las guías de laboratorio, ejemplos e información de cómo presentar informes y de la evaluación.
3	Carlos Iván Camargo	Electrónica Digital	Enero 2011	http://linuxcaja.com/wiki/Main_Page	Sitio donde se publican las lecturas relacionadas con las asignaturas, tutoriales. Adicionalmente, en Linux se lleva un reporte del avance de los diferentes proyectos de curso desarrollados por los grupos de trabajo.
4	Jhon Jairo Ramírez Echeverry	Introducción a la Ingeniería Electrónica	Enero 2011	https://sites.google.com/site/introduccionaingenelctronica/home	Sitio donde los estudiantes pueden consultar el programa, descargar las presentaciones del curso, revisar los trabajos planteados para todo el semestre, revisar los criterios de evaluación de cada actividad del curso, descargar archivos de proyectos finales de semestres anteriores que les sirvan de guía para los actuales proyectos, entre otros.
5	Jhon Jairo Ramírez Echeverry	Electrónica Analógica I	Junio 2010	https://sites.google.com/site/electronicanalogicaunal/jhon-jairo-ramirez-echeverry	Sitio donde los estudiantes pueden consultar el programa, descargar las presentaciones del curso, obtener los talleres planteados para cada tema de la materia, revisar los criterios de evaluación de cada actividad del curso, descargar archivos de evaluaciones de semestres anteriores que les sirvan de guía para el estudio de la temáticas de la materia, entre otros.
6	Jhon Jairo Ramírez Echeverry	Telecomunicaciones	Junio 2007	BlackBoard	Presentaciones digitalizadas de todos los temas del curso de Comunicaciones dictado para los estudiantes de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional Bogotá.
7	Fredy Andrés Olarte Dussán	Señales y sistemas I	Febrero 2010	BlackBoard	Archivos de ejemplos y simulaciones realizadas en Matlab para ilustrar los conceptos tratados en clase.

8	Leonardo Bermeo Clavijo	Control	Enero 2008	BlackBoard	Curso de control en BlackBoard, contiene notas del curso en formato electrónico, simulaciones en Matlab como ayuda para los contenidos del curso, simulaciones en realidad virtual. Contiene material de guía para prácticas de laboratorio. Están incluidos ejercicios y problemas propuestos.
10	Jan Bacca Rodríguez	Señales y Sistemas I	Febrero 2011	http://sites.google.com/site/sys1unal/home	La página contiene todos los recursos del curso: Presentaciones para las clases, talleres y tareas y evaluaciones y talleres de semestres anteriores que sirven como material de apoyo a los estudiantes. También usa para publicar anuncios importantes del curso.se
11	Horacio Torres-Sánchez	Introducción a la Ingeniería Eléctrica	Agosto 2008	http://www.paas.unal.edu.co/docencia/index.html	
12	Horacio Torres-Sánchez	Calidad de la Energía	Agosto 2008	http://www.paas.unal.edu.co/docencia/index.html	
13	Horacio Torres-Sánchez	Tópicos de Sistemas de Distribución	Enero 2008	http://www.paas.unal.edu.co/docencia/index.html	
14	Fabio Andrés Pavas Martínez	Calidad de Energía Eléctrica	Enero 2007	BlackBoard	
15	Javier Leonardo Araque Quijano	Electrónica analógica I	Febrero 2011	https://sites.google.com/site/analogelectronics/	Las páginas establecen un canal de comunicación permanente con los estudiantes y constituye un punto de referencia importante en el desarrollo del curso, en ella los estudiantes pueden consultar: - programa del curso, reglas de evaluación. - material didáctico: presentaciones, diagramas de simulación y/o software de ejemplo. - calendario detallado de actividades, aviso anticipado de los temas a tratar en las clases. - ejercicios/proyectos propuestos. - Enlaces útiles.
16	Javier Leonardo Araque Quijano	Líneas y antenas	Febrero 2011	https://sites.google.com/site/transmissionlinesandantennas/	Las páginas establecen un canal de comunicación permanente con los estudiantes y constituye un punto de referencia importante en el desarrollo del curso, en ella los estudiantes pueden consultar: - programa del curso, reglas de evaluación. - material didáctico: presentaciones, diagramas de simulación y/o software de ejemplo. - calendario detallado de actividades, aviso anticipado de los temas a tratar en las clases. - ejercicios/proyectos propuestos. - Enlaces útiles.

17	Iván Jaramillo Jaramillo.	Electrónica Digital I.	Febrero 2011	http://www.gmun.unal.edu.co/~ijaramilloj/index_archivos/page0010.htm	Podrás descargar las calificaciones y acceder a varios enlaces que te ayudarán a obtener información adicional. Además puedes dejar todas tus dudas e inquietudes en la sección de Contáctenos. Así mismo, tendrás la posibilidad de conocer los contenidos de los otros cursos dirigidos por el Ingeniero Iván Jaramillo Jaramillo.
18	Iván Jaramillo Jaramillo.	Técnicas de Integración	Febrero 2011	http://www.gmun.unal.edu.co/~ijaramilloj/index_archivos/page0001.htm	Podrás descargar las calificaciones y los laboratorios. Además puedes dejar todas tus dudas e inquietudes en la sección de Contáctenos. En la sección de Otras Descargas, puedes acceder a los links para descargar los programas y herramientas necesarias para que trabajes en el Proyecto Final de la asignatura. Así mismo, tendrás la posibilidad de conocer los contenidos de los otros cursos dirigidos por el Ingeniero Iván Jaramillo Jaramillo.
19	Iván Jaramillo Jaramillo.	Introducción a la Ingeniería Electrónica	Febrero 2011	http://www.gmun.unal.edu.co/~ijaramilloj/index_archivos/page0004.htm	Podrás descargar las calificaciones y acceder a varios enlaces que te ayudarán a obtener información adicional. Además puedes dejar todas tus dudas e inquietudes en la sección de Contáctenos. Así mismo, tendrás la posibilidad de conocer los contenidos de los otros cursos dirigidos por el Ingeniero Iván Jaramillo Jaramillo.
20	Andrei Fabián Romero			Látex	Documentación en Látex,
21	Víctor E. Rudas	Protección de sistemas de potencia	Febrero 2009	BlackBoard	

Tabla.4.29 Producción Docente Wiki.

4.5.2. Proyectos de Extensión.

Teniendo en cuenta la observación respecto al presupuesto del programa por parte de los pares evaluadores del programa en el año 2006, surgen proyectos de Extensión en los cuales la carrera de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional Sede Bogotá se ha visto involucrada.

Los principales proyectos de extensión se mencionan a continuación, estos proyectos han financiado la inversión en laboratorios y materiales de infraestructura, como se describió detalladamente en la sección 4.1.

Proyectos de extensión al Ministerio de Comunicaciones realizados en los últimos 4 años:

1. Inventario de bienes a Inravisión.
2. Asignación de Bandas de RF al Ministerio de Comunicaciones.
3. Inventario a la Radiodifusora Nacional.

Proyectos de extensión al Ministerio de Transporte realizados en los últimos 4 años:

1. Determinación tecnológica de identificación de personas y vehículos.
2. Análisis de oferta y demanda para los centros de reconocimiento de conductores.
3. Proceso de acompañamiento para verificación del sistema RUNT.
4. Cálculo del Delta para proceso de construcción del Aeropuerto el Dorado.
5. Análisis de tecnologías para peajes en INVIAS.
6. Diplomado en Instrumentación Industrial enfocado al sector petrolero.
7. Curso de diseño digital utilizando VHDL al CIDEI.

La anterior información no puede ser descrita en detalle debido a que es clasificada y es manejada internamente por las Instituciones a las cuales la Universidad Nacional prestó el servicio.

4.5.3. Grupos de Investigación.

Existen actualmente 13 grupos de investigación asociados a la Carrera de Ingeniería Electrónica, tres de los más importantes se presentan a continuación:

4.5.3.1. Grupo de investigación en Electrónica de Potencia EDP Unal.

El grupo se apoya en varias asignaturas de tipo optativo como son Convertidores de Potencia y Seminario de Fabricación de Equipos Electrónicos que pretenden guiar los estudiantes que se inscriban en las diferentes etapas de fabricación de equipos electrónicos teniendo en cuenta procesos de diseño, simulación, fabricación, pruebas de diseño, normatividad, factibilidad tecno-económica que pueden estar relacionados con la innovación de un producto electrónico. Se integran conceptos de Electrónica de potencia con diferentes áreas de conocimiento involucradas con el producto seleccionado y el sector productivo industrial para cumplir con los objetivos del seminario. Se puede consultar información del grupo de investigación en la página web <http://www.ing.unal.edu.co/edepotencia>

4.5.3.2. Comunicaciones CMUN.

El CMUN es un grupo de investigación ligado al Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica del de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. Este grupo, creado en septiembre de 2007, realiza trabajos de investigación en electrónica de radiofrecuencia y microondas, telecomunicaciones, optoelectrónica, sistemas inalámbricos y áreas relacionadas. Se puede consultar información del grupo de investigación en la página web http://gmun.unal.edu.co/cmuni/wiki/doku.php?id=about_the_cmuni

4.5.3.3. Grupo de Microelectrónica GMUN

El grupo de Microelectrónica inició trabajos en el año 1992. El grupo ha venido realizando labores de soporte para otros proyectos de investigación, especialmente en las áreas de Automatización Industrial, Control de Potencia, Control de Procesos y Procesamiento de Señales.

La mayoría de los trabajos se realizaron utilizando dispositivos de lógica programable como son: microprocesadores, micro-controladores, y PLD's.

Se puede consultar información del grupo de investigación en la página web <http://www.gmun.unal.edu.co/index.html>

A continuación se recopilan los datos básicos de los grupos de investigación vinculados a la carrera de Ingeniería Electrónica en la sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia. Se listará un total de 13 grupos, en la cual se centran los mayores esfuerzos investigativos. La tabla 4.30 muestra los datos básicos de dichos grupos de Investigación.

Se puede encontrar información más detallada sobre los grupos de investigación la sección 16 del capítulo Anexos.

No.	Nombre	Sigla	Líder	Correo	Creación	Clasificación Colciencias	Departamento	Página WEB
1	Grupo de Microelectrónica de la Universidad Nacional de Colombia	GMUN	Iván Jaramillo Jaramillo Ms.C	ijaramilloj@unal.edu.co	1992	C	Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	http://gmun.unal.edu.co
2	Grupo de investigación en electrónica de altas frecuencias y telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Colombia	CMUN	Margarita Varón Durán PhD	jjramirez@unal.edu.co	2007	Adscrito a GMUN	Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	http://gmun.unal.edu.co/cmuni/wiki/doku.php?id=main
3	Control Inteligente de Sistemas	CIS	Jesús Alberto Delgado Rivera	adelgado@ieee.org	1991	B	Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	
4	UNROBOT - Grupo de Plataformas Robóticas	UNROBOT	Ricardo Emiro Ramírez Heredia	unrobot@unal.edu.co	2001	C	Departamento de Ingeniería Mecánica y Mecatrónica	www.unrobot.unal.edu.co
5	Laboratorio de Investigación en Sistemas Inteligentes	LISI	Luis Fernando Niño Vásquez	lfninov@unal.edu.co	1996	B	Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial	http://lisi.unal.edu.co/
6	Grupo de Investigación BIOINGENIUM	BIOINGENIUM	Edgar Eduardo Romero Castro	edromero@unal.edu.co	2001	A	Centro de Telemedicina de la Universidad Nacional	http://www.bioingenium.unal.edu.co/
7	Grupo de Investigación de Teleinformática de la Universidad Nacional de Colombia	GITUN	Zoila Inés Ramos Rodríguez	gruit_fibog@unal.edu.co	1998	D	Departamento de Ingeniería Sistemas e Industrial	http://www.gitun.unal.edu.co
8	Grupo de Investigación en Vida Artificial	ALIFE	Jonatan Gómez Perdomo	jjgomezpe@unal.edu.co	2003	D	Departamento de Ingeniería Sistemas e Industrial	

9	Grupo de Electrónica de Potencia de la Universidad Nacional de Colombia	EDEPOTENCIA	Giovanni Baquero Ms.C	gbaquero@ing.unal.edu.co	2001	Adscrito a GMUN	Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	http://www.ing.unal.edu.co/edepotencia
10	Grupo de Investigación en Compatibilidad Electromagnética EMC-UN	EMC-UN	Francisco José Román Campos	emc_fibog@unal.edu.co	1992	B	Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	http://www.emc-un.unal.edu.co/
11	Programa de Investigación sobre adquisición y análisis de señales	PAAS-UN	Horacio Torres Sánchez	proipaasfibog@unal.edu.co	1993	B	Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	http://www.paas.unal.edu.co
12	Grupo de investigación en protecciones y tierras	GIPYT	Francisco Javier Amórtegui Gil	fjamorteguig@unal.edu.co	1997	D	Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	
13	Grupo de Trabajo en Nuevas Tecnologías de Diseño y Manufactura-Automatización	DIMA-UN	Ernesto Córdoba Nieto	dimaun_fibog@unal.edu.co	1998	A1	Departamento de Ingeniería Mecánica y Mecatrónica	www.ing.unal.edu.co/grupos/dima/

Tabla 4.30. Grupos de Investigación vinculados al programa de Ingeniería Electrónica

Sección 5

Iniciativa curricular CDIO

Esta parte del documento describe la iniciativa curricular del CDIO en el plan de estudios de la carrera de Ingeniería Electrónica. Este proyecto surge como un esfuerzo por materializar los principios de la Reforma Académica de 2007 en el plan de estudios y es la principal iniciativa a nivel del área curricular.

Esta sección se complementa con la sección 14 del capítulo de Anexos, que describe en mayor detalle la implementación de la iniciativa CDIO.

5.1. La iniciativa curricular CDIO

5.1.1. Introducción y Motivación

Durante las últimas décadas del siglo XX, la industria en muchos países comenzó a cuestionarla educación de los ingenieros, argumentando que éstos tenían unos niveles de conocimientos técnicos adecuados pero les faltaban algunas competencias fundamentales para el ejercicio de su profesión, tales como habilidades para la comunicación hablada y escrita y para trabajar en grupo [Tad06, Ken06, Wul98, Boe96]. A raíz de estos pronunciamientos, se organizaron varios simposios y reuniones que realizaron un diagnóstico sobre la situación e hicieron recomendaciones a las universidades acerca de la formación de los ingenieros [oE04]. Esta visión del papel de los ingenieros requería una educación diferente. Después de un tiempo, las facultades de ingeniería comenzaron a responder al reto y, a través de la Academia Nacional de Ingeniería de los Estados Unidos, se llevó a cabo un proceso que condujo a la adopción de lo que se considera hoy en día como uno de los puntos de vista más visionarios acerca de lo que se espera de los ingenieros en el futuro próximo [oE05]. Muchas universidades en varios países emprendieron la tarea de diseñar los currículos que pudieran responder al reto de formar ingenieros que fueran capaces de responder a lo que se esperaba de ellos en un mundo globalizado [Wul98, Wul98, LTVP06, Tad06].

