

## INTRODUCCIÓN

“La Universidad Nacional de Colombia es una institución del Estado, fundada en 1867, con sedes en Bogotá, Medellín, Manizales, Palmira y cuatro sedes de presencia nacional en Arauca, Leticia, San Andrés y Tumaco. Sus cuatro sedes principales reúnen en total 22 Facultades, acompañadas de varios Institutos, Centros, Hospitales, Museos, Estaciones Biológicas, Reservas Naturales, Granjas y Fincas. Todas ellas pueden agruparse en seis áreas del conocimiento: Artes y Arquitectura; Ciencias; Ciencias Agropecuarias; Ciencias Humanas Económicas y Sociales; Ciencias de la Salud e Ingeniería. Su confirmación como una universidad nacional, el Decreto 1210 de 1993, de la Presidencia de la República, su amplia cobertura y las diferencias entre sus sedes, la consolidan como una institución especial, en la cual hay un nivel nacional que propone y reglamenta políticas y estrategias generales, y un nivel de sedes en donde se establecen planes de acción y se ejecutan la mayor parte de los recursos económicos”<sup>1</sup>.

Los programas de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de Colombia se imparten en las sedes Bogotá, Medellín y Manizales. Datan de 1939 en su creación y el de Bogotá de 1948 en su reglamentación e inicio formal. El Programa en la sede Bogotá es parte del Área Curricular de Ingeniería Química y Ambiental de la Facultad de Ingeniería. Actualmente tiene 1,059 estudiantes y 4,102 egresados<sup>2</sup>, 30.2% de los cuales son mujeres. El Departamento de Ingeniería Química y Ambiental tiene adscritos 42 profesores de planta y 8 auxiliares. Sin embargo, la comunidad académica asociada al programa es más amplia, ya que muchas de las actividades propias de su misión se comparten con otros programas, facultades e institutos de la Universidad.

El proceso de acreditación de los programas de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de Colombia, en el marco de la Convocatoria ARCU-SUR 2009, inició para el programa de la Sede Bogotá el 23 de febrero de 2010, con la reunión entre la Dirección Nacional de Programas de Pregrado y los directivos del Área y del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental.

A partir de ese día se realizaron las siguientes acciones:

- Conformación del grupo de trabajo

---

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Colombia, Síntesis para la Acreditación Institucional, septiembre de 2008.

<sup>2</sup> En este documento se utilizarán indistintamente los términos egresados y graduados, para referirse a los Ingenieros Químicos que han recibido su título profesional en nuestra Institución.

- Revisión de la documentación del Sistema ARCU-SUR
- Recopilación de información
- Diseño y aplicación de diversas encuestas
- Elaboración del documento base de autoevaluación
- Socialización del proceso de acreditación
- Diseño y aplicación de la herramienta de calificación de indicadores
- Elaboración de juicios de valor
- Socialización del documento de autoevaluación
- Elaboración del plan de mejoramiento

El Grupo de Trabajo está conformado por los siguientes profesores y estudiantes:

- Paulo César Narváez Rincón, Director Área Curricular de Ingeniería Química y Ambiental
- Luis Francisco Boada Eslava, Director Departamento de Ingeniería Química y Ambiental<sup>3</sup>
- Jairo Ernesto Perilla Perilla, Director Departamento de Ingeniería Química y Ambiental
- Nelson Aníbal Pinzón Casallas, Coordinador Curricular Programa de Ingeniería Química<sup>4</sup>
- Pedro Janer Bejarano Jiménez, Coordinador Área de Operaciones Unitarias
- Armando Espinosa Hernández, Coordinador Área de Termodinámica
- Iván Darío Gil Chaves, Coordinador Área de Procesos Químicos y Bioquímicos
- Carlos Arturo Martínez Riascos, miembro del Comité del Programa de Ingeniería Química
- Marcelo Enrique Riveros Rojas, Profesor Asociado del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental
- Claudia Lorena Castro Castillo, Estudiante del Programa de Ingeniería Química
- Lina Angélica Hidalgo, Estudiante del Programa de Ingeniería Química
- Edwar Sierra, Egresado del Programa de Ingeniería Química y Estudiante del Programa de Maestría en Ingeniería-Ingeniería Química
- Karen Andrea Cañón Rubio, Estudiante del Programa de Ingeniería Química

---

<sup>3</sup> Ejerció el cargo hasta julio 31 de 2010.

<sup>4</sup> Ejerció el cargo hasta julio 31 de 2010.

En la planeación del proceso se definió la participación de todos los integrantes del Grupo de Trabajo en la elaboración del documento de autoevaluación, y de una parte de los miembros de la comunidad académica del Programa, mediante el aporte de la información contenida en el mismo, sus comentarios sobre el proceso y la respuesta a las cuatro encuestas, que se presentan en el Anexo I junto con el resumen de los resultados, con las cuales se calificaron los indicadores de apreciación del sistema ARCU-SUR. La tabla A muestra el número de personas que respondieron cada encuesta.

Tabla A. Personas de la comunidad académica del Programa de Ingeniería Química consultadas a través de encuestas

Sector de la comunidad académica	Integrantes del sector	Respuestas esperadas	Encuestas respondidas	Porcentaje de las esperadas, (%)
Estudiantes	1,059	200	384	192.0
Profesores	42	36 <sup>5</sup>	28	77.8
Personal de apoyo	8	8	7	87.5
Egresados	4,102	200	378	189.0

Fuente: Grupo de Trabajo Autoevaluación

Para establecer las ponderaciones o pesos de las dimensiones, componentes y criterios, y obtener, así, la calificación global del Programa con base en los indicadores de calidad del sistema ARCU-SUR, el Grupo de Trabajo diseñó e implementó una herramienta para la calificación, que incluye:

a) Ponderación para los criterios de calidad

Con base en el documento Criterios de Calidad para Acreditación de Carreras Universitarias, cada criterio tiene un número variable de indicadores, y los cuales pueden clasificarse como **de apreciación**, si hace referencia a la percepción de uno o más sectores de la comunidad académica<sup>6</sup>, **documental**, si existe respaldo en un documento oficial de la Universidad o en leyes nacionales, o **estadístico**, si proviene de información numérica contenida en los sistemas de información de la Universidad u otro de características y confiabilidad similares o superiores<sup>7</sup>.

<sup>5</sup> Se excluyen los profesores que se encuentran en comisión de estudios.

<sup>6</sup> La calificación de los indicadores de apreciación se obtuvo a través de las encuestas aplicadas a la comunidad académica del Programa y, en algunos casos, de la información específica de los egresados del programa de ingeniería química del Sistema de Información de Egresados.

<sup>7</sup> Esta clasificación se basa en el Informe de Autoevaluación con fines de Acreditación Institucional de la Universidad Nacional de Colombia, 16 de septiembre de 2008.

Dada la confiabilidad de la información utilizada para construir el indicador, se definió que si es de apreciación el factor de ponderación es 0.2, y si es documental o estadístico 0.4<sup>8</sup>. Así, el peso de cada uno de los criterios de calidad se calcula con la ecuación (1).

$$\%PCr = \frac{0.2(IA_{Cr}) + 0.4(IE_{Cr}) + 0.4(ID_{Cr})}{0.2(IA_C) + 0.4(IE_C) + 0.4(ID_C)} \times 100, \quad (1)$$

en donde *IA* representa el número de indicadores de apreciación, *IE* el número de indicadores estadísticos, *ID* el número de indicadores documentales, y los subíndices *Cr* y *C* hacen referencia a los indicadores totales presentes en cada criterio y en cada componente, respectivamente. Las ponderaciones de cada uno de los 74 criterios se presentan en el Anexo II.

#### b) Ponderación para cada componente

La ponderación de cada componente de una dimensión se calcula con la ecuación (2).

$$\%PC = \frac{TCr_C + TI_C}{TCr_D + TI_D} \times 100, \quad (2)$$

en donde *TCr* es el total de criterios, *TI* el total de indicadores, el subíndice *C* hace referencia a los criterios e indicadores presentes en cada componente, y el subíndice *D* a los mismos pero, esta vez, en la dimensión bajo estudio. Las ponderaciones de cada uno de los 15 componentes se muestran en la tabla B.

#### c) Ponderación de cada dimensión

La ponderación de cada dimensión se calcula con la ecuación (3).

$$\%PC = \frac{TC_D + TCr_D + TI_D}{TC_G + TCr_G + TI_G} \times 100, \quad (3)$$

en donde *TC* es el total de componentes, *TCr* y *TI* conservan su significado con respecto al peso de los componentes, y los subíndices *D* y *G* se refieren al total de los componentes,

---

<sup>8</sup> Ibid.

critérios e indicadores presentes en cada dimensión y en el total de las dimensiones, respectivamente. Las ponderaciones de cada una de las cuatro dimensiones se presentan en la tabla C.

Cada indicador tiene una calificación entre 1 y 5, donde 5 corresponde al cumplimiento total y 1 al incumplimiento total. La calificación de los indicadores de apreciación se definió con base en los resultados de las encuestas. Se ponderaron las calificaciones de cada sector de la comunidad académica de acuerdo con el número de indicadores asociados en los Criterios de Calidad del Sistema ARCU-SUR. Los factores de ponderación se presentan en la tabla D.

La calificación de los indicadores documentales y estadísticos la realizó en un taller<sup>9</sup> en donde el Grupo de Trabajo de Autoevaluación, con base en el documento de autoevaluación llegó a un consenso sobre el valor asignado a cada uno de ellos. Con estas calificaciones se calcula un promedio ponderado de cada criterio. Con la calificación de cada criterio y las ponderaciones del Anexo II se calcula la calificación de cada componente y, con ellas y las ponderaciones de la tabla B, se califica cada dimensión.

Finalmente, con la calificación de cada dimensión y las ponderaciones de la tabla C, se determina la evaluación global del Programa. Como no existen indicadores para la Dimensión Contexto Institucional, los criterios se califican de 1 a 5 y, con base en las ponderaciones de los componentes, se obtiene su calificación.

La información con la que se construyó el Documento de Autoevaluación se tomó de diferentes fuentes, principalmente de los sistemas de información de la Universidad que se describen en el numeral 1.2.2, y de documentos oficiales como Informes de Acreditación Institucional, Informes de Gestión del Departamento, de la Facultad, de la Universidad y de dependencias específicas de esta última, Actas de Comités o de Consejos, y Acuerdos y Resoluciones de los cuerpos colegiados o de directivos de la Universidad.

---

<sup>9</sup> El taller se realizó en tres sesiones, los días 29 de julio, 2 y 3 de agosto.

Tabla B. Ponderaciones de los componentes de cada dimensión

<b>Dimensión</b>	<b>Componentes</b>	<b>Ponderación (%)</b>
1. Contexto institucional	1.1. Características de la carrera y su inserción institucional	22.2
	1.2. Organización, gobierno, gestión y administración de la carrera	38.9
	1.3. Sistemas de evaluación de procesos de gestión	16.7
	1.4. Políticas y programas de bienestar institucional	22.2
2. Proyecto académico	2.1. Objetivo, perfil y plan de estudios	40.9
	2.2. Procesos de enseñanza y aprendizaje	22.6
	2.3. Investigación, desarrollo tecnológico e innovación	18.3
	2.4. Extensión vinculación y cooperación	18.3
3. Comunidad universitaria	3.1. Estudiantes	26,3
	3.2. Graduados	22.4
	3.3. Docentes	43.4
	3.4. Personal de apoyo	7.9
4. Infraestructura	4.1. Infraestructura física y logística	28.2
	4.2. Biblioteca	24.4
	4.3. Instalaciones especiales y laboratorios	47.4

Fuente: Grupo de Trabajo Autoevaluación

Tabla C. Ponderaciones de cada dimensión

<b>Dimensión</b>	<b>Ponderación (%)</b>
Dimensión 1: Contexto institucional	11.7
Dimensión 2: Proyecto académico	41.2
Dimensión 3: Comunidad universitaria	23.4
Dimensión 4: Infraestructura	23.7

Fuente: Grupo de Trabajo Autoevaluación

Tabla D. Factores de ponderación para la calificación de los indicadores de apreciación.

<b>Sector de la comunidad académica</b>	<b>Ponderación (%)</b>
Estudiantes	27.8
Profesores	40.3
Egresados	23.6
Personal de apoyo	8.3

Fuente: Grupo de Trabajo Autoevaluación

La socialización del proceso de acreditación se hizo a través de reuniones con los estudiantes y con el persona de apoyo, cuyas actas se presentan en el Anexo III; y con los profesores, en las sesiones quincenales convocadas y presididas por el Director del Departamento.

Adicionalmente, se realizaron cuatro reuniones de seguimiento del proceso, en las que participaron los directivos de los programas de las sedes Bogotá, Medellín y Manizales, bajo la coordinación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado. Las actas de estas reuniones se presentan en el Anexo IV, junto con las correspondientes a las reuniones del Grupo de Trabajo de la sede Bogotá.

Como resultado de este proceso, se entrega el Documento de Autoevaluación, el cual incluye las cuatro dimensiones y los respectivos criterios definidos por el sistema ARCU-SUR, en el cual se caracteriza el Programa de Ingeniería Química de la sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia.



## 1. DIMENSIÓN: CONTEXTO INSTITUCIONAL

### 1.1. Componente: Características de la carrera y su inserción institucional

*1.1.1. La carrera debe dictarse en un ambiente universitario-académico donde se desarrollen actividades de docencia, investigación y extensión, en un clima institucional, de libertad intelectual y de compromiso social.*

La Universidad Nacional de Colombia es una institución de educación superior, pública y estatal, autónoma e independiente, cuya complejidad se refleja en la intensidad de sus funciones básicas de docencia, investigación y extensión. En la actualidad, cuenta con siete sedes activas: Bogotá, Medellín, Manizales, Palmira, Amazonia, Orinoquia y Caribe. La sede Tumaco, creada en 1997, está en proceso de activación<sup>10</sup>.

La carrera de Ingeniería Química, en proceso de acreditación, es un programa del Área Curricular de Ingeniería Química y Ambiental de la Facultad de Ingeniería sede Bogotá. Por esta razón, es muy importante presentar la información básica sobre el ambiente universitario-académico en el que se desarrolla, asociada con los tres niveles de organización institucional: nacional, sedes, facultades.

#### a) Programas académicos de pregrado y posgrado

La Universidad Nacional de Colombia ofrece 94 programas de pregrado; 49 en la sede Bogotá (52.1%), 9 de los cuales se desarrollan en la Facultad de Ingeniería. Al finalizar 2009, de los 92 programas de pregrado acreditables, 79 (85.9%), estaban acreditados<sup>11</sup>.

Los programas de pregrado cubren variadas áreas del conocimiento: agronomía, veterinaria, bellas artes, ciencias de la salud, ciencias sociales y humanas, economía, administración, contaduría, ingeniería, arquitectura, urbanismo, matemáticas y ciencias naturales, entre otras.

---

<sup>10</sup> Recientemente el CSU creó el Instituto de Estudios del Pacífico, IEP, por medio del Acuerdo 017 de agosto de 2009. Consultado el 22 de abril en [http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/csu/2009/A0017\\_09S.pdf](http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/csu/2009/A0017_09S.pdf)

<sup>11</sup> Universidad Nacional de Colombia. Balance estratégico año 2009, marzo de 2010. Consultado el 21 de abril en [http://www.unal.edu.co/rendicion\\_de\\_cuentas/docs/BALANCE ESTRATEGICO 2009 .pdf](http://www.unal.edu.co/rendicion_de_cuentas/docs/BALANCE ESTRATEGICO 2009 .pdf)

Prácticamente en las mismas áreas del conocimiento, la Universidad Nacional de Colombia ofrece 331 programas de posgrado<sup>12</sup>, distribuidos así: 115 especializaciones, 38 especialidades médicas, 132 maestrías y 46 doctorados. La sede Bogotá, por su parte, ofrece 218 programas de posgrado: 62 especializaciones, 38 especialidades médicas, 90 maestrías y 28 doctorados. La Facultad de Ingeniería, en particular, ofrece 23 programas de posgrado: 4 especializaciones, 14 maestrías y 5 doctorados. El Área Curricular de Ingeniería Química y Ambiental ofrece 2 programas de maestría y 1 programa de doctorado, información que se recoge en la tabla 1.1.

Tabla 1.1. Distribución de los programas de posgrado en la Universidad Nacional, por niveles de organización.

<b>Nivel</b>	<b>Especialidades</b>	<b>Especializaciones</b>	<b>Maestrías</b>	<b>Doctorados</b>	<b>Total</b>
<b>Nacional</b>	38	115	132	46	<b>331</b>
<b>Sede Bogotá</b>	38	62	90	28	<b>218</b>
<b>Facultad de Ingeniería</b>	0	4	14	5	<b>23</b>
<b>Área de Ingeniería Química y Ambiental</b>	0	0	2	1	<b>3</b>

Fuente: Balance Estratégico 2009

De los estudiantes de doctorado en el país, 40.3% están matriculados en programas de la Universidad Nacional de Colombia, así como 26.5% de los estudiantes de maestría.

La figura 1.1 muestra la evolución del número de programas de posgrado entre 2004 y 2009, periodo en el cual aumentó 35.7%.

#### b) Los estudiantes

La normatividad básica sobre los estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia se encuentra en el Decreto Extraordinario 1210 de 1993, Artículos 27 y 28<sup>13</sup> del Capítulo IV, donde se define el carácter del estudiante y se establecen las pautas a considerar en el Estatuto Estudiantil.

<sup>12</sup> Ibid.

<sup>13</sup> Consultar el Decreto 1210 en [http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/ex/D1210\\_93.pdf](http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/ex/D1210_93.pdf)

Por otra parte, el Artículo 9 del Acuerdo 011<sup>14</sup> de 2005 del Consejo Superior Universitario (CSU), Estatuto General de la Universidad Nacional, define la calidad de estudiante y, adicionalmente, plantea que la Institución

asegura a los estudiantes el derecho a la educación y brinda los medios adecuados para su pleno ejercicio, de acuerdo con las posibilidades financieras y administrativas, por medio de sus programas académicos y recursos docentes; el campus de la institución es el espacio donde los estudiantes construyen su identidad y se ubican como individuos en un entorno físico, social y cultural. Les reconoce el derecho de organizarse para participar en la vida universitaria, en el marco del respeto a la dignidad y a la opinión ajena, de la pluralidad de posiciones y análisis y del ejercicio de estos derechos conforme a los reglamentos de la institución.

De manera específica, el Reglamento Estudiantil está conformado por las disposiciones académicas, contenidas en el Acuerdo 008 de abril de 2008<sup>15</sup> del CSU, y por las disposiciones de bienestar y convivencia, contenidas en el Acuerdo 044 de diciembre de 2009<sup>16</sup> del CSU.

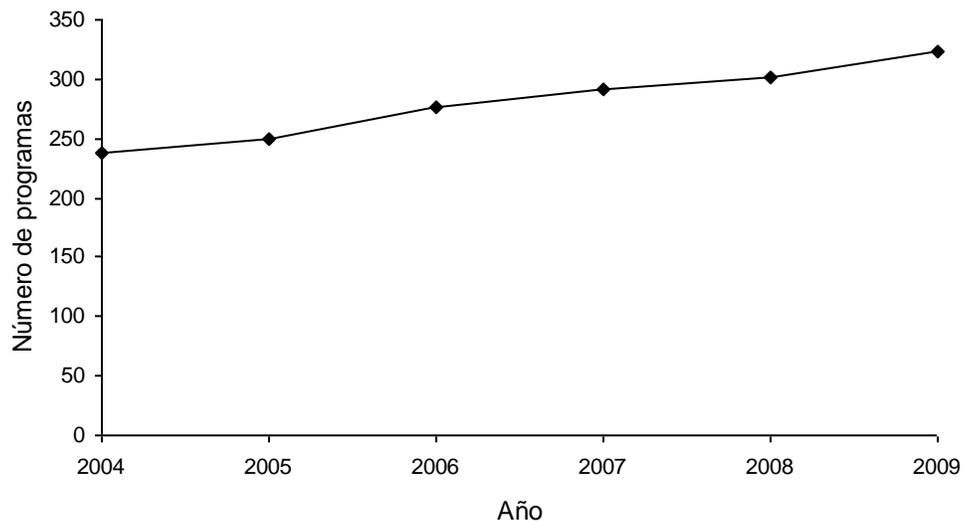


Figura 1.1. Evolución de programas de posgrado en la Universidad Nacional 2004 – 2009<sup>17</sup>

<sup>14</sup> Consultado el 22 de abril en <http://www.unal.edu.co/estatutos/egeneral/egeca02.html>

<sup>15</sup> Consultar en <http://www.unal.edu.co/estatutos/eestud/considerandos.html>

<sup>16</sup> Consultar en [http://www.unal.edu.co/estatutos/eestud\\_db/eestud\\_bc1.html](http://www.unal.edu.co/estatutos/eestud_db/eestud_bc1.html)

<sup>17</sup> Ibid.

Por otra parte, en la figura 1.2 se evidencia que 67.2% de los programas de doctorado y 43.0% de los programas de maestría, ofrecidos por el Sistema de Educación Superior del país, son responsabilidad de la Universidad Nacional de Colombia<sup>18</sup>.

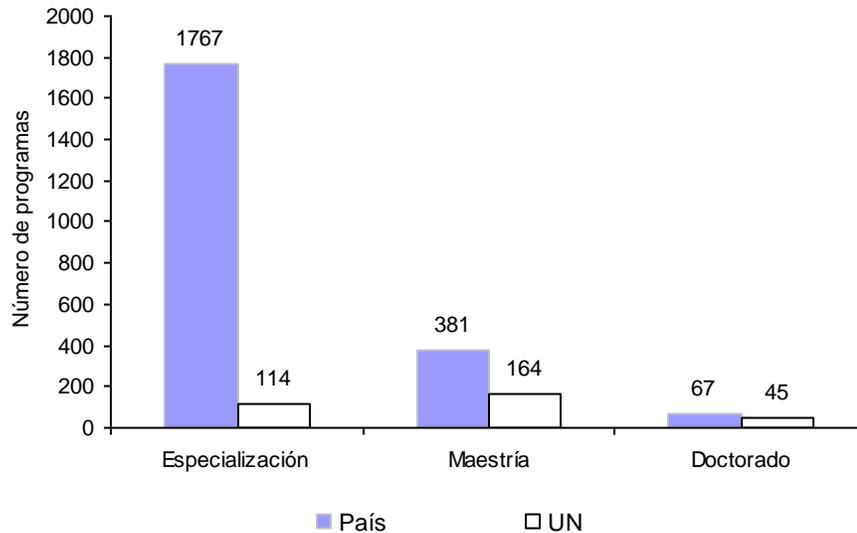


Figura 1.2. Participación de la Universidad Nacional en la oferta de programas de posgrado del Sistema de Educación Superior Colombiano, 2009<sup>19</sup>

De acuerdo con el Balance Estratégico 2009<sup>20</sup>, el número de estudiantes matriculados en la Universidad Nacional es 45,200 y en la Sede Bogotá 27,139 (22,525 en pregrado y en posgrado 4,614).

Así mismo, el total de aspirantes en 2009 fue 101,396, de los cuales 75,416 se presentaron en la Sede Bogotá a programas de pregrado y 6,983 a programas de posgrado. Se admitieron 10,968 aspirantes en pregrado y 3,893 en posgrado, de los cuales se matricularon 8,449 y 3,292, respectivamente. En la sede Bogotá se admitieron 5,733 aspirantes en pregrado y 2,806 en posgrado, matriculándose 4,723 y 2,335, respectivamente.

<sup>18</sup> Plan Global de Desarrollo 2010-2012: “Por una universidad de excelencia, investigadora, innovadora y a la vanguardia del país”. Consultado el 22 de abril en [http://www.unal.edu.co/plandedesarrollo\\_10\\_12/descarga/PLAN\\_GLOBAL\\_DE\\_DESARROLLO\\_2010-2012.pdf](http://www.unal.edu.co/plandedesarrollo_10_12/descarga/PLAN_GLOBAL_DE_DESARROLLO_2010-2012.pdf)

<sup>19</sup> Ibid.

<sup>20</sup> Universidad Nacional de Colombia, Balance Estratégico Año 2009, marzo de 2010.

En 2008<sup>21</sup>, de los 11,176 aspirantes admitidos en la Universidad Nacional de Colombia a los programas de pregrado, 678 (6.1%) ingresaron a través de los Programas de Admisión Especial (PAES): 152 de comunidades indígenas, 235 como mejores bachilleres de municipios pobres y 291 entre los mejores bachilleres del país. La cifra correspondiente a la sede Bogotá es de 5,688 aspirantes admitidos, 406 de los cuales a través de los PAES: 98 de comunidades indígenas, 108 como mejores bachilleres de municipios pobres y 200 entre los mejores bachilleres del país.

Por otra parte, en el proceso de admisión correspondiente al primer semestre de 2010 se puso en marcha el Programa Especial dirigido a los mejores bachilleres de población negra, afrocolombiana, palenquera y raizal<sup>22</sup>, en el que participaron 439 aspirantes, de los cuales fueron admitidos 98<sup>23</sup>.

En la Sede Bogotá, 44% de los admitidos en los programas de pregrado proviene de colegios oficiales y 85% de los estudiantes matriculados provienen de familias de estratos 1, 2 y 3.

De los estudiantes matriculados en los programas de pregrado, 61% son hombres, como también 57% de los matriculados en posgrado.

En la figura 1.3 se presenta la evolución de la admisión, los cupos y la matrícula en el Programa de Ingeniería Química, sede Bogotá, entre 2000-1 y 2010-1. En este periodo, los cupos ofrecidos para el Programa se incrementaron en 29.4%, mientras que los admitidos y los matriculados lo hicieron en 19.8% y 12.9% respectivamente, lo que evidencia el esfuerzo del Área y del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental por aumentar la cobertura.

### c) Los profesores

En la tabla 1.2 se presenta la información sobre el número de docentes clasificados por nivel de organización, y de acuerdo con la vinculación o no vinculación a la carrera profesoral (de Planta u Ocasionales) correspondiente a 2009. Se observa que 81.0% de los docentes de la Universidad

---

<sup>21</sup> Universidad Nacional de Colombia, Oficina Nacional de Planeación, Estadísticas e Indicadores, Revista No. 14, p. 38. Consultar en [http://www.onp.unal.edu.co/docs\\_curso/descargas/Revista14/Revista\\_14\\_Oficina\\_Planeacion\\_Nacional.pdf](http://www.onp.unal.edu.co/docs_curso/descargas/Revista14/Revista_14_Oficina_Planeacion_Nacional.pdf).

<sup>22</sup> Acuerdo 013 de 2009 del CSU, consultado el 22 de abril en [http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/csu/2009/A0013\\_09S.pdf](http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/csu/2009/A0013_09S.pdf)

<sup>23</sup> Universidad Nacional de Colombia. Balance estratégico año 2009, marzo de 2010. Consultado el 22 de abril en [http://www.unal.edu.co/rendicion\\_de\\_cuentas/docs/BALANCE ESTRATEGICO 2009 .pdf](http://www.unal.edu.co/rendicion_de_cuentas/docs/BALANCE ESTRATEGICO 2009 .pdf)

es de planta, al igual que 80.7% de los profesores de la sede, 75.2 de la Facultad y 95.5 del Departamento.

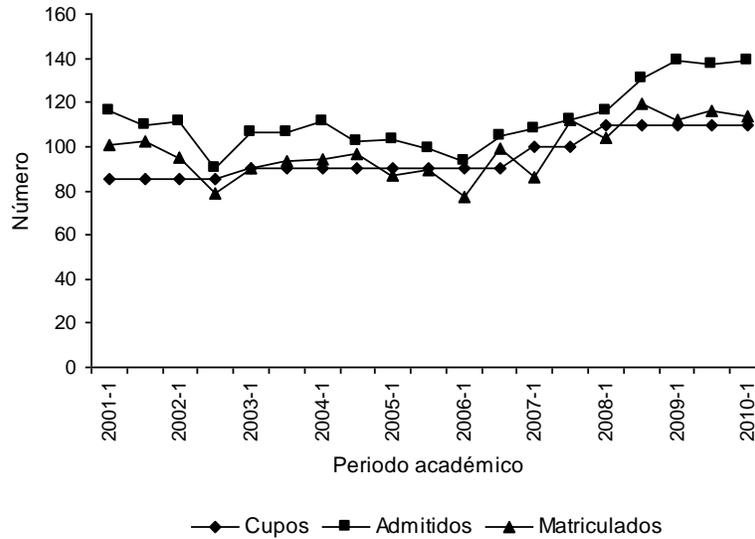


Figura 1.3. Evolución del número de cupos, admitidos y matriculados, por año, en el Programa de Ingeniería Química-Bogotá. 2000-2009<sup>24</sup>

Tabla 1.2. Número de docentes según vinculación, por nivel organizativo<sup>25</sup>

Nivel	Año	Docentes de planta	Docentes ocasionales	Total docentes
Nacional	2009	2,959	695	3,654
Sede Bogotá	2009	2,002	478	2,480
Facultad Ingeniería	2009	261	76	347
Departamento de Ingeniería Química y Ambiental	2010-1	42	0	42

En la Universidad Nacional de Colombia, 77.3% de los profesores de planta son de tiempo completo o dedicación exclusiva, en la sede Bogotá 76.7%, en la Facultad de Ingeniería 71.2% y en el Departamento de Ingeniería Química y Ambiental 88.1%, lo cual puede corroborarse con la información presentada en la tabla 1.3.

<sup>24</sup> La Figura 1.3 recoge información remitida por la Dirección Nacional de Admisiones.

<sup>25</sup> Estadísticas e Indicadores de la Universidad Nacional de Colombia, Oficina Nacional de Planeación, Revista 15

La Universidad Nacional de Colombia se ha caracterizado por definir y aplicar criterios rigurosos para el tránsito entre las categorías del escalafón. De hecho, apenas 6.35% de los docentes de planta tiene la categoría de profesor titular, como se presenta en la tabla 1.4<sup>26</sup>.

Tabla 1.3. Número de docentes según dedicación, por nivel organizativo, año 2009<sup>27</sup>.

Nivel	Dedicación exclusiva	Tiempo completo	Medio tiempo	Cátedra	Total	Total TCE(*)
Nacional	1,248	1,040	134	537	<b>2,959</b>	2813.5
Sede Bogotá	716	819	122	345	<b>2,002</b>	1875.3
Facultad de Ingeniería	134	56	3	68	<b>260</b>	240.7
Departamento de Ingeniería Química y Ambiental <sup>28</sup>	30	7	0	5	<b>42</b>	44.6

(\*) TCE corresponde a Tiempos Completos Equivalentes

Tabla 1.4. Número de docentes según categoría, año 2009<sup>29</sup>

	Profesores titulares	Profesores asociados	Profesores asistentes	Profesores auxiliares	Instructores y expertos III	Total
Número	214	1,640	899	80	126	2,959
Porcentaje	7.2	55.4	30.4	2.7	4.3	100

En la tabla 1.5, se presenta la situación actual de la planta docente, con base en la escolaridad y por nivel organizativo. Se aprecia que 30.5% de los profesores de planta de la Universidad Nacional tiene título de Doctor; en la sede Bogotá 30.3% y en la Facultad de Ingeniería 27.6%.

En 2008, 275 (9.2%) docentes de planta se encontraban en comisión de estudios, 250 cursaban estudios de doctorado, 24 de maestría y uno de especialidad médica.

La tabla 1.6 se refiere a la distribución actual de los docentes de planta del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, con base en la categoría y la dedicación.

<sup>26</sup> La información que se presenta en las Tablas 1.4 y 1.5 corresponde a 2009 y se obtuvo en Estadísticas e Indicadores de la Universidad Nacional de Colombia, Oficina Nacional de Planeación, Revista 15

<sup>27</sup> Ibid.

<sup>28</sup> Los datos del Departamento de Ingeniería Química corresponden al periodo académico 2010-1

<sup>29</sup> Ibid.

Tabla 1.5. Número de docentes según escolaridad, año 2009<sup>30</sup>

Nivel		Doctorado	Maestría	Especialización	Título pregrado	Total
Nacional	Número	903	1,515	264	277	2,959
	Porcentaje	30.5	51.2	8.9	9.4	100
Sede Bogotá	Número	606	1062	153	181	2,002
	Porcentaje	30.3	53.0	7.6	9.0	100
Facultad Ingeniería	Número	72	129	34	26	261
	Porcentaje	27.6	49.4	13.0	10.0	100

Tabla 1.6. Número de docentes según dedicación y categoría en el Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, año 2010

Categoría	Tipo de dedicación				
	Exclusiva	Tiempo completo	Cátedra 4	Cátedra 3	Cátedra 2
Profesor titular	1				1
Profesor asociado	12	1	2	1	
Profesor asistente	13	5			
Instructor asociado	2	1		1	
Profesor auxiliar	2				
<b>TOTAL</b>	30	7	2	2	1

Fuente: Dirección Nacional de Personal

Por último, de acuerdo con el máximo nivel de formación, de los 42 docentes que conforman la planta del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental a la fecha, 5 tienen el título de pregrado, 2 de especialista, 22 de maestría y 13 de doctorado.

#### d) Infraestructura y bibliotecas

La Universidad Nacional de Colombia es la institución de educación superior del país con la planta física más grande, cerca de 2.5 millones de m<sup>2</sup>, distribuidos en sus siete sedes<sup>31</sup>. De los 606,241 m<sup>2</sup> construidos para actividades académicas, 398,173 (67.7%) están ubicados en la sede

<sup>30</sup> Ibid.

<sup>31</sup> Universidad Nacional de Colombia, Informe de autoevaluación con fines de Acreditación Institucional, septiembre de 2008, consultado el 17 de marzo de 2010, disponible en [http://www.unal.edu.co/dirmalpre/paginas/autoevaluacion/paginas/documentos\\_apoyo.htm](http://www.unal.edu.co/dirmalpre/paginas/autoevaluacion/paginas/documentos_apoyo.htm)

Bogotá. Posee excelentes sistemas de apoyo académico, como bibliotecas, laboratorios y recursos informáticos<sup>32</sup>.

La Universidad Nacional de Colombia cuenta con una colección bibliográfica constituida por cerca de de 1,500,000 volúmenes, 1,119,552 de los cuales corresponde a la sede Bogotá. Para brindar atención adecuada a todos los estudiantes y profesores de la Universidad Nacional en sus diferentes sedes, el Sistema Nacional de Bibliotecas (Sinab) cuenta con veintidós (22) bibliotecas plenamente dotadas, de las cuales nueve (9) funcionan en edificios exclusivos, mientras que las demás están ubicadas en las diferentes Facultades e Institutos<sup>33</sup>.

La Biblioteca de Ciencia y Tecnología, ubicada en el moderno edificio que lleva el mismo nombre, tiene un área de 2,500 m<sup>2</sup> y reúne las colecciones de las antiguas Bibliotecas de Biología, Instituto de Ciencias Naturales, Geología, Química y Farmacia, Matemáticas, Física y Estadística, Ingeniería y, temporalmente, Ciencias Económicas. Tiene 80,000 volúmenes, capacidad para más de 500 usuarios simultáneos, 448 puestos de lectura y 295 puntos de consulta electrónica<sup>34</sup>.

La Universidad Nacional cuenta, además, con 646 laboratorios, 480 de los cuales están ubicados en la Sede Bogotá y 72 en la Facultad de Ingeniería<sup>35</sup>. En la sede Bogotá, 49% del tiempo de utilización de los laboratorios corresponde a funciones de docencia, 38% a funciones de investigación y 13% de extensión<sup>36</sup>.

La Universidad tiene 13,092 computadores, 6,959 en la sede Bogotá. De ellos, 2,393 son para uso exclusivo de estudiantes, 1,749 para uso exclusivo de docentes y 2,817 para el personal administrativo<sup>37</sup>. Así mismo tiene 38,993 puntos de red para acceso a Internet, 29,698 en la sede Bogotá<sup>38</sup>.

---

<sup>32</sup> Estadísticas e Indicadores de la Universidad Nacional de Colombia, Oficina Nacional de Planeación, Revista 15.

<sup>33</sup> SINAB, Informe de Recursos y Servicios Bibliográficos, Programa de Ingeniería Química, abril de 2010.

<sup>34</sup> Ibid.

<sup>35</sup> Estadísticas e Indicadores de la Universidad Nacional de Colombia, Oficina Nacional de Planeación, Revista 15

<sup>36</sup> Universidad Nacional de Colombia, Informe de autoevaluación con fines de Acreditación Institucional, septiembre de 2008, consultado el 17 de marzo de 2010, disponible en [http://www.unal.edu.co/dirnalpre/paginas/autoevaluacion/paginas/documentos\\_apoyo.htm](http://www.unal.edu.co/dirnalpre/paginas/autoevaluacion/paginas/documentos_apoyo.htm).

<sup>37</sup> Estadísticas e Indicadores de la Universidad Nacional de Colombia, Oficina Nacional de Planeación, Revista 15

<sup>38</sup> Ibid.

*1.1.2. La misión, los objetivos y los planes de desarrollo de la institución y la carrera deben ser explícitos, con metas a corto, mediano y largo plazo, ser coherentes entre sí y deben estar aprobados por las instancias institucionales correspondientes.*

## Misión, objetivos y plan de desarrollo

Con base en el Artículo 1 del Estatuto General (Acuerdo 011 de 2005, del CSU)

La Universidad Nacional de Colombia cumple, en nombre del Estado, funciones no administrativas orientadas a promover el desarrollo de la educación superior hasta sus más altos niveles, fomentar el acceso a ella y desarrollar la docencia, la investigación, las ciencias, la creación artística y la extensión, para alcanzar la excelencia y los fines señalados en el artículo 2 del Decreto Extraordinario 1210 de 1993 y en este Estatuto.

Los fines mencionados son<sup>39</sup>:

- Contribuir a la unidad nacional y a su vinculación con el ámbito internacional, en su condición de centro universitario abierto a todas las creencias, corrientes de pensamiento y a todos los sectores sociales, étnicos, culturales, regionales y locales.
- Crear y asimilar críticamente el conocimiento en los campos avanzados de las ciencias, la técnica, la tecnología, el arte y la filosofía.
- Formar profesionales e investigadores sobre una base científica, ética y humanística, dotándolos de una conciencia crítica, que les permita actuar responsablemente frente a los requerimientos y tendencias del mundo contemporáneo y liderar creativamente procesos de cambio.
- Formar ciudadanos libres y promover valores democráticos, de tolerancia y de compromiso con los deberes civiles y los derechos humanos.
- Estudiar y enriquecer el patrimonio cultural, natural y ambiental de la nación y contribuir a su conservación.
- Propender por la existencia de un ambiente propicio para el desarrollo personal de sus integrantes y de sus grupos de investigación; de los procesos individuales y colectivos de formación, por la calidad de la educación, y por el avance de las ciencias y las artes y de su vinculación a la cultura.

---

<sup>39</sup> Consultar en <http://www.unal.edu.co/estatutos/egeneral/egeca01.html>

- Promover el desarrollo de su comunidad académica, de la comunidad académica nacional y fomentar su articulación internacional.
- Estudiar y analizar los problemas nacionales y proponer, con independencia, formulaciones y soluciones pertinentes.
- Prestar apoyo y asesoría al Estado en los órdenes científico, tecnológico, técnico, cultural y artístico, con autonomía académica e investigativa.
- Hacer partícipes de los beneficios de su actividad académica e investigativa a los sectores sociales que conforman la nación colombiana.
- Contribuir, mediante la cooperación con otras universidades e instituciones a la promoción, al fomento, al mejoramiento de la calidad y acceso a la educación superior.
- Estimular la integración y la participación de los miembros de la comunidad universitaria, con el objetivo de lograr los fines de la educación superior.
- Participar en empresas, corporaciones mixtas u otras formas organizativas, para dar cumplimiento a los objetivos y funciones de la Universidad.

El Plan Global de Desarrollo 2010-2012 de la Universidad Nacional de Colombia<sup>40</sup> es explícito, y establece con precisión las líneas básicas que permiten avanzar en el cumplimiento de las funciones misionales, en los diferentes niveles de su organización. Allí, se enfatiza en la formación de excelencia; la ciencia, la tecnología, la innovación y la creación artística; los estudiantes como sujetos esenciales destinatarios de los programas de bienestar, de becas y estímulos, de acompañamiento y de seguimiento; el desarrollo institucional para fortalecer su presencia en la Nación; la indispensable comunicación con la sociedad y el afianzamiento de los programas de internacionalización.

La Misión de la Facultad de Ingeniería de la sede Bogotá es

formar a los y las profesionales de Ingeniería y posgraduados/as que demande la sociedad, sobre la base del compromiso con la investigación científica y el desarrollo tecnológico y social del país. Ello, con el fin de contribuir a la transformación del país, mediante la generación, la conservación y la transmisión del conocimiento, expresadas en la transferencia del saber experto y la innovación tecnológica, producida por los y las integrantes de la comunidad académica de la Facultad, tanto al sector público como al sector privado<sup>41</sup>.

---

<sup>40</sup>Consultar en

[http://www.unal.edu.co/plandedesarrollo\\_10\\_12/descarga/PLAN\\_GLOBAL\\_DE\\_DESARROLLO\\_2010-2012.pdf](http://www.unal.edu.co/plandedesarrollo_10_12/descarga/PLAN_GLOBAL_DE_DESARROLLO_2010-2012.pdf)

<sup>41</sup> Consultada el 21 de abril de 2010 en <http://www.ing.unal.edu.co/site/htm/facultad/mision.html>

En 2017, la Facultad de Ingeniería será reconocida, nacional e internacionalmente, por la excelencia académica y la competencia profesional de sus egresados/as, quienes dominarán una lengua extranjera y serán ejemplo eximio de liderazgo y emprendimiento, en el marco de un compromiso sostenido con la innovación y el desarrollo económico y social del país<sup>42</sup>.

*1.1.3. Los mecanismos de participación de la comunidad universitaria en la reinterpretación y desarrollo del plan o de las orientaciones estratégicas, deben estar explicitados y ser conocidos por ella.*

El Acuerdo 11 de 2005, en su Capítulo VIII (Artículos 53 a 55)<sup>43</sup>, consagra algunos de los mecanismos de participación de la Comunidad Académica, por medio de los Claustros y las Colegiaturas, que “constituyen espacios a través de los cuales se garantiza la participación del personal académico y de los estudiantes, en los procesos de auto-evaluación, de formulación de las políticas generales y del plan de desarrollo de la Universidad, en función del avance del conocimiento y de las exigencias de la realidad nacional y regional.”

Los profesores se reúnen en Claustros en cada Departamento, Instituto de Investigación y Centro de Sede, y los estudiantes en cada Facultad. Estudiantes y profesores se reúnen en Colegiaturas de Sede por áreas de conocimiento, a saber: artes y arquitectura; ciencias agropecuarias; ciencias exactas y naturales; ciencias de la salud; derecho, ciencias sociales y humanas, e ingenierías. Estas colegiaturas, conformadas por dos delegados del personal académico de cada Claustro de Departamento y un delegado de cada Claustro de estudiantes de Facultad, son instaladas por el respectivo Vicerrector de Sede, quien presenta un informe de su gestión. Cada Colegiatura de Sede designa un delegado, que presenta los documentos e informes producidos, en una sesión especial del Consejo Superior Universitario y del Consejo Académico.

Por otra parte, el Estatuto General, en los Artículos 13, 21<sup>44</sup>, 28<sup>45</sup> y 34<sup>46</sup>, contempla la participación, con voz y voto, de representantes de los profesores y de los estudiantes en los órganos colegiados de dirección, como los Consejos Superior Universitario, Académico, de Sede y de Facultad. En la tabla 1.7, se presenta el número de representantes estudiantiles y profesoraes en los organismos colegiados más importantes de la Universidad.

---

<sup>42</sup> Consultada el 21 de abril de 2010 en <http://www.ing.unal.edu.co/site/htm/facultad/mision.html>

<sup>43</sup> Consultar en <http://www.unal.edu.co/estatutos/egeneral/egeca08.html>

<sup>44</sup> Consultar en <http://www.unal.edu.co/estatutos/egeneral/egeca04.html>

<sup>45</sup> Consultar en <http://www.unal.edu.co/estatutos/egeneral/egeca05.html>

<sup>46</sup> Consultar en <http://www.unal.edu.co/estatutos/egeneral/egeca06.html>

Tabla 1.7. Número de representantes estudiantiles y profesoriales.

Cuerpo colegiado	Participación		
	Estudiantes	Profesores	Otros
<b>Consejo Superior Universitario</b>	1	1	6
<b>Consejo Académico</b>	2	2	25
<b>Consejo de Sede</b>	1 ó 2	1 ó 2	19
<b>Consejo de Facultad</b>	2	1	≤ 14

Fuente: Acuerdo 011 de 2005 del CSU

La comunidad académica del programa considera que la incidencia de los mecanismos de participación en la definición de normas y planes de desarrollo de la Universidad es ACEPTABLE<sup>47</sup>.

*1.1.4. La carrera debe participar en programas y proyectos de investigación y extensión cuyas líneas y política general serán definidas por la institución.*

La investigación y la extensión hacen parte de la naturaleza y los fines de la Universidad, tal y como se establece en el Estatuto General<sup>48</sup>.

Para promover el desarrollo de la investigación, se creó el Sistema de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia<sup>49</sup>, que tiene como principios la decidida participación de la Institución en esta actividad, la incorporación de todos los profesores de tiempo completo y dedicación exclusiva a la investigación, su articulación con el Plan Global de Desarrollo de la Universidad, con la docencia y la investigación, y la articulación de la producción interna de la Universidad con la innovación y el conocimiento nacional e internacional, entre otros.

La Universidad Nacional de Colombia es uno de los principales actores del Sistema Nacional de Investigación; asume la investigación como parte esencial de sus procesos misionales y, a lo largo

<sup>47</sup> La comunidad académica, consultada a través de encuestas, calificó el componente 1.1.3 con 3.44. Calificaciones de criterios o componentes entre 4.30 y 5.00 los clasifican como SOBRESALIENTES, entre 3.60 y 4.29 BUENOS, entre 2.80 y 3.59 ACEPTABLES e inferiores a 2.79 DEFICIENTES

<sup>48</sup> CSU, Estatuto General de la Universidad Nacional de Colombia, Acuerdo 011 de 2005, Diario Oficial, N° 45,865, 31 de marzo de 2005, consultado el 11 de marzo de 2010 en <http://www.unal.edu.co/estatutos/egeneral/egeca01.html>

<sup>49</sup> CSU, Acuerdo 014 de 2006, consultado el 11 de marzo de 2010 en <http://www.viceministerio.unal.edu.co/nuevo/paginas/normativa/normasun/acuerdo014.pdf>

de la historia, ha realizado esfuerzos significativos para consolidarla<sup>50</sup>. En 2009, la Universidad contaba con 823 grupos de investigación activos, 570 categorizados por el Departamento Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias), de los cuales 42 son categoría A1. La figura 1.4 muestra el número de grupos de investigación de la Universidad entre 2000 y 2009.

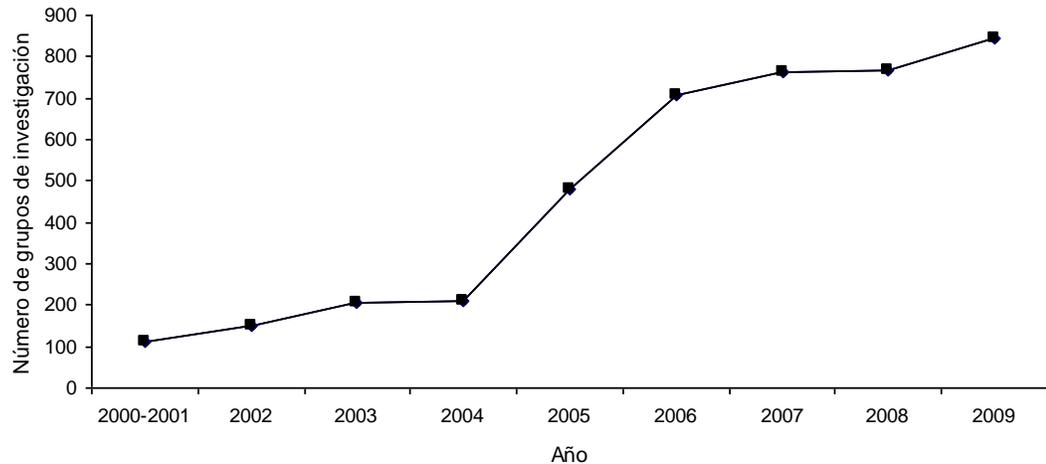


Figura 1.4. Grupos de investigación en la Universidad Nacional de Colombia 2000-2009<sup>51</sup>.

Según la Resolución 707 de junio de 2009 de Colciencias, el número de grupos categorizados por esta entidad es 3,489, 16.5% de los cuales pertenece a la Universidad Nacional de Colombia. Del total de grupos en la categoría máxima, A1, 31 % pertenecen a la Universidad, ubicándola como la institución de mayor peso específico en la calidad de la investigación en el contexto nacional<sup>52</sup>. 16% de los grupos de la Universidad pertenecen al área Ciencias de la Ingeniería y Tecnologías. De los grupos de investigación de la Universidad, 508 pertenecen a la Sede Bogotá, 60% del total, 23 de ellos categorizados A1 por Colciencias<sup>53</sup>. De estos grupos, 48 se clasifican en el área Ciencias de la Ingeniería y Tecnologías.

La figura 1.5 muestra el número de artículos, capítulos de libro, libros, productos patentados y no patentados, categorizados como generación de nuevo conocimiento, producidos por la

<sup>50</sup> Vicerrectoría de Investigación, Capacidades de Investigación en la Universidad Nacional de Colombia 2000-2008, Una aproximación desde el capital intelectual, 2009

<sup>51</sup> Ibid.

<sup>52</sup> Ibid.

<sup>53</sup> Departamento Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de la República de Colombia, que periódicamente abre una convocatoria nacional para la medición de grupos de investigación en ciencia, tecnología e innovación, en donde la categoría A1 corresponde al máximo índice de desarrollo en términos de resultados académicos

Universidad Nacional de Colombia. En la sede Bogotá, durante el periodo 2005 – 2008, se publicaron 3,067 artículos en revistas indexadas, 1,184 capítulos de libro, 791 impresos universitarios, 334 libros y 3 patentes.<sup>54</sup>

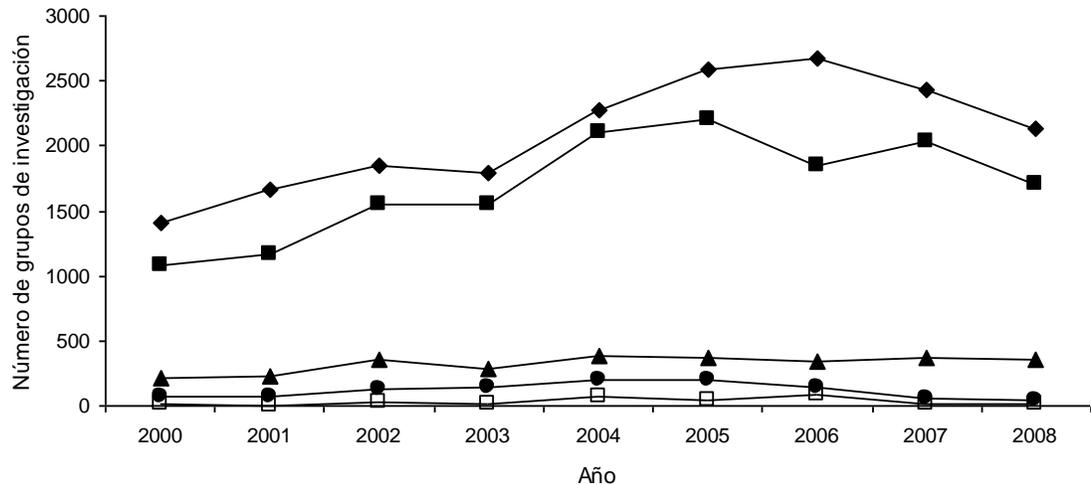


Figura 1.5 Productos clasificados como generación de conocimiento, periodo 2000 – 2008<sup>55</sup>. (◆) Artículos (■) Capítulos de libro (▲) Libros (●) Productos no patentados (□) Productos patentados

Dentro de este contexto general, los estudiantes, profesores y egresados de la carrera participan en proyectos de investigación y extensión, en donde se articulan los cuatro programas del Área Curricular de Ingeniería Química y Ambiental: Doctorado en Ingeniería-Ingeniería Química, Maestría en Ingeniería-Ingeniería Química, Maestría en Ingeniería-Ingeniería Ambiental, e Ingeniería Química.

En el periodo 2005 a 2010, los grupos de investigación del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental han propuesto y desarrollado 105 proyectos financiados por diferentes entidades de carácter nacional o internacional, como muestra el Anexo V. La tabla 1.8 presenta los grupos de investigación, y su clasificación de acuerdo con la convocatoria 2008 de categorización de Colciencias. Estos grupos están adscritos a diferentes Unidades Básicas de Gestión, como el Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, el Departamento de Ingeniería Mecánica y Mecatrónica y el Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional (IBUN).

<sup>54</sup> Ibid.

<sup>55</sup> Ibid.

Tabla 1.8. Grupos de investigación en los que participa la comunidad académica del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental

Grupo de Investigación	Categoría Colciencias <sup>56</sup>	Unidad a la que está adscrito
Procesos Químicos y Bioquímicos	A1	Departamento de Ingeniería Química y Ambiental
Calidad del Aire	D	Departamento de Ingeniería Química y Ambiental
Materiales, Catálisis y Medio Ambiente	Registrado	Departamento de Ingeniería Química y Ambiental
Ingeniería de Sistemas de Proceso	Registrado	Departamento de Ingeniería Química y Ambiental
Ingeniería de Biomateriales	Registrado	Departamento de Ingeniería Química y Ambiental
Programa de Investigación en Residuos (PIRS)	Registrado	Departamento de Ingeniería Química y Ambiental
Grupo de Trabajo en Tejidos		Departamento de Farmacia
Diseño de Máquinas	Registrado	Departamento de Ingeniería Mecánica y Mecatrónica
Agrospectiva	Registrado	Departamento de Ingeniería Mecánica y Mecatrónica
Grupo de Investigación en Biocombustibles, Energía y Protección del Medio Ambiente	Registrado	Departamento de Ingeniería Mecánica y Mecatrónica
Biomasa y Optimización Técnica de Procesos	B	Departamento de Ingeniería Mecánica y Mecatrónica
Conversión y Tránsito de Energía	Registrado	Departamento de Ingeniería Mecánica y Mecatrónica
Carbones		Departamento de Química
Biología Agrícola		Instituto de Biotecnología
Biología en Salud		Instituto de Biotecnología
Bioinformática		Instituto de Biotecnología
Bioprocesos y Bioprospección		Instituto de Biotecnología
Historia de la Facultad de Ingeniería, U.N., Bogotá (1861-2011)		Vicedecanatura Académica

Fuente: Grupo de Trabajo Autoevaluación

Como resultado de estos proyectos, desde 2007, la comunidad académica del Programa publicó 71 artículos en revistas nacionales e internacionales, entre las que pueden mencionarse *Journal of the American Chemical Society*, *Journal of Material Science*, *Catalysis Today*, *Journal of the American Oil Chemists' Society*, *Food Science and Technology International*, *Chemical Engineering Transactions* y *Planta Medica (Journal)*, entre otras; además, participó en 175 eventos académicos nacionales e internacionales, con presentaciones en modalidades oral y póster, y presentó a evaluación tres patentes.

<sup>56</sup> Tomado de [http://www.ing.unal.edu.co/admfac/vcd\\_investigacion/html/grupos/grupos.html](http://www.ing.unal.edu.co/admfac/vcd_investigacion/html/grupos/grupos.html), consultado el 15 de abril de 2010

En el Anexo VI, se presenta la información detallada de los artículos, patentes y registros de producto, participaciones en eventos académicos, libros y capítulos de libro, en los que hizo presencia la comunidad académica de los Programas del Área Curricular, bajo la dirección y con la intervención de los profesores del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental.

La Extensión en la Universidad Nacional es una actividad definida y reglamentada en el Acuerdo 036 de 2009<sup>57</sup> del CSU. A través de esta actividad,

se establece una interacción privilegiada y recíproca entre el conocimiento sistemático de la academia y los saberes y necesidades de la sociedad, y de las organizaciones e instituciones que hacen parte de ella. Esta relación entre la Universidad y su entorno se debe reflejar en la ampliación del espacio de deliberación democrática y en el bien-estar de las comunidades. Con la extensión se cualifican la ciencia, la tecnología, el arte y la cultura. La extensión tiene como fin el intercambio, la aplicación y la integración, en forma dinámica y coordinada, del conocimiento científico, tecnológico, artístico y cultural que se produce en la Universidad Nacional de Colombia, en interacción con el entorno económico, político, cultural y social del país. Busca mejorar el bienestar de las comunidades y aumentar la productividad y la competitividad del aparato productivo. Para lograr ese fin es necesario articular la docencia, la investigación y la extensión<sup>58</sup>.

Con el objetivo de promover la extensión, el CSU creó la Dirección Nacional de Extensión<sup>59</sup>, dependencia que tiene como principios básicos la articulación de las políticas establecidas en el Estatuto General de la Universidad y en el Plan Global de Desarrollo con las actividades de docencia e investigación, el fomento de la excelencia académica, la cooperación con instituciones y organizaciones políticas, sociales y económicas, y la correspondencia con la visión de la Universidad como agente público fundamental en la construcción de sociedad, y con las expectativas y necesidades de las comunidades local, regional y nacional.

Cada una de las Sedes tiene una Dirección de Extensión. La de la Sede Bogotá ofrece las siguientes modalidades de extensión, que se describen detalladamente en su portafolio virtual<sup>60</sup>:

---

<sup>57</sup> Consejo Superior Universitario, Acuerdo 036 de 2009, consultado el 11 de marzo de 2010 en [http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/csu/2009/A0036\\_09S.pdf](http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/csu/2009/A0036_09S.pdf)

<sup>58</sup> Ibid.

<sup>59</sup> CSU, Acuerdo 026 de 2004, consultado el 11 de marzo de 2010 en <http://www.viceinvestigacion.unal.edu.co/nuevo/paginas/normativa/normasun/acuerdo026de2004.pdf>

<sup>60</sup> Portafolio Virtual de la Dirección de Extensión de la Sede Bogotá <http://www.unal.edu.co/extensionbog/paginas/portafolio/portafolio.html>, consultado el 7 de abril de 2010.

- Participación en Proyectos de Innovación y Gestión Tecnológica
- Servicios Académicos, en donde se incluyen las Consultorías, Asesorías, Interventorías, Asistencia Técnica y Servicios de Laboratorio, entre otros.
- Servicios de Educación
- Educación Continuada y Permanente
- Servicio Docente Asistencial
- Proyectos de Creación Artística
- Extensión Solidaria
- Prácticas y Pasantías Universitarias
- Proyectos de Cooperación Internacional

En la Universidad, de 1,966 proyectos de extensión ejecutados en 2008, un poco más que el promedio de los ejecutados entre 2004 y 2007, 1,566 (79.7%) se realizaron en la Sede Bogotá. Las modalidades fueron Educación no Formal, Prestación de Servicios Académicos de Extensión, Gestión Tecnológica, Gestión Social, Asesorías en el campo educativo para la organización y desarrollo de programas educativos, Programas y Megaproyectos que articulan simultáneamente formación e investigación, y Gestión Académica de la Extensión. A nivel nacional, participaron en estos proyectos 642 estudiantes, 22% superior al promedio de los años 2004 a 2007, así como 893 profesores, 12% más, comparado con el promedio correspondiente al periodo mencionado.

La Facultad de Ingeniería cuenta con el Instituto de Investigación y Extensión, IEI, dependencia que tiene como funciones gestionar y acumular los conocimientos y experiencias de la Facultad, establecer vínculos académicos entre la Universidad-Facultad y los sectores productivos, industriales, gubernamentales y educativos. Enfatiza en la extensión, pero se busca fortalecer las relaciones entre la investigación, la innovación, la extensión, los ensayos, la educación continuada y las publicaciones.

Los profesores y los estudiantes del Programa participan en proyectos de extensión que se enmarcan dentro de las modalidades mencionadas, en las que se resaltan los servicios académicos, la educación continuada y permanente y las prácticas y pasantías universitarias.

Entre los servicios académicos se incluyen consultorías, asesorías y servicios de laboratorio. La comunidad académica directamente relacionada con el Área Curricular, desde 2005, participó en

37 proyectos de extensión, clasificados como consultorías, asesorías o asistencias técnicas. En el Anexo VII se presenta el listado detallado.

Por otra parte, a través del Laboratorio de Ingeniería Química, los docentes y el personal administrativo asociado al Programa desarrollan actividades de extensión en la modalidad servicios académicos, mediante la realización de ensayos de caracterización de productos químicos, principalmente combustibles, pinturas, polímeros, lubricantes y recubrimientos, para empresas como Subaru, Automotores Comagro, Alfa, Steward and Stevenson, Cyquim, Brío de Colombia, Carboquímica, BASF, Lubricantes de la Sabana, Yanbal, Automercol, Cenipalma, Ospinas y Cia, Copidrogas, Cerracol, Azul K, Sigra, entre muchas otras. La tabla 1.9 presenta el número de órdenes de trabajo atendidas y los ingresos anuales del Laboratorio por este concepto.

Tabla 1.9. Órdenes de trabajo e ingresos del Laboratorio de Ingeniería Química por servicios académicos<sup>61</sup>

Concepto	Año				
	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Órdenes de trabajo</b>	104	113	76	82	103
<b>Ingresos (\$)</b>	47,439,400	77,276,800	88,747,920	76,767,960	74,161,000

En la modalidad Educación Continua y Permanente, profesores del Departamento ofrecieron 58 cursos de actualización y capacitación, la mayoría de ellos haciendo uso de los simuladores Hysys® y Aspen Plus®. En el marco de la IV Cátedra Internacional de Ingeniería, actividad que programa la Facultad de Ingeniería desde 2007, profesores del Departamento coordinan y participan en cuatro cursos de los catorce ofrecidos en 2010 (28.5%)<sup>62</sup>. En el Anexo VII aparece el listado detallado de los cursos de extensión.

Los estudiantes del Programa de Ingeniería Química realizan prácticas y pasantías en empresas del país, y en menor medida en algunas extranjeras. Entre el segundo semestre de 2008 y el segundo semestre de 2009, 122 estudiantes del Programa realizaron su Trabajo de Grado en modalidad de pasantía, mientras que 180 estudiantes hicieron una Práctica Empresarial entre 2006 y 2009. A través del Programa de Internacionalización de la Facultad de Ingeniería,

<sup>61</sup> Tomado de los Reportes Totales de Ingresos por Órdenes de Trabajo de los Laboratorios de la Facultad de Ingeniería de los meses de diciembre de 2005, 2006, 2007, 2008 y 2009, y de los Consolidados Totales de cada uno de esos años. Estos informes fueron generados por la Unidad de Ensayos del Instituto de Investigación y Extensión de la Facultad de Ingeniería (IEI), y se presentan en el Anexo VIII.

<sup>62</sup> Información tomada de <http://www.ing.unal.edu.co/catedra/20/>, consultada el 21 de abril de 2010

estudiantes del Programa participan en pasantías internacionales en universidades alemanas, francesas y de los Estados Unidos. En el Anexo VII se presenta el listado detallado de los estudiantes que realizaron prácticas y pasantías, y en el Anexo IX el de los beneficiarios de internacionalización.

## **1.2. Componente: Organización, Gobierno, Gestión y Administración de la Carrera.**

*1.2.1. Debe evidenciarse coherencia entre las formas de gobierno, la estructura organizacional y administrativa, los mecanismos de participación de la comunidad académica y los objetivos y logros del proyecto académico*

### Estructura Organizacional y Gobierno

El Artículo 11 del Estatuto General<sup>63</sup> establece que el Gobierno de la Universidad Nacional de Colombia está constituido por:

1. El Consejo Superior Universitario
2. El Rector
3. El Consejo Académico
4. Los Consejos de Sede
5. Los Vicerrectores
6. El Gerente Nacional Financiero y Administrativo
7. Los Directores de Sede de Presencia Nacional
8. Los Consejos de Facultad
9. Los Decanos
10. Los Directores de Instituto de Investigación y de Centro.
11. Los Directores de Departamento, los Directores de Programas Curriculares y las demás autoridades, cuerpos y formas de organización que se establezcan de acuerdo con lo previsto en este Estatuto.

A su vez, el Artículo 12 del Estatuto General<sup>64</sup> establece los niveles de dirección y organización académica y administrativa, de la siguiente manera:

---

<sup>63</sup> Consultar en <http://www.unal.edu.co/estatutos/egeneral/egeca03.html>

<sup>64</sup> Ibid

## Nivel Nacional

- Consejo Superior Universitario
- Rectoría
- Consejo Académico
- Vicerrectorías Académica, General, de Investigación, y sus dependencias
- Gerencia Nacional Financiera y Administrativa y sus dependencias
- Secretaría General y sus dependencias
- Comité de Vicerrectores.