Una de las primeras tareas para adelantar este trabajo consistió en establecer cuáles son las competencias deseables y necesarias para un ingeniero y cuál es nivel de desempeño deseable para cada una. Con este fin se adelantaron varios procesos de consulta con los académicos y la industria para responder a esta pregunta crítica. Hoy en día, se puede decir que existe un consenso generalizado acerca de las competencias que deben tener los ingenieros para competir en un mundo globalizado. Tanto ingenieros graduados como profesores de muchas regiones coinciden en que es preciso identificar las habilidades y otras competencias requeridas, hacer explícitos los objetivos de formación en todas las áreas, no sólo en las de conocimientos y establecer los mecanismos adecuados para el logro de dichos objetivos [CMOB07, oE05, Dia08, Ves06].

El Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional Sede Bogotá emprendió, desde comienzos de 2007, la tarea de diseñar los programas curriculares que permitan responder a las necesidades de nuestro país.

Una de las etapas fundamentales del proceso de reforma curricular debe ser establecer cómo responder a las siguientes preguntas fundamentales [Dia08]:

- ✚ ¿Cuál es el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes (competencias) que deben poseer los egresados de nuestros programas de ingeniería? Y, ¿cuál es el nivel deseado de suficiencia en cada uno de esos aspectos?
- ✚ ¿Cómo se puede asegurar que los estudiantes adquieran dichas competencias antes de graduarse?

Para establecer el conjunto de competencias requeridas y el nivel de suficiencia considerado deseable, se considera imprescindible recoger y utilizar la opinión de los principales interesados en los resultados del proceso educativo: Estudiantes, industria (empleadores), profesores.

5.1.2. El syllabus CDIO

La iniciativa curricular CDIO define que la función fundamental de los ingenieros Graduados es la de Concebir, Diseñar, Implementar y Operar Sistemas de Ingeniería dentro de un ambiente basado en el trabajo en equipo. De aquí las iniciales de la sigla CDIO. El objetivo general del Syllabus CDIO es el de resumir formalmente un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes, la industria y la academia desean en las futuras generaciones de ingenieros.

Dado el anterior objetivo, la iniciativa CDIO jerarquiza el conjunto de habilidades deseable en los futuros ingenieros en 4 distintos niveles. El nivel 1 es el nivel más general de habilidades así:

1. Conocimiento técnico y razonamiento
2. Aptitudes personales y profesionales
3. Habilidades interpersonales, trabajo en equipo y comunicación.
4. CDIO - Habilidades relacionadas con Concebir, Diseñar, Implementar y Operar sistemas en Ingeniería.

Vale la pena indicar que la habilidad 1 sobre Conocimiento técnico y razonamiento es la que tradicionalmente se plantea dentro de los contenidos de las asignaturas, es decir, el conjunto de conocimientos técnicos en las distintas áreas disciplinares que un futuro ingeniero debe dominar. Sin embargo, las habilidades 2, 3 y 4 corresponden a otra clase de habilidades que complementan su formación y que son igualmente deseables en los futuros ingenieros.

Ahora bien, dentro de la organización jerárquica del syllabus se tienen los niveles 2 (x.x),3 (x.x.x) y 4 (x.x.x.x), los cuales buscan especificar el desarrollo de estas habilidades generales para lograr formular objetivos de aprendizaje en las distintas asignaturas. La tabla 5.1 ilustra las habilidades de nivel 1, 2 y 3

con las que se trabajó en la implementación del syllabus CDIO al plan de estudios de Ingeniería Electrónica. Vale la pena aclarar que en esta tabla se omiten los niveles 2 y 3 para la habilidad de nivel 1 Conocimiento técnico y razonamiento, ya que esta hace parte implícita de los programas de cada asignatura.

HABILIDADES CDIO Programa de Ingeniería Electrónica

2.APTITUDES PERSONALES Y PROFESIONALES	
2.1.	Planteamiento y resolución de problemas de Ing.
2.1.1.	Modelado
2.1.2.	Soluciones y recomendaciones
2.2.	Habilidades y actitudes personales
2.2.1.	Pensamiento critico
2.2.2.	Pensamiento creativo
2.2.3.	Toma de conciencia de conocimientos propios
2.2.4.	Curiosidad y Aprendizaje permanente
2.3.	Habilidades y actitudes profesionales
2.3.1.	Ética profesional, integridad y, responsabilidad y rendición de cuentas.
2.3.2.	Comportamiento profesional.
2.4.	Experimentación y descubrimiento de conocimiento
2.4.1.	Formulación de hipótesis
2.4.2.	Defensa de hipótesis.
2.5.	Pensamiento sistémico
2.5.1.	Pensar holístico
2.5.2.	Priorización y enfoque
2.5.3.	Compromisos juicios y balances.

3.HABILIDADES INTERPERSONALES, TRABAJO EN EQUIPO Y COMUNICACIÓN	
3.1.	Comunicaciones
3.1.1.	Comunicación escrita
3.1.2.	Presentación oral y comunicación interpersonal.
3.2.	Trabajo en Equipo
3.2.1.	Formación de equipos eficaces
3.2.2.	Operación de grupos
3.3.	Comunicación en idioma extranjero
3.3.1.	Inglés

4. CDIO	
4.1.	Diseñar sistemas
4.1.1.	Proceso de diseño, etapas y enfoques.
4.1.2.	Utilización del conocimiento en diseño.
4.1.3.	Diseño Multidisciplinario.

4.2.	Concebir sistemas
4.2.1.	Establecimiento de objetivos del sistema y requisitos.
4.2.2.	Modelado del sistema y aseguramiento de que los objetivos sean cumplidos
4.2.3.	Desarrollo gestión de proyectos
4.3.	Implementar sistemas
4.3.1.	Diseño de proceso de implementación.
4.3.2.	Integración hardware - software
4.3.3.	Pruebas verificación validación y certificación.
4.4.	Empresa y contexto empresarial
4.4.1.	Estrategias de empresa, metas y planificación.
4.4.2.	Espíritu empresarial técnico
4.4.3.	Trabajo exitoso en organizaciones
4.5.	Operar sistemas
4.5.1.	Diseño y optimización de la operación.
4.5.2.	Mejora y evolución del sistema.
4.6.	Contexto externo y social
4.6.1.	Roles y responsabilidades de los ingenieros.
4.6.2.	Impacto de la ingeniería en la sociedad.
4.6.3.	Principios y valores contemporáneos
4.6.4.	Desarrollo de perspectiva global.

Tabla 5.1: Habilidades a nivel 1, 2 y 3 Implementación CDIO al Programa de Ingeniería Electrónica.

Sin embargo, la selección de estas habilidades fue un proceso que surgió de un proceso de reflexión entre estudiantes, profesores y egresados sobre el tipo de competencias que éstos consideraban importantes en sus distintos ámbitos (académicos y profesionales). Para llegar al resultado ilustrado en la tabla 5.2, se realizaron una serie de encuestas a egresados y profesores con el ánimo de saber la opinión al respecto de estas habilidades. Los resultados de estas encuestas se presentan en las siguientes secciones.

5.1.3 CDIO-La visión de los profesores

Los profesores de Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, después de varias reuniones, acordaron seleccionar el llamado “syllabus” CDIO, propuesto por [CMOB07], como el conjunto de competencias deseables para los egresados y, usando la metodología allí descrita, elaborar una encuesta entre los profesores para determinar el nivel deseable de cada elemento del “syllabus”. Este documento presenta los resultados de la encuesta y sus consecuencias para el diseño curricular. Para las encuestas realizadas se utilizó una escala de suficiencia dada por:

Nivel	Significado
1	Haberlo visto o presenciado su uso
2	Ser capaz de participar en el proceso de usarlo
3	Ser capaz de entenderlo y explicarlo
4	Tener práctica en su aplicación o implementación
5	Poder dirigirlo, mejorarlo o innovarlo

Tabla 5.2: Habilidades CDIO y su Intensidad

La encuesta fue respondida por 28 personas, entre las que se incluyen profesores de planta de todas las categorías y varios de los auxiliares de docencia que dictan alguna asignatura del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica. Muy pocos profesores de cátedra respondieron. En la sub-sección 14.1 del capítulo Anexos se presentan los detalles de la estructura de la encuesta realizada a los profesores del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

5.1.3.1. Resultados sobre habilidades CDIO de nivel 2

La Tabla 5.3 resume los resultados de calificación promedio para las habilidades CDIO de nivel 2 recomendados por los profesores.

Ítem	Nivel	Resultado
2.1	Planteamiento y resolución de problemas de Ingeniería	4.12
2.2	Experimentación y descubrimiento de conocimiento	3.62
2.3	Pensamiento sistémico	3.62
2.4	Habilidades y actitudes personales	4.12
2.5	Habilidades y actitudes profesionales	4.08
3.1	Trabajo en Equipo	3.73
3.2	Comunicaciones	3.96
3.3	Comunicación en idiomas extranjeros	3.56
4.1	Contexto externo y social	3.08
4.2	La empresa y el contexto empresarial	3.31
4.3	Concebir sistemas de ingeniería	3.62
4.4	Diseñar sistemas	4.15
4.5	Implementar sistemas	3.44
4.6	Operar sistemas	3.12

Tabla 5.3: Resultados para habilidades nivel 2

El ítem que recibió la mayor calificación promedio fue el 4.4 Diseñar Sistemas, seguido de cerca por 2.1 Planteamiento y resolución de problemas de Ingeniería y 2.4 Habilidades y actitudes personales. Los temas que recibieron los menores valores promedios recomendados fueron, en orden ascendente, 4.1 Contexto externo y social, 4.2 La empresa y el contexto empresarial y 3.3 Comunicación en idiomas extranjeros.

Llama la atención la poca importancia que se le concede al contexto externo y social, sobre todo si se tiene en cuenta la larga tradición de la Universidad Nacional, de preocuparse por los aspectos sociales del país. También se destaca el hecho de que los aspectos empresariales sean unos de los que los profesores recomiendan buscar a un nivel relativamente bajo, especialmente considerando el clamor casi universal de los egresados para que estos aspectos sean enfatizados.

Algo similar sucede con la comunicación en lenguas extranjeras, área considerada como la tercera menos importante. No obstante, en este último caso ocurre algo singular: aunque el área general de comunicación en lenguas extranjeras no es considerada muy importante, una gran mayoría considera que la sub-área de inglés sí debería ser mucho más importante que el resto del ítem, como veremos en la parte correspondiente a las componentes de tercer nivel.

5.1.3.2. Comparación con otras universidades para habilidades CDIO nivel dos

Se compararon los resultados promedios del nivel deseado de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la UN con los de cuatro universidades cuyos datos se encuentran disponibles. Una encuesta similar se ha aplicado en varios países del mundo. De la información disponible en [CMOB07], se extractaron los datos correspondientes a los siguientes programas:

- 🇺🇸 (MIT) Massachusetts Institute of Technology, Aeronautical Engineering, Cambridge, MA, Estados Unidos.
- 🇸🇪 (KTH) Royal Institute of Technology, Mechanical and Aeronautical Engineering, Stockholm, Suecia
- 🇸🇪 (Chalmers) University of Technology, Mechanical Engineering, Göteborg, Suecia
- 🇸🇪 (LIU) Linköping Institute of Technology, Y Program, Linköping, Suecia

La información correspondiente a estas cuatro universidades, junto con la de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, se muestra en la figura 5.4.

Se nota que los niveles recomendados en cada una de las universidades no difieren apreciablemente de las otras. Sólo hay dos temas en los cuales la valoración de la Universidad Nacional difiere en forma significativa la de las otras universidades: en 2.5 Habilidades y actitudes profesionales la calificación de nuestros profesores supera por casi un nivel completo a la de las otras cuatro; para el ítem 4.4 Diseñar sistemas también nuestros profesores consideran que se requiere un nivel más alto que la valoración de las otras universidades, con una diferencia de más de 0.5 en el promedio. En casi todas las otras

áreas los niveles otorgados no varían mucho. Incluso en las áreas donde nuestros profesores concedieron valores bajos, como se mencionó más atrás, estos valores tampoco difieren mucho de las opiniones de los profesores del MIT y de Suecia y, de hecho, nuestra valoración es en esos casos más alta que la de ellos.

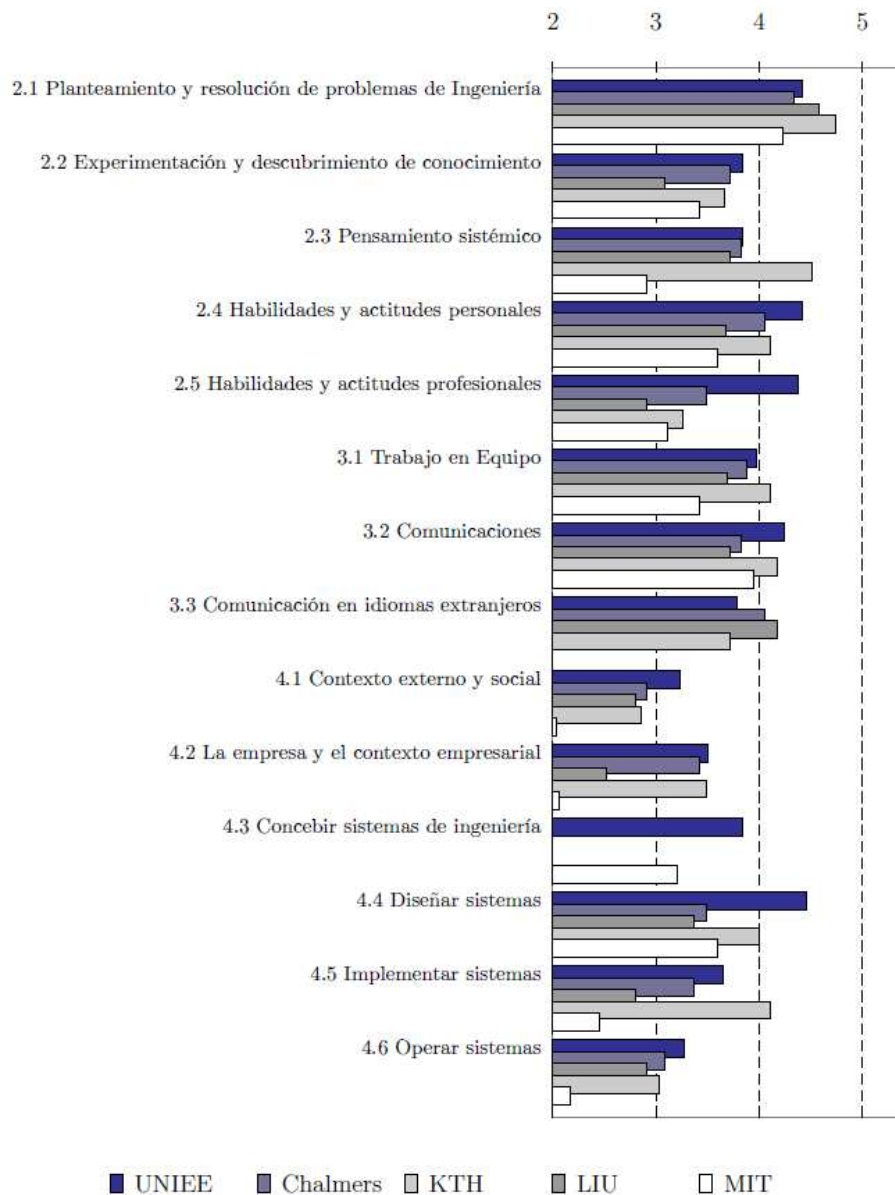


Figura 5.1: Niveles recomendados para las componentes del CDIO en cinco universidades

Figura 5.4: Niveles recomendados para las componentes del CDIO en cinco universidades

5.1.3.3. Resultados sobre habilidades de nivel tres

Para determinar dentro de cada área del “syllabus” CDIO cuál debe ser el nivel deseable dado a cada componente de tercer nivel, se les preguntó a los profesores acerca del valor relativo de las diferentes subcomponentes dentro de cada ítem de segundo nivel. Se les pidió a los encuestados dentro de cada

área de segundo nivel, cuyo nivel recomendado se preguntó antes, escoger las componentes que, a su juicio, deberían enfatizarse a costa de las otras. Se les pidió, aunque no era indispensable que trataran de balancear las subcomponentes: si se sugería subirle a una, debería bajarle a otra. Sin embargo, este balance no se exigió y hubo algunos encuestados que sugirieron en algunas preguntas subirle a todas las componentes de un área, lo que seguramente implica subirle un nivel a toda el área. Las preguntas pedían escoger si subir, bajar o mantener el nivel, con respecto al nivel deseado del área general de segundo nivel. Para el análisis se les dieron valores numéricos a las respuestas así:

Respuesta	Valor numérico
Subir	1
Mantener	0
Bajar	-1

Tabla 5.5: Valores numéricos para las respuestas.