En la figura 1.6 se presenta un organigrama simplificado del nivel Nacional de la Universidad.

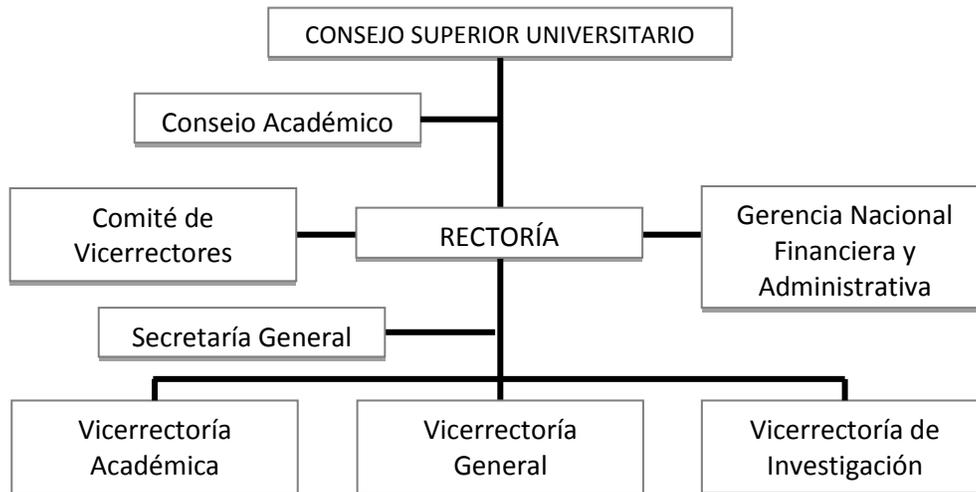


Figura 1.6 Organigrama simplificado de la Universidad Nacional de Colombia, nivel nacional

## Nivel de Sede

- Consejo de Sede
- Vicerrectoría de Sede y sus dependencias
- Secretaría de Sede y sus dependencias
- Institutos de Investigación de Sede
- Centros de Sede
- Comité Académico Administrativo de Sede de Presencia Nacional
- Dirección de Sede de Presencia Nacional

El organigrama simplificado de la Universidad en el nivel de Sede se presenta en figura 1.7, mientras que la figura 1.8 lo hace en el nivel de Facultad. La figura 1.9 reúne los organigramas de los niveles Nacional y de Sede.

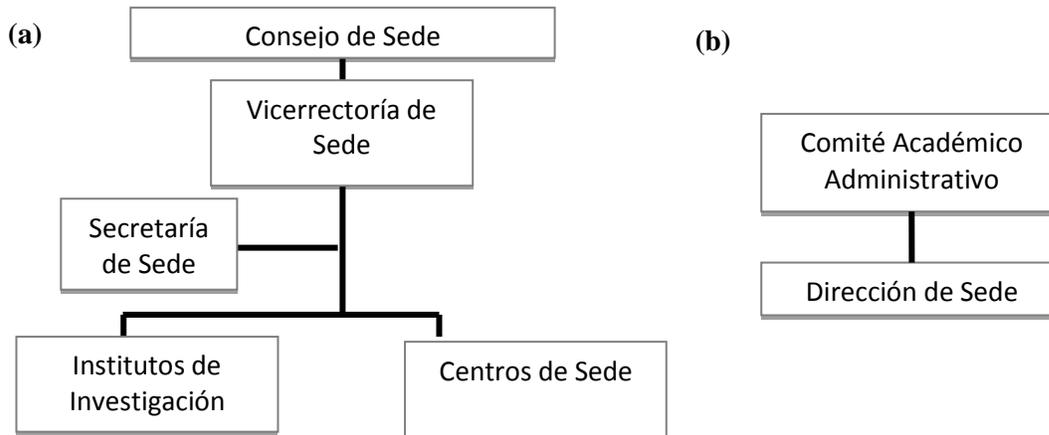


Figura 1.7 Organigrama simplificado de la Universidad Nacional de Colombia. (a) Nivel de sede (b) Nivel de sede de presencia nacional

La Universidad Nacional de Colombia fundamenta el ejercicio de sus funciones en los siguientes principios: Autonomía, Dirección, Coordinación, Prevalencia, Transparencia, Economía, Unidad de Financiamiento, Participación, Información y Comunicación, Evaluación de la Gestión, Correspondencia y Pertinencia, Ética, Convivencia y Buen Trato, Idoneidad y Excelencia Académica. Así lo establece el Artículo 4 del Estatuto General<sup>65</sup>.

La comunidad académica del Programa considera que la coherencia entre las formas de gobierno, la estructura organizacional y administrativa, los mecanismos de la participación académica y los objetivos y logros del proyecto académico de la Universidad Nacional de Colombia es ACEPTABLE<sup>66</sup>.

<sup>65</sup> Consultar en <http://www.unal.edu.co/estatutos/egeneral/egeca01.html>

<sup>66</sup> La comunidad académica, consultada a través de encuestas, calificó el componente 1.2.1 con 3.50.

1.2.2. Los Sistemas de información y comunicación de la institución deben ser conocidos y accesibles para toda la comunidad académica y el público en general. Asimismo, deben existir mecanismos eficaces de comunicación y difusión de la información.

La Universidad cuenta con diferentes sistemas de información y comunicación. Con respecto a los primeros, existen los siguientes:

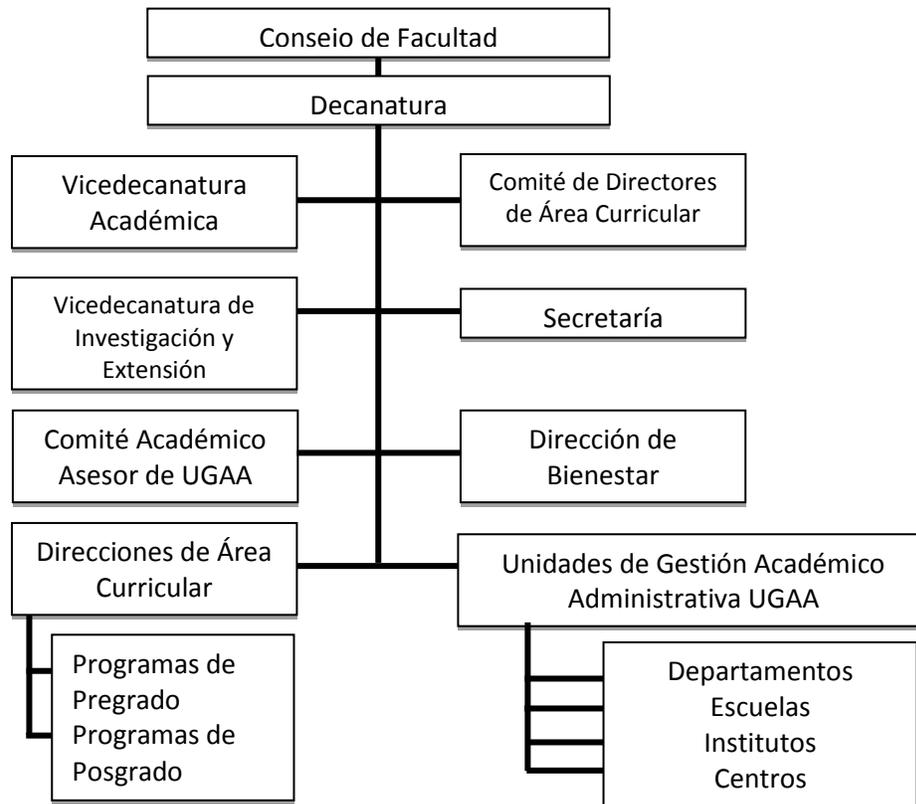


Figura 1.8 Organigrama simplificado de la Universidad Nacional de Colombia, nivel de facultad

**Sistema de Información Académica (SIA):** administra la información relacionada con los procesos académicos y estudiantiles que se llevan a cabo en la Universidad, mediante cada uno de los subsistemas que hacen parte del mismo: Hoja de Vida, Programas Curriculares, Programación Académica, Inscripciones, Calificaciones, Gestión Económica, y Administración y Soporte. La descripción detallada de este sistema puede consultarse en <http://www.sia.unal.edu.co/academia/>

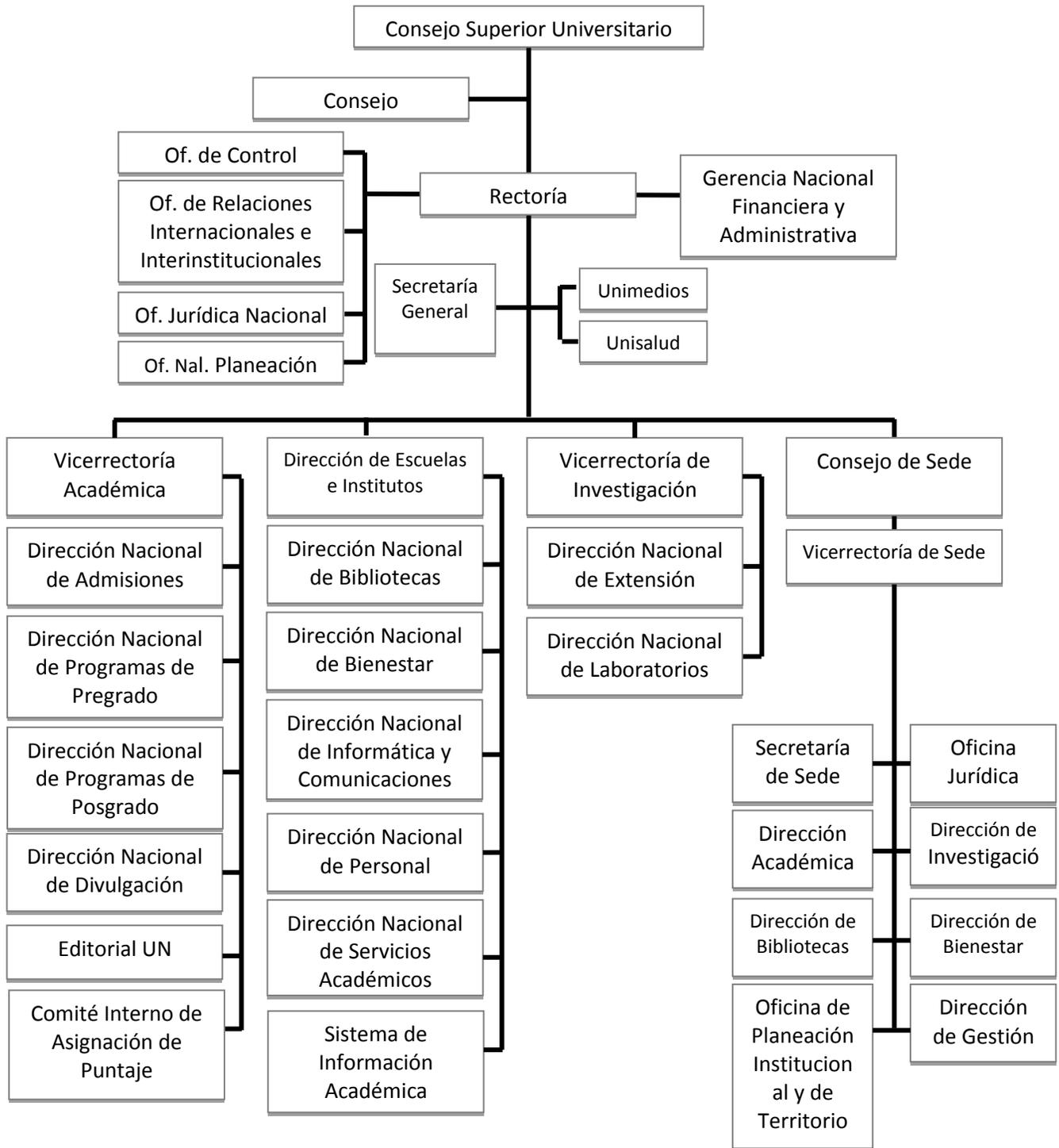


Figura 1.9. Organigrama de la Universidad Nacional de Colombia en los niveles nacional y de sede

**Sistema Integrado de Información del Talento Humano (Sara):** es la herramienta con la cual se gestiona la información relativa al personal académico y administrativo de la Universidad. A

través de ella se consolidan estadísticas e informes relativos al talento humano que hace parte de la Universidad, y cuenta con módulos de Nómina, Puntaje Docente, Planta de Cargos, Actos Administrativos, Programa de Trabajo Docente, Hoja de Vida, Selección y Contratación, Capacitación, Evaluación, Bienestar Laboral y Salud Ocupacional. La información detallada sobre este sistema puede consultarse en [http://www.unal.edu.co/dnp/dir\\_sith.htm](http://www.unal.edu.co/dnp/dir_sith.htm)

**Sistema de Información de la Investigación (Hermes):** es el instrumento que permite crear y modificar convocatorias, y hacer seguimiento a los proyectos por cada convocatoria; ingresar, administrar, evaluar y consultar proyectos de investigación presentados por docentes de la Universidad; interactuar con los sistemas administrativos y financieros de la Universidad, para obtener información de docentes, estudiantes, administrativos y de los recursos utilizados en la investigación, y obtener indicadores de gestión, estadísticas, reportes y gráficas de los procesos de investigación. La información detallada sobre este sistema puede consultarse en <http://www.hermes.unal.edu.co/>

**Sistema Financiero Integrado (Quipu):** es la herramienta que facilita la programación, administración y control de la información relacionada con las operaciones financieras y administrativas de la Universidad. La información sobre este sistema puede consultarse en el enlace <http://www.unal.edu.co/quipu/>

**Sistema Nacional de Bibliotecas (Sinab):** acopia la información de las diferentes bibliotecas de la Universidad. A través de este sistema, disponible en <http://sinab.unal.edu.co>, los miembros de la comunidad pueden acceder al catálogo de libros de las bibliotecas y a las diferentes bases de datos de revistas científicas, normas técnicas, revistas electrónicas, entre otros recursos.

**Sistema de Información para los Egresados (SIE):** recoge información de los egresados de la Universidad y permite la inscripción de las empresas para que puedan difundir sus ofertas laborales entre ellos. El acceso al sistema se hace a través del enlace <http://egresados.unal.edu.co>, y fue creado en el Acuerdo 040 de 2005 del CSU<sup>67</sup>. La base de datos de egresados del SIE tiene 53,339 registros de egresados, de los cuales 1,108 corresponden al Programa de Ingeniería Química de la Sede Bogotá. Cuenta, además, con 1986 registros de empresas<sup>68</sup>.

---

<sup>67</sup> Consultar en

[http://www.bienestarbogota.unal.edu.co/egresados/pdf/ACUERDO\\_040\\_PROG\\_EGRESADOS.pdf](http://www.bienestarbogota.unal.edu.co/egresados/pdf/ACUERDO_040_PROG_EGRESADOS.pdf)

<sup>68</sup> Información suministrada por el Sistema de Información de Egresados

Los miembros de la comunidad universitaria pueden acceder a estos sistemas de información a través de la página de Internet de la Universidad, haciendo uso de su nombre de usuario y la clave personal. El nivel de interacción con cada uno de los sistemas depende de los privilegios de usuario, y van desde la búsqueda y la visualización de información, hasta y la modificación e incorporación de la misma.

Por otra parte, los sistemas de comunicación de la Universidad son muchos y muy variados. Uno de los más utilizados es el portal de Internet <http://www.unal.edu.co>, en donde se informa a la comunidad universitaria y a la sociedad en general sobre hechos, normatividad, reglamentación, convocatorias, procesos, concursos y eventos académicos, culturales y deportivos. A través de este portal, los usuarios pueden encontrar información de las diferentes sedes y dependencias de la Universidad y contactarse con ellas. La Sede Bogotá cuenta con portal de Internet, al igual que la Facultad de Ingeniería, a los cuales puede accederse desde la página principal de la Universidad, o usando las direcciones <http://bogota.unal.edu.co> y <http://ing.unal.edu.co>, respectivamente.

Un alto porcentaje de información circula a través del correo electrónico institucional, que es manejado por la Dirección Nacional de Informática y Comunicaciones (DNIC). Todos los miembros de la comunidad universitaria tienen acceso al correo institucional, con capacidad de 100 MB para los de extensión @unal.edu.co y 1GB para los de extensión @bt.unal.edu.co. El PostMaster UNAL del Grupo de Soporte de Servicios Telemáticos y Sistemas Operativos de la DNIC envía a toda la comunidad universitaria la información de interés, y semanalmente divulga la programación académica, cultural y deportiva.

La Facultad de Ingeniería tiene su propio Administrador de Correo, que difunde la información institucional, las convocatorias, los eventos académicos, culturales y deportivos, a la comunidad estudiantil, docente y administrativa de la Facultad. Por medio de este Administrador, los directivos de la Facultad y del Programa, y los profesores y estudiantes gestionan la trasmisión de información.

Unimedios, dependencia de la Rectoría, informa y se comunica con la comunidad a través de su Agencia de Noticias, la emisora UN Radio (98.5 FM en Bogotá), UN Periódico, Prisma TV y la

Carta Universitaria. Una descripción detallada de sus funciones y las herramientas que emplea para cumplirlas se encuentra en <http://unimedios.unal.edu.co>

La Facultad de Ingeniería cuenta con la Unidad de Publicaciones, cuya función es publicar los avances y resultados de las labores de docencia, investigación y extensión de los docentes, estudiantes y personal de apoyo de la Facultad, y brindar el soporte necesario en el desarrollo de las labores administrativas y académicas. Entre las publicaciones se encuentra la Revista Ingeniería e Investigación, medio de difusión de las labores docentes, científicas y técnicas que se realizan en la Facultad, en el país y en el exterior. En ella se publican artículos sobre investigaciones científicas, desarrollos tecnológicos originales e inéditos en las diferentes disciplinas relacionadas con la ingeniería y las ciencias aplicadas, así como los artículos de revisión y actualización, traducciones técnicas y demás trabajos que contribuyan al desarrollo de la ingeniería.

La revista se encuentra clasificada como A1, de acuerdo con Publindex de Colciencias y aparece en las bases de datos Science Citation Index Expanded, SciELO, Chemical Abstract, e-revist@s, Periodica, Dialnet, Redalyc, Latindex. Su periodicidad es cuatrimestral y la información detallada, así como las tablas de contenido de los últimos volúmenes y números, se encuentran en <http://www.revistaingenieria.unal.edu.co/>

La comunidad académica del programa aprecia como BUENA la posibilidad de acceso y divulgación a los sistemas de información de la Universidad, y considera, además, que estos cumplen con los requerimientos para el desarrollo de las labores académicas<sup>69</sup>.

*1.2.3. Los procedimientos para la elección, selección, designación y evaluación de autoridades, directivos y funcionarios de la institución y de la carrera deben ajustarse a lo reglamentado.*

El Acuerdo 011 de 2005, en los Artículos 13, 14, 16, 17, 30 y 38 identifica a los responsables de realizar designaciones y nombramientos de las principales autoridades y directivos de la institución en sus diferentes niveles de gobierno, así como las consideraciones y procedimientos a seguir, incluyendo requisitos exigibles y causales de remoción. Se trata de un conjunto de alternativas que van desde la designación directa hasta la elección directa, pasando por diferentes modalidades y niveles de consulta a integrantes de las respectivas comunidades.

---

<sup>69</sup> La comunidad académica, consultada a través de encuestas, calificó el componente 1.2.2 con 4.14.

En la tabla 1.10 se presenta la lista de integrantes del CSU, se establecen los responsables de su designación o elección y se definen unos criterios estatutarios.

Tabla 1.10. Integrantes del CSU. Responsabilidad en su designación o elección.

No	Integrante	Nombrado por		Responsable(s) del Nombramiento	Criterios	Tiene	
		Designación	Elección			Voz	Voto
1	El Ministro de Educación Nacional o el Viceministro	X		Presidente de la República		X	X
2	Un delegado del Presidente de la República	X		Presidente de la República		X	X
3	Un delegado del Presidente de la República	X		Presidente de la República	Egresado de la UN	X	X
4	Un ex Rector de la Universidad Nacional de Colombia		X	Ex Rectores Universidad Nacional		X	X
5	Un delegado del CESU <sup>(1)</sup>		X	CESU	Terna presentada por el CNCT <sup>(2)</sup>	X	X
6	Un delegado del Consejo Académico		X	Consejo Académico	Decano	X	X
7	Un profesor de la Universidad		X	Profesores Universidad Nacional	Profesor Asociado o Titular	X	X
8	Un estudiante de pregrado o de posgrado		X	Estudiantes Universidad Nacional	Estudiante Activo	X	X
9	El Rector de la Universidad	X		Consejo Superior Universitario	Según Estatuto General	X	

(1) Consejo Nacional de Educación Superior

(2) Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Fuente: Estatuto General de la Universidad Nacional, Acuerdo 011 de 2005 del CSU.

La comunidad académica considera que los procedimientos de elección y selección de los directivos y funcionarios de la Universidad Nacional de Colombia son BUENOS<sup>70</sup>.

*1.2.4. El perfil académico del coordinador de la carrera debe ser coherente con el proyecto académico.*

El Proyecto Educativo Institucional tiene por objetivo principal la formación de ingenieros químicos con capacidad de innovar, investigar, trabajar en equipo, crear empresa, diseñar y mejorar productos y procesos de transformación física, química o biológica, y dialogar permanentemente con la comunidad nacional e internacional especializada. Ofrece una sólida formación científica y tecnológica, inculcando liderazgo, responsabilidad social y habilidades administrativas, lo que incide eficazmente en el desarrollo del país.

En concordancia con este objetivo, el Director Curricular del Área de Ingeniería Química y Ambiental debe ser profesor de carrera de la Facultad, por lo menos en la categoría de asociado, o

<sup>70</sup> La comunidad académica, consultada a través de encuestas, calificó el criterio 1.2.3 con 3.70.

poseer el máximo título académico del área curricular en la que fuere nombrado<sup>71</sup>, que en este caso es Doctorado.

El Director actual del Área es profesor asociado en dedicación exclusiva desde febrero de 2000 y tiene título de Doctor. Fue nombrado por Resolución 1125 de 2009 de la Decanatura de la Facultad de Ingeniería, y ratificado por Resolución 839 de 2010.

Por otra parte, el Consejo de la Facultad de Ingeniería reglamentó los comités asesores de programa de pregrado y definió la figura de coordinador curricular, cuyas funciones básicas están orientadas a atender la relación de los estudiantes con el programa, quien debe ser miembro de la planta de profesores.

El coordinador actual del Programa es profesor asistente en dedicación exclusiva desde febrero de 2006 y tiene título de Doctor. Su hoja de vida, junto con la de los Directores del Área y del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, se encuentran en el Anexo X

*1.2.5. Las previsiones presupuestarias y las formas institucionales de su asignación deben ser explícitos.*

Las fuentes de financiamiento de la Universidad Nacional de Colombia son dos: los recursos provenientes de los aportes del Presupuesto Nacional, en los términos establecidos por la Ley 30 de 1992 en sus Artículos 86 y 87, y los recursos propios, conformados por la venta de bienes y servicios de pregrado, el recaudo a través de la estampilla y otros ingresos. La tabla 1.11 presenta el porcentaje de aporte del Estado al financiamiento de la Universidad en los últimos cinco años y la tabla 1.12 la participación de tal aporte, por conceptos. El Plan Global de Desarrollo de la Universidad proyecta una inversión total de 242,896 millones de pesos para el “Plan de Acción 2010-2012<sup>72</sup>”.

---

<sup>71</sup> CSU, Acuerdo 014 de 2007, consultado el 12 de marzo de 2010 en [http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/csu/2007/A0014\\_07S.pdf](http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/csu/2007/A0014_07S.pdf)

<sup>72</sup> Oficina Nacional de Planeación de la Universidad Nacional de Colombia, Anexo 1, Plan de Acción Institucional 2010-2012

Las Resoluciones 344 de 2004 y 226 de 2005 de la Rectoría establecen el manejo interno de las inversiones en la Universidad<sup>73,74</sup>. Para la vigencia 2010, el presupuesto de la Universidad, establecido en la Resolución 1971 de 2009 de la Rectoría General. El Presupuesto de la Universidad para la vigencia 2010 es \$1,122,795,815,153, de los cuales el Estado aporta 56.5%<sup>75</sup>.

Tabla 1.11. Porcentaje de aporte del estado al financiamiento de la Universidad<sup>76</sup>

Concepto	Año				
	2005	2006	2007	2008 <sup>77</sup>	2009 <sup>78</sup>
<b>Aporte del Estado</b>	75.0	74.9	75.6	57.6	56.4
<b>Presupuesto total (millones de \$)</b>	838,986	938,434	987,362	969,172	1,076,718

Tabla 1.12. Contribución del Estado al financiamiento de la Universidad. Participación distribuida por conceptos, como porcentaje

Concepto	Año				
	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Funcionamiento</b>	88.4	82.7	82.9	89.7	87.6
<b>Servicio a la deuda</b>	100	100	100	100	100
<b>Inversión</b>	21.6	29.8	30.4	9.4	8.7
<b>TOTAL</b>	75.0	74.9	75.6	57.6	56.4

Fuente: Resoluciones de Rectoría Presupuesto 2005 a 2009. Cálculos propios.

El Presupuesto de la Facultad de Ingeniería proviene de los ingresos por derechos académicos de los estudiantes de posgrado, de los proyectos de extensión y de investigación, de la venta de servicios académicos y de la venta de servicios a través de sus laboratorios. La Unidad Administrativa de la Facultad y el Decano proyectan anualmente el presupuesto con base en el registro histórico de los ingresos. Este proyecto se presenta para aprobación por parte del Consejo de Facultad. En la tabla 1.13 se presentan los presupuestos de la Facultad en los últimos cinco años.

<sup>73</sup> Rectoría general, Resolución 344 de 2004, consultada el 17 de marzo de 2010, disponible en [http://www.unal.edu.co/gerencia\\_finad/tesoreria/docs/Res\\_Rectoria\\_344\\_abril\\_12\\_2004-1.pdf](http://www.unal.edu.co/gerencia_finad/tesoreria/docs/Res_Rectoria_344_abril_12_2004-1.pdf)

<sup>74</sup> Rectoría general, Resolución 226 de 2005, consultada el 17 de marzo de 2010, disponible en [http://www.unal.edu.co/gerencia\\_finad/tesoreria/docs/Resol\\_Rectoria\\_226\\_2005.pdf](http://www.unal.edu.co/gerencia_finad/tesoreria/docs/Resol_Rectoria_226_2005.pdf)

<sup>75</sup> Gerencia Nacional Administrativa y Financiera, Presupuesto General de la Universidad Nacional de Colombia, consultado el 17 de marzo de 2010, disponible en [http://www.unal.edu.co/gerencia\\_finad/presupuesto/docs/Resol\\_R\\_1971\\_2009\\_Fijacion\\_ppto2010.pdf](http://www.unal.edu.co/gerencia_finad/presupuesto/docs/Resol_R_1971_2009_Fijacion_ppto2010.pdf)  
[http://www.unal.edu.co/gerencia\\_finad/presupuesto/docs/Ppto\\_general\\_2010.pdf](http://www.unal.edu.co/gerencia_finad/presupuesto/docs/Ppto_general_2010.pdf)

<sup>76</sup> Universidad Nacional de Colombia, Informe de autoevaluación con fines de Acreditación Institucional, septiembre de 2008, consultado el 17 de marzo de 2010, disponible en [http://www.unal.edu.co/diralpre/paginas/autoevaluacion/paginas/documentos\\_apoyo.htm](http://www.unal.edu.co/diralpre/paginas/autoevaluacion/paginas/documentos_apoyo.htm)

<sup>77</sup> Rectoría general, Resolución 1705 de 2007, consultada el 17 de marzo de 2010, disponible en [http://www.unal.edu.co/gerencia\\_finad/presupuesto/docs/Res\\_Rectoria\\_1705\\_2007\\_Presupuesto\\_2008.pdf](http://www.unal.edu.co/gerencia_finad/presupuesto/docs/Res_Rectoria_1705_2007_Presupuesto_2008.pdf)

<sup>78</sup> Rectoría General, Resolución 1987 de 2008

Tabla 1.13. Presupuesto de la Facultad de Ingeniería, en millones de pesos, y participación porcentual según fuente

Total	Año				
	2005	2006	2007	2008	2009
	16,531	27,133	24,430	22,578	20,735
Aporte de los Posgrados (%)	8.5	6.7	11.4	7.6	10.1
Aporte de los Servicios Académicos de Extensión (%)	33.5	2.4	1.0	3.8	3.4
Aporte de Programas y Proyectos de Investigación (%)	23.1	40.2	39.7	9.7	37.3

Fuente: Reportes de Presupuesto de la Facultad de Ingeniería (Sistema Quipu). Cálculos propios. El 100% se completa con el presupuesto de la Universidad.

El presupuesto de la Facultad para el año 2010 es \$18,170,000,000, de los cuales 12.9% provienen de los posgrados, 42.4% de los servicios académicos de extensión y 5.6% de los programas y proyectos de investigación.

El Área Curricular y el Departamento tienen presupuestos independientes. El del Área depende de sus ingresos y se invierte en dos rubros generales: el correspondiente a los programas, que incluye remuneración por servicios técnicos, compra de equipo, materiales y suministros, viáticos y gastos de viaje, entre otros, y el que corresponde a los aportes a la Dirección Académica de la sede y a la Facultad. El presupuesto del Departamento depende de los ingresos del Laboratorio de Ingeniería Química y de los aportes del Área Curricular a la Facultad, y se invierte en tres rubros principales: los servicios personales indirectos asociados a contratos, programas y proyectos; la adquisición de bienes, que incluye equipos, materiales y suministros para el funcionamiento de los laboratorios y las aulas; y la contratación de servicios, que consideran el mantenimiento de equipos, así como los viáticos y gastos de viaje, entre otros. La tabla 1.14 presenta los presupuestos del Área Curricular y del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental en los últimos cinco años.

El Presupuesto del Área Curricular para 2010 es \$387,998,081 y el del Departamento \$167,736,801. Los presupuestos se consignan en Resoluciones de la Decanatura y hacen parte del sistema Quipu.

Tabla 1.14. Presupuesto asignado al Área Curricular y al Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, en millones de pesos y participación porcentual según rubro.<sup>79</sup>

Área Curricular	Año				
	2005	2006	2007	2008	2009
	100,000	157,421	87,960	214,027	416,030
Aportes a la Dirección Académica y a la Facultad (%)	40.0	64.2	75.1	82.4	83.7
Inversión en los Programas (%)	60.0	35.8	24.9	17.6	16.3
<b>Departamento</b>	50,492	74,509	125,158	166,502	138,390
Servicios Personales (%)	18.7	6.4	26.8	22.2	12.5
Adquisición de Bienes (%)	54.6	71.3	53.6	66.8	70.6
Adquisición de Servicios (%)	26.7	22.3	19.6	11.0	16.9

*1.2.6. El financiamiento de las actividades académicas, del personal técnico y administrativo y para el desarrollo de los planes de mantenimiento y expansión de infraestructura, laboratorios y biblioteca, debe estar garantizado para, al menos, el término de duración de las cohortes actuales de la carrera.*

Los recursos provenientes de la Nación se invierten en los denominados gastos de funcionamiento y en inversión. Los gastos de funcionamiento incluyen los del personal docente y administrativo; los gastos generales, representados principalmente en la adquisición de bienes y servicios y el pago de impuestos, tasas, y multas; y, por último, las transferencias corrientes, conformadas por las transferencias por convenios con el sector privado, las transferencias al sector público y otras<sup>80</sup>.

Estos recursos están garantizados, como se mencionó, por la Ley 30 de 1992, en sus Artículos 86 y 87, que establecen que los presupuestos de las universidades nacionales, departamentales y municipales estarán constituidos por aportes del Presupuesto Nacional para funcionamiento e inversión, por los aportes de los entes territoriales y por los recursos y rentas propias de cada institución.