Los valores numéricos fueron promediados para dar un valor que indique la importancia relativa de las componentes de tercer nivel con respecto al nivel recomendado para el área correspondiente de segundo nivel. Usando esta interpretación, puesto que los niveles no suman cero, podrían considerarse los valores numéricos promedios como indicadores de importancia relativa dentro de cada área. Abusando un poco de las cifras, sin embargo, se podría decir que valores negativos recomiendan bajar el énfasis, mientras valores positivos indicarían lo contrario. En la sub-sección 14.1 del capítulo de Anexos se presenta el detalle de los resultados para cada una de las habilidades CDIO de nivel 3.

Vale la pena anotar que esta calificación sobre los niveles deseados en las habilidades 3 fue posteriormente reevaluada para cada asignatura dentro de la metodología desarrollada de implementación CDIO, lo cual se detallará más adelante.

En la parte final de la encuesta se les pidió a los profesores que mencionaran cuáles aspectos o tópicos agregarían al Syllabus de CDIO y, dónde y a qué nivel lo colocarían. También se les pidió que expresaran cualquier otra idea o recomendación acerca del proceso de reforma. La sub-sección 14.1 del capítulo de Anexos resume los comentarios recibidos.

5.1.3.4. Conclusiones

De la consulta realizada a los profesores se pueden señalar las siguientes conclusiones:

- ✚ Los valores de nivel promedio recomendado para la mayoría de los componentes del “syllabus” por los profesores del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica coinciden a grandes rasgos con los seleccionados por los profesores de las tres universidades suecas y con los de MIT.
- ✚ La mayor calificación promedio fue para el ítem 4.4 Diseñar Sistemas, seguido de cerca por 2.1 Planteamiento y resolución de problemas de Ingeniería y 2.4 Habilidades y actitudes personales.

- ✚ Los temas que recibieron los menores valores promedios recomendados fueron, en orden ascendente, 4.1 Contexto externo y social, 4.2 La empresa y el contexto empresarial y 3.3 Comunicación en idiomas extranjeros.
- ✚ Se le concede muy poca importancia al contexto externo y social. Esto es algo inesperado, teniendo en cuenta la larga tradición de la Universidad Nacional, de preocuparse por los aspectos sociales del país.
- ✚ Se destaca el hecho de que los aspectos empresariales sean unos de los que los profesores recomiendan que se debe buscar un nivel relativamente bajo, especialmente considerando el interés de los egresados para que estos aspectos sean enfatizados.
- ✚ También se le da poca importancia relativa a la comunicación en lenguas extranjeras en general, área considerada como la tercera menos importante. No obstante, en este último caso ocurre algo singular: aunque el área general de comunicación en lenguas extranjeras no es considerada muy importante, una gran mayoría considera que la sub-área de inglés si debería ser mucho más importante que el resto del ítem.
- ✚ Varios profesores recomendaron enfatizar un poco más la dimensión ambiental en los proyectos de ingeniería.

Para un mayor detalle sobre la encuesta a los profesores de Ingeniería Electrónica y sus resultados, se invita al lector a observar la sub-sección 14.1 del capítulo de Anexos.

5.1.4 CDIO-La visión de los egresados

En esta sección se describen los resultados de la aplicación de la encuesta de opinión, enviada a los Ingenieros Electrónicos graduados de la Universidad Nacional. La encuesta fue enviada a los egresados de Ingeniería Electrónica con la colaboración de la Coordinación Curricular de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional.

El objetivo del estudio es identificar las competencias requeridas por los ingenieros del siglo XXI, con el fin de realizar un diseño curricular que tenga en cuenta estos requerimientos. Una versión detallada de los resultados presentados en esta sección puede ser encontrada en la sub-sección 14.2 del capítulo de Anexos.

5.1.4.1. Sobre la Encuesta

La encuesta que se envió a egresados de todas las carreras de Ingeniería de la Universidad Nacional está basada en una similar que desarrolló el Consejo Mundial de Ingeniería (World Chemical Engineering Council, WCEC) [cDe04] que fue aplicada a 2158 ingenieros de 63 países.

El cuestionario y los resultados del estudio están disponibles en la sede de la asociación de Ingenieros Químicos de Alemania. Por ello, nos referiremos a esta encuesta y a sus resultados como el Estudio De Chema. Aunque la encuesta original está dirigida exclusivamente a Ingenieros Químicos, el cuestionario es lo suficientemente general como para permitir estimar la relevancia de nuestra educación en las diferentes ramas de la Ingeniería para el desempeño profesional. Al cuestionario original se le hicieron algunas ligeras modificaciones tendientes a identificar aspectos propios de las carreras de Ingeniería de la Universidad Nacional.

La encuesta consta de siete partes: Información personal, empleo actual, opinión sobre competencias, calidad de la educación en la Universidad Nacional, grado de satisfacción personal e información adicional acerca de su preparación en el momento de ingresar a la Universidad Nacional.

La primera parte, Información Personal, pide algunos datos que permitan caracterizar a la persona que responde, desde el punto de vista demográfico. Dichos datos incluyen la edad, género, año de grado y educación. La sección sobre el empleo actual pregunta algunas características del trabajo que desempeña actualmente, incluyendo si es de tiempo completo o parcial y el área de trabajo en la cual se desempeña. La parte siguiente, Habilidades y Cualidades de un ingeniero, incluye una lista de competencias consideradas importantes para el desempeño de la profesión. Se pide otorgar una calificación a cada habilidad o competencia de acuerdo con la importancia que tienen durante el estudio y durante el ejercicio profesional. También se pide calificar la calidad de la educación que recibieron durante su estancia en la Universidad Nacional. Por último se indaga acerca del nivel de preparación que cada uno estima que tenía en el momento de ser admitido a la Universidad Nacional, en comparación con las exigencias iniciales del programa.

5.1.4.2. Sobre los encuestados

La encuesta fue respondida por 54 egresados de Ingeniería Electrónica. La mayor parte de los encuestados de Ingeniería Electrónica están entre 20 y 30 años de edad. Esto, por supuesto, es predecible puesto que la carrera en cuestión es reciente. Igualmente, se preguntó en la encuesta el área de la ingeniería en la cual trabajan los egresados.

En Ingeniería Electrónica, por su parte, el 47% de los egresados trabaja en investigación y desarrollo y un 13% de los encuestados trabaja en el área comercial. Un 11% trabaja en Consultoría.

5.1.4.3. Análisis de resultados sobre las competencias

Esta parte de la encuesta fue, probablemente, la más importante. En ella se trató de obtener la opinión de los egresados acerca de las competencias fundamentales para el ejercicio de la profesión. Los temas comprendieron los conocimientos de las ciencias básicas y del núcleo fundamental de Ingeniería, así como aptitudes y atributos personales y profesionales y habilidades interpersonales para trabajo en equipo y comunicación. Se les pidió a los encuestados calificar un número de competencias, consideradas relevantes para el ejercicio de la profesión, de acuerdo con la importancia que tuvieron durante el proceso educativo en la Universidad y con lo importantes que dichas competencias han sido para su desempeño profesional. La calificación debía ser otorgada de acuerdo con la escala mostrada en la tabla 5.6.

Valor	Calificación
1	Nada importante
2	Poco importante
3	Medianamente importante
4	Bastante importante
5	Muy importante

Tabla 5.6: Escala de calificación encuesta egresados.

Los ingenieros electrónicos consideran que las competencias más importantes para el trabajo son las competencias en informática y la capacidad de analizar la información (Tabla 5.7). Es notorio el hecho de que ninguna de las competencias relacionadas con el conocimiento de hechos o de herramientas normalmente relacionadas con la enseñanza de la Ingeniería está entre las diez primeras. Entre las competencias consideradas por ambos grupos como las menos importantes están los conocimientos de química, física y matemáticas, comprensión de la diversidad, principios de mercadeo y del desarrollo sostenible.

Electrónica
1 Habilidad para obtener información
2 Habilidad para resolver problemas
3 Habilidad para analizar información
4 Aprender "por su cuenta"
5 Habilidades para comunicarse
6 Trabajo en equipo
7 Aprender durante toda la vida
8 Idioma extranjero
9 Competencia en informática
10 Capacidad de liderazgo

Tabla 5.7: Las competencias más importantes para el trabajo.

Electrónica
1 Conceptos de ingeniería
2 Aplicar matemáticas
3 Analizar información
4 Aprender "por su cuenta"
5 Aplicar Física
6 Obtener información
7 Resolver problemas
8 Educación amplia y general
9 Capacidad de investigación
10 Trabajo en equipo

Tabla 5.7: Las competencias más enfatizadas en la Universidad

Posteriormente se estudian las competencias que, en la opinión de los encuestados, fueron las que la Universidad enfatizó más durante sus estudios. Las más importantes se muestran en la tabla 5.7.

5.1.4.4. Conclusiones

Aquí reunimos las conclusiones obtenidas en las secciones anteriores.

- ✚ El conjunto de las habilidades que ambos grupos consideran como las diez más importantes coinciden casi en su totalidad. Es notorio el hecho de que ninguna de las competencias relacionadas con el conocimiento de hechos o de herramientas normalmente relacionadas con la enseñanza de la Ingeniería están entre las diez primeras.
- ✚ Entre las competencias consideradas para el trabajo como las menos importantes están los conocimientos de química, física y matemáticas, comprensión de la diversidad, principios de mercadeo y del desarrollo sostenible. Entre ellas están algunas de las que la universidad considera como las más importantes.
- ✚ También se estudiaron las competencias que, en la opinión de los encuestados, fueron las que la Universidad enfatizó más durante sus estudios. Las más importantes incluyen todas las asociadas con competencias orientadas a “saber algo”, como conocimientos de matemáticas, física y conceptos de ingeniería.
- ✚ Las competencias consideradas como las que menos fueron enfatizadas durante la educación son: Principios de análisis financiero, Capacidad para aplicar química, Habilidades gerenciales, Gestión de calidad, Enfoque de negocios, Desarrollo sostenible, Principios de mercadeo.
- ✚ Los egresados muestran una extraordinaria consistencia en la selección de las competencias donde existen las mayores y menores brechas. Las únicas áreas para las cuales la brecha es positiva (lo cual implica un exceso) son las competencias relacionadas con la aplicación de conocimientos de física, matemáticas y química.
- ✚ En todas las otras áreas, los encuestados de ambas carreras, consideran que lo que se aprende o desarrolla en la Universidad es insuficiente. Los resultados de las brechas son más consistentes entre los dos grupos que la valoración que le dan a las componentes.
- ✚ Las competencias para las cuales se considera que la brecha es mayor son: Habilidades gerenciales, Gestión de calidad, Enfoque de negocios, Principios de mercadeo, Gestión de proyectos, Principios de análisis financiero, Idioma extranjero.
- ✚ Aunque la situación de las brechas es dramática, es necesario decir que la situación es de una consistencia casi asombrosa con los obtenidos en diferentes países y con el grupo total de 2153 ingenieros químicos de 63 países, ver [cDe04], páginas 41-57. En prácticamente todos los casos y en casi todos los países, las únicas competencias con brecha positiva fueron las relacionadas

con conocimientos. Por supuesto, aunque ésta es una tendencia mundial, no es por ello menos preocupante.

Para un mayor detalle sobre el “syllabus CDIO” del departamento de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica, se invita al lector a revisar la sub-sección 14.2 del capítulo de Anexos.

5.1.5 Metodología para la Distribución de habilidades CDIO en el plan de estudios

5.1.5.1. Selección y acotamiento de habilidades CDIO a trabajar

Basados en los anteriores estudios a egresados y profesores, se seleccionaron las habilidades CDIO hasta nivel 3 a considerar dentro del plan de estudios de Ingeniería Electrónica. La selección de estas habilidades estuvo basada tanto en los puntajes dados por los profesores a las distintas habilidades a nivel 2 (Tabla 5.3) como a las habilidades con mayor déficit expresadas por los egresados (Tabla 5.8).

Orden	Competencia
1	Habilidades gerenciales
2	Gestión de calidad
3	Enfoque de negocios
4	Principios de mercadeo
5	Gestión de proyectos
6	Principios de análisis financiero
7	Idioma extranjero

Tabla 5.8: Competencias con mayor déficit.

Ahora bien, la selección de las habilidades a nivel 3 fue realizada basada en los puntajes obtenidos para cada habilidad de forma tal que fueron seleccionadas solamente las habilidades que estuvieran por encima del promedio de los puntajes. Esta selección ayudó a acotar el universo de habilidades CDIO a nivel 3 de forma tal que coincidieran tanto los niveles deseados por los profesores, con las habilidades con mayor déficit expresadas por los egresados. El resultado de las habilidades CDIO hasta nivel 3 finalmente seleccionadas se presenta en la tabla 5.9

HABILIDADES CDIO Programa de Ingeniería Electrónica

HABILIDADES CDIO - Introducción a la Ingeniería Electrónica	CAC	PROF.
<i>2. APTITUDES PERSONALES Y PROFESIONALES</i>		
a. <u>Planteamiento y resolución de problemas de Ing.</u>	X	

i. Modelado		X
ii. Soluciones y recomendaciones		X
b. <u>Habilidades y actitudes personales</u>	IE	
i. Pensamiento crítico		I
ii. Pensamiento creativo		X
iii. Toma de conciencia de conocimientos propios		X
iv. Curiosidad y Aprendizaje permanente		X
c. <u>Habilidades y actitudes profesionales</u>	IE	
i. Ética profesional, integridad y, responsabilidad y rendición de cuentas.		IE
ii. Comportamiento profesional.	IE	
d. <u>Experimentación y descubrimiento de conocimiento</u>	I	
i. Formulación de hipótesis		X
ii. Defensa de hipótesis.		X
e. <u>Pensamiento sistémico</u>	X	
i. Pensar holístico		X
ii. Priorización y enfoque		X
iii. Compromisos juicios y balances.		X
3. HABILIDADES INTERPERSONALES, TRABAJO EN EQUIPO Y COMUNICACIONES.		
a. <u>Comunicaciones</u>	IEU	
i. Comunicación escrita		IEU
ii. Presentación oral y comunicación interpersonal.		IEU
b. <u>Trabajo en Equipo</u>	IEU	
i. Formación de equipos eficaces		IEU
ii. Operación de grupos		IEU
c. Comunicación en idioma extranjero	IE	
i. Inglés		I
4. CDIO		
a. <u>Diseñar sistemas</u>	I	
i. Proceso de diseño, etapas y enfoques.		I
ii. Utilización del conocimiento en diseño.		I
iii. Diseño Multidisciplinario.		X

<u>b. Concebir sistemas</u>	X	
i. Establecimiento de objetivos del sistema y requisitos.		X
ii. Modelado del sistema y aseguramiento de que los objetivos sean cumplidos X		X
iii. Desarrollo gestión de proyectos		X
<u>c. Implementar sistemas</u>	I	
i. Diseño de proceso de implementación.		X
ii. Integración hardware - software		X
iii. Pruebas verificación validación y certificación.		X
<u>d. Empresa y contexto empresarial</u>	I	
i. Estrategias de empresa, metas y planificación.		X
ii. Espíritu empresarial técnico		X
iii. Trabajo exitoso en organizaciones		X
<u>e. Operar sistemas</u>	X	
i. Diseño y optimización de la operación.		X
ii. Mejora y evolución del sistema.		X
<u>f. Contexto externo y social</u>	IE	
i. Roles y responsabilidades de los ingenieros.		I
ii. Impacto de la ingeniería en la sociedad.		I
iii. Principios y valores contemporáneos		I
iv. Desarrollo de perspectiva global.		I

Tabla 5.9: Habilidades a nivel 1, 2 y 3 Implementación CDIO al Programa de Ingeniería Electrónica.