Las universidades estatales u oficiales recibirán anualmente aportes de los presupuestos nacional y de las entidades territoriales, que signifiquen siempre un incremento en pesos constantes, tomando como base los presupuestos de rentas y gastos, vigentes a partir de 1993 y que, a partir del sexto año de la vigencia de la Ley, es decir desde 1999, el Gobierno Nacional incrementará sus aportes para las universidades estatales u oficiales en un porcentaje no inferior al 30% del incremento real

<sup>79</sup> Información tomada del Sistema Quipu, suministrada por la Asistencia Administrativa de la Facultad de Ingeniería

<sup>80</sup> Universidad Nacional de Colombia, Informe de autoevaluación con fines de Acreditación Institucional, septiembre de 2008, consultado el 17 de marzo de 2010, disponible en [http://www.unal.edu.co/dirmalpre/paginas/autoevaluacion/paginas/documentos\\_apoyo.htm](http://www.unal.edu.co/dirmalpre/paginas/autoevaluacion/paginas/documentos_apoyo.htm)

del Producto Interno Bruto. Este incremento se efectuará de conformidad con los objetivos previstos para el Sistema de Universidades Estatales u Oficiales y en razón al mejoramiento de la calidad de las instituciones que lo integran<sup>81</sup>.

Los recursos para inversión se destinan a proyectos de investigación, desarrollo y soporte institucional, que se encuentren consignados en el Plan Global de Desarrollo vigente. Los recursos propios se destinan a gastos de funcionamiento, principalmente gastos generales y transferencias corrientes.

Con los Presupuestos del Área Curricular y del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, se cubren los gastos de funcionamiento de las dos dependencias, se apoya la movilidad de los estudiantes y de los profesores, se compran los materiales y suministros para el normal funcionamiento de los laboratorios y se invierte en equipos para mejorar la infraestructura de estos últimos, de los salones y de los edificios.

#### *1.2.7. Los procesos de admisión deben ser explícitos y conocidos por los postulantes.*

A través de la Resolución 236 de 2009<sup>82</sup>, la Vicerrectoría Académica actualizó la reglamentación sobre la admisión a los programas curriculares de pregrado de la Universidad Nacional de Colombia, para ponerla en consonancia con las disposiciones académicas del nuevo Estatuto Estudiantil (Acuerdo 008 de 2008<sup>83</sup>). Se refiere a la prueba de admisión como instrumento de selección de los nuevos estudiantes entre los aspirantes inscritos, los procedimientos a seguir por parte de los aspirantes, los criterios generales de las pruebas, los PAES y los niveles diferenciados de ingreso.

Los PAES se refieren a los mejores bachilleres, los mejores bachilleres de municipios pobres, comunidades indígenas, mejores bachilleres de la comunidad negra, afrocolombiana, palanqueros y raizales, etc. La Dirección Nacional de Admisiones, cada semestre, y de manera oportuna, a través del portal de Internet <http://www.admisiones.unal.edu.co/>, pone a disposición de los interesados toda la información asociada con el proceso de admisión correspondiente, tanto para

---

<sup>81</sup> Congreso de Colombia, Ley 30 de 1992, Diario Oficial. año CXXXVIII. n. 40700. 29, diciembre, 1992, página 4.

<sup>82</sup> Consultar en [http://www.unal.edu.co/viceacademica/Documentos/R\\_VRA/General/3Resolucion236\\_ADMISION\\_PRE\\_GRADOv1.pdf](http://www.unal.edu.co/viceacademica/Documentos/R_VRA/General/3Resolucion236_ADMISION_PRE_GRADOv1.pdf)

<sup>83</sup> Consultar en <http://www.unal.edu.co/estatutos/eestud/Epre1.html>

pregrado como para posgrado. Además de presentar cada uno de los programas ofrecidos en las diferentes sedes, publica el calendario definido e identifica cada uno de los pasos que debe seguir el usuario y lo guía pedagógicamente para formalizar debidamente su inscripción, luego de lo cual permite al interesado consultar la fecha y el sitio de su citación. El portal ofrece también un conjunto de recomendaciones básicas para tener en cuenta el día de la prueba.

### **1.3. Componente: Sistemas de evaluación de procesos de gestión**

*1.3.1. Debe existir información institucional y académica suficiente, válida, accesible y actualizada que permita los procesos de gestión de la carrera.*

Los procesos de gestión académica y administrativa de la Carrera pueden desarrollarse con base en la información que se incorpora, consulta y procesa a través de los sistemas de información mencionados en el numeral 1.2.2. La tabla 1.15 presenta los sistemas de información y el nivel de interacción que tiene cada uno de los integrantes de la comunidad académica.

La información de la normatividad de la Universidad puede consultarse en su portal de Internet, a través del enlace <http://www.unal.edu.co/secretaria/normatividad.html>, en donde se encuentran los Acuerdos, las Resoluciones, los Comunicados y las Actas de las diferentes dependencias de la dirección central, como los Consejos Superior Universitario, Académico y de Sede, la Rectoría, la Secretaría, así como otras leyes y normas necesarias para el desarrollo de la gestión académica y administrativa del Programa.

Desde la página de Internet de la Facultad también puede consultarse en línea la normatividad específica, <http://www.ing.unal.edu.co/site/htm/facultad/normativa.html>; también las actas del Consejo, en lo referente a las respuestas a solicitudes estudiantiles, en <http://www.ing.unal.edu.co/admfac/consejo/actas.html>

Tabla 1.15. Sistemas de información y niveles de Interacción de la comunidad académica

Sistema de información	Información que contiene	Nivel de interacción		
		Estudiantes	Profesores	Directivos
<b>SIA</b>	Académica: historias, programas curriculares	Consultar calificaciones, historia académica, recibos de pago, inscribir asignaturas	Introducir y consultar calificaciones, revisar listas de estudiantes, programación de cursos	Consultar calificaciones, historias académicas, programar cursos
<b>Sara</b>	Programas de trabajo, informes de autoevaluación	No tienen interacción	Introducir y consultar programas de trabajo e informes de autoevaluación	Revisar y aprobar programas de trabajo e informes de autoevaluación
<b>Hermes</b>	Proyectos de investigación, convocatorias	No tienen interacción	Revisar convocatorias, introducir propuestas, consultar resultados de convocatorias y estado de proyectos	Crear convocatorias, revisar y evaluar propuestas de investigación, publicar resultados de convocatorias y hacer seguimiento a los proyectos
<b>Quipu</b>	Financiera: presupuestos y discriminación por rubros	No tienen interacción	No tienen interacción	Los responsables del sistema introducen información de órdenes de compra, servicios, servicios académicos remunerados, etc., hacen seguimiento de la disponibilidad presupuestal, etc.
<b>SIE</b>	Base de datos de egresados y empresas	Los egresados de la Universidad puede consultar las ofertas laborales que aparecen en el sistema	Los docentes que son egresados de la Universidad deben inscribirse en el sistema para tener acceso al mismo	Los responsables del sistema introducen información y pueden generar reportes y estadísticas. Las empresas inscritas pueden introducir información de sus ofertas laborales

Fuente: Diseñada a partir de la información de cada sistema.

Aunque la información institucional existe, se indagó sobre la percepción que tiene la comunidad académica sobre la información institucional. La percepción es BUENA<sup>84</sup>.

<sup>84</sup> Consultada sobre si la información institucional y académica es suficiente, válida, accesible y actualizada, la comunidad académica calificó la pregunta con 3.96. Sin embargo, dado que el componente

*1.3.2. Deben existir mecanismos de evaluación continua de la gestión, con la participación de todos los estamentos de la comunidad académica, los que deben ser a su vez periódicamente evaluados.*

Existen mecanismos de evaluación continua de la gestión académica y administrativa. El desempeño de los estudiantes en cada una de las asignaturas es evaluado por los profesores asignados, y la información se consigna en el SIA. Al finalizar la Carrera, todos los estudiantes del Programa se someten al Examen de Evaluación de la Calidad de la Educación Superior, Ecaes, que es aplicado por el Instituto Nacional de Fomento de la Educación Superior (Icfes) dependencia del Ministerio de Educación. La información detallada sobre este examen y los resultados de las aplicaciones del mismo pueden consultarse en el portal <http://icfes.gov.co>., El Programa de Ingeniería Química de la sede Bogotá ha sido el primero a nivel nacional desde el año en que empezó a aplicarse este examen. La tabla 1.16 muestra los resultados de los Ecaes presentados en noviembre de 2009.

Los estudiantes evalúan semestralmente el desempeño docente por medio de la herramienta Evalnet, la cual permite la evaluación en línea tanto de los cursos como de los profesores. La información del sistema de evaluación puede consultarse en <http://www.unal.edu.co/diracad/evaluacion/evacursos.htm>. Por otra parte, cada año el docente hace una autoevaluación de su desempeño, con base en el Programa de Trabajo concertado al inicio del periodo académico, a través del instrumento Sara. El Director de la Unidad Académica Básica a la que están adscritos los docentes, que tiene acceso a las autoevaluaciones y a las evaluaciones de los estudiantes, presenta los resultados en el Comité de Evaluación Docente, citado anualmente por el Decano, de acuerdo con lo establecido en la estructura de la Facultad de Ingeniería<sup>85</sup>.

Los docentes que desempeñan cargos administrativos son evaluados con base en el Acuerdo 016 de 2007 del CSU, el cual establece que serán evaluados una vez cumplan el año de servicio, y que

---

1.3.1 se construyó combinando la evidencia de la existencia y la apreciación, la calificación ponderada es 4.65.

<sup>85</sup> CSU, Acuerdo 014 de 2007, Artículo 18, consultado el 16 de marzo de 2010 en [http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/csu/2007/A0014\\_07S.pdf](http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/csu/2007/A0014_07S.pdf)

el evaluador depende del cargo específico. Así, el Director del Área será evaluado por el Comité Asesor respectivo<sup>86</sup>.

Tabla 1.16. Resultados de los Ecaes para el Programa de Ingeniería Química, 2009-2<sup>87</sup>

Universidad	Componente					
	CL	DDAC	I	MFP	PDEIG	RPI
<b>Nacional-Bogotá</b>	<b>10.6</b>	<b>11.1</b>	<b>12.4</b>	<b>10.7</b>	<b>10.2</b>	<b>10.4</b>
Antioquia	10.4	10.4	11.1	10.0	9.7	9.6
Industrial de Santander	10.4	9.9	11.1	9.8	9.6	9.5
América	10.3	9.6	10.9	9.2	9.4	9.1
Nacional-Medellín	10.6	10.2	11.8	10.1	9.8	10.0
Valle	10.5	10.9	11.5	10.4	9.9	10.0
Nacional-Manizales	10.4	10.5	11.3	10.0	10.0	9.7
Andes	10.4	10.1	12.7	10.2	9.9	10.2
Atlántico	10.3	9.8	11.7	9.9	9.5	9.6
Pontificia Bolivariana	10.4	9.9	11.5	9.7	9.5	9.2
San Buenaventura	10.3	9.8	11.4	9.3	9.4	9.1

CL - Comprensión de Lectura, DDAC - Diseño, Dimensionamiento y Análisis de Condiciones, I - Inglés, MFP - Modelamiento de Fenómenos y Procesos, PDEIG - Planeación, Diseño, Evaluación del Impacto y Gestión, RPI - Resolución de Problemas de Ingeniería

El desempeño del personal administrativo de la Universidad se evalúa de acuerdo con el Estatuto de Personal Administrativo<sup>88</sup>, siguiendo el proceso de Valoración del Mérito. Este proceso se describe en forma detallada en la Circular 4 de 2006 de la Dirección Nacional de Personal.<sup>89</sup>

El Programa de Ingeniería Química realizó el proceso de Acreditación de Alta Calidad en 2006, y fue acreditado por seis (6) años, de acuerdo con la Resolución 2415, expedida por el Ministerio de Educación Nacional<sup>90</sup>, la cual puede consultarse en el Anexo XI.

<sup>86</sup> Consejo Superior Universitario, Acuerdo 016 de 2007, consultado el 16 de marzo de 2010 en [http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/csu/2007/A0016\\_07S.pdf](http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/csu/2007/A0016_07S.pdf)

<sup>87</sup> Datos extraídos del reporte del ICFES, disponible en <http://icfes.gov.co>

<sup>88</sup> Consejo Superior Universitario, Acuerdo 67 de 1996, consultado el 16 de marzo de 2010 en <http://www.unal.edu.co/estatutos/eadmini/ad13.html>

<sup>89</sup> Dirección Nacional de Personal, Circular 4 de 2006, Evaluadores y evaluados - Proceso de Valoración del Mérito de empleados inscritos en la Carrera Administrativa de la Universidad, consultado el 16 de marzo de 2010 en [http://www.unal.edu.co/dnp/Archivos\\_base/circular\\_merito.pdf](http://www.unal.edu.co/dnp/Archivos_base/circular_merito.pdf)

<sup>90</sup> Ministerio de Educación Nacional, Resolución 2415 de 11 de mayo de 2007, consultada el 17 de marzo de 2010 en <http://www.unal.edu.co/dinapre/documentos/ACREDITACION/resoluciones%20MEN/BOGOTA/Ing%20Quimica%20-%20Bogota.pdf>

La comunidad académica de programa califica como BUENOS los mecanismos de evaluación de la gestión. Sin embargo, la apreciación de cada sector es diferente: los profesores los consideran ACEPTABLES, los estudiantes BUENOS y el personal de apoyo SOBRESALIENTES<sup>91</sup>.

*1.3.3. La autoevaluación, la mejora continua y el planeamiento deben ser partes integrantes del plan de desarrollo o programa de administración.*

La autoevaluación, la mejora continua y el planeamiento son parte esencial de las políticas institucionales de la Universidad Nacional de Colombia. En los años recientes, emprendió un proceso de actualización, apertura y modernización de sus estructuras, así como de los planes de estudio de sus programas curriculares, lo cual evidencia una apuesta indeclinable por el mejoramiento continuo, y por la excelencia académica, fundamentados en la evaluación constante y la información veraz.

Como resultado de lo anterior, a diciembre de 2009, de los 94 planes de estudio que conducen a un título profesional la Universidad contaba con 79 programas de pregrado acreditados, 45 de los cuales pertenecen a la sede Bogotá y 7 a la Facultad de Ingeniería. Además, en marzo de 2008 oficializó el proceso de acreditación institucional iniciado en marzo de 2003<sup>92</sup>.

En abril 9 de 2010, la Universidad Nacional de Colombia fue acreditada por un periodo de 10 años, el máximo establecido en Colombia por el Consejo Nacional de Educación Superior (CESU), según Acuerdo 02 de diciembre 1 de 2006. El acto administrativo fue expedido por el Ministerio de Educación Nacional, mediante Resolución 2513 de abril 9 de 2010.

El Plan de Desarrollo “Por una Universidad de Excelencia, Investigadora, Innovadora y a la Vanguardia del País”, para el periodo 2010-2012, establece claramente que la Institución “debe trabajar fuertemente en la cultura de la planeación, la autoevaluación y la rendición de cuentas en todos los

---

<sup>91</sup> Consultados si los mecanismos de evaluación de los docentes y de las asignaturas son adecuados y se usan para mejorar el proceso pedagógico, los estudiantes calificaron la afirmación con 4.04. Consultados si los mecanismos de evaluación de la gestión académico administrativa son adecuados y se usan para mejorar los procesos, los profesores y el personal de apoyo calificaron la afirmación con 3.34 y 4.74, respectivamente. La calificación ponderada es 3.73. Sin embargo, dado que el componente 1.3.1 se construyó combinando la evidencia de la existencia y la apreciación, la calificación ponderada es 4.58.

<sup>92</sup> Universidad Nacional de Colombia, Plan Global de Desarrollo 2010-2012, noviembre de 2009, página 66, consultado el 17 de marzo en [http://www.unal.edu.co/plandedesarrollo\\_10\\_12/descarga/PLAN\\_GLOBAL\\_DE\\_DESARROLLO\\_2010-2012.pdf](http://www.unal.edu.co/plandedesarrollo_10_12/descarga/PLAN_GLOBAL_DE_DESARROLLO_2010-2012.pdf)

niveles de dirección” y reconoce que “ante un escenario de universidades sin fronteras, con pertinencias globales, con niveles de inserción en redes globales de investigación e intercambio de estudiantes y docentes, con una creciente competencia internacional que ha puesto en primer plano la evaluación y otros instrumentos para el aseguramiento de la calidad a nivel internacional y con un importante papel para promover el diálogo intercultural y la construcción de una cultura de paz, tolerancia, convivencia y preservación del medio ambiente”<sup>93</sup>.

Como ejemplo de la incorporación de estas características dentro del Plan de Desarrollo, se presenta lo referente a la Línea Formación de Excelencia, en donde se reconoce que “el desarrollo de una formación dentro de estos parámetros exige el mejoramiento continuo de sus programas académicos y la pertinencia de los mismos”. Para ello, propone un programa de **Mejoramiento Continuo** en donde la Universidad, dentro de su política de excelencia académica, “debe propiciarlo en sus programas curriculares, a través de procesos regulares de autoevaluación, acreditación y renovación de acreditaciones e implementación de planes de mejoramiento, ejercicios de confrontación y contraste con programas similares nacionales y extranjeros, como también con el grado de desarrollo alcanzado en las diferentes disciplinas y saberes comprometidos en ellos y con el nivel de pertinencia social”<sup>94</sup>.

También formula un programa de Fortalecimiento de la Cualificación Docente, que busca “aumentar los niveles de formación de posgrado (especialmente a nivel de doctorado) y un mejor desempeño en el ejercicio de su actividad a través de la actualización en modelos pedagógicos, técnicas de enseñanza y el desarrollo de competencias complementarias, para lo cual es bien importante contar con los resultados de la aplicación de instrumentos de seguimiento y evaluación continua de cursos y docentes por parte del estamento estudiantil”.

La incorporación de la autoevaluación, el mejoramiento continuo y la planeación es evidente en las demás líneas del Plan, como por ejemplo en las de Ciencia, Tecnología, Innovación y Creación Artística y Desarrollo Institucional para fortalecer la presencia en la Nación. En esta última, se incorpora como programa la Mejor Gestión, ya que la Universidad está “comprometida con el desarrollo institucional bajo los criterios de autonomía, desconcentración, autoevaluación, autorregulación, buen gobierno universitario y ética de lo público; en este sentido, el programa busca

---

<sup>93</sup> Universidad Nacional de Colombia, Plan Global de Desarrollo 2010-2012, Noviembre de 2009, páginas 28 a 31, consultado el 17 de marzo en [http://www.unal.edu.co/plandedesarrollo\\_10\\_12/descarga/PLAN\\_GLOBAL\\_DE\\_DESARROLLO\\_2010-2012.pdf](http://www.unal.edu.co/plandedesarrollo_10_12/descarga/PLAN_GLOBAL_DE_DESARROLLO_2010-2012.pdf)

<sup>94</sup> Universidad Nacional de Colombia, Plan Global de Desarrollo 2010-2012, Noviembre de 2009, página 37, consultado el 17 de marzo en [http://www.unal.edu.co/plandedesarrollo\\_10\\_12/descarga/PLAN\\_GLOBAL\\_DE\\_DESARROLLO\\_2010-2012.pdf](http://www.unal.edu.co/plandedesarrollo_10_12/descarga/PLAN_GLOBAL_DE_DESARROLLO_2010-2012.pdf)

consolidar el mejoramiento continuo de los procesos académico administrativos como herramienta para el logro de los objetivos misionales, articulando las normas NTCGP-1000 / MECI / SISTEDA y teniendo como soporte fundamental la participación y compromiso de la comunidad universitaria”<sup>95</sup>.

En el Acuerdo 033 de 2007, el CESU establece como principio para los procesos de formación de estudiantes, la Gestión para el mejoramiento Académico, que implica “fortalecer la cultura institucional que facilite el mejoramiento de las actividades y los procesos académicos para la toma de decisiones que contribuyan a alcanzar la excelencia académica. Dicho mejoramiento deberá realizarse de manera sistemática, permanente, participativa, integral y multidireccional entre los distintos integrantes de la comunidad académica”<sup>96</sup>. Así mismo, en su Artículo 33, establece que “Los programas curriculares deberán ser evaluados periódicamente, con la participación de la comunidad universitaria. Dicha evaluación debe conducir a la elaboración de planes de mejoramiento, en el marco del plan global de desarrollo de la Universidad Nacional de Colombia”.

Para lograr el mejor desempeño, la Universidad tiene implementado el Sistema de Mejor Gestión (Simege), compuesto por un conjunto articulado de políticas, estrategias, metodologías y técnicas, con un enfoque sistemático de planeación, ejecución y evaluación, que busca fortalecer de manera permanente la gestión y la capacidad académico-administrativa. Con el Simege, la Universidad, como parte del Estado, “proporciona una estructura para el control de la estrategia, la gestión y la evaluación institucional, con el fin de orientarla hacia el cumplimiento de sus objetivos misionales”. La información detallada de este sistema puede consultarse en <http://www.unal.edu.co/simege/simege.html>

La comunidad académica de programa califica como BUENAS las actividades de autoevaluación, mejora continua y planeación. Sin embargo, la apreciación de cada sector es diferente: los profesores las consideran ACEPTABLES, mientras que los estudiantes y el personal de apoyo BUENAS<sup>97</sup>.

---

<sup>95</sup> Universidad Nacional de Colombia, Plan Global de Desarrollo 2010-2012, Noviembre de 2009, página 42, consultado el 17 de marzo en [http://www.unal.edu.co/plandedesarrollo\\_10\\_12/descarga/PLAN\\_GLOBAL\\_DE\\_DESARROLLO\\_2010-2012.pdf](http://www.unal.edu.co/plandedesarrollo_10_12/descarga/PLAN_GLOBAL_DE_DESARROLLO_2010-2012.pdf)

<sup>96</sup> Universidad Nacional de Colombia, Acuerdo 033 de 2007.

<sup>97</sup> Consultados si se incorpora la autoevaluación como integrante del plan de desarrollo o programa de administración, los estudiantes calificaron la afirmación con 4.04, mientras que los profesores y el personal de apoyo calificaron la afirmación con 3.34 y 3.86, respectivamente. La calificación ponderada es 3.65. Sin embargo, dado que el componente 1.3.1 se construyó combinando la evidencia de la existencia y la apreciación, la calificación ponderada es 4.55.

#### **1.4. Componente: Políticas y Programas de bienestar institucional**

*1.4.1. La institución, así como la carrera deben poseer programas de financiamiento de becas, constituyendo organismos o comisiones de supervisión curricular y apoyo pedagógico a los estudiantes, así como instancias de atención a alumnos.*

En el Estatuto Estudiantil<sup>98</sup> la Universidad establece un conjunto de estímulos para sus estudiantes. En el caso de los estudiantes de pregrado, se identifican los siguientes:

- a) Matrícula de Honor de pregrado. En cada período académico se otorgará esta distinción a quien obtenga el mejor rendimiento académico, en los términos establecidos en el Artículo 43 del Estatuto, para cada programa curricular de pregrado. Consiste en el registro de la misma en la historia académica del estudiante y en la exención de pago de la matrícula para el siguiente periodo académico.
- b) Admisión automática. Los estudiantes de pregrado de la Universidad Nacional podrán continuar estudios de posgrado sin presentar examen de admisión, cuando al graduarse pertenezcan al grupo del diez por ciento (10%) de los estudiantes con el mejor rendimiento académico de su programa curricular, de acuerdo con la disponibilidad de cupos en el posgrado y según reglamentación del Consejo Académico.

La División de Bienestar, a través de la División de Apoyo Socioeconómico, promueve el desarrollo socioeconómico de los miembros de la comunidad universitaria, mediante “la ejecución de programas con criterio de solidaridad y equidad, que garanticen la permanencia digna de los estudiantes en la Universidad, eleven la calidad de vida, incentiven la excelencia académica y propendan por el desarrollo laboral y profesional de los egresados”<sup>99</sup>. Existen dos áreas dentro de esta División, la de Apoyo Económico y la de Apoyo Social. La primera tiene los siguientes programas:

---

<sup>98</sup> Universidad Nacional de Colombia, Acuerdo 008 de 2008, Artículo 57.

<sup>99</sup> Tomado de [http://www.unal.edu.co/bienestarbogota/div\\_promocion.html#uno](http://www.unal.edu.co/bienestarbogota/div_promocion.html#uno), consultada el 29 de abril de 2010.

#### a) Préstamo a estudiantes

Brinda apoyo económico de carácter reembolsable a estudiantes con perfil socioeconómico bajo, destinado a cubrir parcial o totalmente los costos de vivienda y alimentación. Mediante la condonación de la deuda, se busca incentivar el alto rendimiento académico del beneficiario. Se otorgan montos que oscilan entre 4/16 y 16/16 del salario mínimo legal vigente durante cinco meses por cada semestre, hasta cumplir el número de semestres que estipula el plan de estudios de las diferentes carreras, previo cumplimiento de las normas establecidas en la Resolución 939 de 1993 de la Vicerrectoría de Bienestar Universitario<sup>100</sup>.

#### b) Becas y apoyos

Brinda acompañamiento a estudiantes y personal administrativo de la Universidad, en trámites relacionados con el acceso a créditos para adelantar estudios de pre o posgrado. Para los estudiantes de pregrado, se ofrecen las siguientes modalidades:

- Diferentes líneas de crédito del Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior, Icetex.
- Becas para pregrado: la Fundación Francia Solidaridad, una ONG ligada al trabajo de la Embajada de Francia en Colombia, ha venido financiando un programa de becas para jóvenes de escasos recursos de todas las sedes. El programa es coordinado por la Oficina de Relaciones Internacionales (ORI) en conjunto con la Dirección de Bienestar de la Sede Bogotá. La Fundación Francia Solidaridad entrega un auxilio para el sostenimiento semestral, equivalente a cuatro salarios mínimos legales vigentes.

El Área de Apoyo Social tiene los siguientes programas:

#### a) Programa de servicio social universitario/ Bono alimentario

Mejora las condiciones alimentarias y nutricionales de los estudiantes de pregrado que presenten limitaciones socioeconómicas y que afecten su desempeño académico. Cada estudiante beneficiario del programa recibe, a título personal e intransferible, un almuerzo nutricionalmente balanceado durante los días hábiles del periodo académico, a cambio de seis horas semanales de servicio social universitario en funciones académicas, administrativas y culturales, entre otras.

---

<sup>100</sup> Ibid.

#### b) Programa de proyección profesional

Proporciona acciones de proyección profesional y de trabajo para estudiantes, mediante la canalización de opciones laborales, el desarrollo de espacios de formación y la creación de empresas. Permanentemente, se publican convocatorias con opciones laborales en trámite en las carteleras de la Direcciones de Bienestar de las Facultades. La convocatoria indica el procedimiento y los requisitos exigidos por la empresa solicitante. Si se es estudiante en proceso de grado, las Secretarías Académicas de cada Facultad distribuirán y recibirán, junto con los documentos de grado, el formato de Hoja de Vida del Programa de Proyección Profesional.

#### c) Programas de alojamiento universitario

Amplía y fortalece el tejido social, estableciendo vínculos de solidaridad y acompañamiento mutuo entre estudiantes de la Universidad Nacional y vecinos o personas de la comunidad universitaria que, al compartir el espacio habitacional, recrean una experiencia de convivencia cotidiana. La Universidad ofrece cuatro modalidades de alojamiento, todas dirigidas a estudiantes de escasos recursos:

Con adulto mayor: esta vivienda se caracteriza por la convivencia intergeneracional, es decir entre jóvenes estudiantes y jubilados.

Con hogares tipo casa de familia: esta variante, además del alojamiento compartido con una familia, contempla los servicios de alimentación y arreglo de ropa.

Hogar amigo: es un alojamiento en casa de familia, pero incluye sólo el hospedaje, sin servicios adicionales.

Comunidades religiosas y Fundaciones: su característica es la convivencia en comunidades más amplias, donde al estudiante se le permite realizar sus labores domésticas.

Con base en el análisis de la pérdida de calidad de estudiante, que mostró que el mayor porcentaje ocurre en los primeros semestres, la Facultad de Ingeniería, específicamente los Programas de Ingeniería Química, Eléctrica y Electrónica, se incorporaron al Programa de Promoción de Carácter Formativo: Comunicación entre lo Físico y lo Emocional, Comfie, a través del proyecto investigativo “Un Estudio en Promoción de la Salud desde la Práctica Académica en Ingeniería”, para realizar un acompañamiento a los estudiantes, haciendo una primera aproximación desde la asignatura Introducción a la Ingeniería Química. Este programa, que comenzó en el 2008 y

continúa extendiéndose a otros programas de la Facultad, tiene como objetivo central lograr que el estudiante participante “se empodere, desde el reconocimiento de su propia concepción de la salud y vivencias personales, de la gestión de su bienestar, impactando así de manera positiva su desempeño académico y fortaleciendo una cultura de promoción en esta materia”.

La Dirección del Área realiza, a través de la Coordinación Curricular, una serie de reuniones informativas, especialmente dirigidas a los estudiantes de los primeros semestres, en donde se presentan las estadísticas de indicadores, como pérdida de calidad de estudiante y asignaturas de mayor pérdida, entre otros, con el objeto de concientizarlos sobre su responsabilidad y ofrecerles alternativas de solución, cuando se les presenten dificultades en su desempeño académico.

*1.4.2. Deben realizarse acciones que ayuden al estudiante a ingresar a la vida universitaria con un conocimiento de sus derechos, obligaciones, la propia institución, sus servicios y características generales de la carrera.*

En las diferentes sedes de la Universidad Nacional de Colombia se organiza la Semana de Inducción. En la Sede Bogotá, por ejemplo, se programan múltiples actividades, cuya responsabilidad compete a la Dirección de Bienestar y a las diferentes Facultades.

El propósito es permitir que los jóvenes admitidos identifiquen los directivos de la sede y de la Facultad respectiva, se informen sobre los servicios de bienestar a los que tienen derecho, conozcan las instalaciones más importantes de la Facultad y de la Sede, incluyendo auditorios, bibliotecas, museos, laboratorios, talleres, aulas de informática, edificios declarados patrimonio nacional y espacios deportivos del Campus. Previo al inicio del segundo semestre de 2010, la Facultad implementó una jornada de integración con los padres de los estudiantes, para promover vínculos, darles información sobre el Sistema de Acompañamiento y convencerlos de la necesidad del apoyo familiar para un buen desempeño académico de los jóvenes.

En el caso particular de Ingeniería Química, además de lo anterior, los admitidos reciben información general sobre el Plan de Estudios de la carrera, la organización y funcionamiento del Departamento, los aspectos básicos del Estatuto Estudiantil, los deberes y derechos allí consignados, el programa Comfie, el Sistema de Acompañamiento y los programas de internacionalización.

Una componente adicional implica el contacto con compañeros académicamente exitosos de semestres avanzados, profesionales recién egresados e ingenieros con amplia experiencia en el ejercicio profesional. Se realizan también actividades de recreación e integración en ambientes lúdicos, apropiados para promover el conocimiento mutuo.

Por otra parte, los Planes de Estudio de los diferentes programas de pregrado de Ingeniería incluyen la asignatura Introducción a la Ingeniería.

La asignatura **Introducción a la Ingeniería Química**, bajo la responsabilidad de algunos de los profesores de Departamento con mayor experiencia, está concebida como un curso de contextualización, en el que durante el primer semestre los estudiantes se ponen en contacto con múltiples temas asociados con la Educación Superior, la Universidad Nacional, la Facultad de Ingeniería, el Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, la Carrera de Ingeniería Química, la Profesión y el Profesional de Ingeniería Química, entre otros.

Esto se logra a través de los profesores de la asignatura, de otros profesores del Departamento, de ingenieros que ejercen la profesión en la industria, de jóvenes compañeros exitosos académicamente, en los programas de internacionalización o en los Ecaes, así como de profesionales de la atención integral en Salud Estudiantil y del Programa Comfie.

Se manejan cuatro módulos:

#### **Módulo I. Aspectos históricos y presentación de la carrera:**

Presentación del Curso.

Historia de la Ingeniería Química en el Mundo, en Colombia y en la Universidad Nacional.

Plan de Estudios: visión general.

Historia de la Industria Química en Colombia.

Historia de la Universidad Nacional de Colombia y de la Facultad de Ingeniería.

#### **Módulo II. Contenido y articulación de la carrera, con enfoque desde los procesos: campos de fundamentación y de formación profesional**

Ciencias Básicas.

Balances de Materia y Energía.

Termodinámica.  
Operaciones Unitarias y Procesos Químicos.  
Control de Procesos.  
Gestión Industrial.  
Laboratorios de Ingeniería Química.

### **Módulo III. Contenido y articulación de la carrera: campo de libre elección**

Simulación de Procesos Químicos.  
Materiales y Catálisis.  
Gestión Ambiental, Bioprocesos y Alimentos.  
La Investigación a Nivel Universitario y a Nivel Industrial.  
Nuevos Paradigmas y Retos de la Ingeniería Química.  
Visitas a los Laboratorios de Ingeniería Química y de otros Institutos de la sede Bogotá, así como a Plantas Químicas Industriales.  
Contexto Socio-Humanístico de la Ingeniería Química y Responsabilidad Integral.