5.1.5.2. Distribución de las habilidades CDIO seleccionadas en el Plan de Estudios- Habilidades nivel 2

Una vez seleccionadas las habilidades hasta nivel 3, el nuevo reto consistió en hacer una adecuada distribución de las mismas a lo largo del Plan de estudios de Ingeniería Electrónica. Para ello se definieron dos variables a tener en cuenta en dicha distribución así:

1. Temporalidad: Consiste en determinar en qué momento de la carrera ciertas habilidades deben ser desarrolladas. Para determinar tal temporalidad, el plan de estudios fue dividido en años, teniendo 5 períodos como opciones para que estas habilidades sean desarrolladas
2. Intensidad: Consiste en saber con qué intensidad cierta habilidad debe ser desarrollada. A este respecto se definieron 3 niveles así:

- 2.1 Introducción. En este nivel las habilidades son desarrolladas de forma muy introductoria y casi a nivel informativo.
- 2.2 Exposición. En este nivel las habilidades son expuestas ante el estudiante de forma tal que éste adquiriera los elementos para utilizar dicha habilidad en un curso o actividad académica futura.
- 2.3 Utilización. En este nivel el estudiante debe usar dicha habilidad dentro de las actividades planeadas en las asignaturas. Igualmente, se buscó que las habilidades mejor ponderadas deben ser transversales al plan de estudio, es decir, deben reforzarse lo más uniformemente posible durante todas las asignaturas de la carrera.

A su vez, el trabajo de distribución de estas habilidades se realizó dentro de las agrupaciones de asignaturas previstas en la resolución 136 de 2010 del Consejo de Facultad, las cuales ajustan la estructura curricular al proceso de reforma de la Universidad, tal como se mencionó en la sección 3.3.

Vale la pena aclarar que estas agrupaciones solamente cubren las asignaturas propias del núcleo disciplinar y de profundización del plan de estudios. Este trabajo por agrupaciones permite definir equipos de trabajo con responsables por cada agrupación facilitando la comunicación continua que debe existir entre docentes de una misma área de trabajo. Las agrupaciones de asignaturas para la carrera de Ingeniería Electrónica son mostradas en la tabla 5.10.

Nombre	Agrupaciones ID
Circuitos y Campos	1
Señales - Sistemas y Control	2
Electrónica Digital y Análoga	3
Telecomunicaciones	4
Contexto Profesional	5

Tabla 5.10: Agrupaciones de asignaturas Ingeniería Electrónica

Dada la codificación presentada en la tabla 5.10 para cada una de las agrupaciones, la tabla 5.11 muestra la ubicación de estas agrupaciones en cada uno de los años del plan de estudios.

AÑO	Agrupación
1	5
2	2,1,3
3	5,1,3,2
4	2,3,4
5	4,5

Tabla 5.11: Temporalidad de las agrupaciones por año.

De igual forma, las habilidades a nivel 2 fueron codificadas de acuerdo al número ID mostrado en la tabla 5.12.

ID	Habilidad Nivel 2	Ponderación
1	Diseñar sistemas	4,15
2	Planteamiento y resolución de problemas de Ingeniería	4,12
3	Habilidades y actitudes personales	4,12
4	Habilidades y actitudes profesionales	4,08
5	Comunicaciones	3,96
6	Trabajo en Equipo	3,73
7	Experimentación y descubrimiento de conocimiento	3,62
8	Pensamiento Sistémico	3,62
9	Concebir Sistemas	3,62
10	Idioma Extranjero	3,56
11	Implementación de Sistemas	3,44
12	Empresa y Contexto empresarial	3,31
13	Operación de Sistemas	3,12
14	Contexto Externo y Social	3,08

Tabla 5.12: Identificación de Habilidades de nivel 2

Una vez hecha esta codificación, se procedió a distribuir las habilidades de nivel 2 en cada agrupación de asignaturas tanto en temporalidad como en intensidad. El resultado de esta distribución se muestra para cada agrupación en las tablas 5.13 a 5.17. Para todas las tablas se sigue la siguiente convención: I Introducción, E Exposición, U Utilización. De igual forma, el número para cada habilidad indicado en las tablas se refiere al número ID mostrado en la tabla 5.12.

HABILIDADES CDIO

HABILIDADES CDIO																	
AÑO	C básicas	c Ingeniería	I avanzada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	IE	I	I	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2	EU	IE	I	E	I	x	x	IEUU	E	x	x	EU	I	x	x	x	
3	U	E	E	E	E	x	x	EU	EU	E	x	x	U	I	x	x	x
4	U	EU	EU	E	EU	U	EU	EU	U	U	E	IE	U	IE	x	x	x
5	U	U	EU	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Tabla 5.13: Distribución de habilidades CDIO nivel 2 en la agrupación Electrónica digital + análoga

HABILIDADES CDIO

				HABILIDADES CDIO													
AÑO	C basicas	c Inge- neria	I avanza- da	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	IE	I	I	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2	EU	IE	I	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3	U	E	E	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	U	EU	EU	E	EU	U	EU	EU	U	U	E	IE	U	IE	E	I	E
5	U	U	EU	U	U	U	U	EU	EU	U	EU	EU	U	EU	U	IE	U

Tabla 5.14: Distribución de habilidades CDIO nivel 2 en la agrupación Telecomunicaciones

HABILIDADES CDIO

				HABILIDADES CDIO														
AÑO	C basicas	c Inge- neria	I avanza- da	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	IE	I	I	I	x	IE	IE	IE	U	IE	U	x	x	IE	I	I	x	IE
2	EU	IE	I	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3	U	E	E	E	E	EU	x	EU	EU	E	I	x	U	I	I	x	x	
4	U	EU	EU	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
5	U	U	EU	U	U	U	U	EU	EU	U	EU	EU	U	EU	U	IE	U	

Tabla 5.15: Distribución de habilidades CDIO nivel 2 en la agrupación Contexto profesional

HABILIDADES CDIO

				HABILIDADES CDIO													
AÑO	C basicas	c Inge- neria	I avanza- da	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2	EU	IE	I	x	I	E	x	x	x	x	x	x	EU	I	x	x	x
3	x	x	x	E	E	EU	x	EU	EU	E	x	x	U	I	x	x	x
4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Tabla 5.16: Distribución de habilidades CDIO nivel 2 en la agrupación Circuitos y Campos

HABILIDADES CDIO

HABILIDADES CDIO																	
AÑO	C basicas	c Inge- neria	I avanza- da	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	IE	I	I	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2	EU	IE	I	x	I	E	x	x	U	E	x	x	EU	x	x	x	x
3	U	E	E	x	E	EU	x	EU	EU	E	I	x	U	x	x	x	x
4	U	EU	EU	E	EU	U	x	EU	U	U	E	IE	U	IE	x	x	x
5	U	U	EU	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Tabla 5.17: Distribución de habilidades CDIO nivel 2 en la agrupación Señales, Sistemas y Control

5.1.5.3. Distribución de las habilidades CDIO seleccionadas en el Plan de Estudios- Habilidades nivel 3

Basados en la distribución de habilidades CDIO a nivel 2, los docentes de cada una de las asignaturas que conforman las agrupaciones recibieron estas matrices como insumo para determinar, de las posibles habilidades a nivel 3, cuáles aplicarían y con qué intensidad para cada asignatura.

En resumen, el trabajo en cada asignatura se realizó con base en los siguientes pasos:

- 1) Replantear contenidos de la asignatura, estrictamente en lo que tiene que ver con la habilidad CDIO de nivel 1 sobre conocimientos técnicos y razonamiento, es decir, los contenidos relacionados con:
 - a) Conocimientos de Ciencias Básicas
 - b) Conocimientos y Métodos de Ingeniería Básica
 - c) Conocimientos y Métodos de Ingeniería Electrónica
- 2) Documentar los cambios realizados en los contenidos y metodologías a raíz de la reforma académica.
- 3) Seleccionar con su respectiva intensidad las habilidades a nivel 3.
- 4) Formulación de Objetivos de aprendizaje basados en las habilidades a nivel 3 que se pretenden desarrollar. Para esta formulación de objetivos se seleccionaron una serie de verbos que guardaban una estrecha relación con el nivel de intensidad de las habilidades de nivel 3.
- 5) Igualmente, estos objetivos fueron redactados de forma tal que fueran objetivo de aprendizaje, es decir, de forma que especifiquen lo que el estudiante debe estar en capacidad de realizar una vez finalizada la asignatura.

- 6) Formulación de la Metodología. Esta formulación incluye una descripción de las actividades a desarrollar durante la asignatura, especificando los objetivos y las habilidades a nivel 3 que se pretenden desarrollar en cada una de ellas. Es decir, se pretende realizar un mapa conceptual entre cada actividad y las habilidades que pretende desarrollar.

Finalmente vale la pena comentar que este proceso propuesto se entiende como un proceso de realimentación continua que requiere de varias iteraciones para lograr algún tipo de convergencia. Tanto las actividades como los objetivos planteados son objeto de una continua revisión durante el seguimiento de los mismos en el taller docente de los días lunes, a través del intercambio de experiencias al respecto de su aplicación en los distintos cursos.

5.1.6 Bibliografía




- [Boe96]The Boeing Company. Desired attributes of an engineer: Participation with universities. Disponible en <http://www.boeing.com/companyoffices/pwu/attributes/attributes.html>, 1996.
- [CMOB07]Edward F. Crawley, Johan Malmqvist, Soren Ostlund, and Doris Brodeur. Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach. Springer, 2007.
- [Día08] Hernando Díaz. ¿Cuáles competencias requieren los ingenieros?. ¿Cuáles enfatiza la universidad? Technicalreport, Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Universidad Nacional, 2008.
- [Dia08] Robert M. Diamond. Designing and Assessing Courses and Curricula: A Practical Guide. Jossey-Bass, 2008.
- [Ken06] Theodore C. Kennedy. The "value-added" approach to engineering education: An industry perspective. The Bridge- National Academy of Engineering, 36(2):1416, 2006.
- [LTP06]Lisa R. Lattuca, Patrick T. Terenzini, J. Fredericks Volkwein, and George D. Peterson. The changing face of engineering education. The Bridge - National Academy of Engineering, 36(2):5 - 13, 2006.
- [Dia08]National Academy of Engineering. The Engineer of 2020: Visions of Engineering in the New Century. National Academies Press, 2004.
- [oE04] Robert M. Diamond. Designing and Assessing Courses and Curricula: A Practical Guide. Jossey-Bass, 2008.
- [oE05]National Academy of Engineering. Educating the Engineer of 2020: Adapting Engineering Education to the New Century. National Academies Press, 2005.
- [Tad06]Zehev Tadmor. Redefining engineering disciplines for the twenty-first century. The Bridge- National Academy of Engineering, 36(2):33 - 37, 2006.
- [Ves06] Charles M. Vest. Educating engineers for 2020 and beyond. The Bridge – National Academy of Engineering, 36(2):38-47, 2006.
- [Wul98] W.A. Wulf. The Urgency of Engineering Education Reform. The Bridge –National Academy of Engineering, 28(1):48, 1998.

Sección 6

Programa ComFle de Acompañamiento a Estudiantes

Esta sección describe la implementación del proyecto COMFIE “Un Estudio en Promoción de la Salud desde la Práctica Académica en la Ingeniería dentro del plan de estudios de Ingeniería Electrónica como una labor complementaria de acompañamiento al estudiante al rediseño curricular propuesto en el CDIO.

ComFle es un programa central del área curricular, dirigido a los estudiantes que ingresan a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional, cuyos objetivos están orientados a:

-  Favorecer el proceso de adaptación a la vida universitaria.
-  Fortalecer las competencias individuales.
-  Contribuir a la formación integral de los estudiantes mediante una metodología desarrollada e implementada directamente en el aula.

6.1. Antecedentes

El programa surgió como un proyecto de investigación al que se denominó “Un Estudio en Promoción de la Salud desde la Práctica Académica en Ingeniería”, por iniciativa de un grupo de profesores de Ingeniería, quienes venían trabajando en la reforma curricular desde 2007, y una psicóloga del Área de Salud Estudiantil quien venía liderando el programa en promoción de la salud Comunicación entre lo Físico/Emocional - COMFIE para los estudiantes de Ingeniería Electrónica.

Mediante un estudio longitudinal con cuatro cohortes y cuatro fases que comprendió: evaluación, diagnóstico de la población y diseño; aplicación y ejecución; monitoreo y ajustes y una fase final que comprendió la evaluación de resultados con una propuesta de plan de acción, se dio inicio a la metodología de implementación.

Para la Fase de evaluación se desarrolló un inventario al que se denominó “Cuestionario a estudiantes de primer semestre” que evalúa cuatro factores: motivación, desempeño académico, estrategias de manejo de recursos y comunicación docente-estudiante. Al mismo tiempo se aplicó el Cuestionario de Afrontamiento de Vitaliano. La autoevaluación de los estudiantes precisó las competencias a trabajar al tiempo que se tuvieron en cuenta tanto las necesidades señaladas por el estudiante, como por el equipo investigador.

La caracterización de la población permitió:

- ✚ Identificar factores influyentes en su desempeño académico y en el proceso de adaptación a la universidad.
- ✚ Facilitar el planteamiento de un plan de acción adecuado, para la ejecución de una metodología que conserva la sigla COMFIE y que se constituye en un programa académico para la Facultad.