### **Módulo IV. La educación superior, la universidad, la profesión: aspectos legales y gremiales.**

La Educación Superior y la Universidad Nacional de Colombia. Marco Legal.  
La Universidad Nacional y la Facultad de Ingeniería: organización actual.  
Consejo Profesional, Matrícula Profesional, Código de Ética, Asociaciones Profesionales

Consultada sobre las acciones para ayudar al estudiante a incorporarse a la vida universitaria, la comunidad académica del programa las considera BUENAS<sup>101</sup>.

*1.4.3. Deben desarrollarse en la institución programas y sistemas de promoción de la cultura en sus diversas expresiones, de valores democráticos, de solidaridad y responsabilidad social.*

La Dirección Nacional de Divulgación Cultural (DNDC) dependencia de la Vicerrectoría Académica, tiene como misión “Establecer políticas, adoptar planes, programas y proyectos

---

<sup>101</sup> Consultada sobre si las acciones que se implementan para ayudar al estudiante a incorporarse a la vida universitaria son adecuadas y suficientes, la comunidad académica calificó la pregunta con 3.75. Sin embargo, dado que el componente 1.4.2 se construyó combinando la evidencia de la existencia y la apreciación, la calificación ponderada es 4.58.

institucionales, que permitan generar nuevas interacciones entre la educación y la cultura, que contribuyan a la construcción de ciudadanía y al mejoramiento del tejido social” y como objetivo general “desarrollar un plan de fomento de las prácticas artísticas, desde una política de apertura y participación de los movimientos culturales nacionales e internacionales, concibiendo a la Universidad Nacional de Colombia como un gran centro cultural y actor fundamental en la construcción de los procesos culturales a largo plazo”. Bajo su responsabilidad están el Museo de Arte y el Auditorio León de Greiff, Premio Nacional de Arquitectura en 1974 y declarado Monumento Nacional en 1996, con capacidad para 1619 espectadores y sede de la Orquesta Filarmónica de Bogotá.

Los programas a través de los cuales la DNDC cumple su misión son: Crítica Cultural, Lecturas Inéditas, Música Contemporánea, Orquesta Internacional, Ciudad Abierta y Sistema Patrimonio Cultural y Museos, cada uno de los cuales cuenta con múltiples actividades, como conferencias, seminarios, foros, talleres, concursos abiertos, encuentros, cátedras, festivales, recitales, semanas culturales y conversatorios, entre otras.

El Sistema Patrimonio Cultural y Museos está constituido por 25 museos y colecciones museográficas, la mayoría de los cuales se encuentra en la Sede Bogotá: Claustro de San Agustín, Museo de Arquitectura Leopoldo Rother, Museo de Historia Natural, Museo de la Ciencia y el Juego, Museo de Arte, Casa Museo Gaitán, Museo Entomológico, Museo de Historia de la Medicina, Museo de Ciencias Forenses, Museo Organológico Musical, Laboratorio de Etnografía, Laboratorio de Arqueología, Ceramoteca, Colección de Geociencias, Colección de Antropología, Observatorio Astronómico Nacional, Herbario Nacional, Colección Arqueológica del Instituto de Ciencias Naturales, Archivo Central e Histórico.

Un espacio particularmente interesante es “La Perola”, escenario al aire libre con capacidad para 800 personas, en el que son frecuentes eventos de teatro, danza y cuentería.

Consultada sobre los programas y actividades de promoción de la cultura, la comunidad académica los considera BUENOS<sup>102</sup>.

---

<sup>102</sup> Consultada si los programas y actividades de promoción de la cultura son adecuados y suficientes, la comunidad académica calificó la afirmación con 3.81. Sin embargo, dado que el componente 1.4.3 se construyó combinando la evidencia de la existencia y la apreciación, la calificación ponderada es 4.58.

*1.4.4. En la institución deben desarrollarse programas para el bienestar de la comunidad universitaria que incluyan programas de salud, locales de alimentación y servicios, áreas para deporte, recreación, cultura y otros.*

a) Área de bienestar de la comunidad

La Dirección de Bienestar Universitario de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia tiene como principios el mejoramiento de la calidad de vida y la construcción de comunidad, en el marco de la formación integral. A través de dos unidades, Gestión de Proyectos y Formación Artística y Cultural, atiende los aspectos relacionados con Salud Estudiantil, Recreación y Deportes, Promoción Estudiantil y Bienestar Docente y Administrativo.

Desde el punto de vista socioeconómico, cuenta con un conjunto de programas que tienen como objetivos garantizar el sostenimiento y permanencia de los jóvenes admitidos y estimular su desempeño académico, así como promover la vinculación profesional de los egresados. Los programas son:

- Préstamo a estudiantes
- Becas y apoyos
- Proyección profesional y egresados
- Servicio social universitario – Bono alimentario
- Control a expendio de alimentos
- Alojamiento universitario

En relación con la Salud Estudiantil, los programas son:

- De protección específica: intervención temprana de factores de riesgo, desempeño académico, atención psicosocial, riesgos de la práctica estudiantil, atención integral en salud sexual y reproductiva, salud visual, prevención de alteraciones de la alimentación y la nutrición, salud oral, atención médica preventiva.
- Educativos formativos: comunicación entre lo físico y lo emocional (Comfie), promoción de estilos de vida saludables-Vitalízate.
- Educativos informativos: información para la salud, educación en sexualidad.

- Atención básica inicial (ABI)
- Red de promoción y prevención del uso de psicoactivos - Rednacer

En lo que tiene que ver con Recreación y Deportes, las actividades se concentran en dos áreas:

b) Área de competencia, docencia y valoración deportiva.

La Sede cuenta con selecciones en 18 disciplinas deportivas, 4 de ellas (baloncesto, fútbol, fútbol sala y voleibol) en modalidades masculina y femenina, las cuales representan a la Universidad en competencias, que van desde el ámbito local hasta el internacional.

Con el propósito de mejorar su rendimiento y competitividad, además de utilizar los escenarios deportivos de manera preferencial en horarios especiales, cuentan con adiestradores o entrenadores especializados, y con la asistencia de profesionales de medicina, fisioterapia, nutrición y psicología.

Adicionalmente, esta área es responsable de la asignatura Deporte, electiva que pueden cursar los estudiantes de los diferentes programas académicos de pregrado, en cualquiera de las disciplinas deportivas.

c) Área de recreación y uso del tiempo libre.

Cada semestre, se programan dos temporadas de cursos libres, que se ofrecen en 16 modalidades deportivas, tanto a los integrantes de la comunidad universitaria, como a personas externas.

Se programan también diversas clases de torneos y competencias en la Universidad y se promueve la participación en eventos especiales, como la Semana Universitaria.

En la Sede Bogotá, la Universidad cuenta con los siguientes escenarios deportivos:

- Cuatro canchas de tenis de campo.
- Tres canchas auxiliares multifuncionales, de piso sintético.
- Tres canchas auxiliares multifuncionales convencionales.

- Ocho canchas auxiliares de fútbol.
- Un centro polideportivo.
- Una concha acústica, con cancha auxiliar multifuncional.
- El estadio “Alfonso López Pumarejo”, Monumento Nacional, con pista atlética, y
- El anillo vial.

La comunidad académica considera que los programas de bienestar de la comunidad universitaria son BUENOS<sup>103</sup>.

### 1.5. Evaluación y Análisis de la Dimensión 1: Contexto Institucional

La tabla 1.17 muestra los resultados de la autoevaluación de la Dimensión 1: Contexto Institucional y de cada uno de sus componentes.

Tabla 1.17. Calificación de los componentes de la dimensión contexto institucional

Componentes	Calificación	Calificación de la dimensión
1.1. Características de la carrera y su inserción institucional	4.78	4.56
1.2. Organización, gobierno, gestión y administración de la carrera	4.48	
1.3. Sistemas de evaluación de procesos de gestión	4.59	
1.4. Políticas y programas de bienestar institucional	4.44	

Fuente: Grupo de Autoevaluación

La calificación de la dimensión muestra que la comunidad académica del Programa de Ingeniería Química de la sede Bogotá percibe que sus actividades se desarrollan en un ambiente universitario-académico adecuado, al amparo del cual la Universidad realiza las funciones misionales de docencia, investigación y extensión. Así mismo, considera que la organización, el gobierno y la gestión administrativa de la carrera son apropiados, y que existen sistemas de información a la comunidad académica y de evaluación periódica de la misma, así como políticas y programas de bienestar.

<sup>103</sup> Consultada si los programas para el bienestar de los estudiantes, como programas de salud, locales de alimentación, deporte y cultura, son adecuados y suficientes, la comunidad académica calificó la afirmación con 3.70. Sin embargo, dado que el componente 1.4.4 se construyó combinando la evidencia de la existencia y la apreciación, la calificación ponderada es 4.57

Lo anterior tiene como soporte una institución con 143 años de historia viva, dinámica y realizaciones, “que se vale de su autonomía para expedir normas internas que fomentan la docencia, la investigación y la extensión”<sup>104</sup>, en la cual tanto su Misión, como Objetivos y Planes de Desarrollo “propenden por el progreso de la comunidad académica en una ambiente de bienestar institucional”<sup>105</sup>.

De los criterios de esta dimensión, los siguientes constituyen fortalezas:

- El Programa se desarrolla en un ambiente universitario-académico, con una amplia oferta curricular y extracurricular, en donde se desarrollan actividades de docencia, investigación y extensión.
- La misión, los objetivos y los planes de desarrollo de la Institución son explícitos y están aprobados por las instancias institucionales correspondientes.
- La información institucional y académica es suficiente, válida, accesible y actualizada y permite los procesos de gestión de la Carrera.
- Existen mecanismos de evaluación continua de la gestión, con la participación de todos los estamentos o sectores de la comunidad académica, los cuales, a su vez, son evaluados en forma periódica.
- Se implementan mecanismos que ayudan al estudiante a ingresar a la vida universitaria con un conocimiento de sus derechos y deberes, de la Institución en sí y de los servicios que le ofrece, así como de las características generales de la carrera.
- Se desarrollan programas de promoción de la cultura, de valores democráticos, de solidaridad y responsabilidad social.

De los criterios de esta dimensión, los siguientes son susceptibles de mejora:

---

<sup>104</sup> Universidad Nacional de Colombia, Informe de autoevaluación con fines de Acreditación Institucional, septiembre de 2008, consultado el 17 de marzo de 2010, disponible en [http://www.unal.edu.co/dirnalpre/paginas/autoevaluacion/paginas/documentos\\_apoyo.htm](http://www.unal.edu.co/dirnalpre/paginas/autoevaluacion/paginas/documentos_apoyo.htm)

<sup>105</sup> Ibid.

- Los mecanismos de participación de la comunidad universitaria en la reinterpretación y desarrollo del plan, que son calificados por los estudiantes y egresados como aceptables.
- La coherencia entre las formas de gobierno, la estructura organizacional y administrativa, los mecanismos de participación de la comunidad académica y los objetivos y logros del proyecto académico, que son calificados por los estudiantes y egresados como aceptables.
- Los procedimientos de elección, selección, designación y evaluación de autoridades, directivos y funcionarios, que es calificado por los profesores como aceptable.

En síntesis, de acuerdo con la escala de valores establecida por la Universidad Nacional de Colombia en su proceso de Acreditación Institucional<sup>106</sup>, la Universidad y el Programa de Ingeniería Química de la sede Bogotá cumplen de forma SOBRESALIENTE los criterios de calidad para esta dimensión.

---

<sup>106</sup> Calificaciones de criterios entre 4.30 y 5.00 los clasifican como SOBRESALIENTES, entre 3.60 y 4.29 BUENOS, entre 2.80 y 3.59 ACEPTABLES e inferiores a 2.79 DEFICIENTES.

## 2. DIMENSIÓN: PROYECTO ACADÉMICO

### 2.1. Componente: objetivo, perfil y plan de estudios

Los Programas de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de Colombia iniciaron con la creación del de la Sede Bogotá en el año 1939, reglamentado en 1948, una vez se tuvieron disponibles las instalaciones de tipo piloto y semi-industrial requeridas, como respuesta de la Institución a las necesidades de la industria colombiana en el área de la química aplicada. En noviembre de 1951, se graduó el primer ingeniero químico, y hasta el 30 de julio de 2010 se han graduado 4,102 en la Sede Bogotá.

El actual Plan de Estudios de Ingeniería Química de la Universidad Nacional, Sede Bogotá, es el resultado de un proceso de reforma general de todos los programas de la Universidad, que tuvo como objetivo adaptarlos al Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario, en donde se definen los lineamientos básicos para el proceso de formación de los estudiantes a través de los programas curriculares que se ofrecen en la Universidad<sup>107</sup>.

El Acuerdo establece que, debido al carácter público de la Universidad,

se propende por la formación de ciudadanos libres con valores democráticos, de tolerancia y de compromiso con los deberes civiles y los derechos humanos. La Universidad 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 partícipe 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.

Para alcanzar los fines identificados, los procesos de formación de los estudiantes, a través de sus programas curriculares, se rigen por los siguientes principios<sup>108</sup>:

---

<sup>107</sup> CSU, Acuerdo 033 de 2007, consultado el 21 de abril en [http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/csu/2007/A0033\\_07S.pdf](http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/csu/2007/A0033_07S.pdf)

<sup>108</sup> Ibid.

- Excelencia Académica
- Formación Integral
- Contextualización
- Internacionalización
- Formación Investigativa
- Interdisciplinariedad
- Flexibilidad
- Gestión para el Mejoramiento Académico

La formación de pregrado tiene como objetivo “desarrollar conocimientos, aptitudes, prácticas, habilidades, destrezas, desempeños y competencias generales, propios de un área de conocimiento, y específicos de una disciplina o profesión, de manera que permitan a un graduando argumentar, sintetizar, proponer, crear e innovar en su desempeño y desarrollo académico, social y profesional”<sup>109</sup>.

Así mismo, los programas de pregrado debían estructurarse flexiblemente, teniendo en cuenta los componentes de fundamentación, formación disciplinar o profesional y libre elección, este último correspondiente por lo menos al 20% del total de créditos del Programa. El Acuerdo establece también que el carácter de la asignatura Trabajo de Grado es especial, por cuanto “permite al estudiante fortalecer, aplicar, emplear y desarrollar su capacidad investigativa, creatividad y disciplina de trabajo en el tratamiento de un problema específico, con base en los conocimientos y métodos adquiridos en el desarrollo del plan de estudios de su programa curricular. El objetivo de esta asignatura es fomentar la autonomía en la realización de trabajos científicos, científico-técnicos y de creación, propios de su disciplina o profesión”<sup>110</sup>.

Con base en las pautas anteriores, y con la experiencia acumulada y el conocimiento colectivo, los profesores del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental definieron los objetivos de la Carrera, el perfil del egresado y el plan de estudios que se describe más adelante, y que ha venido implementándose apenas desde el primer semestre de 2009, razón por la cual está en proceso de consolidación. Este Programa modifica el aprobado en el Acuerdo 22 de 1993 del CSU, que, a su vez, modificó el establecido en el Acuerdo 166 de 1973<sup>111</sup>.

---

<sup>109</sup> Ibid.

<sup>110</sup> Ibid.

<sup>111</sup> Autoevaluación del Programa de Pregrado de Ingeniería Química, Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, noviembre de 2005.

### 2.1.1 Objetivos de la carrera

Los objetivos del Programa de Ingeniería Química, que se establecen en la Resolución 146 de 2010 del Consejo de la Facultad de Ingeniería, la cual se presenta en el Anexo XII, se listan a continuación<sup>112</sup>:

- Formar ingenieros químicos provistos de fundamentación científica y tecnológica sólida, con capacidad para diseñar productos y procesos de transformación física, química o biológica, así como para planificar, administrar con eficiencia, evaluar, mejorar y/o diseñar las plantas en las que estos se llevan a cabo, con base en un espíritu emprendedor, investigativo e innovador.
- Fomentar en los estudiantes de ingeniería química el trabajo en equipos disciplinarios e interdisciplinarios, integrados en redes locales, regionales, nacionales e internacionales.
- Promover en sus estudiantes y egresados la conciencia de estudio y capacitación constante, el liderazgo y el desarrollo de habilidades administrativas, así como la responsabilidad ética, humanística, ambiental y social, de manera que incidan eficazmente en la identificación, estudio y presentación de propuestas para la solución de problemas específicos, contribuyendo con el desarrollo del país y el bienestar de las comunidades.

Estos objetivos son coherentes con los fines y principios de la Universidad<sup>113,114</sup>:

- Formar profesionales e investigadores sobre una base científica, ética y humanística, dotándolos de una conciencia crítica, que les permita actuar responsablemente frente a los requerimientos y tendencias del mundo contemporáneo y liderar creativamente procesos de cambio.

---

<sup>112</sup> Consejo de Facultad, Facultad de Ingeniería, Resolución 146 de 2010.

<sup>113</sup> Universidad Nacional de Colombia, Estatuto General, Acuerdo 011 de 2005

<sup>114</sup> Universidad Nacional de Colombia, Lineamientos básicos para el proceso de formación de los estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia a través de sus programas curriculares, Acuerdo 033 de 2007.

- Preparar profesionales capaces de trabajar en equipos disciplinarios e interdisciplinarios integrados en una vasta red de comunicación local e internacional.
- Formar personas capaces de formular propuestas y liderar procesos académicos que contribuyan a la construcción de una Nación democrática e incluyente en la que el conocimiento sea pilar fundamental de la convivencia y la equidad social.

Los campos de acción del Ingeniero Químico de la Universidad Nacional son<sup>115</sup>:

- Industrial: planeación, supervisión, diseño, montaje, control y operación de plantas y equipos de proceso.
- Investigativo: desarrollo de productos y procesos. Formulación y evaluación de proyectos de investigación básica y aplicada. Estudio, gestión y adaptación de cambios tecnológicos para mejorar métodos de producción.
- Administrativo: dirección, gestión, administración y gerencia de empresas industriales y financieras. Preparación, evaluación técnica y económica de proyectos industriales en empresas o compañías que prestan servicios de ingeniería (firmas de ingeniería y consultoras).
- Docencia: desarrollo de actividades académicas, investigativas y de extensión universitaria relacionadas con las áreas de ingeniería química y profesiones afines.
- Ventas técnicas

### *2.1.2 Perfil del egresado*

En consecuencia, el Proyecto Educativo Institucional apunta a formar profesionales con el siguiente perfil<sup>116</sup>:

---

<sup>115</sup> Los campos de acción del Ingeniero Químico en Colombia se definen en la Ley 18 de 1976, que reglamenta la profesión.

<sup>116</sup> Consejo Académico, Acuerdo 041 de 2009.

El ingeniero químico de la Universidad Nacional, sede Bogotá, está en capacidad de innovar, investigar, trabajar en equipo, crear empresa, diseñar y mejorar productos y procesos de transformación física, química o biológica y dialogar permanentemente con la comunidad nacional e internacional especializada. Es un profesional con sólida formación científica y tecnológica, liderazgo, responsabilidad social y habilidades administrativas, que incide eficazmente en el desarrollo del país.

Un análisis comparativo de este perfil, con el que establece Mercosur, permite identificar coincidencias en la sólida formación científico-técnica, la capacidad de absorber y desarrollar nuevas tecnologías y la consideración de los aspectos éticos, humanísticos, sociales y ambientales.

En el perfil, son claras las competencias que deben desarrollarse y la concordancia con los principios de formación generales de la Universidad y específicos de la formación de pregrado. Se reconoce la excelencia académica como principio fundamental, y se propende por una formación integral, contextualizada, que permita una inserción adecuada de los egresados en los ámbitos nacional e internacional. Se reconoce la necesidad de promover en los egresados el trabajo interdisciplinario y aproximarlos a la innovación, la investigación y el emprendimiento.

En el proceso de reforma del programa curricular, se consultaron diferentes fuentes con el fin de establecer el perfil del Ingeniero Química de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, entre ellas se destacan las siguientes:

- El Acuerdo 033 de 2007 del CSU, en donde se definen los lineamientos básicos para la formación de estudiantes.
- El Acuerdo 011 de 2005 del CSU, en donde se establecen los fines y la misión de la Universidad.
- La Ley 18 de 1976 del Congreso de Colombia, en donde se reglamenta la Ingeniería Química como profesión.
- La Resolución 2415 de mayo 11 de 2007, en donde el Ministerio de Educación Nacional otorga la acreditación de alta calidad por seis años al Programa y recomienda aspectos de mejoramiento.

- El estudio “Diseño e Implementación del Proceso para Obtener Información sobre la Demanda de Graduados de la Educación Superior”<sup>117</sup>, realizado por el Ministerio de Educación Nacional a través del Observatorio Laboral para la Educación.
- La guía de orientación de los Exámenes de Calidad de Educación Superior del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (Icfes).
- How Does Chemical Engineering Education Meet the Requirements of Employment?, DeChema 2009.
- Frontiers in Chemical Engineering Education: New Directions and Opportunities – Creating the Future, CCR/NSF Discipline Wide Curriculum Workshops, Cincinnati AICHE Workshop, October 30, 2005.
- Frontiers in Chemical Engineering Education: Proceeding – Session 2: Curriculum Topics, Cincinnati AICHE Workshop, October 30, 2005.
- Frontiers in Chemical Engineering Education Proceedings – Session 3 – Status of the Academic Theme Areas, Atlanta AICHE Workshop, June 8-10, 2005.
- Frontiers in Chemical Engineering Education Proceedings – Session 2 – Advice from Industries to Academics, Atlanta AICHE Workshop, June 8-10, 2005.
- Frontiers in Chemical Engineering Education, ASEE National Conference and Exposition, Salt Lake City, June 20, 2004.
- Chemical Industry of the Future: Technology Roadmap for Computational Chemistry, University of Maryland Workshop, March 16-17, 1998.
- EUR-ACE Framework Standards for the Accreditation of Engineering Programs, November 17, 2005.
- The Engineer of 2020: Visions of Engineering in the New Century, National Academy of Engineers, 2004.
- Libro Blanco Título de Grado en Ingeniería Química, Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, Madrid, julio de 2005.
- A Comprehensive Curriculum Revision of the Sophomore Year, David DiBiasio, William Clark, Anthony Dixon, Department of Chemical Engineering, Worcester Polytechnic Institute.
- Asynchronous Learning of Chemical Reaction Engineering – Revitalization of Chemical Engineering Workshop III, Fogler, HS, University of Michigan, June 12, 2003.

---

<sup>117</sup> Ministerio de Educación Nacional, Diseño e Implementación del Proceso para Obtener Información sobre la Demanda de Graduados de la Educación Superior, Bogotá D. C., febrero 18 de 2008.

- Technology Vision 2020 – The U.S. Chemical Industry, ACS, AIChE, Chemical Manufacturers Association, Council for Chemical Research, Synthetic Organics Chemical Manufacturers Association, ACS, 1996.
- The CDIO Syllabus: A Statement of Goals for Undergraduate Engineering Education, Edward F. Crawley, Department of Aeronautics and Astronautics, Massachusetts Institute of Technology, January 2001.
- Thinking about Curriculum, Barry's Johnston, Department of Chemical Engineering, Massachusetts Institute of Technology, 2004 April 29.
- Engineering Education in the United States: Past, Present and Future, Prados JW, ICEE-98 Keynotes Address.
- What attributes and skills should characterize the B.S.ChE?, Chemical Engineering Dept Spring Teaching Retreat University of Utah April 29, 2004.
- Directions in Chemical Engineering: Challenge response, Charles F. Zukoski, Ronald W. Rousseau, Robert C. Armstrong, Council for Chemical Research, Woodlands, July 2002.

Así mismo, se aplicó una encuesta a ingenieros en ejercicio, con el fin de identificar las competencias profesionales con mayor reconocimiento e importancia. Los resultados de las 227 encuestas diligenciadas se presentan en la tabla 2.1. Estas competencias, que coinciden con las presentadas en las fuentes mencionadas, se incorporaron en el perfil del egresado, en los objetivos del Programa y en el plan de estudios.

Tabla 2.1. Competencias más valoradas en un ingeniero<sup>118</sup>

<b>Competencia</b>	<b>Calificación (escala 0-5)</b>
Habilidad para analizar información	4.83
Habilidad para trabajar en forma efectiva como miembro de un equipo	4.82
Habilidades para comunicarse en forma efectiva	4.81
Capacidad de liderazgo	4.81
Habilidad para obtener información	4.76
Habilidad para resolver problemas	4.75
Posesión de una educación amplia y general	4.71
Conciencia de la necesidad de aprender durante toda la vida	4.70
Conocimiento de un idioma extranjero	4.69

<sup>118</sup> Díaz, H.; Rodríguez, G., Análisis de Encuestas a Egresados de Ingeniería, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, 17 de julio de 2008.

Con el objetivo de validar la información mencionada, en agosto de 2010, el Programa consultó a través de una encuesta la opinión de algunos de los empleadores de ingenieros químicos del país, indagando sobre las competencias que buscan en ellos cuando realizan los procesos de vinculación laboral. La muestra, de 18 empleadores, incluye empresas productoras, comercializadoras y prestadoras de servicios, así como instituciones educativas. La tabla 2.2 presenta la calificación de cada una de las competencias por las que se preguntó.

Tabla 2.2. Valoración de las competencias de un ingeniero químico de acuerdo con la encuesta a empleadores<sup>119</sup>

N°	Competencia	Calificación
1	Capacidad para aplicar conocimientos de matemáticas	3.82
2	Capacidad para aplicar conocimientos de física	3.47
3	Capacidad para aplicar conocimientos de química	4.29
4	Capacidad para aplicar conocimientos de ingeniería	4.59
5	Poseer una educación amplia y general	4.29
6	Apreciación de un enfoque interdisciplinario	4.53
7	Poseer capacidad de investigación	4.18
8	Habilidad para trabajar en forma efectiva como miembro de un equipo	4.71
9	Capacidad de liderazgo	4.71
10	Habilidad para obtener información	4.65
11	Habilidad para analizar información	4.82
12	Competencias tecnológicas e informáticas	4.41
13	Capacidad de pensamiento crítico	4.65
14	Capacidad de usar un enfoque sistemático para el diseño de procesos y de productos	4.29
15	Habilidades para comunicarse de forma efectiva	4.59
16	Conocimiento de un idioma extranjero	4.65
17	Comprensión de la diversidad cultural	3.47
18	Habilidad para identificar problemas	4.47
19	Habilidades gerenciales	4.12
20	Comprensión de principios fundamentales de análisis financiero	3.71
21	Conocimiento de técnicas para gestión de proyectos	4.06
22	Mentalidad orientada a los negocios/enfoque de negocios	3.76
23	Conocimiento de principios de mercadeo	3.47
24	Conocimiento de los principios de gestión de calidad	3.65
25	Comprensión de los principios de desarrollo sostenible	4.24
26	Comprensión de sus responsabilidades éticas y profesionales	4.82
27	Conciencia de la necesidad de aprender durante toda la vida	4.53
28	Conciencia de la necesidad de aprender durante toda la vida	4.41

Se observa que la coincidencia entre los resultados de las dos encuestas es alta, siendo muy valoradas las competencias para trabajar en equipo, obtener y analizar información, comunicarse

<sup>119</sup> Resultados de la encuesta aplicada a los empleadores entre el 10 y el 20 de agosto de 2010, a la que respondieron 18 de ellos

en forma efectiva, así como la comprensión de las responsabilidades éticas y profesionales, las cuales hacen parte del perfil.

La comunidad académica del Programa calificó como SOBRESALIENTE el perfil del profesional que se quiere formar y afirma que en él se identifican los conocimientos, capacidades, habilidades y actitudes que deben desarrollarse en el programa. Igual calificación otorga a la claridad de los propósitos y la coherencia de estos con los procesos docentes fundamentales<sup>120</sup>.

### *2.1.3 Relación entre el perfil del egresado y el plan de estudios*

En el Anexo XIII se presenta una matriz, en la que se incluyen todas las asignaturas del plan de estudios de Ingeniería Química, las competencias que se trabajan en cada una de ellas y la metodología utilizada para su seguimiento. También se correlacionan las asignaturas con los indicadores de los criterios de calidad del sistema ARCU-SUR. La información consignada en esta matriz permite concluir que en las asignaturas del plan de estudios se realizan actividades que recontribuyen al desarrollo de las competencias declaradas en el perfil del egresado de la Carrera, que se complementa a través de actividades extracurriculares pertinentes.

La comunidad académica evaluó como BUENO el indicador asociado con la organización del plan de estudios y los contenidos de las asignaturas, y su coherencia con el perfil del profesional que se quiere formar<sup>121</sup>.

### *2.1.4 Caracterización de la Carrera de Ingeniería Química*

El plan de estudios del Programa Curricular de Ingeniería Química, que se define en el Acuerdo 041 de 2009 del Consejo Académico<sup>122</sup> y el la Resolución 146 de 2010 del Consejo de la Facultad de Ingeniería<sup>123</sup>, tiene un total de 180 créditos, distribuidos así:

---

<sup>120</sup> La comunidad académica consultada a través de las encuestas, calificó el indicador 2.1.2.3. con 4.45 y el indicador 2.1.2.4 con 4.41.

<sup>121</sup> La comunidad académica consultada a través de las encuestas, calificó el indicador 2.1.3.1. con 4.26.

<sup>122</sup> Consejo Académico, Acuerdo 41 de 2009.

<sup>123</sup> Consejo de la Facultad de Ingeniería, Resolución 146 de 2010

- Componente de fundamentación: sesenta y nueve (69) créditos exigidos, de los cuales el estudiante deberá aprobar sesenta y tres (63) créditos correspondientes a asignaturas obligatorias y seis (6) a asignaturas optativas.
- Componente de formación disciplinar o profesional: setenta y cinco (75) créditos exigidos, de los cuales el estudiante deberá aprobar sesenta y seis (66) créditos correspondientes a asignaturas obligatorias y nueve (9) a asignaturas optativas.
- Componente de libre elección: treinta y seis (36) créditos exigidos, que corresponden a 20% del total de créditos del Plan de Estudios.

La suma de las actividades presenciales y autónomas del estudiante corresponde a la actividad académica total. Cada 48 horas de actividad académica semestral equivalen a un crédito; cada semestre académico se desarrolla en 16 semanas. En las tablas 2.3 y 2.4 se presentan la distribución de los créditos obligatorios y optativos, por agrupación temática, para cada componente del plan de estudios.

Tabla 2.3. Distribución de las asignaturas del plan de estudios de Ingeniería Química.  
Componente fundamentación <sup>124</sup>

<b>Agrupación</b>	<b>Créditos obligatorios</b>	<b>Créditos optativos</b>	<b>Total créditos exigidos</b>
Matemáticas, Probabilidad y Estadística	23	0	23
Química y Biología	23	0	23
Física	8	0	8
Ciencias Económicas y Administrativas	6	3	9
Herramientas de la Ingeniería	3	3	6
Total	63	6	69

La tabla 2.5 muestra las agrupaciones de cada área del conocimiento y los porcentajes, con respecto al número de créditos totales.

---

<sup>124</sup> Ibid.

Tabla 2.4. Distribución de las asignaturas del plan de estudios de Ingeniería Química.  
Componente disciplinar <sup>125</sup>

<b>Agrupación</b>	<b>Créditos obligatorios</b>	<b>Créditos optativos</b>	<b>Total créditos exigidos</b>
Termodinámica	10	3	13
Operaciones Unitarias	20	0	20
Procesos Químicos y Bioquímicos	15	3	18
Investigación e Innovación	18	0	18
Materiales	0	3	3
Contexto Profesional	3	0	3
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>9</b>	<b>75</b>

Tabla 2.5. Clasificación de agrupaciones de acuerdo con las áreas del conocimiento <sup>126</sup>

<b>Área del Conocimiento</b>	<b>Agrupaciones</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Ciencias Básicas y Matemáticas</b>	Química y Biología	12.8	30.0
	Matemáticas, Probabilidad y Estadística	12.8	
	Física	4.4	
<b>Ciencias de la Ingeniería</b>	Ciencias Básicas de la Ingeniería	6.7	6.7
<b>Ingeniería Aplicada</b>	Termodinámica	7.2	38.3
	Operaciones Unitarias	11.1	
	Procesos Químicos y Bioquímicos	10.0	
	Investigación e Innovación	10.0	
<b>Contenidos Complementarios</b>	Área Sociohumanística y Temas Complementarios	6.3	11.3
	Economía y administración	5.0	
<b>Libre Elección (sin incluir las áreas Sociohumanística y Temas Complementarios)</b>			13.7

### 2.1.5 Plan de estudios

En el Anexo XIV se presenta el plan de estudios del Programa de Ingeniería Química. La tabla 2.6 muestra que, a lo largo del plan de estudios, los alumnos deben dedicar entre 48 y 60 horas semanales a su actividad académica total, con promedio de 54 horas, lo que puede interpretarse como una labor diaria de 9 horas, durante 6 días a la semana.