6.2. Principales Resultados del programa:

Como principales resultados del programa se pueden resumir los siguientes:

- ✚ Una metodología con contenidos disciplinares a la par del desarrollo de estrategias de aprendizaje para el proceso formativo del estudiante.
- ✚ La asignatura “Introducción a la Ingeniería” e “Ingeniería y desarrollo sostenible” (para el caso de Ingeniería Mecánica y Mecatrónica), como eje en la implementación.
- ✚ Es objetivo del curso, además de los enunciados en la programación que se entrega a los estudiantes en su carrera, el desarrollo de competencias, considerándose indispensable el acompañamiento docente con compromisos, criterios, metodologías y evaluación.
- ✚ Incorporación de la metodología en los proyectos y trabajos finales que desarrolla el docente a lo largo de la asignatura.

6.3. Metodología

La metodología diseñada consta de tres líneas de acción:

- ✚ Articuladas al aula: Habilidades para el trabajo en equipo, Comunicación oral, estrés en las presentaciones, Apreciación de la importancia del trabajo interdisciplinario.
- ✚ Paralelas al aula: Asesorías individuales para profundizar en las necesidades detectadas por los estudiantes, el ingeniero y/o la psicóloga en el aula.
- ✚ De extensión al aula: Espacios de encuentro en los seminarios de docencia, con los padres de familia mediante las charlas de inducción.

El programa ha impactado de manera positiva sobre las tasas de retención de los estudiantes, contando con la participación y compromiso de los docentes de la asignatura Introducción a la Ingeniería.

El apoyo del Consejo y los directivos de la Facultad ha permitido su continuidad y permanencia, de tal forma que la Vicedecanatura Académica de la facultad solicitó el traslado en Comisión de la Líder del Programa a Ingeniería para su dedicación exclusiva al mismo.

Bibliografía

- ✚ Nhora Acuña. Resumen Ejecutivo Fases I – IV, presentado ante el Consejo de Facultad. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería, octubre de 2010.
- ✚ Nhora Acuña, Hernando Díaz, Iván Jaramillo, Jhon Jairo Ramírez. Proyecto un estudio en promoción de la salud desde la práctica académica en ingeniería. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería. Bogotá, I – 2008.
- ✚ Flórez, L.(1993). La evaluación del estilo de afrontamiento. Boletín de la Asociación Colombiana de Psicología de la Salud, Año 2(1), 7-9. Adaptado de: Vitaliano, P.P., Russo, J. y Becker, J. Raw versus relative scores in the assessment of coping strategies.

Capítulo II

PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN AÑO 2011

Sección 7.

Autoevaluación del programa de Ingeniería Electrónica.

Esta parte del documento recopila el proceso de autoevaluación del programa Ingeniería Electrónica del año 2011. Los lineamientos seguidos fueron tomados de la guía de autoevaluación, de la dirección nacional de programas de pregrado, en su versión de octubre de 2010.

Según el Acuerdo 29 de 2004 del Consejo Superior Universitario, La Universidad Nacional de Colombia acreditará sus programas curriculares ante el Consejo Nacional de Acreditación. Hay que resaltar sin embargo, que como se menciona en la guía de autoevaluación, la acreditación nunca debe ser un fin, sino más bien es un proceso a través del cual la Institución da cuenta a la sociedad colombiana de que las tareas confiadas han sido cumplidas satisfactoriamente y además permite que los organismos estatales reconozcan la calidad de dicha labor.

La autoevaluación fundamentalmente establece un proceso de recopilación de información de los componentes más relevantes del programa, promoviendo un análisis minucioso del estado actual del mismo, con miras a establecer qué factores de la carrera se encuentran en un buen estado, y cuáles otros necesitan un reforzamiento, esto para llegar al objetivo final de acreditación.

La guía de autoevaluación (Puede encontrarse en este link: <http://www.unal.edu.co/dirnalpre/docs/guia2010.pdf>), establece una división de la información útil para determinar la calidad del programa curricular dividiéndola en tres categorías, a saber:

Factores: Elementos conectados a los fines misionales u objetivos. Su estudio permite establecer los aspectos relevantes respecto a la medición de la calidad institucional.

Características: Describen el factor evaluado para aclarar su diferenciación.

Indicadores: Según la “Red Iberoamericana para la Acreditación de la Calidad de la Educación Superior RIACES”, son variables, mediciones o referentes empíricos de cualquiera de los aspectos de un factor de calidad que se aplican a una institución o programa. Permiten medir el grado de ajuste a los objetivos y criterios de calidad. Por lo tanto permiten llevar a cabo una parte esencial del proceso de evaluación de una institución de educación superior: la medición.

Para este caso, se evaluaron un total de 143 indicadores (su número se redujo en 40 indicadores respecto a la guía de autoevaluación propuesta por la Dirección Nacional de Programas de Pregrado en el mes de febrero de 2010, que era la norma seguida inicialmente para el proceso por parte del grupo de trabajo. Esto ocurrió dado que algunos indicadores se fusionaron y otros fueron eliminados).

El listado de los factores y características evaluados se muestra en la Tabla 7.1

No	FACTORES	No.	CARACTERÍSTICAS
1	MISIÓN Y PROYECTO INSTITUCIONAL	1	Misión institucional
		2	Proyecto institucional
		3	Proyecto educativo del programa
		4	Relevancia académica y pertinencia social del programa
2	ESTUDIANTES	5	Mecanismos de ingreso
		6	Número y calidad de los estudiantes admitidos
		7	Permanencia y deserción estudiantil
		8	Participación en actividades de formación integral
		9	Reglamento estudiantil
3	PROFESORES	10	Selección y vinculación de profesores
		11	Estatuto profesoral
		12	Número, dedicación y nivel de formación de los profesores
		13	Desarrollo profesoral
		14	Estímulos a la docencia, investigación, extensión o proyección social y a la cooperación internacional
		15	Producción de material docente
		16	Remuneración por méritos
4	PROCESOS ACADÉMICOS	17	Integralidad del currículo
		18	Flexibilidad del currículo
		19	Interdisciplinariedad
		20	Metodologías de enseñanza y aprendizaje
		21	Sistema de evaluación de estudiantes
		22	Trabajos de los estudiantes
		23	Evaluación del programa
		24	Recursos bibliográficos
		25	Recursos informáticos y de comunicación
		26	Recursos de apoyo docente
5	INVESTIGACIÓN Y CREACIÓN ARTÍSTICA	27	Compromiso con la investigación
		28	Formación para investigación
		29	Interacción con las comunidades académicas
		30	Relaciones nacionales e internacionales del programa
6	EXTENSIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL	31	Impacto social del programa
7	BIENESTAR INSTITUCIONAL	32	Políticas, programas y servicios de bienestar universitario
8	EGRESADOS Y SU	33	Seguimiento de los egresados

	IMPACTO EN EL MEDIO	34	Impacto de los egresados en el medio social y académico
9	ORGANIZACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN	35	Organización, administración y gestión del programa
		36	Sistemas de comunicación e información
		37	Dirección del programa
10	RECURSOS FÍSICOS Y FINANCIEROS	38	Recursos físicos
		39	Presupuesto del programa
		40	Administración de recursos

Tabla 7.1: Listado de Factores y Características implementados según la guía de autoevaluación institucional.

7.1. Metodología de Autoevaluación.

La ponderación dada a los factores y a las características fue resultado de un consenso entre los profesores del Departamento a través de discusiones en las reuniones curriculares de los días lunes de 11 a 1 pm y de la aplicación de una encuesta sobre la importancia relativa de factores y características. Las encuestas se realizaron mediante una herramienta virtual utilizando el servidor [survs.com](http://www.survs.com) en la dirección <http://www.survs.com/survey?id=SMAWGXX6&channel=G1IYMPKU5G>.

Con base en la documentación ofrecida por el Consejo Nacional de Acreditación y con ayuda de la guía de autoevaluación, los docentes integrantes del Departamento definieron la ponderación de los factores determinados en los documentos mencionados. El valor que se le adjudicó a estos se muestra en la Figura 7.2.

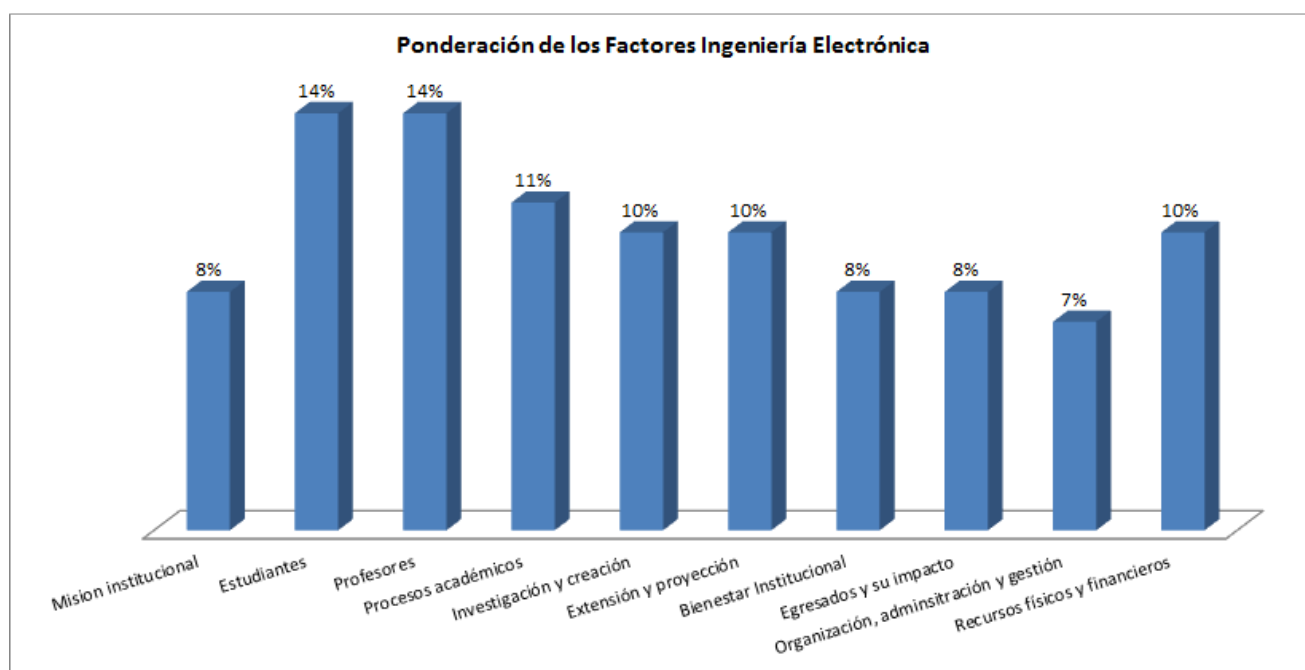


Figura 7.2: Valor porcentual adjudicado a cada uno de los factores contemplado en el proceso de autoevaluación.

Cada característica también cuenta con cierta ponderación que será definida en las secciones correspondientes de este documento. En cuanto a la ponderación de los indicadores, se atribuyó uniformemente respecto a la característica a la que pertenecen.

Posteriormente se llevó a cabo la recopilación de documentos relativos a cada indicador. Estos tienen tres categorías de clasificación: documental, estadístico y de apreciación (opinión) como se indica en la guía. Los de tipo documental y estadístico a los que se tuvo acceso fueron compilados por un equipo de trabajo y para los de tipo opinión se realizaron las encuestas pertinentes a los estudiantes de la carrera, de los cuales 169 respondieron completamente, resultando en una muestra estadística que llega al 26% de la totalidad de estudiantes matriculados en el programa, y a los miembros del departamento (profesores, directivos y administrativos). A su vez, estos documentos dependiendo de su naturaleza podrían llevar intrínseco un período de actualización, que podía ser semestral, anual o solo necesario para la renovación de la acreditación.

Todos los documentos fueron colgados en un wiki de manera que los miembros del Departamento pudieran tener acceso a cualquiera de estos. El link al wiki es <http://acreditacionelectronica.wikispaces.com/> y está disponible para la consulta por parte de los miembros de la comunidad académica del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica. El aspecto de la página se muestra en la Figura 7.3. No obstante, toda esta información se encuentra en la sección 17 del capítulo de Anexos de este documento.



Figura 7.3: Aspecto del wiki donde se divulgó la documentación referente al proceso de autoevaluación.

En el wiki se dedicó una página a cada factor, con las características e indicadores correspondientes referenciados exhaustivamente. Una vez adquirida y divulgada la documentación, se procedió a formar los equipos de trabajo encargados de autoevaluar cada uno de los factores con base en la información mostrada. Para ello, se asignó cada factor a dos o tres docentes, que dieron a cada indicador una calificación de entre 1,0 y 5,0 (tomando 5,0 como la calificación más alta), siguiendo una tabla que de cierta forma relaciona el valor cuantitativo dado, con un significado cualitativo (Tabla 7.4). También se

pidió a los evaluadores argumentar ese valor cuantitativo y plantear observaciones en caso de presentarse falencias en el indicador valorado. Esos posibles problemas encontrados son los que se desarrollarán en el plan de mejoramiento.

Calificación	Significado
4.5-5	Se cumple plenamente
3.75-4.49	Se cumple en alto grado
3-3.74	Se cumple aceptablemente
1.75-2.99	Se cumple insatisfactoriamente
1-1.74	No se cumple

Tabla 7.4: Comparación cuantitativa y cualitativa en la evaluación de los indicadores.

7.2. Factores

7.2.1. Factor 1: misión y proyecto institucional

El soporte documental, estadístico y de opinión requerido para cada indicador de este factor dentro del modelo de autoevaluación del CNA puede ser encontrado en el siguiente link disponible para consulta <http://acreditacionelectronica.wikispaces.com/Factor+01>.

La Tabla 7.5 muestra el resultado de la autoevaluación para el factor Misión y proyecto institucional

Factor 1: Misión y Proyecto Institucional			
	Característica	Porcentaje	Calificación
1	Misión institucional	20%	4,93
2	Proyecto institucional	20%	4,80
3	Proyecto educativo del programa	32%	4,07
4	Relevancia académica y pertinencia social del programa	28%	5,00
TOTAL		100%	4,65

Tabla 7.5: Calificación de las características del Factor 1.

Planteamiento de oportunidades de mejoramiento.

La participación de los estudiantes en temas que los afectan directamente en cuanto a su desarrollo académico tiene una estrecha relación con el sentido de pertenencia de estos al programa. El hecho de que hasta un 30% de los estudiantes desconozca el proyecto educativo, aunque no debe ser causa de alarma, es un dato digno de atención. Un buen ejemplo de participación institucional fueron los Claustros que se llevaron a cabo como medida de adaptación de los programas al último proceso de reforma en la Universidad (2006-2009), donde gracias a la convocatoria de los profesores del Departamento, se presentó una apreciable participación de los estudiantes en las discusiones. Así pues se debe propender por aprovechar todos los espacios participativos a los que tiene acceso el

estudiantado para informar sobre el proyecto educativo del programa, con base en el acompañamiento docente.

Algunas ideas son la difusión de documentación impresa (cartillas, folletos), mayor acompañamiento de los profesores consejeros a lo largo de la carrera e incluir este tema en el programa del curso Introducción a la Ingeniería Electrónica.

En cuanto a la pertinencia social del programa, hay que resaltar la falta de espacios de reflexión que permitan establecer una contextualización del desarrollo académico dentro de la realidad nacional en ámbitos tanto laboral como investigativo. No hay documentación en el Departamento sobre el estado del arte de la disciplina en nuestro país, lo que implica la necesidad de llevar a cabo estudios prospectivos por parte de los grupos de trabajo asociados al programa.