<sup>125</sup> Ibid.

<sup>126</sup> Ibid.

Las asignaturas de la componente de libre elección pueden inscribirse en cualquier periodo académico, lo que tiende a particularizar el tiempo que un estudiante requiere para desarrollar las actividades cada semestre. La normatividad establece la carga mínima<sup>127</sup> semestral de 10 créditos (equivalente a 30 horas de actividad semanal) pero, cuando se presentan situaciones justificadas, los estudiantes son autorizados para cursar carga inferior a la mínima. Por otra parte, dado que no existe un límite de carga máxima, aunque son poco comunes, se han presentado casos de estudiantes que inscriben asignaturas correspondientes a más de 26 créditos semestrales; ante situaciones de esta naturaleza, se procede a informar al estudiante de su excesiva carga con el propósito de que busque la asesoría adecuada.

Tabla 2.6. Distribución de créditos en el plan de estudios del Programa Curricular de Ingeniería Química, por semestre<sup>128</sup>

Semestre	Créditos del componente de fundamentación	Créditos del componente disciplinar	Créditos de libre elección	Total de créditos semestrales	Horas de actividad académica total semanal
1	13	3	0	16	48
2	15	3	0	18	54
3	14	3	3	20	60
4	10	7	0	17	51
5	6	10	3	19	57
6	8	10	0	18	54
7	3	12	3	18	54
8	0	12	7	19	57
9	0	9	9	18	54
10	0	6	11	17	51

El plan de estudios es coherente con los objetivos del Programa y el perfil del egresado, y está diseñado para formar ingenieros químicos provistos de fundamentación científica y tecnológica sólida, con capacidad para diseñar productos y procesos de transformación física, química o biológica, así como para planificar, administrar con eficiencia, evaluar, mejorar y/o diseñar las plantas en las que éstos se llevan a cabo<sup>129</sup>.

Esta coherencia, y la de los objetivos con los fines y principios de la Universidad, mencionada en el numeral 2.1.1, demuestran la concordancia entre el proyecto educativo de la Universidad Nacional y el del programa de Ingeniería Química de la Sede Bogotá. Además, los contenidos y

<sup>127</sup> Estatuto Estudiantil de la Universidad Nacional de Colombia en sus disposiciones Académicas, Acuerdo 008 de 2008 del CSU, Acta número 03 del 15 de Abril

<sup>128</sup> Ibid.

<sup>129</sup> La comunidad académica consultada a través de las encuestas, calificó con 4.20 el indicador 2.1.5.2

los métodos del plan de estudios corresponden al saber de la comunidad académica, que los considera adecuados para la formación de ingenieros químicos<sup>130</sup>.

Los profesores y estudiantes participaron activamente en la definición del plan durante el proceso de reforma, y en él se incorporaron asignaturas que reconocen las nuevas tendencias de la ingeniería química, como Biología, Simulación de Procesos, Materiales y Diseño de Procesos Químicos y Bioquímicos, y las que permiten una adecuada formación para obtener el título de Ingeniero Químico, como lo demuestran los resultados del los Ecaes, en donde siempre el Programa ha ocupado el primer lugar, y la incorporación de los graduados en los diferentes campos de ejercicio laboral profesional y en los niveles superiores de formación.

El plan de estudios se difunde a través de diferentes medios<sup>131</sup>, y la comunidad académica, consultada a través de encuestas, considera BUENA esta difusión<sup>132</sup>. Existe una secuencia lógica de las asignaturas y su distribución es adecuada, de acuerdo con los distintos niveles de conocimiento de los estudiantes. Los programas de las asignaturas identifican claramente los prerrequisitos, y las correlatividades, e incluyen los objetivos, los contenidos, las metodologías, la bibliografía y los métodos de evaluación.

#### *2.1.6 Contenido Curricular*

Como se mencionó en el numeral 2.1.5, el Plan de Estudios contempla contenidos en las áreas del conocimiento de Ciencias Básicas y Matemáticas, Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería Aplicada y Contenidos Complementarios.

Con respecto a las Ciencias Básicas, se contemplan la Química, la Física y la Biología. Los estudiantes deben cursar siete asignaturas de Química, que incluyen tres laboratorios. La formación en Matemáticas es fuerte y contempla cuatro (4) cursos de Cálculo y uno (1) de Álgebra Lineal, así como uno (1) de Probabilidad y Estadística.

---

<sup>130</sup> La comunidad académica consultada a través de las encuestas, calificó con 4.20 el indicador 2.1.5.5

<sup>131</sup> Se difunde en la página web del Departamento y el Área Curricular de Ingeniería Química y Ambiental, <http://www.ing.unal.edu.co/progsfac/quimica/index.html>, y se entrega a los estudiantes de primer semestre en la cartilla Consejería Académica del Programa de Pregrado Ingeniería Química.

<sup>132</sup> La comunidad académica consultada a través de las encuestas, calificó con 4.18 el indicador 2.1.5.4.

Entre las asignaturas de las Ciencias de la Ingeniería, están: Introducción a la Ingeniería Química, Informática y Comunicación, y Métodos Numéricos. Otras asignaturas que pueden incorporarse en esta Área, pero que de acuerdo con la clasificación que presenta la tabla 2.4 se incluyen en Ingeniería Aplicada, son Manejo de Sólidos y Materiales. Los Fenómenos de Transporte se abordan en las asignaturas de Operaciones Unitarias, cuyos programas incorporan los contenidos del caso.

Las asignaturas del Área Ingeniería Aplicada comprenden las agrupaciones de Termodinámica, Operaciones Unitarias, Procesos Químicos y Bioquímicos e Investigación e Innovación, entre las cuales tres corresponden a laboratorios. En todas ellas se tratan temas relacionados con el diseño de procesos, productos, plantas y equipos. Un ejemplo de actualización es la asignatura de Diseño de Procesos Químicos y Bioquímicos que, teniendo en cuenta la Política Nacional de Desarrollo de los Biocombustibles, establecida en los Lineamientos de Política para Promover la Producción Sostenible de Biocombustibles en Colombia<sup>133</sup>, estudia y analiza los procesos de esterificación y fermentación como parte del cumplimiento de sus objetivos.

Los Contenidos Complementarios incluyen asignaturas del área socio-humanística, que hacen parte del componente de libre elección, por lo que pueden ser cualquiera de las muchas que ofrece la Universidad, incluyendo las Cátedras Institucionales “Manuel Ancízar”, “José Celestino Mutis”, “Jorge Eliécer Gaitán” y “Marta Traba”, las cuales merecieron, por su importancia, una descripción detallada en la Dimensión Contexto Institucional. En esta Área, también están las asignaturas de la agrupación Economía y Administración de Empresas.

Los contenidos referidos proporcionan una base científica sólida y conocimientos de ciencia aplicada y de diseño en ingeniería química. La comunidad académica consultada a través de las encuestas califica como SOBRESALIENTE este indicador<sup>134</sup>. Además, el plan de estudios contempla laboratorios y talleres, e institucionalmente se programan visitas técnicas.

En el caso de ingeniería Química, desde 2003 sus estudiantes

son objeto de evaluación del Examen de Estado de Calidad de la Educación Superior las competencias de los estudiantes que están próximos a culminar los distintos programas de pregrado, en la medida en que éstas puedan ser valoradas con exámenes externos de carácter

---

<sup>133</sup> Conpes 3510, Lineamientos de Política para Promover la Producción Sostenible de Biocombustibles en Colombia, Consejo Nacional de Política Económica y Social, República de Colombia, marzo 31 de 2008.

<sup>134</sup> Estudiantes, profesores y egresados calificaron con 4.49 el indicador 2.1.6.4

masivo, incluyendo aquellas genéricas que son necesarias para el adecuado desempeño profesional o académico independientemente del programa que hayan cursado<sup>135</sup>.

A partir del segundo semestre de 2010, la Facultad de Ingeniería implementará un examen de valoración intermedia de competencias en ciencias básicas, comunicación e inglés para 200 estudiantes de los semestres quinto y sexto de los nueve programas curriculares, con el objetivo de hacer un diagnóstico de sus logros. El examen de Ciencias Básicas<sup>136</sup> se realizará el 23 de octubre de 2010 y participarán 20 estudiantes del Programa, y 200 de la Facultad, que serán evaluados en Matemáticas, Química, Física y Biología, con énfasis en las siguientes competencias:

- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis
- Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica
- Capacidad de identificar, plantear y resolver problemas

Ocho días después se hará el examen de inglés y lecto escritura al mismo grupo de estudiantes. Este examen será diseñado y aplicado por la Dirección Nacional de Admisiones de la Universidad Nacional de Colombia.

### *2.1.7 Actividades Integradoras*

En el plan de estudios, se definieron los tres cursos que tienen como objeto integrar los conocimientos y conceptos desarrollados en diferentes etapas del proceso formativo. Estos son Taller 1, Taller 2 y el Taller de Proyectos Interdisciplinarios, ubicados de manera estratégica en los semestres IV, VI y IX, respectivamente.

En el Taller 1 se integran conocimientos alrededor del tema de la energía, y se aprovecha para iniciar la aproximación al conocimiento del país, a través de sus recursos energéticos convencionales y alternativos.

---

<sup>135</sup> Ministerio de Educación Nacional, Decreto 3963 de 2009.

<sup>136</sup> Examen de carácter académico diseñado por la Asociación de Facultades de Ingeniería (Acofi), como herramienta de apoyo al proceso de formación, con la participación mayoritaria de profesores de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia

En el Taller 2 se busca que el estudiante profundice en el conocimiento de los recursos naturales del país, sus necesidades y oportunidades de desarrollo, y que seleccione una materia prima para plantear la obtención de un producto que la valore, enfatizando en la componente experimental y en la innovación.

El Taller de Proyectos Interdisciplinarios se realiza en equipos conformados por estudiantes de algunos de los siete programas de la Facultad que participan, y busca encontrar soluciones innovadoras a problemas de diferente índole.

Así mismo, las asignaturas de la Agrupación Procesos Químicos y Bioquímicos se concibieron para integrar los conocimientos de Ciencias Básicas y de Ingeniería (Termodinámica, Operaciones Unitarias, Economía y Administración), a través del diseño de procesos, diseño de plantas y equipos y la ingeniería de procesos.

Por otra parte, dentro del componente flexible se abre la posibilidad de realizar una Práctica Estudiantil, que desde 2005, hasta el momento ha sido la elección de 180 estudiantes, supervisados por un profesor del Programa, tal y como se describe en forma detallada en el Anexo VII.

Todos los estudiantes deben realizar un Trabajo de Grado, en alguna de las modalidades definidas para tal fin, y con el objetivo establecido en el Acuerdo 033 de 2007<sup>137</sup> del CSU:

Es una asignatura de carácter especial por medio de la cual el estudiante fortalece, aplica, emplea y desarrolla 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. Tiene como objetivo fomentar la autonomía en la realización de trabajos científicos, científico-técnicos y de creación propios de su disciplina o profesión. Para la planeación del trabajo de grado, los programas de pregrado podrán incluir en el plan de estudios asignaturas tales como seminarios de investigación o prácticas académicas, prácticas de investigación y creación.

Una de las modalidades de Trabajo de Grado es la realización de una Pasantía, que ha sido la elección de 94 estudiantes de Ingeniería Química desde el primer semestre de 2009, y que es

---

<sup>137</sup> CSU, Acuerdo 033 de 2007, consultado el 21 de abril en [http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/csu/2007/A0033\\_07S.pdf](http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/csu/2007/A0033_07S.pdf)

supervisada por un profesor del Programa. La información detallada de las pasantías está en el Anexo VII. Las otras modalidades son<sup>138</sup>:

- Participación en Proyectos de Investigación
- Proyecto Final
- Asignaturas de Posgrado
- Trabajo Monográfico
- Participación en Programas Docente- asistenciales
- Seminario de Investigación
- Proyectos de Investigación

En el breve periodo que lleva la implementación del nuevo plan de estudios, 22 estudiantes de Ingeniería Química seleccionaron la opción de Asignaturas de Posgrado. La información detallada se presenta en el Anexo XV.

Las Visitas Técnicas a empresas del sector químico y afines de diferentes regiones del país son una política del Programa, que busca que la mayoría de los estudiantes tenga esta experiencia por lo menos una vez. Vienen realizándose desde finales de la década de los años mil novecientos ochenta y semestralmente se programa visitar tres de las siguientes regiones industriales del país:

- Barranquilla y Cartagena
- Medellín y el Valle de Aburrá
- Cali y Valle del Cauca
- Boyacá
- Eje Cafetero
- Bucaramanga y Barrancabermeja

Las actividades integradoras, como las de todas las asignaturas y actividades del plan de estudios, son evaluadas semestralmente por los alumnos a través de Evalnet, y los resultados se usan individualmente y a través de las reuniones de las tres unidades del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, para retroalimentar el proceso docente. Específicamente durante el primer semestre de 2010, se hizo una evaluación conjunta de las asignaturas Diseño de Procesos Químicos y Bioquímicos, Diseño de Plantas y Equipos, Ingeniería de Procesos y Control de Procesos, que dejó como conclusiones, entre otras, la implementación de la metodología modular

---

<sup>138</sup> Información consultada el 21 de abril de 2010 en <http://www.unal.edu.co/dis/informacion/programas/modalidad.html>

en la última, como consecuencia de los resultados positivos en las tres primeras. Así mismo, son objeto de análisis los resultados de los tres Talleres (1, 2 y de Proyector Interdisciplinarios). Los dos primeros porque la metodología planteada implica una dedicación mayor a la estipulada en el plan de estudios, entre otras razones, y el segundo, porque al tratarse de una asignatura que implica la participación de estudiantes de diferentes programas alrededor de un proyecto, ha presentado dificultades desde su implementación, principalmente porque constituye la primera experiencia de este tipo para los profesores.

Con respecto a las visitas técnicas, semestralmente se hace una evaluación en la Unidad de Procesos Químicos y Bioquímicos. Como consecuencia de la realizada del segundo semestre de 2009, se implementó la realización exigencia de pre-informes e informes de las visitas, los cuales son calificados por los profesores de la unidad e incorporan y la nota como parte de la evaluación del curso respectivo.

Cada año, una vez el Icfes publica los resultados de los Ecaes, el Coordinador Curricular y el Director del Área los comparten los resultados con los profesores, así como con los estudiantes que van a presentarse en la siguiente convocatoria, con el fin de analizarlos y proponer correctivos, de ser el caso necesario.

#### *2.1.8 Actualización curricular*

Como se mencionó, en 2008 culminó el proceso de reforma del plan de estudios cuya implementación comenzó el primer semestre de 2009. Los procedimientos para la creación y modificación de asignaturas en los planes de estudio de pregrado, definidos explícitamente por la Dirección Nacional de Programas de Pregrado y la de Programas de Posgrado<sup>139</sup>, establecen la necesidad de realizar una evaluación de los programas cada dos años. Para el plan de estudios de Ingeniería Química, la evaluación se realizará durante el segundo semestre de 2010 y el primero de 2011, liderada por la Vicedecanatura Académica de la Facultad.

La comunidad académica del Programa considera que la aplicación de los mecanismos de actualización curricular es BUENA<sup>140</sup>.

---

<sup>139</sup> Vicerrectoría Académica, Procedimientos, consultado el 21 de abril de 2009 en <http://www.unal.edu.co/diracad/formatos/creacionasignaturas.pdf>

<sup>140</sup> La comunidad académica consultada a través de las encuestas, calificó con 3.88 el indicador 2.1.8.2.

### *2.1.9 Actividades de aula: teóricas, prácticas y de laboratorio*

El plan de estudios incluye asignaturas teóricas, prácticas y de laboratorio. De las 57 asignaturas (180 créditos), 47 son teóricas (149, 146 o 143 créditos), 3 son talleres (5 créditos), 6 son laboratorios (17 créditos) y una es el Trabajo de Grado (6 créditos). En la Dimensión 4 se hace una descripción detallada de los laboratorios a los que tienen acceso los estudiantes del programa a saber: laboratorios de física, química e ingeniería química. La Sala de Análisis y Diseño de Procesos, se cuenta entre estos últimos; allí tienen acceso a los simuladores Aspen Plus<sup>®</sup> y Hysys<sup>®</sup>.

Preguntados por el acceso efectivo a los laboratorios y a los sistemas de información que simulan casos, la comunidad académica del programa evaluó estos indicadores como SOBRESALIENTE y BUENO, respectivamente<sup>141</sup>. Desde que se implementó el nuevo plan de estudios, el número promedio de estudiantes por profesor en los laboratorios del componente disciplinar es 9.4, ofrecidos por el Departamento de Ingeniería Química y Ambiental y 12.6 para los del componente de fundamentación, ofrecidos por el Departamento de Química<sup>142</sup>.

## **2.2. Componente: Proceso de enseñanza y aprendizaje**

### *2.2.1 Métodos y técnicas de enseñanza utilizados. Estrategias y sistemas de apoyo para el proceso de enseñanza - aprendizaje.*

A continuación, se describe de forma general el proceso de enseñanza en las asignaturas del Plan de Estudios, agrupándolas en Teóricas, Prácticas, Teórico-prácticas y Talleres.

Para cumplir con el número de créditos exigidos en los componentes de Fundamentación y Profesional, los estudiantes deben cursar 47 asignaturas. Sin embargo, teniendo en cuenta la naturaleza optativa de algunas de ellas, la oferta de asignaturas que constituyen estos componentes se eleva a 65.

---

<sup>141</sup> La comunidad académica, consultada a través de las encuestas, calificó el indicador 2.1.9.2 con 4.34 y el 2.1.9.3 con 4.25.

<sup>142</sup> Calculada por el grupo de trabajo de autoevaluación a partir de los reportes del SIA para los periodos académicos entre 2009-1 y 2010-1

a) Asignaturas teóricas y teórico-prácticas

De acuerdo con las características de estas asignaturas, la metodología preponderante en las de naturaleza teórica y teórica-práctica es la exposición magistral por parte del profesor, aunque, para incorporar conceptos y desarrollar el contenido temático propuesto, utilizan medios complementarios como ejercicios y trabajos en el aula, control de lecturas, exposiciones de trabajos en equipo, realización de seminarios, elaboración de herramientas computacionales, uso de elementos de la plataforma virtual (Blackboard) y visitas a empresas, entre otros. Estas actividades implican un aporte directo de los estudiantes en su proceso de formación e incorporan elementos, como la comunicación, la consulta bibliográfica y la exploración de métodos y herramientas de cálculo.

Algunas asignaturas teóricas, en especial las de Diseño de Procesos, se ofrecen en esquema modular, en donde dos o tres profesores desarrollan los contenidos de las asignaturas en componentes definidos, de acuerdo con sus fortalezas en investigación y desarrollo tecnológico y su experiencia profesional y docente. Las asignaturas que se dictan, siguiendo este esquema, son Diseño de Procesos Químicos y Bioquímicos, Diseño de Plantas y Equipos, Ingeniería de Procesos y, a partir de 2010-2, Control de Procesos Químicos. Así mismo, estas asignaturas se concibieron en el nuevo plan de estudios bajo el enfoque de Ingeniería de los Sistemas de Procesos y teniendo en cuenta el ciclo de vida de una planta de proceso. En algunas de estas asignaturas, la metodología se fundamenta en el desarrollo de proyectos, en los que el estudiante aplica sus conocimientos.

Durante el proceso de reforma del plan de estudios, los profesores del Departamento de Química, de la Facultad de Ciencias, señalaron la dificultad para desarrollar asignaturas teórico-prácticas, debido, principalmente, diferencial contraste entre el elevado número de estudiantes de los cursos y la baja capacidad de los laboratorios, situación que trajo como consecuencia la reducción significativa de este tipo de asignaturas. De hecho, actualmente se limitan a dos asignaturas ofrecidas por el Departamento de Física, de la Facultad de Ciencias, Fundamentos de Mecánica y Fundamentos de Electricidad y Magnetismo, las cuales se desarrollan en tres sesiones semanales de 2 horas: una corresponde a práctica de laboratorio, otra a clase magistral y la sesión final a un taller de ejercicios. Las clases magistrales se apoyan con experimentos demostrativos en el aula. Por supuesto, el Departamento de Física cuenta con recursos suficientes para efectuar las

actividades de laboratorio comprometidas. En el segundo período de 2009 el nivel de reprobación de los alumnos del Programa de Ingeniería Química en estas asignaturas osciló entre 5 y 21%<sup>143</sup>.

#### b) Asignaturas Prácticas

Desde el punto de vista metodológico, las asignaturas de naturaleza práctica del Plan de Estudios se dividen entre las que hacen parte de la agrupación de Química y Biología, en donde se ubican los Laboratorios de Técnicas Básicas en Química, Principios de Análisis Químico y Principios de Química Orgánica, y las que pertenecen al componente disciplinar, donde están los Laboratorios de Propiedades Termodinámicas y de Transporte; Fluidos, Sólidos y Transferencia de Calor, y Separaciones, Reacción y Control.

Los laboratorios de la agrupación Química y Biología se desarrollan en cursos de 24 o 32 estudiantes, que conforman equipos de trabajo de dos personas. Antes de cada práctica, los estudiantes deben preparar los conceptos que les permitan comprender y realizar con éxito cada uno de los experimentos, bajo la supervisión del profesor. Después de finalizada, elaboran el informe correspondiente, en el que desarrollan habilidades de presentación y análisis de resultados, elaboración de tablas y figuras, y formulación y redacción de conclusiones.

Algunas de las prácticas se hacen a través de proyectos de investigación de alcance limitado y, adicionalmente, los profesores proponen actividades de reforzamiento y repaso (talleres, tareas y lecturas complementarias). El nivel actual de reprobación de estas asignaturas está entre 6 y 8%<sup>144</sup>.

Los laboratorios del Componente Disciplinar, ubicados en la agrupación Investigación e Innovación, son asignaturas cuya metodología busca desarrollar habilidades de trabajo en equipo, fortalecer capacidades comunicativas e integrar aspectos económicos, ambientales y de seguridad industrial. Los cursos, de hasta 12 estudiantes, se dividen en equipos de trabajo de tres o cuatro estudiantes. Las prácticas se realizan bajo la dirección del profesor y, aunque en su mayoría usan los recursos que ofrece el Laboratorio de Ingeniería Química (LIQ), también se llevan a cabo en laboratorios de diversos Departamentos e Institutos de la Universidad, como el Laboratorio de

---

<sup>143</sup> Vicedecanatura Académica de la Facultad de Ingeniería, Estudio de Pérdida de Asignaturas 2009-II; informe generado con datos suministrados por el Sistema de Información Académica (SIA).

<sup>144</sup> Ibid.

Hidráulica, los Laboratorios de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, y la planta y los laboratorios del Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICTA), entre otros.

Durante el semestre, se realizan dos sesiones de trabajo dirigido para la elaboración de informes, en las cuales el profesor hace una evaluación de la forma en que labora el equipo y propone correctivos, de considerarlo necesario. El nivel de pérdida en estas asignaturas es inferior a 2% y, con excepción del Trabajo de Grado, les corresponde el menor número de alumnos por profesor (máximo 12).

c) Talleres

Como se mencionó en el numeral 2.1.7, los Talleres se concibieron para promover la integración de conocimientos correspondientes a periodos específicos del plan de estudios. Aunque cada Taller tiene una metodología particular, todos tienen en común, como componente principal, el desarrollo de proyectos a lo largo del semestre, a través de los cuales, además de la integración de conocimientos señalada, se promueven habilidades como trabajo en equipo, búsqueda de información con herramientas modernas, síntesis y redacción de textos, comunicación oral y contextualización de la Ingeniería Química en los ámbitos nacional y mundial.

Consultada por la coherencia entre los métodos didácticos utilizados por los profesores, la comunidad académica calificó este indicador como SOBRESALIENTE, mientras que con respecto a los mecanismos de actualización, conceptuó que eran ACEPTABLES<sup>145</sup>.

*2.2.2 Coherencia entre los objetivos, contenidos y métodos e instrumentos de evaluación*

La evaluación de estudiantes es un proceso que sigue los lineamientos establecidos en el Reglamento Estudiantil<sup>146</sup>, y los que definen el Consejo Académico, los Consejos de Facultad y los Comités Asesores de las Unidades Académicas.

Si bien el Artículo 34 del Reglamento Estudiantil establece que los profesores son autónomos en la calificación de las evaluaciones que estén a su cargo, al iniciar los cursos es usual que, profesor

---

<sup>145</sup> La comunidad académica, consultada a través de las encuestas, calificó el indicador 2.2.1.1 con 4.34 y el 2.2.1.4 con 3.36.

<sup>146</sup> Universidad Nacional de Colombia, Acuerdo 008 de 2008. De las Evaluaciones y Calificaciones.

y estudiantes, acuerden la distribución de la calificación, generalmente, con base en una propuesta del docente. El acuerdo queda consignado en el programa de cada asignatura, dando así cumplimiento a lo definido en el Artículo 23 del Acuerdo 008 de 2008. Los Consejos de Sede fijan la fecha límite para el registro de notas en el Sistema de Información Académica (SIA), la cual se consigna en las Resoluciones que establecen el Calendario Académico. Cuando se presentan situaciones que afectan el normal desarrollo de las actividades académicas, son estos Consejos los únicos que pueden modificar el calendario establecido.

Cada semestre, a partir de 2009, la Vicedecanatura Académica de la Facultad de Ingeniería, realiza un estudio de pérdida de asignaturas en la Facultad, con los datos suministrados por el Sistema de Información Académica. Estos reportes se socializan en el Consejo de Facultad, los Comités Curriculares y las Reuniones de Profesores, en donde se discuten los resultados y se hacen observaciones. En casos particulares, se efectúan reuniones entre los docentes, el Director de Área Curricular y el Coordinador del Programa Curricular, para analizar los resultados y proponer mecanismos de mejoramiento.

La comunidad académica calificó como BUENOS los instrumentos de evaluación del aprendizaje y concordantes con los objetivos y contenidos de cada tipo de actividad<sup>147</sup>.

### *2.2.3 Métodos de enseñanza-aprendizaje aplicados al sistema de acceso. Nivelación.*

La Rectoría, mediante la Resolución número 469 de abril 3 de 2009, reglamentó la clasificación, inscripción y calificación de los estudiantes con necesidades de nivelación en matemáticas, lecto escritura y suficiencia en idioma extranjero. Sin embargo, luego de un año de vigencia, a través de la Resolución número 037 de 15 de enero de 2010 modificó el reglamento.

En esta Resolución, se resalta el carácter esencial de los cursos de nivelación para una adecuada inserción universitaria y se definen como adicionales a los planes de estudio; corresponden básicamente a matemáticas y comprensión en lecto escritura en español e inglés. Los responsables de los exámenes de clasificación son la Dirección Nacional de Admisiones (DNA) y los Departamentos, Unidades o Centros afines a tales cursos; los estudiantes que no alcancen el nivel de suficiencia deben tomar asignaturas de nivelación en matemáticas básicas y lecto escritura. Particularmente, la aprobación en matemáticas básicas determina la posibilidad de iniciar los

---

<sup>147</sup> La comunidad académica, consultada a través de las encuestas, calificó el indicador 2.2.2.2 con 4.22

cursos de la agrupación matemáticas y probabilidad que, a su vez, son requisito de varias asignaturas de los componentes de Fundamentación y Profesional.

El curso magistral de Matemáticas Básicas se desarrolla con un sistema integrado de conferencias teóricas, talleres y asesorías. Semanalmente, hay dos conferencias de dos horas cada una, en las que el profesor presenta las bases teóricas y conceptuales. Así mismo, el estudiante tiene la opción de asistir a un taller semanal de dos horas, que sirve de refuerzo a la clase teórica y que está a cargo de un monitor académico de posgrado o de pregrado. Por otra parte, el estudiante puede recibir asesoría individual.

Con relación a la comprensión de lectura en inglés, la Universidad exige la aprobación de 12 créditos. Como primer etapa, se realiza un examen de clasificación, que permite determinar la suficiencia o la ubicación de los estudiantes en uno de los cuatro niveles de clasificación. Cada nivel corresponde a una asignatura de 3 créditos, de tal forma que los estudiantes ubicados en el nivel 1 tendrán pendientes todos los créditos exigidos, y los estudiantes que alcancen la suficiencia no requieren cursar asignaturas de inglés.

El Departamento de Lenguas Extranjeras ofrece las asignaturas de cada nivel en diferentes modalidades: presenciales semestrales, virtuales e intensivas. Así mismo atiende la presentación de exámenes de suficiencia o la homologación de cursos o exámenes externos que cumplan con el nivel intermedio o B1 Umbral (equivalencias dadas por Exámenes Internacionales y su relación con el Marco de Referencia Europeo para el Aprendizaje, la Enseñanza y la Evaluación de las Lenguas; Norma Técnica Colombiana NTC 5580 de 2007) .

#### *2.2.4 Actividades orientadas a desarrollar capacidades específicas declaradas en el perfil del egresado*

En el perfil del egresado que se presentó en el numeral 2.1.2, se manifiesta la necesidad de generar o fortalecer en los estudiantes diversas capacidades, habilidades y competencias. Para establecer las actividades orientadas a desarrollar dicho perfil, se realizó un estudio en el que participaron 21 de los 36 profesores de Departamento de Ingeniería Química y Ambiental con cursos programados en el periodo académico 2010-1. Para ello, se diseñó una herramienta de recolección de información, que se muestra en el Anexo XIII (ya diligenciada), en la que se indaga por las actividades en cada asignatura, orientadas al desarrollo de las capacidades

declaradas en el perfil. A continuación, se presentan el análisis de la información recolectada y la mención de otras acciones encaminadas a tal fin:

Las asignaturas del Componente de Fundamentación aportan significativamente a la formación científica, promueven el diálogo con diversos interlocutores y el trabajo en equipo. En este Componente, son comunes la realización de laboratorios y talleres. La formación científica y tecnológica es una constante, y se promueve con lecturas, exposiciones, cuestionarios, talleres, evaluaciones y proyectos. Cerca de 80% de las asignaturas de esta Componente promueven el trabajo en equipo.

El conocimiento, la fundamentación y la generación de habilidades administrativas recae, en primera instancia, en las asignaturas de la agrupación Ciencias Económicas y Administrativas, aunque también se realizan actividades como conferencias informativas, estudios preliminares de mercado, evaluaciones económicas y planeación y gestión de recursos, en las asignaturas Introducción a la Ingeniería Química, Diseño de Procesos Químicos y Bioquímicos, Ingeniería de Reacciones Químicas, Laboratorio de Operaciones de Separación, Reacción y Control, Laboratorio de Propiedades Termodinámicas y de Transporte, Manejo de Sólidos, Termodinámica, Taller 2 y Taller de Proyectos Interdisciplinarios.

En el 50% de las asignaturas del Componente Disciplinar, se desarrollan actividades encaminadas a la generación de responsabilidad social por parte de los estudiantes, al poner de manifiesto el compromiso social, ético, económico y ambiental de la Ingeniería Química, con una gran parte enfocada al desarrollo de conciencia ambiental; adicionalmente, algunas incluyen proyectos en donde el componente social es un criterio de decisión.

El elemento del perfil que requiere una mayor atención en las asignaturas del Plan de Estudios es la capacidad para crear empresa. En ese sentido, se desarrollan tan solo actividades de orientación en las asignaturas de Introducción a la Ingeniería Química, Ingeniería de Reacciones Químicas y Administración de empresas, Taller 2 y, de manera aislada, en algunos grupos del Taller de Proyectos Interdisciplinarios y en el Trabajo de Grado.

En algunos cursos de Profundización del Componente de Libre Elección, el estudiante puede encontrar contenidos relacionados con el emprendimiento y la creación de empresa, en los cuales

puede desarrollar anteproyectos y proyectos, además de recibir conferencias de expertos en el tema, provenientes del gobierno, la industria los gremios y las incubadoras de empresa.

Además, en el Seminario del Departamento, espacio abierto de dos horas semanales, con entrada libre, que existe desde hace diez años, varias sesiones se han dedicado a la presentación de casos exitosos de generación de empresa, por parte de egresados de la Carrera.

El liderazgo, como rasgo característico de los estudiantes, se ha promovido en forma directa, aunque parcial, a través de la coordinación que algunos alumnos realizan de la Feria de Oportunidades. Los docentes de ocho (8) asignaturas del Componente Profesional indicaron que se hace mención del liderazgo como factor clave de la vida profesional y, además, en algunas de ellas, como Balance de Energía y Equilibrio Químico; Laboratorio de Propiedades Termodinámicas y de Transporte; y Laboratorio de Operaciones de Separación, Reacción y Control, se brinda al estudiante la oportunidad de liderar una práctica o un ejercicio específico.