7.2.2. Factor 2: Estudiantes.

El soporte documental, estadístico y de opinión requerido para cada indicador de este factor dentro del modelo de autoevaluación del CNA puede ser encontrado en el siguiente link disponible para consulta <http://acreditacionelectronica.wikispaces.com/Factor+02>.

La Tabla 7.6 muestra el resultado de la autoevaluación para el factor Estudiantes.

Factor 2: Estudiantes.			
Característica		Porcentaje	Calificación
5	Mecanismos de ingreso	19%	4.97
6	Número y calidad de los estudiantes admitidos	22%	4.00
7	Permanencia y deserción estudiantil	22%	4.50
8	Participación en actividades de formación integral	21%	4.30
9	Reglamento estudiantil	16%	4.45
TOTAL		100%	4.43

Tabla 7.6: Calificación de las características del Factor 2.

Planteamiento de oportunidades de mejoramiento.

Las oportunidades de mejoramiento para el factor Estudiantes se pueden resumir en los siguientes puntos:

- ✚ Incentivar la participación de los estudiantes, generar más procesos de sociabilización de los estudiantes con profesores para concientizar acerca de la importancia de su opinión.

- ✚ Promover acciones de divulgación del reglamento de manera que se aumente el conocimiento del mismo.
- ✚ Promover la participación de los estudiantes en los procesos de discusión académica. Algunos de los espacios existen, tal es el caso de las reuniones que se realizan semanalmente con los profesores del Departamento, en donde la participación de los representantes estudiantiles sería beneficiosa para el programa.

7.2.3. Factor 3: profesores.

El soporte documental, estadístico y de opinión requerido para cada indicador de este factor dentro del modelo de autoevaluación del CNA puede ser encontrado en el siguiente link disponible para consulta <http://acreditacionelectronica.wikispaces.com/Factor+03>.

La Tabla 7.7 muestra el resultado de la autoevaluación para el factor Profesores.

Factor 3: Profesores.			
	Característica	Porcentaje	Calificación
10	Selección y vinculación de profesores	15%	4.70
11	Estatuto profesoral	13%	4.75
12	Número, dedicación y nivel de formación de los profesores	18%	4.50
13	Desarrollo profesoral	16%	4.45
14	Estímulos a la docencia, investigación, extensión o proyección social y a la cooperación internacional	14%	4.67
15	Producción de material Docente	14%	4.37
16	Remuneración por Méritos	10%	5.00
TOTAL		100%	4.61

Tabla 7.7: Calificación de las características del Factor 3.

Planteamiento de oportunidades de mejoramiento.

Teniendo en cuenta que la característica “Número, dedicación y nivel de formación de los profesores” es débil se propone superar las metas de formación doctoral de los docentes del DIEE. Se considera que existen las oportunidades para ampliar la planta docente con formación doctoral en el DIEE.

Además, el mejoramiento de la distribución de la producción docente es un aspecto importante, ya que está muy concentrada en algunos profesores y aunque ha tenido un gran incremento respecto al período de acreditación anterior, puede mejorarse aún más.

7.2.4. Factor 4: procesos académicos.

El soporte documental, estadístico y de opinión requerido para cada indicador de este factor dentro del modelo de autoevaluación del CNA puede ser encontrado en el siguiente link disponible para consulta <http://acreditacionelectronica.wikispaces.com/Factor+04>.

La Tabla 7.8 muestra el resultado de la autoevaluación para el factor Procesos Académicos.

Factor 4: Procesos Académicos.			
	Característica	Porcentaje	Calificación
17	Integralidad del currículo	10%	4.83
18	Flexibilidad del currículo	9%	4.75
19	Interdisciplinariedad	11%	4.50
20	Metodologías de enseñanza y aprendizaje	14%	4.77
21	Sistema de evaluación de estudiantes	10%	4.75
22	Trabajos de los estudiantes	9%	4.70
23	Evaluación del programa	9%	4.65
24	Recursos bibliográficos	10%	4.88
25	Recursos informáticos y de comunicación	9%	4.28
26	Recursos de apoyo docente	9%	4.37
TOTAL		100%	4.66

Tabla 7.8: Calificación de las características del Factor 4.

Planteamiento de oportunidades de mejoramiento.

Debido al alto componente de libre elección que presenta el programa, los estudiantes tienen la posibilidad de aprovechar todos los espacios que la Institución ofrece para el desarrollo humanista en todas sus dimensiones. Sin embargo se debe tratar de enfocar interdisciplinariamente esta ventaja que ofrece la Universidad, con el fin de producir profesionales más flexibles respecto a los aspectos menos técnicos que enfrentarán en su vida como ingenieros, teniendo especial énfasis en actividades de tipo lúdico y social que aunque es evidente que los estudiantes las desarrollan, no se han documentado y menos aún asimilado respecto a su importancia para el programa.

Dado que es de vital importancia una correcta evaluación de los estudiantes, pues son la razón social de la institución, es menester del cuerpo profesoral, estar al tanto del mejoramiento de los métodos valorativos. Pese a que existen criterios y mecanismos para evaluar, establecidos en los diferentes acuerdos, hace falta llevar a término procesos de revisión y actualización de los mismos. Se propone la realización de talleres sobre técnicas de evaluación académica.

En cuanto a los recursos a los que tiene acceso el programa, se sugiere gestionar un incremento en los recursos informáticos a los que tienen acceso los estudiantes, especialmente en áreas de trabajo especiales. Además, siempre es conveniente la constante ampliación y mejora de equipamiento de algunos laboratorios pues en asignaturas de gran demanda, los grupos tienden a hacerse muy populosos, y esto facilita los procesos académicos. También se evidencia la necesidad de un posible espacio para prácticas libres, que son un buen complemento en el crecimiento intelectual de los estudiantes.

7.2.5. **Factor 5: Investigación y creación artística.**

El soporte documental, estadístico y de opinión requerido para cada indicador de este factor dentro del modelo de autoevaluación del CNA puede ser encontrado en el siguiente link disponible para consulta <http://acreditacionelectronica.wikispaces.com/Factor+05>.

La Tabla 7.9 muestra el resultado de la autoevaluación para el factor Investigación y Creación Artística.

Factor 5: Investigación y Creación Artística.

	Característica	Porcentaje	Calificación
27	Compromiso con la investigación	25%	4.17
28	Formación para investigación	25%	4.33
29	Interacción con las comunidades académicas	25%	4.50
30	Relaciones nacionales e internacionales del programa	25%	4.65
TOTAL		100%	4.41

Tabla 7.9: Calificación de las características del Factor 5.

Planteamiento de oportunidades de mejoramiento.

Las oportunidades de mejoramiento para el factor Investigación y Creación se encuentran principalmente enfocados al fortalecimiento de la divulgación de los trabajos investigativos realizados por los profesores entre la comunidad estudiantil, ya que existe una percepción de desconocimiento por parte de los mismos sobre las investigaciones realizadas en el programa.

7.2.6. **Factor 6: Extensión y proyección social.**

El soporte documental, estadístico y de opinión requerido para cada indicador de este factor dentro del modelo de autoevaluación del CNA puede ser encontrado en el siguiente link disponible para consulta <http://acreditacionelectronica.wikispaces.com/Factor+06>.

La Tabla 7.10 muestra el resultado de la autoevaluación para el factor Extensión y Proyección Social.

Factor 6: Extensión y Proyección Social.

Característica		Porcentaje	Calificación
31	Impacto social del programa	100%	4.31
TOTAL		100%	4.31

Tabla 7.10: Calificación de las características del Factor 6.

Planteamiento de oportunidades de mejoramiento.

Los temas de extensión y proyección social son discutidos por los profesores en las reuniones del Departamento, siendo temas de importancia capital. Adicionalmente, existen mecanismos y normatividad a nivel institucional que regulan los proyectos de extensión a través de los cuales la Universidad tiene un importante impacto a nivel de la sociedad colombiana, siendo siempre un referente imparcial para el soporte tecnológico y científico del país.

7.2.7. Factor 7: Bienestar institucional.

El soporte documental, estadístico y de opinión requerido para cada indicador de este factor dentro del modelo de autoevaluación del CNA puede ser encontrado en el siguiente link disponible para consulta <http://acreditacionelectronica.wikispaces.com/Factor+07>.

La Tabla 7.11 muestra el resultado de la autoevaluación para el factor Bienestar Institucional.

Factor 7: Bienestar Institucional.

Característica		Porcentaje	Calificación
32	Políticas, programas y servicios de bienestar universitario	100%	4.0
TOTAL		100%	4.0

Tabla 7.11: Calificación de las características del Factor 7.

Planteamiento de oportunidades de mejoramiento.

Aunque un gran porcentaje de la comunidad universitaria considera que las actividades de Bienestar tienen una gran influencia tanto en su desarrollo profesional como en cuanto a la misión del programa, es paradójico el hecho de que los estudiantes sean quienes menos importancia le dan a las facilidades que la institución ofrece a su formación integral. Esto ha de estar relacionado con el hecho de que los estudiantes, en ocasiones, son quienes desconocen más los programas de Bienestar, respecto a los docentes y directivos. Se propone una solicitud de promoción a la Dirección de Bienestar, de las actividades lúdicas, deportivas y de prevención entre otras, que ésta ofrece a los estudiantes.

7.2.8. Factor 8: Egresados y su impacto en el medio.

El soporte documental, estadístico y de opinión requerido para cada indicador de este factor dentro del modelo de autoevaluación del CNA puede ser encontrado en el siguiente link disponible para consulta <http://acreditacionelectronica.wikispaces.com/Factor+08>.

La Tabla 7.12 muestra el resultado de la autoevaluación para el factor Egresados y su Impacto en el Medio.

Característica		Porcentaje	Calificación
33	Seguimiento de los egresados	44%	4.33
34	Impacto de los egresados en el medio social y académico	56%	4.13
TOTAL		100%	4.22

Tabla 7.12: Calificación de las características del Factor 8.

Planteamiento de oportunidades de mejoramiento.

Las oportunidades de mejoramiento para el factor Estudiantes se pueden resumir en los siguientes puntos:

- ✚ Realizar un seguimiento a las opiniones de los empleadores sobre la calidad de la formación y el desempeño de los egresados del programa con el fin de mejorar en las debilidades que se encuentren.
- ✚ Promover el acercamiento entre la asociación de ex-alumnos y la Dirección del Departamento.

7.2.9. Factor 9: Organización, administración y gestión.

El soporte documental, estadístico y de opinión requerido para cada indicador de este factor dentro del modelo de autoevaluación del CNA puede ser encontrado en el siguiente link disponible para consulta <http://acreditacionelectronica.wikispaces.com/Factor+009>.

La Tabla 7.13 muestra el resultado de la autoevaluación para el factor Organización, Administración y Gestión.

Característica		Porcentaje	Calificación
35	Organización, Administración y Gestión del programa	33%	4.53
36	Sistemas de comunicación e información	33%	4.75
37	Dirección del programa	33%	4.60
TOTAL		100%	4.63

Tabla 7.13: Calificación de las características del Factor 9.

Planteamiento de oportunidades de mejoramiento.

Las oportunidades de mejoramiento para el factor Estudiantes se pueden resumir en los siguientes puntos:

- ✚ Organizar un grupo de trabajo dentro del Departamento para coordinar visitas técnicas semestrales y promover charlas de expertos.
- ✚ Promover y gestionar prácticas estudiantiles y pasantías con el sector empresarial.
- ✚ Lograr una articulación entre los proyectos de investigación y extensión en el Departamento, de forma tal que se suplan las necesidades del sector nacional.

7.2.10. Factor 10: Recursos físicos y financieros.

El soporte documental, estadístico y de opinión requerido para cada indicador de este factor dentro del modelo de autoevaluación del CNA puede ser encontrado en el siguiente link disponible para consulta <http://acreditacionelectronica.wikispaces.com/Factor+10>.

La Tabla 7.14 muestra el resultado de la autoevaluación para el factor Organización, Administración y Gestión.

Factor 10: Recursos Físicos y Financieros.			
Característica		Porcentaje	Calificación
38	Recursos físicos	35%	4.25
39	Presupuesto del programa	35%	4.40
40	Administración de recursos	30%	4.00
TOTAL		100%	4.43

Tabla 7.14: Calificación de las características del Factor 10.

Planteamiento de oportunidades de mejoramiento.

Las oportunidades de mejoramiento para el factor Recursos Físicos y financieros se pueden resumir en los siguientes puntos:

- ✚ Falta de equidad en la asignación de recursos físicos y financieros para el programa.
- ✚ Problemática respecto a la utilización del espacio de las aulas, los laboratorios y talleres.

En la sección 17 del capítulo Anexos se encuentra la evaluación detallada para cada uno de los indicadores y características pertenecientes a cada factor.

Capítulo III

PLAN DE MEJORAMIENTO FORMULADO A PARTIR DEL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN DEL AÑO 2011

Sección 8.

Nuevo plan de mejoramiento.

8.1. Introducción

Esta parte del informe está dedicada a presentar el plan de mejoramiento obtenido a partir del proceso de autoevaluación de la Carrera de Ingeniería Electrónica desarrollado en el año 2011, el cual fue descrito en la sección 7 del documento. Este plan de mejoramiento está principalmente basado en las oportunidades identificadas en cada uno de los Factores que componen el proceso de autoevaluación. En el mismo sentido, se basa en las observaciones y propuestas discutidas en reuniones de los docentes del Departamento y con estudiantes de la carrera de Ingeniería Electrónica. Igualmente, hay que destacar, que este plan tiene en cuenta el Plan de Acción de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia 2010-2012, así como los planes de acción del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional de Colombia. La tabla 8.1 muestra la distribución de los proyectos de mejoramiento para cada factor.

<i>Factor</i>	<i>Número de Proyectos</i>
Procesos Académicos	7
Estudiantes	7
Investigación y Creación Artística	4
Profesores	3
Organización, administración y gestión	1
Egresados e impacto en el medio.	1
Recursos Físicos y Financieros.	4

Tabla.8.1 Proyectos plan de mejoramiento.

A continuación se presentaran los proyectos y su correspondiente descripción, formulados en cada uno de los Factores de la Autoevaluación.

8.2. Proyectos correspondientes al Factor Procesos Académicos

De acuerdo con las oportunidades de mejoramiento identificadas en el proceso de Autoevaluación se proponen los siguientes proyectos:

1. Creación y consolidación de un sistema de información para futuros procesos de acreditación.

2. Promoción de mecanismos de divulgación de las actividades desarrolladas por estudiantes y de la producción científica de los Docentes.
3. Consolidación del Taller Docente.
4. Creación y ejecución de un plan de visitas técnicas.
5. Continuación de la implementación de la iniciativa CDIO.
6. Consolidación de planes de Formación en Idioma Inglés.
7. Constitución de una Mesa de Trabajo en Comunicación Oral y escrita.

8.2.1 Creación y consolidación de un sistema de información para futuros procesos de acreditación.

La necesidad de este proyecto nace de la ausencia de una herramienta informática para el desarrollo de los procesos de acreditación, entre tanto el objetivo de este proyecto es la generación de una herramienta informática estandarizada con el fin de mantener información y respaldar futuros procesos de Acreditación ya sea en el ámbito nacional como internacional. Esta herramienta debe contener la información requerida por los procesos de Acreditación, así como de las dependencias responsables de la actualización de esta. Como primera experiencia para este proyecto es la página web de este proceso de acreditación: <http://acreditacionelectronica.wikispaces.com>.