En casi todas las asignaturas se desarrollan actividades que promueven la investigación y el desarrollo tecnológico, y en cerca de la mitad se pone de manifiesto que la labor realizada puede o debe involucrar elementos innovadores.

Existe un continuo diálogo con la comunidad nacional e internacional especializada, el cual se fomenta desde el curso de Introducción a la Ingeniería Química, en el que se ofrecen charlas y se invita a los estudiantes para que se vinculen tempranamente a Grupos de Investigación y Grupos Estudiantiles de Trabajo, y asistan a congresos, seminarios, encuentros, semanas técnicas y conferencias especializadas.

A lo largo del proceso de formación, los estudiantes pueden realizar visitas a industrias locales, regionales y nacionales; asistir a las sustentaciones de Tesis de Maestría y Doctorado; consultar documentación técnica especializada y, una vez al año, participar en la Cátedra Internacional, donde se cuenta con la presencia de expositores e investigadores internacionales de reconocido prestigio. Algunos estudiantes participan en intercambios académicos internacionales con países como Alemania, Francia, Italia, Estados Unidos, México y España.

Adicionalmente un buen número de estudiantes, de los primeros semestres, forman o se incorporan a Grupos de Trabajo cuyos objetivos pueden ser académicos, ambientales, gremiales,

sociales, lúdicos o deportivos, entre otros, lo cual les permite afianzar el trabajo en equipo y el conocimiento entre ellos y la comunidad nacional e internacional. Algunos ejemplos son el Grupo de Estudiantes de Ingeniería Química de la Universidad Nacional – Bogotá (Geiqun), los Encuentros Nacionales de Estudiantes de Ingeniería Química (Eneiq), las Olimpiadas Universitarias de Termodinámica (OUT-UN) la Asociación Colombiana de Estudiantes de Ingeniería Química y de Procesos (Aceiquip) y los Congresos Latinoamericanos de Estudiantes de Ingeniería Química (Colaeiq). En todos los casos mencionados, los estudiantes de la Carrera han mostrado una gran capacidad de convocatoria, compromiso y organización.

Diseñar y mejorar productos y procesos de transformación es una capacidad que se desarrolla a lo largo del Plan de Estudios. En las primeras etapas se promueve el reconocimiento de los elementos que aportan al diseño, realizando actividades de análisis, enfocadas básicamente a procesos de transformación física. En forma gradual, se introducen las transformaciones químicas y biológicas y, en los últimos semestres, se incluyen asignaturas encaminadas al diseño de procesos químicos y bioquímicos, logrando la capacidad de realizar diseños básicos de procesos.

La comunidad académica del Programa evaluó como SOBRESALIENTE<sup>148</sup> la coherencia entre los contenidos y el plan de trabajo de las asignaturas con las capacidades declaradas en el perfil del egresado.

### *2.2.5 Atención de alumnos*

Los estudiantes cuentan con la asesoría académica de los docentes del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, quienes, como parte del trabajo anexo a la docencia presencial, destinan alrededor de una hora por cada dos horas de clase para atención estudiantes, sean o no sus alumnos.

Como complemento, a principios de 2010 la Vicerrectoría Académica expidió la Resolución que estructura el Sistema de Acompañamiento Estudiantil<sup>149</sup>, comprendido como “el conjunto de agentes que a través de los componentes académicos y de bienestar, y sus respectivos programas, articula los diferentes niveles estructurales de la Universidad, con la finalidad de brindar a los estudiantes, a lo largo de su proceso de formación integral, las condiciones necesarias para el buen desempeño académico y el

---

<sup>148</sup> La comunidad académica, consultada a través de las encuestas, calificó el indicador 2.2.4.1 con 4.33.

<sup>149</sup> Vicerrectoría Académica, Resolución 005 de 2010, Reglamentación del Sistema de Acompañamiento Estudiantil.

éxito en la culminación de su plan de estudios”. Dicho sistema recopila y agrupa, bajo un único esquema, la labor que anteriormente desarrollaban en forma aislada diversos agentes. Como resultado, está en elaboración una plataforma de información global, que permitirá el seguimiento integral de los estudiantes, cuyo plan piloto se inicia con los jóvenes admitidos a la Facultad de Ingeniería para el segundo período académico de 2010. De hecho, ya se inició la integración entre los agentes de los Programas Curriculares y los de la Dirección de Bienestar Universitario.

Un elemento fundamental en el sistema es el proceso de acompañamiento académico que se brinda a los estudiantes de pregrado por un grupo de profesores designados para tal fin, bajo la denominación de tutores académicos<sup>150</sup>. Esta figura recoge funciones y características que realizaban antes los profesores como consejeros, designados por la Unidad Básica de Gestión Académico-Administrativa (UBGAA), con una dedicación de dos horas semanales, y las acopla al nuevo esquema; ahora, la designación recae en los comités curriculares. Desde el primer semestre de 2010 cada estudiante del Programa de Ingeniería Química tiene asignado un tutor académico; entonces, si se incluyen los admitidos para el periodo 2010-2, cada profesor oficia como tutor de 36 estudiantes de distintos semestres de permanencia en el programa, en promedio.

En julio de 2010, durante la inducción de los estudiantes recién admitidos, se programó una reunión de cada tutor académico con sus estudiantes, con el propósito de facilitar el acercamiento y fomentar la comunicación a lo largo del primer semestre, identificado como de alto riesgo, por ser en el que más estudiantes pierden el cupo. Con objetivos similares se realizó una jornada de acercamiento con los padres de familia el 31 de julio.

#### *2.2.6 Uso de la informática como apoyo al proceso de enseñanza- aprendizaje*

El Plan de Estudios de Ingeniería Química incluye como optativa la asignatura Programación de Computadores, cuyo objetivo es capacitar al estudiante en el análisis y diseño de algoritmos y el empleo eficiente de lenguajes de programación. La asignatura Métodos Numéricos, obligatoria, busca capacitar al estudiante en los conceptos fundamentales del análisis para la solución de problemas matemáticos, mediante algoritmos numéricos, con la orientación necesaria para su implementación en computador y aplicada a la solución de problemas en ingeniería.

---

<sup>150</sup> Vicerrectoría Académica, Resolución 006 de 2010. Lineamientos para la Tutoría Académica.

Por lo menos 20% de las asignaturas que conforman los componentes de Fundamentación y Profesional incluyen en forma explícita la utilización de recursos informáticos. En el componente de Fundamentación, las asignaturas obligatorias de la agrupación Ciencias Económicas y Administrativas hacen uso de la red para cursos virtuales de la Universidad y de los laboratorios de cómputo de la Facultad de Ingeniería. En el laboratorio de cómputo, se hace uso intensivo de hojas de cálculo para la resolución de problemas prácticos por parte del estudiante, mediando el trabajo grupal y con la tutoría del profesor; también se utilizan paquetes de software para la preparación y evaluación de proyectos.

Para el desarrollo de sus contenidos temáticos, un número significativo de asignaturas del componente Profesional requiere infraestructura apropiada, consistente en equipos computacionales y herramientas de simulación, como Aspen Plus<sup>®</sup>, Hysys<sup>®</sup>, Matlab<sup>®</sup> y Autocad<sup>®</sup>. Las actividades no se restringen únicamente al acceso a Internet o a la realización de talleres con la utilización de software comercial; en algunas de ellas se plantean proyectos para elaboración y manejo de herramientas computacionales aplicadas a un problema específico.

En todas las asignaturas de la agrupación de Procesos Químicos y Bioquímicos es notable la utilización de recursos informáticos, particularmente en las de Simulación de Procesos Químicos, que son optativas, aunque con elevado número de inscritos, las cuales se desarrollan fundamentalmente en Salas de Informática, con software especializado para la simulación y análisis de procesos químicos, teniendo en cuenta que en ellas se busca aprender la estructura, el manejo, y los modelos de los simuladores de procesos químicos Aspen Plus<sup>®</sup> y Hysys<sup>®</sup>.

La Facultad de Ingeniería cuenta con instalaciones específicas para cubrir las necesidades computacionales y de acceso a Internet, que incluyen salas de informática, aulas con servicio de red inalámbrica, hemeroteca y bibliotecas actualizadas con sistema de consulta en línea y acceso a las principales revistas científicas del área<sup>151</sup>.

En la consulta realizada, la comunidad académica del Programa calificó como BUENA la cantidad y la calidad de los programas de capacitación en herramientas informáticas, y como SOBRESALIENTE el software con licencias vigentes para las aplicaciones de la Carrera<sup>152</sup>.

---

<sup>151</sup> Sistema de Bibliotecas Universidad Nacional de Colombia, Sinab, <http://www.sinab.unal.edu.co/>

<sup>152</sup> La comunidad académica, consultada a través de las encuestas, calificó el indicador 2.2.6.3 con 4.12 y el 2.2.6.5 con 4.39. Dado que el indicador 2.2.6.3 se construyó combinando la evidencia de la existencia y la apreciación, la calificación ponderada del indicador es 4.71

### 2.2.7 Resultados

La tabla 2.7 presenta el comportamiento observado en graduación y deserción académica de los estudiantes admitidos entre 2001 y 2005, los cuales corresponden a los graduados desde 2006 hasta el primer semestre de 2010. En los periodos indicados, la deserción académica es 29.3%, en promedio, y se presenta principalmente durante los primeros seis semestres.

El análisis histórico de la pérdida de asignaturas refleja que los mayores niveles se ubicaban en las ciencias básicas (Matemáticas, Física y Química), con porcentajes entre 30 y 35%. En el plan de estudios anterior a la reforma, la asignatura Química Inorgánica, ubicada en el segundo semestre, tenía un tasa de reprobación cercana a 45%, y se consideró que una de las razones de este resultado era la escasa madurez que tenían los estudiantes que la cursaban; por lo tanto, en el actual plan de estudios la asignatura equivalente, Principios de Química Inorgánica, se trasladó al cuarto semestre. Sin embargo, en los dos semestres finalizados desde la implementación del nuevo plan (2009-1 y 2009-2), sigue siendo la asignatura con mayor nivel de pérdida, aunque el porcentaje se redujo a 35%. Por esta razón, el Comité Curricular, con la colaboración de los estudiantes y los profesores de la asignatura, ha emprendido acciones encaminadas a analizar los factores que inciden en estos resultados, para proponer acciones que permitan revertir tal comportamiento.

Históricamente, los porcentajes de reprobación de asignaturas del Componente Profesional han sido bajos, y así se mantienen; tan solo en casos puntuales el nivel de pérdida se ubica por encima de 10%.

Las acciones emprendidas desde el Comité Curricular, la Vicedecanatura Académica y la Dirección de Bienestar Universitario buscan intensificar y fortalecer el sistema de acompañamiento académico, sobre todo para la población más vulnerable, que normalmente se ubica en los primeros cuatro semestres académicos. En particular, en el programa de Ingeniería Química, una mayor participación de los tutores académicos y el fomento de acciones comunicativas con este grupo de estudiantes, han mostrado buenos resultados. Como muestra de lo anterior, los estudiantes de Ingeniería Química tuvieron la menor pérdida de asignaturas del Componente de Fundamentación en la Facultad de Ingeniería, en el segundo semestre de 2009

Tabla 2.7. Graduación y deserción académica para los admitidos al Programa de Ingeniería Química entre 2001 y 2005<sup>153</sup>

<b>Período de admisión</b>	<b>Graduados (%)</b>	<b>Deserción académica (%)</b>	<b>Estudiantes activos (%)</b>
2001-01	68,3	31,7	0,0
2001-02	67,7	31,3	1,0
2002-01	77,7	22,3	0,0
2002-02	69,7	27,6	2,6
2003-01	75,6	21,1	3,3
2003-02	54,9	34,1	11,0
2004-01	63,2	28,4	8,4
2004-02	46,9	37,8	15,3
2005-01	35,2	29,5	35,2

La figura 2.1 muestra que la duración real del Plan de Estudios está entre 8 y 23 períodos académicos. La permanencia inferior a los diez semestres nominales del plan, corresponde a estudiantes que realizaron procesos de homologación por traslado o que previamente habían cursado algunos periodos otros programas académicos. 70% de los 1,493 graduados entre 2000 y 2009 necesitó hasta 13 semestres para culminar el Programa, 80% hasta 14 y 90% hasta 16. Aunque en muy bajo porcentaje, 0.9%, se presentan casos de estudiantes con permanencia hasta de 23 semestres. El número de periodos académicos promedio requeridos para obtener el título de Ingeniero Químico de la Universidad Nacional, sede Bogotá es 13. El promedio aritmético de la calificación de los graduados en el periodo 2000 a 2010, en la escala 0.0 a 5.0, es 3.76, mientras que la edad promedio es 24 años.

Consultados por el uso de las evaluaciones que realizan los docentes a los estudiantes para analizar los contenidos y estrategias pedagógicas en las asignaturas y plantear estrategias de mejoramiento, los profesores calificaron este indicador como BUENO<sup>154</sup>.

<sup>153</sup> Los indicadores de la Tabla 2.6 corresponden a estudiantes que a lo sumo cursaron uno o dos semestres con el actual plan de estudios; es decir, básicamente son el resultado del proceso de formación correspondiente al Programa Curricular de Ingeniería Química vigente entre 1994 y 2008.

<sup>154</sup> Los profesores, consultados a través de las encuestas, calificaron el indicador 2.2.7.3 con 4.21.

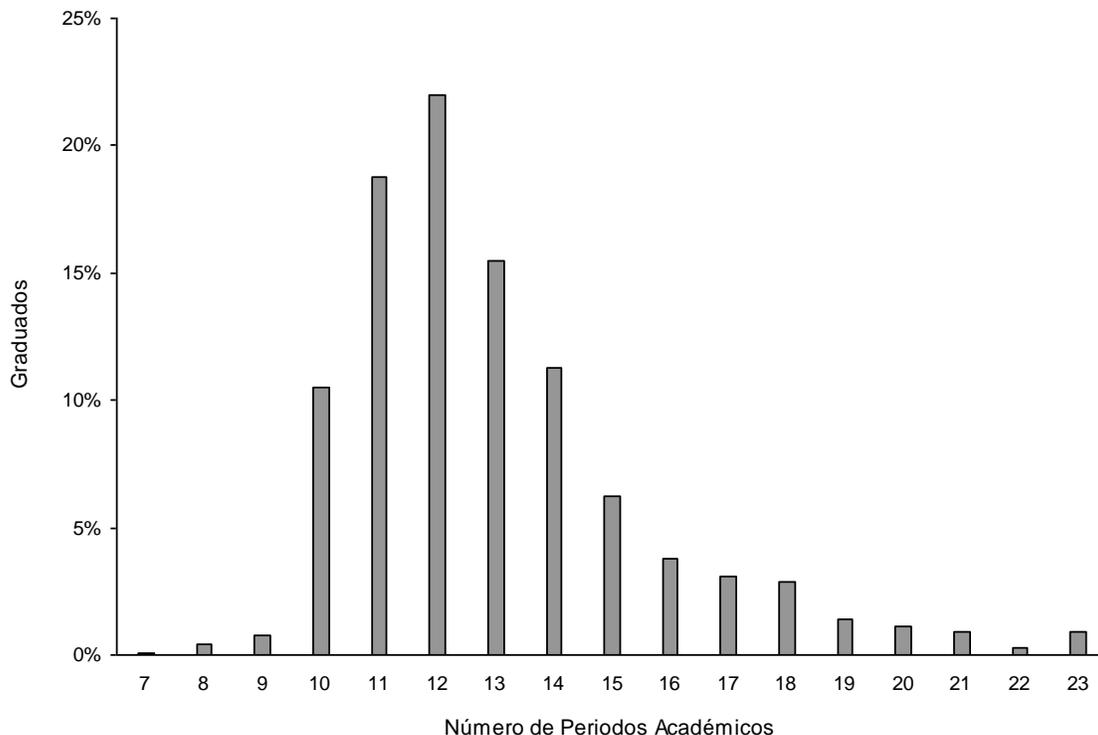


Figura 2.1. Permanencia de los estudiantes del Programa de Ingeniería Química entre 2008 y 2010

### 2.3. Componente: Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación

#### 2.3.1 Establecimiento de programas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación

La actividad investigativa del Programa de Ingeniería Química se remonta a finales de la década de 1970, cuando profesores del Departamento de Ingeniería Química presentaron y realizaron el primer proyecto de investigación en el área de Catálisis Heterogénea, con el apoyo económico del Centro de Investigación y Desarrollo Científico de la Universidad Nacional -Cindec- y de Colciencias. Posteriormente, surgieron otros Programas de Investigación como los de Alcohol – Química, Tecnología de Carbones, Procesos de Polimerización y Bioprocesos, este último dio origen al Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional-IBUN. Cabe destacar que en estos Programas de Investigación se contó con la participación de docentes de otros Departamentos y Facultades de la sede Bogotá.

La evolución y consolidación de esta actividad investigativa fue soporte fundamental para el inicio, en 1987, del Programa de Magíster en Ingeniería Química, aprobado en 1986 y que, a su vez, permitió la formalización de la investigación como parte de las funciones de la vida

académica del Departamento. En el Plan de Desarrollo del Departamento de Ingeniería Química 1994-1998, se acogió como estrategia el impulso de la investigación en Ingeniería Química, siendo definidas tres áreas fundamentales: Procesos Químicos Orgánicos, Procesos Químicos Inorgánicos y Procesos Biológicos. Se propusieron diez programas, con sus respectivos proyectos, para ser ejecutados con apoyo financiero de Colciencias y el soporte de los Trabajos de Grado y las Tesis de Magíster. Un propósito fundamental en la concepción de este Plan fue la creación del Programa de Doctorado de Ingeniería Química, hecho que cristalizó en 1997, cuando fue aprobado por los Consejos Académico y Superior Universitario. El Programa de Doctorado en Ingeniería Química, el primero que tuvo la Facultad de Ingeniería en Bogotá, inició actividades en 1999.

En la reciente reforma de los Programas de Pregrado y Posgrado de la Universidad, puesta en marcha en el primer semestre de 2009, se establecieron como líneas de investigación de los Programas de Doctorado en Ingeniería-Ingeniería Química<sup>155</sup> (DIQ), Maestría en Ingeniería-Ingeniería Química<sup>156</sup> (MIQ) y Maestría en Ingeniería-Ingeniería Ambiental<sup>157</sup> (MIA), las siguientes:

- Procesos catalíticos y petroquímicos (DIQ, MIQ)
- Procesos de polimerización y materiales (DIQ, MIQ)
- Bioprocesos (DIQ, MIQ)
- Biorrefinerías - Biocombustibles
- Saneamiento básico (MIA)
- Residuos sólidos y peligrosos (MIA)
- Calidad del aire (MIA)
- Procesos sostenibles (MIA)

Estas líneas se definieron con base en el desarrollo y las fortalezas históricas de la investigación en el área respectiva, las necesidades del país y la formación e intereses de los profesores. Se articulan con el Plan de Estudios de Pregrado, a través de las asignaturas de libre elección (que corresponden, entre otras, a las que los Programas de Posgrado del Área Curricular ofrecen a los estudiantes de pregrado, y que pueden homologarse en caso de que, una vez graduados, decidan seguir sus estudios de posgrado en la Universidad) y el Trabajo de Grado, en las modalidades

---

<sup>155</sup> Resolución 193 del Consejo de la Facultad de Ingeniería, 23 de abril de 2009

<sup>156</sup> Resolución 171 del Consejo de la Facultad de Ingeniería, 16 de abril de 2009

<sup>157</sup> Resolución 168 del Consejo de la Facultad de Ingeniería, 16 de abril de 2009

Proyecto Final, participación de estudiantes en Proyectos de Investigación, Asignaturas de Posgrado y Seminarios de Investigación.

Como ejemplo, en el Anexo XV se relacionan los 22 estudiantes de pregrado que han desarrollado su Trabajo de Grado en la opción Asignaturas de Posgrado (TGAP), en el periodo 2009 a 2010. Trece de tales estudiantes (59%) continuaron o solicitaron admisión a los Programas de Posgrado del Área Curricular.

Los profesores del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, consideran BUENA la coherencia entre las líneas de investigación, las necesidades del país y las potencialidades y formación de los docentes del programa. Lo mismo conceptúan ellos de la coherencia entre las investigaciones y actividades de desarrollo tecnológico que se realizan y el plan de estudios. Además, afirman que éstas se incorporan al proceso de formación<sup>158</sup>.

### *2.3.2 Aporte y articulación de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación con la carrera de Pregrado*

En la estructura del Plan de Estudios de Ingeniería Química existen diversas actividades académicas, direccionadas hacia la generación y consolidación continua de la capacidad investigativa y de desarrollo tecnológico de sus estudiantes, así como a la generación y estímulo de un pensamiento autónomo y creativo.

Como se muestra en los Anexos VI y VII, los estudiantes de pregrado participan en proyectos de investigación y extensión, y son co-autores de artículos que se publican en diferentes medios y de ponencias que se presentan en diversos eventos académicos. En múltiples actividades programadas en desarrollo de las asignaturas, se incentiva a los estudiantes a indagar sobre el estado del arte en campos específicos del conocimiento y a desarrollar su capacidad para el diseño de productos y procesos de transformación física, química o biológica, mediante el trabajo en equipo, con autonomía y responsabilidad.

---

<sup>158</sup> Los profesores, consultados a través de las encuestas, calificaron el indicador 2.3.1.1 con 3.93 y el 2.3.1.4 con 4.04.

Como se mencionó en el numeral 2.1.3, en el Plan de Estudios existe la agrupación Investigación e Innovación, que hace parte del componente Formación Profesional, y consta de siete asignaturas:

- Laboratorio de Propiedades Termodinámicas y de Transporte (semestre VI)
- Laboratorio de Fluidos, Sólidos y Transferencia de Calor (semestre VII)
- Laboratorio de Operaciones de Separación, Reacción y Control (semestre VIII)
- Taller I (semestre II)
- Taller II (semestre VI)
- Taller III (semestre IX) y
- Trabajo de Grado (semestre X)

El objetivo es que el estudiante realice, como integrante de un equipo en las primeras seis y de manera individual en la última, un trabajo de indagación y análisis crítico sobre propiedades, operaciones, procesos o productos, en los que integre diferentes componentes del Plan de Estudios. El alcance, grado de responsabilidad y complejidad de estos trabajos o proyectos dependen de la ubicación de la asignatura en el Plan de Estudios.

### *2.3.3 Fuentes de financiamiento para la investigación y desarrollo tecnológico*

Las principales entidades externas que apoyan financieramente los Proyectos de Investigación y Desarrollo son Colciencias, el Ministerio de Agricultura, la Empresa Colombiana de Petróleos (Ecopetrol) y el Banco de la República, como puede observarse en el Anexo V. Los organismos internos son la División de Investigaciones de la Sede Bogotá (DIB) y la Facultad de Ingeniería, mediante contrapartidas y, en menor grado, a través de convocatorias específicas.

En los últimos cinco años, se aprobó la financiación de 105 propuestas de investigación y/o desarrollo tecnológico, por un valor cercano a U\$4.5 millones, de los cuales entidades externas, como las mencionadas en el párrafo anterior, aportaron 27% y la Universidad 73%.

Las entidades y organismos mencionados hacen explícitos los requisitos y procedimientos de evaluación de las investigaciones realizadas. A manera de ejemplo, para apoyar y facilitar el proceso de evaluación de los resultados de los proyectos financiados por la DIB, el sistema de información Hermes dispone de formatos para los informes finales, en los que se reporta el

cumplimiento de los objetivos y el impacto logrado a partir del uso y obtención de los resultados esperados y de las actividades de investigación científica realizadas. Entre los documentos exigidos están los informes final, técnico y financiero, que deben ser entregados a la DIB al finalizar el periodo de ejecución del proyecto, previa aprobación del respectivo Consejo de Facultad, Centro o Instituto.

### 2.3.4 Producción científica y tecnológica

La producción científica y tecnológica de la comunidad del Área Curricular de Ingeniería Química y Ambiental en el periodo 2007 a 2010, que corresponde a artículos, ponencias en eventos académicos, libros y patentes, se presenta en el Anexo VI. La tabla 2.8 permite observar el consolidado en dicho periodo. Adicionalmente, y como resultado de los Proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológico, se diseñaron, construyeron y pusieron en marcha los siguientes equipos que se encuentran en el Laboratorio de Ingeniería Química:

- Reactor de película líquida descendente
- Sistema de reacción para extracción reactiva
- Sistema de reacción para esterificación a nivel de laboratorio (cuatro reactores)
- Sistema de reacción para esterificación a nivel de banco
- Sistema de reacción para polimerización
- Sistema de control automático para el secador rotatorio del LIQ
- Planta piloto de epoxidación de aceites vegetales
- Planta piloto de sulfonación
- Planta piloto de valorización de subproductos de sulfonación de aceites minerales

Tabla 2.8. Producción científica y tecnológica de la comunidad académica del Área Curricular de Ingeniería Química y Ambiental en el periodo 2007 a 2010

<b>Producto</b>	<b>Número</b>
Artículos en revistas nacionales	26
Artículos en revistas internacionales	45
Ponencias en eventos académicos	175
Libros completos	9
Participaciones en libros	9
Patentes	4
Registros de venta	4

Fuente: Grupo de Autoevaluación

## **2.4. Componente: Extensión, vinculación y cooperación**

### *2.4.1 Cursos dedicados a la actualización profesional permanente*

En el Anexo VII se relacionan los cincuenta y ocho (58) cursos de actualización o extensión en los que participaron profesores de Ingeniería Química en el periodo 2005 a 2010. Se destacan el Seminario del Departamento de Ingeniería Química, los cursos de formación en Simulación de Procesos y la Cátedra Internacional de Ingeniería.

La Cátedra Internacional de Ingeniería, que se realiza desde 2007, tiene como objetivo la presencia de expertos internacionales, invitados a la Facultad para exponer nuevos desarrollos, conocimientos y tecnologías, de manera que estudiantes y profesores locales puedan conocer el trabajo académico realizado en las Universidades, Centros e Institutos de Investigación, en donde estos reconocidos expositores adelantan su actividad.

La Cátedra se dicta preferiblemente en inglés, con el propósito de reforzar las habilidades en dicho idioma. Adicionalmente, por supuesto, se fomenta la interacción con otras culturas y la posibilidad de comparar los contenidos y métodos de enseñanza y evaluación de nuestros cursos con los abordados y utilizados por otras comunidades académicas. Docentes de la Facultad de Ingeniería coordinan los cursos específicos, apoyan la preparación de la Cátedra y participan en el desarrollo de la misma, como docentes nacionales.

Los cursos que integran la Cátedra se ofrecen a estudiantes de posgrado, aunque la mayoría de los participantes son estudiantes de pregrado que han completado al menos 70% de los créditos de su Programa o que cumplan con el pre-requisito del curso específico. A estos cursos pueden inscribirse estudiantes de cualquiera de las Facultades de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia.

En la cuarta edición de la Cátedra, realizada en julio de 2010, se ofrecieron los siguientes cursos:

- Nanomaterials: synthesis, characterization and applications
- Biorefineries: principles and applications
- Trends, design and display in new generation information systems
- Management of information systems: managing the digital firm
- Gestion des entreprises: jeu d'entreprise

- Environmental issues in developing countries: focus on colombian rivers
- Mechanical performance of pavement structures
- Photonics and laser applications
- Innovation engineering and marketing
- Science and engineering of climate change
- Digital signal processing and processors: principles and applications
- Introduction to spatio-temporal geostatistical

#### *2.4.2 Relaciones con los sectores público y privado*

En el nivel Nacional de la Universidad, y con el fin de facilitar las relaciones a las que hace referencia este numeral, existe la Oficina de Relaciones Internacionales e Interinstitucionales (ORI), la cual tiene como objetivo principal facilitar la movilidad de estudiantes, profesores y empleados administrativos de la Universidad Nacional hacia las universidades, institutos y organizaciones educativas con las que existan convenios de intercambio educativo e investigativo. También se encarga de buscar y gestionar la elaboración de los diferentes Convenios de interés general para la Universidad, de los cuales mantienen información actualizada.

Como se sugirió, la Universidad Nacional de Colombia, a través de la ORI, realiza Convenios con universidades e institutos de todo el mundo, con el fin de generar vínculos de cooperación académica e investigativa que faciliten el intercambio y la movilidad estudiantil y profesoral. Los convenios internacionales suscritos por la Universidad son de dos tipos: **marco**, que permiten cualquier tipo de cooperación y **específicos**, que facilitan la cooperación en áreas o en actividades específicas.

La Universidad mantiene convenios con universidades e institutos de investigación de diferentes países, así como con entidades gubernamentales y privadas nacionales. Para enero y marzo de 2010, respectivamente, se puede hablar de la existencia de alrededor de 1,000 convenios, de los cuales la mayoría están vigentes, y cuya información puede consultarse en el Anexo XVI.

En la Facultad de Ingeniería, la Oficina de Relaciones Internacionales<sup>159</sup> se encarga de liderar las acciones necesarias para guiar, promover y coordinar el proceso de internacionalización, con la ayuda de la ORI de la Universidad y de los diferentes organismos que apoyan la internacionalización. El objetivo general es definir alianzas estratégicas con instituciones de educación superior del mundo, para que estudiantes y docentes de la Facultad participen en actividades internacionales como semestres o años en el exterior, pasantías empresariales y de investigación y cursos de idiomas. Los más de 100 convenios específicos de la Facultad, principalmente con Universidades de Norte, Centro y Sur América, y Europa, pueden consultarse en la página <http://www.ing.unal.edu.co/ori/index.php?page=convenios&module=show>.

Las relaciones del Programa con los sectores público y privado se realizan de diferentes formas: Prácticas y Pasantías estudiantiles, Proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Proyectos de Extensión y servicios que presta el LIQ.

En el periodo 2006 a 2009, 160 estudiantes del Programa hicieron pasantías y 145 realizaron prácticas en empresas del sector químico colombiano. Los buenos resultados originan con algunas de ellas una relación tan sólida, que da lugar al relevo semestral o anual de practicantes e, inclusive, a la continuidad de algunos estudiantes, entre su práctica y el trabajo final en la modalidad pasantía. A través de esta actividad, se plantearon proyectos de desarrollo tecnológico, en los que participan estudiantes de Maestría y de Doctorado, como en el caso de Carboquímica S.A. La información detallada de prácticas y pasantías se consigna en el Anexo VII.

En la sección 1.1.4 se presentó la información correspondiente al Laboratorio de Ingeniería Química, a través del cual se mantiene una relación constante con los sectores público y privado, mediante la realización de ensayos de caracterización de diversos productos. Los Proyectos de Extensión, que se presentan en el Anexo VII, permiten crear vínculos, en especial con el sector público, ya que muchos de tales proyectos se hacen para entidades estatales, como la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (Uaesp), la Secretaría de Ambiente del Distrito Capital (anteriormente Departamento Administrativo de Medio Ambiente) y el Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, (Mavdt).

---

<sup>159</sup> Consultar <http://www.ing.unal.edu.co/ori/index.php>

Así mismo, dentro de la reciente reforma de los Programas de Posgrado<sup>160</sup>, se creó el Plan de Estudios de Maestrías de profundización, con el objetivo de facilitar estas relaciones a través de la vinculación del personal de empresas públicas o privadas como estudiantes de la Universidad.

#### *2.4.3 Programas de Responsabilidad Social*

Entre las actividades desarrolladas por la comunidad académica del Programa, se destacan las que tienen que ver con la preservación del medio ambiente o con el desarrollo sustentable, en especial las ejecutadas a través de convenios con algunos gremios y con entidades del Sistema Nacional Ambiental, que involucran el manejo de residuos de diferentes municipios, de los laboratorios de los colegios públicos y de plazas de mercado.

Entre los Proyectos de Extensión que se presentan en el Anexo VII, se destacan los siguientes, por su claro componente social:

- Planes de gestión integral y de manejo de residuos de los laboratorios de química y biología de los colegios de Bogotá, en convenio con la Secretaría de Educación del Distrito Capital
- Manejo integral de residuos sólidos para los municipios de Albania, San José de Fragua y Belén de los Andaquíes, con el Departamento de Caquetá.
- Definición de los lineamientos necesarios para la gestión ambiental de las 18 plazas de mercado de propiedad del Distrito Capital de Bogotá.
- Diseño del plan de saneamiento básico, implementación y seguimiento de planes de manejo integral de residuos sólidos y acompañamiento a programas de control de vectores, y limpieza y desinfección, para plazas de mercado del Distrito Capital.