La dependencia responsable de este proyecto es la Dirección de Área Curricular del DIEE, Dirección Nacional de programas de Pregrado, Dirección Académica sede Bogotá.

Este proyecto se está construyendo desde de Julio de 2011 y la idea es que sea un proceso continuo en el cual se esté actualizando siempre la información, de manera que esté disponible para cualquier proceso futuro.

8.2.2 Promoción de mecanismos de divulgación de actividades investigativas y académicas desarrolladas por profesores y estudiantes.

La necesidad de este proyecto parte de la falta de conocimiento por parte de los estudiantes sobre los trabajos desarrollados por profesores y estudiantes. Lo que se quiere lograr es el desarrollo de mecanismos de divulgación de las actividades desarrolladas por profesores y estudiantes en prácticas estudiantiles.

El objetivo de este proyecto es la socialización de las actividades de investigación y extensión entre la comunidad de estudiantes de los planes de estudio de Ing. Eléctrica y Electrónica, algunos de los espacios para realizar estas actividades de socialización son por ejemplo:

- ✚ La muestra de proyectos finales de ingeniería eléctrica y electrónica que es un espacio para exponer los mejores proyectos finales de las diferentes asignaturas con el fin de motivar a los estudiantes más jóvenes y aprender a presentar los resultados del propio trabajo.

- ✚ El Foro de ingeniería electrónica que se realiza en la semana universitaria de cada año. Este Foro consiste en un viaje a una ciudad diferente de Bogotá en donde se realizan visitas técnicas y adicionalmente se hace una reunión para escuchar a los estudiantes, hacer planes para el futuro de la carrera, explicar las metodologías de docencia, etc. Adicionalmente, es un espacio para compartir fuera del aula de clase, en un ambiente amigable y conocerse tanto a profesores como alumnos desde un punto de vista más humano y menos académico.
- ✚ Las conferencias semanales del IEEE “Ciclo de muestras de grupos de investigación” en donde se presentan cada semana resultados los principales grupos de investigación y sus proyectos más importantes.

La dependencia responsable de este proyecto es la Dirección del DIEE y la Dirección de Área Curricular

Recursos Humanos: Profesores DIEE, Grupos de Investigación DIEE, Rama IEEE.

Recursos Financieros: Facultad de Ingeniería.

Inicio: Primer semestre de 2011.

Fin: Debe ser permanente.

8.2.3 Consolidación del Taller Docente.

El objetivo de este proyecto continuar con el proceso de re-planteamiento de las actividades curriculares iniciado durante el periodo 2006-2010 relacionado con la iniciativa CDIO. De esta forma se espera con este proyecto la continuación y consolidación del espacio de taller docente de los Lunes 11 a 1 pm como estrategia de seguimiento de los cambios metodológicos implementados.

Este proyecto tiene tres fases, la primera es el planeamiento de los cronogramas y planes de trabajo a desarrollar semestralmente, a continuación es la participación de Egresados en el Taller y finalmente implementar una metodología para hacer evaluación y seguimiento de los cambios metodológicos incorporados

Responsables: Profesores del DIEE

Recursos Humanos: Profesores del DIEE

Inicio: 01/01/2009

Fin: Debe ser una actividad permanente

Metas:

1. Buena asistencia y participación en el taller.
2. Documentación y bitácora de los planes desarrollados utilizando herramientas web tipo wiki o blog.

8.2.4 Creación y ejecución de un plan de Visitas técnicas.

La necesidad de este proyecto nace de la ausencia de un plan o un cronograma para la generación de Visitas Técnicas, de esta forma el proyecto consiste en la creación y ejecución de un plan de proyectos extracurriculares y Visitas Técnicas y su articulación con la iniciativa CDIO, en este sentido el fin de este

proyecto es articular las habilidades CDIO sobre actitudes personales en actividades extracurriculares y en la visitas técnicas.

Las fases de este proyecto son: el planeamiento de un cronograma permanente de visitas técnicas en los distintos semestres de la carrera, así mismo la formulación de objetivos de formación relacionados con las habilidades CDIO de actitudes personales y por último el desarrollo de otros tipos de actividades extracurricular es que refuercen los objetivos de formación de comunicación y trabajo en equipo.

Responsables: Comité Asesor del Programa. Dirección de Área Curricular.

Recursos Humanos: Comité Asesor del Programa.

Inicio: Agosto de 2012.

Fin: Debe ser una actividad permanente.

Meta:

Desarrollar un plan continuo de visitas técnicas y la formulación de sus objetivos de formación.

8.2.5 Continuación de la implementación de la iniciativa CDIO.

Este proyecto parte de la necesidad de continuar con las actividades curriculares relacionadas con la iniciativa CDIO. Se trata de un proceso de consolidación de la iniciativa curricular CDIO en la carrera de Ingeniería Electrónica. El principal objetivo de este proyecto es la formulación de estrategias de evaluación de habilidades CDIO. La consolidación de la fase de evaluación de las habilidades se desarrollará a través, de la recolección de información acerca de procesos de evaluación, la socialización e intercambio de experiencias sobre las modalidades de evaluación hechas por los docentes, la asesoría sobre técnicas de evaluación en habilidades y actitudes personales y por último la implementación de técnicas de evaluación y retroalimentación de los estudiantes.

Responsables: Comité Asesor del Programa. Dirección de Área Curricular. Profesores DIEE.

Recursos Humanos: Profesores DIEE.

Recursos Financieros: Dirección de Área Curricular.

Inicio: Febrero de 2011

Fin: Debe ser una actividad permanente.

8.2.6 Consolidación de planes de Formación en Idioma Inglés.

Este proyecto parte de la necesidad de mejorar la formación en el idioma inglés de los estudiantes del programa, a través de la planificación de la formación de manera ordenada como se ha hecho con otras habilidades CDIO. El principal objetivo que se persigue es la reformulación de actividades específicas relacionadas con el perfeccionamiento del idioma inglés dentro de las actividades curriculares.

Este proyecto se plantea desarrollar en cinco fases. La primera es desarrollar una matriz de actividades para el perfeccionamiento del idioma inglés. La segunda fase es incentivar la formación en inglés a través de cursos y actividades en las clases. (p.e. Seminarios en idioma Inglés). Como tercera fase se encuentra incentivar la participación de estudiantes en cursos del Departamento de Lenguas bajo la componente de Libre Elección. La cuarta etapa es la medición más constante de los niveles de perfeccionamiento en idioma inglés más allá del programa ALEX, y finalmente crear incentivos para la preparación de los estudiantes con miras a la presentación del examen TOEFL o similar.

En el último año la Vicedecanatura Académica ha estado contribuyendo con cursos de inglés para los estudiantes de menor nivel de inglés que aunque no tiene cobertura total, es un inicio y un apoyo a las demás actividades propuestas de formación en inglés.

Responsables: Dirección de Área Curricular. Comité Asesor del Programa, Vicedecanatura Académica.

Recursos Humanos: Profesores DIEE - Alianza Departamento de Lenguas Extranjeras

Recursos Financieros: Facultad de Ingeniería, Dirección de Área Curricular, Alianzas Departamento de Lenguas.

Inicio: 01/03/2011

Fin: Permanente

Meta:

1. Indicadores Componente Inglés examen SABER-PRO en grupo de control cohorte 2011-2015

8.2.7 Consolidación de una Mesa de Trabajo en Comunicación Oral y Escrita.

Este proyecto surge de la necesidad de continuar con las actividades curriculares iniciadas durante el periodo 2006-2010 relacionadas con la iniciativa CDIO y específicamente con el componente de comunicación oral y escrita. En este sentido se debe consolidar una Mesa de trabajo en Comunicación Oral y Escrita, fortaleciéndola e institucionalizándola. Para esto es necesario, finalizar las matrices por asignatura de acuerdo con las habilidades de nivel 3, así mismo la formulación de actividades por asignatura y la definición de estrategias de evaluación de estas habilidades.

Responsables: Mesa de trabajo actualmente conformada.

Recursos Humanos: Mesa de Trabajo actual y Profesores departamento de lingüística.

Recursos Financieros: Facultad de Ingeniería, Dirección académica de la sede, DIEE.

Inicio: Febrero de 2010.

Fin: Diciembre de 2012.

Meta:

Mejoramiento en las habilidades de comunicación escrita tanto en la presentación e informes de proyectos como en el desarrollo del proyecto de grado (en caso de que sea esta la modalidad seleccionada por los estudiantes.)

8.3 Proyectos correspondientes al Factor Estudiantes

Basados en las oportunidades de mejoramiento detectadas, se plantearon los siguientes proyectos a desarrollar dentro del factor Estudiantes.

1. Creación del comité de prácticas estudiantiles y pasantías
2. Planeamiento en la adquisición de recursos bibliográficos
3. Promoción de la participación de los estudiantes en procesos de discusión académicos
4. Promoción del programa de doble titulación
5. Continuar con la implementación del programa COMFIE.
6. Fortalecimiento del Sistema de Acompañamiento estudiantil
7. Promoción de Actividades de integración.

8.3.1 Creación del comité de prácticas estudiantiles y pasantías.

Este proyecto parte de la necesidad de la falta de criterios unificados tanto académicos y profesionales en la ejecución y evaluación de las prácticas y pasantías estudiantiles. En este sentido el proyecto pretende crear el comité de prácticas estudiantiles y pasantías con los siguientes objetivos, en primera medida tener un responsable que coordine la gestión de prácticas y pasantías, como segunda medida establecer un reglamento para prácticas y pasantías del DIEE y por último involucrar a las empresas tanto en el proceso de definición de prácticas, como en la socialización.

Este proyecto se llevará a cabo mediante las siguientes acciones, en principio los comités asesores de carrera definirán el reglamento interno de las prácticas pasantías, a continuación gestionar y llevar un control del desarrollo de las prácticas y pasantías del DIEE

Responsables: Comité de prácticas y pasantías.

Recursos Humanos: Profesores DIEE y miembros AIEEUN.

Inicio: 01/03/2011

Fin: Actividad Permanente.

8.3.2 Planeamiento en la adquisición de recursos bibliográficos.

La principal necesidad de la cual parte el proyecto es la ausencia de la gestión en la adquisición de recursos bibliográficos para asignaturas de componente básica y disciplinar. A pesar de que existe un gran número de recursos bibliográficos, éstos no necesariamente se adaptan a las necesidades de los estudiantes, es por esto que se debe realizar una planeación de la adquisición de recursos bibliográficos. Se espera de este proyecto construir una estrategia de verificación de los recursos bibliográficos disponibles/solicitados/utilizados que responda de manera más cercana a las necesidades de los estudiantes.

Este proyecto se desarrollará en varias fases, en primera instancia, revisar la naturaleza de los recursos bibliográficos adquiridos en los últimos años. A continuación, verificarlas mayores necesidades de los

estudiantes en los cursos del programa. Así mismo, incentivar el uso de los recursos bibliográficos virtuales. p.e. ebrary, o la base de datos del IEEE. De la misma forma incentivar el uso de recursos bibliográficos en idioma extranjero (Inglés), y por último realizar de manera más coordinada las solicitudes bibliográficas ante el Sistema Nacional de Bibliotecas de forma que se responda a las necesidades expresadas por los estudiantes.

Responsables: Dirección de Departamento y Dirección Nacional de Bibliotecas - SINAB.

Recursos Humanos: Dirección de Departamento y Dirección Nacional de Bibliotecas - SINAB.

Recursos Financieros: Dirección académica de sede - Dirección Nacional de Bibliotecas

Inicio: 01/02/2011

Fin: Actividad permanente.

8.3.3 Mayor participación de estudiantes en procesos de discusión académicos.

Este proyecto surge de la necesidad de una mayor participación de estudiantes en procesos de discusión académicos, a través de diversas estrategias se desea mayor participación de estudiantes en procesos de discusión académicos y de interés de la comunidad universitaria.

Para este proyecto se plantea contar con una participación más activa de los estudiantes en el espacio de taller docente. Así como crear un espacio de discusión amplio con los estudiantes, con una programación específica p. e. Tres veces al semestre, en un auditorio con temas específicos como: cursos especiales, doble titulación, intercambios académicos, convenios, etc..

Responsables: Comités Asesores y Dirección de Área curricular.

Recursos Humanos: Comités Asesores y Dirección de Área curricular.

Inicio: 01/02/2011

Fin: Debe ser una actividad permanente

Meta:

1. Mejorar la participación de los estudiantes en las discusiones académicas.

8.3.4. Promoción programa de doble titulación.

En este proyecto se identificó la ausencia de divulgación del programa de doble titulación, para esto se quiere promocionar el programa de doble titulación entre los estudiantes del Programa de Ingeniería Electrónica y otras carreras de la Universidad.

Esta promoción se llevará a cabo a través de varias etapas entre las cuales se encuentran, aclarar las condiciones/ventajas/desventajas de la doble titulación, trabajar con el Consejo de Sede para hacer operativa la doble titulación.

Responsables: Comité Asesor y Direcciones de Área curricular de Ing. Eléctrica y Electrónica.

Recursos Humanos: Comités Asesores y Direcciones de Área curricular de Ing. Eléctrica y Electrónica.

Inicio: 01/04/2011

Fin: Actividad Permanente.

Meta:

1. Número de estudiantes que obtienen doble titulación.

8.3.5 Continuar con la implementación del programa COMFIE.

El proyecto nace de la necesidad de consolidar el Programa COMFIE “Un estudio en promoción de la salud desde la práctica en Ingeniería”. A través de algunas estrategias, entre las cuales se encuentran, continuar con las prácticas de acompañamiento que ofrece el programa, mantener la actividad con los padres de familia (charla a padres de alumnos de primer semestre) y su integración al proceso formativo universitario y extender el trabajo más allá de las asignaturas de Introducción a la Ingeniería y Taller de proyectos Interdisciplinarios.

Responsables: Profesores DIEE –División de Salud de la UN.

Recursos Humanos: Profesores DIEE - División de Salud de la UN.

Recursos Financieros: Facultad de Ingeniería - Dirección de Área Curricular.

Inicio: 01/08/2008

Fin: 01/12/2012

Meta: Mejorar las tasas de deserción, permanencia y desempeño académico.

8.3.6 Fortalecimiento del Sistema de Acompañamiento estudiantil.

Este proyecto surge de la necesidad de fortalecer el Sistema de Acompañamiento Estudiantil, con especial énfasis en los estudiantes de los primeros semestres, a través de la implementación y fortalecimiento del programa de consejerías, llevando a cabo, en primera medida la asignación de consejeros a los estudiantes y la implementación de reuniones periódicas entre consejeros y estudiantes aconsejados, así mismo se hará el correspondiente seguimiento por parte del Departamento a las actividades desarrolladas por los consejeros y finalmente se llevara a cabo la evaluación semestral de las consejerías.

Responsables: Vicedecanatura de Bienestar de la Facultad de Ingeniería. Recursos Humanos: Profesores del departamento. Dirección del Departamento y Dirección de Área Curricular.

Recursos Financieros: Facultad de Ingeniería - Dirección de Área Curricular

Inicio: Junio de 2010

Fin: Debe ser una actividad permanente.

Meta:

1. Mejorar el desempeño de los estudiantes durante su carrera.

8.3.7 Promoción de Actividades de integración.

Este proyecto surge como una solución a la necesidad de mejorar las relaciones entre los estudiantes, docentes y administrativos del Departamento. El proyecto comprende actividades recreativas y lúdicas en un ambiente tranquilo donde la comunicación entre los estudiantes y docentes sea más fluida. Los eventos buscan involucrar los docentes (de planta, de cátedra) y los estudiantes del departamento en celebraciones como los 50 años del DIEE y los 15 años de la carrera de Ingeniería Electrónica, Carnaval Universitario, Foro de Electrónica, etc.

Responsables: Profesores del departamento. Dirección del Departamento y Dirección de Área Curricular

Recursos Humanos: Profesores del departamento. Dirección del Departamento y Dirección de Área Curricular, Estudiantes del DIEE.

Recursos Financieros: Facultad de Ingeniería - Dirección de Área Curricular

Inicio: Enero de 2011.

Fin: Debe ser una actividad permanente.

Meta:

1. Mejorar la relación docente-estudiante.
2. Mejorar la comunicación entre estudiantes y docentes.

8.4 Proyectos correspondientes al Factor Investigación y Creación Artística

Basados en las oportunidades de mejoramiento detectadas, se plantearon los siguientes proyectos a desarrollar dentro del factor Investigación y Creación.

1. Promoción y apoyo a grupos de investigación.
2. Inversiones conjuntas entre grupos de investigación.
3. Generar investigaciones interdisciplinarias.
4. Desarrollar semilleros de investigación.

8.4.1. Promoción y apoyo a grupos de investigación.

Este proyecto nace de la necesidad de incrementar el apoyo a los grupos de investigación ya que la alta carga académica de los profesores, genera poco tiempo disponible para el trabajo administrativo que hace parte del proceso de investigación, así que se requiere de la promoción y apoyo a grupos de investigación. Los principales objetivos de este proyectos son: apoyar administrativamente los grupos de investigación, gestionar los recursos necesarios para el desarrollo de los proyecto, hacer seguimiento y promoción a los grupos de investigación, y finalmente hacer seguimiento a los proyectos de investigación.

Para este proyecto se llevarán a cabo diversas fases, entre las cuales se encuentran, identificar con los grupos de investigación sus requerimientos, gestionar los recursos, apoyar la presentación de nuevas propuestas de investigación y la socialización del desarrollo y resultados de las investigaciones.

Responsables: Dirección del Departamento. Vicedecanatura de Investigación y Vicerrectoría de Investigación.

Recursos Humanos: Monitores de apoyo en estos procesos.

Recursos Físicos: Oficinas, Material bibliográfico, laboratorios, equipos, etc.

Recursos Financieros: Facultad de Ingeniería, Dirección del Departamento, Vicerrectoría de Investigación.

Inicio: 2011

Fin: Permanente

Metas:

1. Incrementar la categoría y el número de grupos consolidados con proyectos en curso
2. Incrementar el número de proyectos de investigación
3. Aumentar la difusión de la información en el DIEE.
4. Incrementar el número de ponencias en congresos nacionales e internacionales

8.4.2. Inversiones conjuntas entre grupos de investigación.

La necesidad de invertir en herramientas, prototipos y proyectos por parte de cada grupo de investigación, ha llevado a pensar que es mejor hacer una inversión conjunta para todos los grupos que necesitan una determinada herramienta en común para que los recursos económicos se usen de la mejor manera. Éste proyecto comprende la identificación de necesidades comunes de los grupos de investigación para hacer una buena distribución del presupuesto en herramientas como prototipos y proyectos, circuitos impresos, etc.

Responsables: Profesores del Departamento. Dirección del Departamento y Dirección de Área Curricular

Recursos Humanos: Profesores del Departamento. Dirección del Departamento y Dirección de Área Curricular.

Recursos Financieros: Facultad de Ingeniería - Dirección de Área Curricular

Inicio: Febrero de 2011

Fin: Debe ser una actividad permanente.

Meta:

1. Adquirir herramientas de manera conjunta entre los diferentes grupos de investigación adscritos a la carrera de Ing. Electrónica para unificar las necesidades para hacer una mejor inversión.

8.4.3 Generar investigaciones interdisciplinarias.

Teniendo en cuenta que se harán inversiones conjuntas entre los grupos de investigación, éste proyecto pretende crear una relación entre los diferentes grupos además de buscar puntos comunes entre sí. También comprende la optimización de los recursos disponibles para que sea más visible a nivel de la facultad. Con proyectos desarrollados por varios grupos de investigación en conjunto se pueden lograr mejores resultados y mejores proyectos de investigación.

Responsables: Profesores del Departamento. Dirección del Departamento y Dirección de Área Curricular

Recursos Humanos: Profesores del Departamento. Dirección del Departamento y Dirección de Área Curricular.

Recursos Financieros: Facultad de Ingeniería - Dirección de Área Curricular

Inicio: Febrero de 2011

Fin: Debe ser una actividad permanente.

Meta:

1. Crear una relación entre los diferentes grupos de investigación para lograr proyectos más visibles a nivel de la facultad y con mejores resultados.

8.4.4 Desarrollar semilleros de investigación.

Los semilleros de investigación es una iniciativa de la división de investigación en la cual financian a los estudiantes de pregrado que hacen su tesis en la modalidad de trabajo de investigación. El objetivo de este incentivo económico es fortalecer la tesis de pregrado en la modalidad de trabajo investigativo. Lo cual se puede ver como un puente para que los estudiantes se inicien en sus procesos de investigación para continuar más adelante un posgrado.

Responsables: Profesores del Departamento. Dirección del Departamento y Dirección de Área Curricular

Recursos Humanos: Profesores del departamento. Estudiantes del DIEE.

Recursos Financieros: Facultad de Ingeniería - Dirección de Área Curricular

Inicio: Febrero de 2011

Fin: Debe ser una actividad permanente.

Meta:

1. Incentivar a los estudiantes a que realicen su tesis en la modalidad de trabajo de investigación.
2. Generar espíritu investigativo en los estudiantes.

8.5 Proyectos correspondientes al Factor Profesores

Basados en las oportunidades de mejoramiento detectadas, se plantearon los siguientes proyectos a desarrollar dentro del factor Profesores.

1. Involucrar a los profesores de Cátedra a las iniciativas de la Comunidad Universitaria.
2. Programa de Apoyo a formación doctoral por parte de docentes del DIEE.
3. Apoyo a la generación de publicaciones y utilización de material docente en las clases.

8.5.1 Involucrar a los profesores de Cátedra a las iniciativas de la Comunidad Universitaria.

Este proyecto parte de la necesidad de incrementar la integración a los procesos pedagógicos y universitarios de los profesores de Cátedra, con esto se quieren mejorar las estrategias de integración a los procesos pedagógicos de estos Docentes. En la mayoría de reuniones donde se discuten las metodologías de enseñanza no se presentan todos los profesores de cátedra, y al momento de hacer su clase, no enfatizan en las metodologías discutidas como el CDIO. Para solucionar esto se propone, en primera medida, mejorar los espacios para atención a estudiantes, oficinas, lockers, etc, en segunda instancia, definir estrategias de acompañamiento y seguimiento y por último establecer talleres intersemestrales.

Responsables: Dirección de Departamento, Dirección de Área Curricular y Comité Asesor.

Recursos Humanos: Dirección de Departamento y Dirección de Área Curricular.

Recursos Financieros: Dirección de Departamento y Facultad de Ingeniería.

Inicio: 01/01/2010

Fin: Debe ser una actividad permanente

Metas:

1. Reformulación de metodologías de asignaturas de acuerdo a iniciativa curricular CDIO.
2. Involucrar más en las discusiones profesoras a los docentes de Cátedra en cuanto a las metodologías de enseñanza para que las apliquen en sus clases.

8.5.2 Programa de Apoyo para la formación doctoral de docentes del DIEE.

Este proyecto surge de la necesidad de superar las metas de formación doctoral de los docentes del DIEE. El objetivo principal es incrementar el número de docentes con formación. Para esto se plantea designar las comisiones de estudio para cumplir la meta propuesta y realizar el seguimiento de las mismas

Responsables: Dirección de Departamento.

Recursos Humanos: Profesores del DIEE.

Recursos Financieros: Universidad Nacional de Colombia.

Inicio: Enero 2008.

Fin: Esta actividad debe ser permanente.

Meta:

1. Título doctoral obtenido por parte de los docentes y reincorporación a la carrera docente por parte de los mismos.

8.5.3 Apoyo a la generación de publicaciones y utilización de material docente en las clases.

Este proyecto surge de la necesidad de una mejor distribución de la producción de publicaciones y de material docente ya que están muy concentrados en algunos profesores. El objetivo fundamental es incrementar el número de productos académicos en los profesores del DIEE.

Las acciones a tomar para la realización de este proyecto son, establecer unas metas de producción para el Departamento y para cada profesor. (De acuerdo con el nuevo estatuto aunque no se esté en él). Así mismo destinar recursos para preparación de textos (por ejemplo, transcripción de textos y preparación de gráficas, traducciones, corrección de estilo) y la creación de talleres de producción de textos académicos.

Responsables: Dirección del Departamento y Profesores del DIEE.

Recursos Humanos: Profesores del DIEE

Recursos Financieros: Dirección del Departamento.

Inicio: 01/02/2009

Fin: Esta actividad debe ser permanente.

Meta:

1. Incrementar el número de productos académicos ante la Dirección Nacional de Personal.

8.6 Proyectos correspondientes al Factor Organización, administración y gestión.

Basados en las oportunidades de mejoramiento detectadas, se plantearon los siguientes proyectos a desarrollar dentro del factor Organización, administración y gestión.

1. Comité de Relaciones Públicas del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

8.6.1 Comité de Relaciones Públicas del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

Este proyecto nace de la necesidad de contar con un comité de Relaciones Públicas del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, para esto se requiere conformar un equipo que se encargue de las relaciones externas del Departamento.

De acuerdo con el fin de este proyecto, este tendrá las siguientes fases, implementar la oficina de relaciones públicas del departamento para coordinar visitas técnicas, charlas de expertos., promover y gestionar prácticas estudiantiles y pasantías con el sector empresarial, lograr una articulación entre los proyectos de investigación y extensión en el departamento, lograr una articulación con nuestra población de egresados. Se propone que este comité esté compuesto por la mesa directiva de AIEEUN.

Responsables: AIEEUN y Dirección del DIEE.

Recursos Humanos: Junta directiva AIEEUN

Inicio: 01/05/2011

Fin: Debe ser una actividad permanente.

Meta:

1. Seguimiento de las relaciones Universidad - Empresa.

8.7 Proyectos correspondientes al Factor Egresados e impacto en el medio.

Basados en las oportunidades de mejoramiento detectadas, se plantearon los siguientes proyectos a desarrollar dentro del factor Egresados e impacto en el medio.

1. Institucionalización de encuentros de egresados del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

8.7.1 Institucionalización de encuentros de egresados del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

Este proyecto se genera de la necesidad de mayor contacto de los egresados con su Universidad, para esto se desea institucionalizar los encuentros de egresados del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica. El principal fin de este proyecto es lograr un mejoramiento de los niveles académicos del programa a partir de las opiniones y colaboración de los egresados, además de generar plataformas para informar a los egresados de las diferentes actividades de la Universidad, por ejemplo crear algún espacio de comunicación con los egresados en la página web del DIEE.

Este proyecto se desarrollará a partir de encuentros de egresados, acercamiento entre las asociaciones de exalumnos y la Dirección del Departamento e igualmente vincularlos formalmente a los procesos de reformulación curricular del DIEE.

Responsables: Facultad de Ingeniería, DIEE. Asociación de Egresados.

Recursos Humanos: Ingenieros graduados Junta directiva de AIEEUN Coordinación Curricular

Recursos Financieros: Facultad de Ingeniería, Dirección del Departamento y AIEEUN

Inicio: Junio de 2010

Fin: Debe ser una actividad permanente

Meta: Participación de egresados en las actividades del DIEE.

8.8 Proyectos correspondientes al Factor Recursos Físicos y Financieros.

Basados en las oportunidades de mejoramiento detectadas, se plantearon los siguientes proyectos a desarrollar dentro del factor Recursos Físicos y Financieros.

1. Creación de un espacio físico para prácticas libres.
2. Plan de optimización de laboratorios del Departamento.
3. Integración con las políticas de laboratorios de la Facultad de Ingeniería.
4. Ampliación de capacidad de salones y auditorios (Remodelación Edificio 401).

8.8.1 Creación de un espacio físico para prácticas libres.

Se ha detectado que los estudiantes necesitan un espacio para el trabajo en laboratorio, un espacio adicional al que se tiene destinado en la hora de clase. Algunas veces se permite el acceso extra clase a

los laboratorios pero no es algo establecido. La idea del proyecto es abrir un espacio en un salón de prácticas libres en los cuales los estudiantes puedan adelantar sus prácticas de laboratorio y sus proyectos sobre todo a final del semestre académico donde la capacidad de los salones destinados para laboratorio está al límite y hay más estudiantes que en ese momento quedan sin espacio para trabajar.

Responsables: Facultad de Ingeniería. Dirección del Departamento y Dirección de Área Curricular

Recursos Humanos: Facultad de Ingeniería.

Recursos Financieros: Facultad de Ingeniería - Dirección de Área Curricular

Inicio: Enero de 2012.

Fin: Diciembre de 2013.

Meta:

1. Crear un salón de prácticas libres donde los estudiantes puedan adelantar sus proyectos y trabajos de laboratorio sobre todo al final del semestre académico.

8.8.2 Plan de optimización de laboratorios del Departamento.

El proyecto comprende la organización de cubículos dentro de la sala de laboratorio que contengan el equipo dentro de la mesa, para evitar la pérdida de tiempo en el momento de adquisición y entrega de equipos. Otra de las principales razones por las que el proyecto surge es para analizar cuáles son las necesidades más urgentes que hay en los laboratorios para hacer las inversiones correspondientes.

Responsables: Dirección del Departamento y Jefe de Laboratorio

Recursos Humanos: Dirección del Departamento y Jefe de Laboratorio. Profesores designados DIEE

Recursos Financieros: Facultad de Ingeniería

Inicio Febrero de 2011.

Fin: Diciembre de 2012.

Metas:

1. Aprovechar las prácticas de laboratorio sin perder tiempo en la adquisición y entrega de equipos.
2. Identificar las necesidades de los laboratorios para hacer las inversiones correspondientes.

8.8.3 Ampliación de capacidad de salones y auditorios.

El proyecto de ampliación de salones y auditorios ya está en marcha, es dirigido por la Facultad de ingeniería. Comprende un plan de la facultad para la remodelación del edificio 401 donde se adecuarán más salones y nuevos auditorios con todos los recursos audiovisuales para beneficio de los estudiantes de la Facultad. Cuando se termine las obras aumentará la capacidad de salones y auditorios disponibles.

Responsables: Facultad de Ingeniería.

Recursos Humanos: Facultad de Ingeniería.

Recursos Financieros: Facultad de Ingeniería.

Inicio: Enero de 2011.

Fin: Diciembre de 2012.

Meta:

1. Adecuar más salones y nuevos auditorios en el edificio 401 de la facultad de ingeniería para beneficio de los estudiantes pertenecientes a ella.