Actualmente, con la Cooperativa de Impresores y Papeleros de Bogotá, “Coimpresores” –CIPB, se desarrolla el trabajo “Diseño, construcción y montaje de un equipo basado en tecnologías fotocatalíticas, a escala piloto, para tratar aguas que contienen residuos con concentración contaminante en la industria gráfica”, entre cuyos objetivos específicos están:

---

<sup>160</sup> CSU, Acuerdo 033 de 2007, consultado el 21 de abril en [http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/csu/2007/A0033\\_07S.pdf](http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/csu/2007/A0033_07S.pdf)

- Identificar, caracterizar y cuantificar las corrientes de agua, generadas en los procesos de cerca de veinte (20) industrias pequeñas y medianas típicas del sector, asociadas a Coimpresores, que pertenecen a su Departamento de Gestión Ambiental (DGA).
- Diseñar, construir y montar una Planta Piloto de 1000 litros/día
- Conformar y consolidar un equipo interdisciplinario de investigación ambiental en el sector y socializar entre sus empresarios y sus grupos de gestión ambiental los resultados obtenidos.

Los aspectos relativos a las acciones para el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad académica se encuentran desarrollados en el numeral 1.4.1.

#### *2.4.4 Vínculos de cooperación*

Un indicativo de los vínculos de cooperación de la Universidad con otras instituciones académicas es la existencia de convenios y la movilidad de los miembros de la comunidad universitaria. La información referente a los convenios se presentó en el numeral 2.4.3. Con respecto a la movilidad de estudiantes, docentes y funcionarios, en 2009, 353 miembros de la comunidad universitaria de la Sede Bogotá se desplazaron hacia universidades del exterior y hacia las otras sedes de la Universidad. En la Sede Medellín, esta movilidad fue de 219, en la de Manizales de 49 y en la de Palmira de 7.

Respecto a la movilidad hacia las universidades del país, a través del convenio SÍGUEME, el número de estudiantes en intercambio fue 21, cuya información detallada se muestra en el Anexo XVII.

La movilidad de la comunidad académica del Área Curricular en el periodo 2005 a 2010 se presenta en el Anexo XVIII. En dicho periodo, se ejecutaron más de 200 actividades académicas de este tipo, la mayoría de ellas internacionales (81%).

### **2.5 Evaluación y Análisis de la Dimensión 2: Proyecto Académico**

La tabla 2.9 muestra los resultados de la autoevaluación de la Dimensión 2: Proyecto Académico y de cada uno de sus componentes.

Tabla 2.9. Calificación de los componentes de la dimensión proyecto académico

Componentes	Calificación	Calificación de la dimensión
2.1. Objetivo, perfil y plan de estudios	4.66	4.49
2.2. Procesos de enseñanza y aprendizaje	4.50	
2.3. Investigación, desarrollo tecnológico e innovación	4.38	
2.4. Extensión vinculación y cooperación	4.21	

Fuente: Grupo de Autoevaluación

La calificación de la dimensión muestra que la comunidad académica del programa de Ingeniería Química de la sede Bogotá cree que el proyecto académico permite alcanzar los objetivos propuestos y el desarrollo de las competencias que se proponen en el perfil del egresado. Los profesores del Programa realizan proyectos de investigación y extensión con recursos de entidades públicas y privadas, y los estudiantes son partícipes de estas actividades a través de actividades que fomentan la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación dentro del plan de estudios. Las líneas de investigación son coherentes con el plan de estudios y los resultados de los proyectos de investigación se incorporan en los cursos.

De los criterios de esta dimensión, los siguientes constituyen fortalezas:

- Los objetivos de la Carrera son claros y coherentes con el proyecto educativo de la Universidad Nacional de Colombia y con las actividades de docencia, investigación y extensión que realiza el personal académico asociado al Programa de Ingeniería Química.
- El perfil del egresado es coherente con el plan de estudios, concuerda con los fines y lineamientos de formación de la Universidad Nacional e incorpora elementos del perfil definido en el Mercosur. En dicho perfil se incluyen las competencias prioritarias de la Ingeniería Química y en el plan hay actividades específicas para desarrollarlo.
- El plan de estudios involucra los conocimientos básicos y específicos de la Ingeniería Química, y su estructura y contenidos son coherentes con los objetivos de formación y con los métodos de enseñanza-aprendizaje utilizados por los docentes.
- El plan de estudios contempla actividades teóricas, prácticas y de laboratorio, y los estudiantes tienen acceso efectivo a la experimentación.

- Docentes asociados al Programa realizan proyectos de investigación y extensión, de acuerdo con las líneas definidas por la comunidad académica, en los que participan estudiantes del Programa. Las fuentes de financiación de estos proyectos incluyen entidades públicas y privadas.
- El Programa ofrece cursos de actualización profesional, en los que se fomenta la participación de profesores de otras instituciones de educación superior nacionales e internacionales.

De los criterios de esta dimensión, los siguientes son susceptibles de mejora:

- La duración promedio de la carrera es 13 semestres, mientras que la nominal es 10. Vale la pena aclarar, sin embargo, que la duración promedio se redujo en dos semestres con respecto a la situación que se presentaba en el pasado proceso de acreditación (2006).
- Los profesores perciben que los mecanismos de actualización de los métodos de enseñanza deben mejorarse. Para lo anterior se requiere, entre otras cosas, crear unidades de apoyo a la didáctica en la Facultad de Ingeniería.
- La producción científica y tecnológica de la comunidad académica asociada al Programa debe incrementarse, en especial el número de artículos internacionales, patentes y libros. Aunque el número de artículos internacionales ha aumentado en los últimos años, debe realizarse un mayor esfuerzo en este campo de divulgación.
- A pesar de que poco a poco se hacen más evidentes las relaciones con el sector privado, aún hay mucho camino por recorrer en el propósito de alcanzar una verdadera cooperación entre el Programa y el sector químico colombiano. Paulatinamente, a través de prácticas y pasantías, se crea confianza y se estrechan los vínculos que permitirán en un futuro generar relaciones consolidadas.
- Los programas específicos de inclusión de la comunidad externa deben fomentarse e incrementarse. Existen campos que se exploraron en el pasado, como la extensión solidaria, que deben retomarse.

De acuerdo con la escala de valores establecida por la Universidad Nacional de Colombia en su proceso de Acreditación Institucional, el proyecto académico del Programa de Ingeniería Química de la sede Bogotá cumple de forma SOBRESALIENTE los criterios de calidad para esta dimensión.

### **3. DIMENSIÓN: COMUNIDAD UNIVERSITARIA**

#### **3.1. Componente: Estudiantes**

##### *3.1.1 Condiciones de ingreso*

La Universidad Nacional de Colombia cumple la aspiración de formación profesional, humanística, científica o artística de un número significativo de estudiantes que egresan de la Educación Media.

El Programa de Ingeniería Química de la Universidad Nacional, sede Bogotá, está dirigido a bachilleres con interés en crear industrias y empresas del sector químico, o trabajar en ellas; afinidad por la matemática, la química, la física, la biología, la economía y la administración; y que quieran aplicar los conocimientos de estas áreas al desarrollo de productos, procesos y servicios que promuevan el crecimiento económico y social del país.

A través del proceso de admisión de estudiantes a la Universidad Nacional, responsabilidad de la Dirección Nacional de Admisiones (que depende de la Vicerrectoría Académica), se garantiza el cumplimiento del Estatuto Estudiantil, en las disposiciones académicas establecidas por el Consejo Superior Universitario en el Acuerdo 8 de 2008, que al respecto dice: “La admisión es el proceso mediante el cual se selecciona a los estudiantes de alguno de los planes de estudio de la institución, con la aplicación de los mecanismos que establezca la Universidad. Estos mecanismos de selección están sujetos a la disponibilidad de cupos y a las políticas de ingreso que las autoridades académicas determinen para la efectiva utilización de los mismos”.

El proceso de admisión está reglamentado por la Resolución 236 de 2009, de la Vicerrectoría Académica. Entre los mecanismos y políticas de ingreso están la definición de cupos para cada programa académico y los que corresponden a admisión regular y a PAES, así como las etapas de inscripción, citación, realización de pruebas y publicación de resultados.

Los cupos para cada Programa Académico son definidos por los Consejos de Sede, por recomendación de los Consejos de Facultad que, a su vez, consultan el concepto del Comité Asesor del Programa respectivo, que se basa en la disponibilidad de recursos de los Departamentos. La decisión de los Consejos de Sede se centraliza en la Dirección Nacional de

Admisiones. El Área Curricular justificó ante el Consejo de Facultad ofertar 115 cupos para el Programa de pregrado, para el primer periodo académico de 2011.

A continuación se describe el proceso de admisión:

a) Inscripción de aspirantes

Semestralmente, en los meses de febrero y agosto, y a través de diarios de amplia circulación nacional, la Dirección de Admisiones divulga la oferta de programas para el siguiente semestre, y describe el proceso de admisión, informando el costo de la inscripción, la modalidad de pago y el sitio para realizarlo. Así mismo, en el enlace <http://admisiones.unal.edu.co> se encuentra la información detallada que guía a los aspirantes de admisión regular o especial.

b) Citación a examen

Una vez formalizada la inscripción, que se realiza por Internet, el aspirante recibe la citación al examen de admisión, con la fecha, la hora y el sitio de presentación.

c) Realización de pruebas

La prueba se realiza simultáneamente en las diferentes Sedes de la Universidad y en instituciones educativas de diferentes municipios del país. El examen de admisión consta de ciento veinte preguntas sobre Análisis de Imagen, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Matemáticas y Temática Común, y los aspirantes tienen 3½ horas para contestarlo. La aplicación de la prueba está a cargo de los docentes de la Universidad.

d) Publicación de resultados

Entre diez y quince días después de la realización de las pruebas, se publica la lista de admitidos. En ella aparecen los aspirantes que obtuvieron los puntajes superiores, hasta cubrir los cupos ofrecidos por cada programa. En el mismo listado aparece la citación al examen específico de los programas que tienen tal modalidad, que no es el caso de Ingeniería Química.

La comunidad académica del Programa considera que la divulgación del proceso de admisión es de pleno conocimiento público<sup>161</sup>, razón por la cual la evalúa como SOBRESALIENTE.

### *3.1.2 Reglamento estudiantil*

Las disposiciones que regulan la vida de los estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia se encuentran en dos Acuerdos del Consejo Superior Universitario: las Disposiciones Académicas, en el Acuerdo 8 de 2008, y las de Bienestar y Convivencia, en el Acuerdo 44 de 2009<sup>162</sup>. A continuación se hace una breve descripción de los aspectos allí abordados:

#### a) Disposiciones académicas

El Acuerdo 8 de 2008 “refleja los importantes cambios producidos por la Constitución Política de Colombia en 1991, y tiene en cuenta el avance de las relaciones entre la Universidad y la comunidad estudiantil, cuyas actuales dinámicas académicas responden a modelos flexibles en el desarrollo de los planes de estudio y en general de la vida universitaria”. Tiene dos capítulos y sesenta y dos artículos, y se aplica tanto a los estudiantes de pregrado como a los de posgrado.

El articulado del primer capítulo se refiere al proceso de formación y a la calidad de estudiante, mientras que el del segundo se enfoca en los estímulos y las distinciones.

En el primer capítulo se establecen las condiciones y normas de los siguientes aspectos de la vida académica de los estudiantes: admisión, inscripción, matrícula, cancelaciones, reservas de cupo, programación académica, evaluaciones y calificaciones, homologaciones, convalidaciones y equivalencias, traslados, rendimiento académico, pérdida de calidad de estudiante, reingreso, doble titulación y grado.

De acuerdo con la oferta de asignaturas, y con base en el Plan de Estudios y sus intereses particulares, cada estudiante realiza la inscripción semestral. El número mínimo de créditos que debe inscribir un estudiante de pregrado es diez. Durante la permanencia en la Universidad, cada estudiante de pregrado tendrá un cupo de créditos para la inscripción de asignaturas, que corresponde a los créditos que contempla el Plan de Estudios para el que fue admitido, más un

---

<sup>161</sup> La comunidad académica, consultada a través de las encuestas, calificó el indicador 3.1.1.2 con 4.80.

<sup>162</sup> Los acuerdos puede consultarse en el enlace <http://www.unal.edu.co/estatutos/eestud/menu.html>

cupo adicional, que es la mitad del mínimo de los créditos que contempla el Plan respectivo, hasta un máximo de ochenta (80) créditos. El cupo adicional se obtiene gradualmente, sumando dos (2) créditos por cada crédito aprobado.

Así, el cupo de créditos para un estudiante de Ingeniería Química al iniciar el plan de estudios, es ciento ochenta (180), y puede obtener hasta ochenta (80) más. Cada semestre, la matrícula se renueva si el estudiante paga los costos correspondientes e inscribe asignaturas. En caso de omitir alguno de estos requisitos, el estudiante queda en reserva de cupo, condición en la que puede estar dos veces a lo largo de su vida universitaria.

El rendimiento académico del estudiante se determina con base en las calificaciones obtenidas en las asignaturas inscritas, ponderadas de acuerdo con el número de créditos correspondiente. La calificación se otorga entre 0.0 y 5.0, con aproximación a la décima, por redondeo. A partir de las calificaciones ponderadas, se construyen dos indicadores de rendimiento: el Promedio Académico, que se calcula a partir de la calificación de las asignaturas aprobadas, y el Promedio Aritmético Ponderado Acumulado (PAPA), que considera la calificación definitiva de todas las asignaturas inscritas. Los estudiantes con un PAPA superior a 3.0, conservan la calidad como tales.

El desempeño académico da lugar a distinciones y estímulos de carácter académico. Para los estudiantes de pregrado las distinciones se describieron en la sección 1.4.1. Los estímulos que otorga la Universidad, están encaminados a eximir de pago a los quince estudiantes de cada Programa con mejor rendimiento académico, y a facilitar el acceso a Programas de Posgrado.

#### b) Disposiciones de bienestar y convivencia

El Acuerdo 044, de diciembre 1 de 2009, contiene las Disposiciones de Bienestar y Convivencia del Estatuto Estudiantil, y tiene como objetivo “establecer las normas básicas que permitan orientar y desarrollar las políticas y programas de Bienestar Estudiantil y regular la participación de los estudiantes en la Universidad, con el fin de promover una convivencia armónica en las relaciones dentro de la comunidad estudiantil y de ésta con los demás actores que conforman la comunidad universitaria”.

Los principios de este Acuerdo y, por lo tanto, de las Políticas de Bienestar y Convivencia de la Universidad, son:

a) Equidad: “implica que las prácticas académicas y administrativas que se desarrollen asignan valor ético a las diferencias de género, etnia, clase, edad, orientación sexual y a las situaciones de discapacidad de quienes concurren en la vida universitaria. La igualdad de oportunidades en el acceso y permanencia a la educación superior pública impartida por la Universidad Nacional de Colombia, impone reconocer las diferencias entre todos sus integrantes, en un ambiente de pluralidad y reconocimiento de las vulnerabilidades”.

b) Compromiso mutuo: “en aras del aprendizaje cotidiano de una ética pública que comprometa a todas las personas que integran la comunidad universitaria, corresponde a la Institución diseñar y desarrollar políticas, estrategias, mecanismos y acciones para reconocer, procesar y, en lo posible, solucionar los conflictos que puedan presentarse; y corresponde a los estudiantes el ejercicio de sus libertades y derechos en forma responsable, creativa y propositiva, para cumplir a cabalidad sus deberes, de tal forma que todas sus acciones redunden en beneficio propio, de la Universidad y de la sociedad”.

c) Autonomía: “es la potestad que tiene el estudiante de aprender, estudiar, investigar, formarse e integrarse social y culturalmente en la Universidad, con independencia y según su propio criterio”.

d) Solidaridad: “es la capacidad de asumir compromisos individuales y colectivos con otros en aras del bien común”.

e) Resolución pacífica de conflictos: “es la recomposición de las relaciones sociales afectadas por un conflicto, a través del diálogo, la conciliación y otros mecanismos alternativos que conserven este espíritu”.

El Estatuto incluye, además, la declaración de principios sobre los que reposan las relaciones entre estudiantes, y de ellos con la Universidad, los derechos y deberes de todos los estudiantes de la Universidad, y enuncia las directrices para crear el sistema de acompañamiento.

De igual manera, establece las Directrices del Bienestar Universitario y el Sistema de Bienestar, reservándose el CSU la facultad de expedir su reglamentación. El Estatuto establece las condiciones, derechos y deberes de la Representación Estudiantil y de los Comités de Representantes Estudiantiles; incluye estímulos a los estudiantes por actividades diferentes al desempeño académico y, finalmente, se refiere al mecanismo de conciliación para la solución de conflictos y a los aspectos disciplinarios.

### *3.1.3 Programas de apoyo*

#### a) Apoyo a participación en eventos académicos y pasantías

El programa de Ingeniería Química ofrece apoyo económico a los estudiantes que participan en eventos académicos de carácter nacional o internacional, y a los que realizan de pasantías. Para que el estudiante pueda solicitar apoyo económico al Comité Asesor del Programa, se requiere que el ente organizador del evento certifique la aprobación del trabajo, indicando la modalidad de participación; con la respuesta afirmativa del Comité, el estudiante puede acudir al Comité de Bienestar de la Facultad y al Comité de Bienestar de la Sede en busca de mayor respaldo. Como muestra de este compromiso, en el Anexo XVIII se relacionan los estudiantes de Ingeniería Química que recibieron apoyo en el periodo 2005 a 2010.

#### b) Programa de salud física y emocional

Desde el primer semestre de 2007 se diseñó y ha venido desarrollándose el proyecto "Un Estudio en Promoción de la Salud desde la Práctica Académica en Ingeniería", orientado a estudiantes de los programas de las Ingenierías Química, Eléctrica y Electrónica, en el que participan, entre otros, el Programa Comfie, la Vicedecanatura Académica y la Dirección Académica de la Facultad de Ingeniería, así como los profesores a cargo de la asignatura Introducción a la Ingeniería Química.

El proyecto se enfoca en evaluar el potencial físico-emocional del estudiante admitido, realizar un inventario de riesgos, dar asesoría sobre mecanismos de comunicación y ofrecer atención psicológica a quienes lo requieran. Con este proyecto, además de pretender reducir las diferencias en la adaptación a la vida universitaria, originadas -a su vez- en diferencias de capital cultural, entre otras causas, se busca minimizar la deserción estudiantil por bajo desempeño académico. En el Anexo XIX se presentan los resultados del proyecto, a marzo de 2010.

#### c) Programa de Becarios para apoyo docente

El Programa de Becarios para Apoyo Docente, puesto en marcha desde el segundo semestre de 2006, permite al Departamento de Ingeniería Química y Ambiental ofrecer a los estudiantes del Programa de pregrado tantas becas como docentes de planta tiene el Departamento. El

reglamento, Acuerdo 35 de 1983 del CSU, otorga este derecho a estudiantes que hayan cursado el 60% del Plan de Estudios, identifica las funciones a realizar y define el monto económico que se les reconoce. La selección de los becarios se lleva a cabo por concurso, teniendo en cuenta los criterios académicos que fija el Acuerdo 23 de 1994 del CSU, el cual establece que quienes participen en la convocatoria (que se hace a través del portal Web de la Universidad - vínculo convocatorias), deben estar en el treinta por ciento superior de los estudiantes del Programa en el semestre inmediatamente anterior al del otorgamiento. La tabla 3.1 presenta el número de becarios, por semestre, en el periodo 2006 a 2010.

c) Programas de financiamiento a los estudiantes que lo requieran

La Universidad ofrece programas de financiamiento descritos en la sección 1.4.1. Con respecto al beneficio que de los mismos recibe la comunidad estudiantil del Programa de Ingeniería Química, las Tablas 3.2, 3.3 y 3.4 presentan los beneficiarios en el periodo 2005 – 2010.

Tabla 3.1. Vinculación semestral de estudiantes de Ingeniería Química como becarios de apoyo docente, periodo 2006-2010<sup>163</sup>

<b>Periodo académico</b>	<b>Número de becarios</b>
<b>2006-1</b>	41
<b>2007-1</b>	43
<b>2007-2</b>	44
<b>2008-1</b>	41
<b>2008-2</b>	40
<b>2009-1</b>	40
<b>2009-2</b>	37
<b>2010-1</b>	41

Tabla 3.2. Estudiantes del Programa de Ingeniería Química beneficiarios del programa de préstamo en el periodo 2005-2010<sup>164</sup>.

<b>Año</b>	<b>Número de beneficiarios</b>
<b>2005</b>	111
<b>2006</b>	96
<b>2007</b>	91
<b>2008</b>	77
<b>2009</b>	64
<b>2010</b>	52

<sup>163</sup> Información suministrada por la Dirección del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental

<sup>164</sup> Información suministrada por la División de Promoción Estudiantil de la Dirección de Bienestar de la Sede Bogotá.

Tabla 3.3. Estudiantes del Programa de Ingeniería Química beneficiarios del programa de bono alimentario en el periodo 2005-2010<sup>165</sup>.

<b>Año</b>	<b>Número de beneficiarios</b>
<b>2005</b>	26
<b>2006</b>	22
<b>2007</b>	18
<b>2008</b>	16
<b>2009</b>	31
<b>2010</b>	38

Tabla 3.4. Estudiantes del Programa de Ingeniería Química beneficiarios del programa de alojamiento universitario en el periodo 2005-2010<sup>166</sup>.

<b>Tipo de alojamiento</b>	<b>Número de beneficiarios</b>
Casa de familia	15
Adulto mayor	1
Fundación	1
Comunidad religiosa	1

d) Mecanismos de atención oportuna a los estudiantes

Los siguientes son los mecanismos de atención oportuna que brinda la Universidad a sus estudiantes de pregrado:

Salud estudiantil

Esta Área del Bienestar Universitario busca proteger y optimizar la salud integral de los estudiantes, mediante programas y acciones, con enfoque individual, en un modelo que incluye la promoción de la salud, la prevención de la enfermedad y la atención básica en las áreas de medicina, odontología, trabajo social y psicología.

Póliza estudiantil de accidentes

Ampara a los estudiantes de pregrado y de postgrado de la Universidad. Cubre 100% de los gastos por accidentes, y otorga apoyo financiero en situaciones de incapacidad total o permanente y auxilio funerario en caso de muerte accidental, entre otros.

<sup>165</sup> Información suministrada por la División de Promoción Estudiantil de la Dirección de Bienestar de la Sede Bogotá.

<sup>166</sup> Información suministrada por la División de Promoción Estudiantil de la Dirección de Bienestar de la Sede Bogotá.

#### Programa de protección convivencia

Atiende situaciones de derechos humanos y de convivencia de los integrantes de la comunidad universitaria, que sientan vulnerada su integridad física, mental o moral, por efecto de la violencia cotidiana, o de acciones asociadas con el conflicto armado interno que vive el país.

#### Programa de proyección profesional

Proporciona a los estudiantes apoyo asociado con la vinculación laboral y la proyección profesional, mediante la canalización de opciones de trabajo, el desarrollo de espacios de formación y la creación de empresa. En las carteleras de la Direcciones de Bienestar de las Facultades permanentemente se publican, convocatorias con ofertas laborales, en las que se precisan el procedimiento y los requisitos exigidos por la empresa solicitante.

Por otra parte, el Programa de Egresados, a través de su portal [www.egresados.unal.edu.co](http://www.egresados.unal.edu.co), publica ofertas laborales, y las envía por correo electrónico a los egresados de la base de datos del SIE. La convocatoria indica el procedimiento y los requisitos exigidos por la empresa solicitante. A partir de 2003, los estudiantes en proceso de grado se trasladan del SIA al SIE, y la Secretaría Académica de cada Facultad, junto con los documentos de grado, distribuye el formato de Hoja de Vida del Programa de Proyección Profesional y lo recibe diligenciado. Quienes se graduaron antes de 2003, pueden registrarse a través del enlace <http://www.egresados.unal.edu.co/link/createRegistryForm.do>.

#### e) Programa de inducción

Cada semestre se realiza el Programa de Inducción a los alumnos admitidos a la Facultad, coordinado por la Dirección de Bienestar de la Facultad de Ingeniería,; durante cinco días, el nuevo estudiante participa en actividades con directivos de la Universidad, la Facultad, los Departamentos, las Áreas y el Programa Curricular, en las que recibe información sobre diferentes aspectos de la vida universitaria.

En el enlace [http://www.bienestarbogota.unal.edu.co/div\\_promocion.html](http://www.bienestarbogota.unal.edu.co/div_promocion.html) puede consultarse el programa cumplido en la sesión correspondiente al primer semestre de 2010.

Con base en los resultados recogidos a través del proyecto “Un Estudio en Promoción de la Salud desde la Práctica Académica en Ingeniería”, a partir del segundo semestre de 2010 se modifica el Programa de Inducción, para incluir dos actividades que se consideran de gran importancia para el mejor desempeño académico de los estudiantes, y para su bienestar:

- Jornada de acercamiento entre los estudiantes y sus tutores<sup>167</sup>. Alrededor de un desayuno, en el que participan los profesores, los estudiantes de primer semestre y los profesionales del Programa de Salud, Promoción y Prevención del Sistema de Acompañamiento, además de conocerse entre sí, los tutores recomiendan y comentan a los jóvenes admitidos algunos aspectos clave para su adecuado desempeño académico en la Universidad, aspectos que encuentran en una Cartilla-Guía, diseñada con tal propósito.
- Jornada con los padres de familia de los estudiantes de primer semestre. Como respuesta a la práctica tradicional, según la cual los padres de familia, en su gran mayoría, ingresan por primera vez al Campus y conocen algunas de sus instalaciones solo el día en que sus hijos reciben el Grado, se programa un encuentro en el que los padres conocen las Autoridades de la Facultad y reciben información esencial, considerada crítica, de acuerdo con los resultados del Proyecto “Un Estudio en Promoción de la Salud desde la Práctica Académica en Ingeniería”. Posteriormente, los Directores del Área y del Departamento les presentan el Programa, los Laboratorios, los Edificios, las Aulas y demás componentes de la infraestructura, así como el Reglamento Estudiantil.

f) Programa de acompañamiento de la vida universitaria

Todos los estudiantes de la Universidad son beneficiarios del sistema de acompañamiento, a través del cual se le asigna un tutor académico para brindarles apoyo en las situaciones académicas comunes de su vida universitaria. Por otra parte, la División de Bienestar y la Dirección Académica de la sede Bogotá, a través de este programa, pretenden favorecer la permanencia exitosa y la comunicación e integración de la comunidad universitaria, disminuir la deserción y completar la formación integral<sup>168</sup>. Este programa comprende las siguientes actividades:

- Acompañamiento especial para estudiantes de programas especiales de admisión
- Reinducción para estudiantes de reingreso
- Asesoría y seguimiento en normas y trámites académico-administrativos y con programas de Bienestar

---

<sup>167</sup> A partir del semestre mencionado, a cada profesor del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental se le asignan hasta cinco (5) estudiantes de primer semestre del Programa, de quienes oficia como Tutor.

<sup>168</sup> Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, Un Espacio de Oportunidades, Guía de Acompañamiento Estudiantil, Dirección Académica y Dirección de Bienestar Universitario, 2010.

- Asesoría y atención en crisis emocional y socioafectiva
- Asesoría y apoyo académico a través de talleres para el desarrollo de habilidades académicas y sociales
- Asesoría a los estudiantes para el acceso a los servicios de Bienestar

La comunidad académica del Programa califica como BUENO<sup>169</sup> el proceso de orientación de los alumnos a través de tutores académicos.

#### g) Pasantías con terceros

La Coordinación del Programa Curricular de Ingeniería Química acuerda y planifica empresas e instituciones, privadas y públicas, la realización de Prácticas y de Pasantías por parte de los estudiantes; la información sobre la oferta, con perfiles, condiciones de vinculación y datos de contacto para envío de hojas de vida, se divulga en el enlace <http://www.ing.unal.edu.co/pasantias/quimica.php>

Los estudiantes perciben como BUENOS<sup>170</sup> los estímulos para el desarrollo intelectual, profesional y académico que ofrece la Universidad.

#### 3.1.4 Programas de movilidad e intercambio

“La Oficina de Relaciones Internacionales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, lidera las acciones necesarias para guiar, promover y coordinar el proceso de internacionalización de la Facultad, con el apoyo de la Oficina de Relaciones Internacionales e Interinstitucionales, ORI, de la Universidad y los diferentes organismos que apoyan la internacionalización”<sup>171</sup>.

El objetivo general de esta oficina es “promover alianzas estratégicas con instituciones de educación superior del mundo, para que estudiantes y docentes de la Facultad de Ingeniería participen en actividades

---

<sup>169</sup> La comunidad académica, consultada a través de las encuestas, calificó el proceso de orientación a través de tutores académicos con 3.64. Dado que el indicador 3.1.3.7 se construyó combinando la evidencia de la existencia y la apreciación, la calificación ponderada es 4.55

<sup>170</sup> Los estudiantes, consultados a través de las encuestas, calificaron la calidad y el número de los estímulos y apoyos que brinda la Universidad con 4.07. Dado que los indicadores 3.1.3.3 y 3.1.3.4 se construyeron combinando la evidencia de la existencia y la apreciación, la calificación ponderada es 4.69.

<sup>171</sup> Consultar <http://www.ing.unal.edu.co/ori/index.php>

internacionales como semestres o años en el exterior, pasantías empresariales y de investigación, cursos de idiomas, entre otros”<sup>172</sup>.

Los Programas de Internacionalización que lidera esta Oficina, de los cuales se benefician los estudiantes de la Facultad, son los siguientes:

- Jóvenes Ingenieros
- Cooperación Académica con la Universidad Pierre Mendés de France (UPMF) en Grenoble
- Cooperación Académica con la Universidad de Illinois
- Ingeniería para las Américas
- Programa con las Escuelas Nacionales de Ingeniería Francesas (Brest, Metz, Saint Etienne, Tarbes y Val de Loire)
- Participación en la Red Fialmi (Fortaleciendo Integración de América Latina y Mercosur en Ingenierías)
- Cátedra Internacional de Ingeniería

A continuación se hace una breve descripción de los programas:

a) Programa Jóvenes Ingenieros (DAAD)

Dirigido al Grupo Mejores Promedios<sup>173</sup>, corresponde a un Convenio de Cooperación entre el Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD) y la Universidad Nacional de Colombia, para el intercambio de estudiantes. El Programa Jóvenes Ingenieros incluye:

- Una fase de preparación cultural e idiomática, de 1 a 2 semestres, en Colombia
- Un curso intensivo de alemán de dos meses, en Alemania
- Un semestre de estudio en una de las universidades alemanas, a continuación del cual se realiza una práctica, de 4 a 5 meses, en una institución o empresa alemana, para completar 1 año.

---

<sup>172</sup> Ibídem

<sup>173</sup> Desde el año 2006 se hace una convocatoria anual para los estudiantes con los mejores promedios acumulados, quienes reciben una invitación vía correo electrónico para que asistan a una reunión informativa y posteriormente apliquen a los programas. Los estudiantes que no sean seleccionados por su promedio, pueden participar igualmente en otras opciones de internacionalización.

A largo plazo, los objetivos son la intensificación del intercambio académico y técnico entre Colombia y Alemania, la participación en la modernización de las Ciencias de la Ingeniería en Colombia, la formación de redes y la generación de becas de investigación en Alemania.

b) Cooperación Académica con la Universidad Pierre Mendés de France (UPMF) en Grenoble  
Dirigido también al Grupo Mejores Promedios, corresponde a un convenio para la creación de un programa conjunto entre las Facultades de Ciencias Económicas e Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia con la Universidad Pierre Mendés de France (UPMF), en el que se establece un Programa de Intercambio de Estudiantes, con la posibilidad de obtener doble titulación.

Los estudiantes de la UPMF, podrán efectuar en la Universidad Nacional:

- Un año de estudios, después del DUT (Diploma Técnico)
- Un semestre completo, para continuar sus estudios
- Una pasantía, obligatoria, en una empresa, con duración de 8 semanas, como mínimo

Los Estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional podrán efectuar en Grenoble:

- Un año completo de estudios, conducente o no a título
- La continuación de sus estudios durante un semestre
- Una pasantía en una empresa

c) Cooperación Académica con la Universidad de Illinois

La Universidad de Illinois, en Urbana-Champaign, ofrece a la Facultad de Ingeniería un Programa Especial de Verano que incluye un curso intensivo de inglés, para docentes de la Facultad, con énfasis en terminología propia de la Ingeniería, acompañado de reuniones con los Directivos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Illinois y con Investigadores de los Laboratorios y Centros de Investigación de la misma Facultad. La tabla 3.5 presenta los profesores beneficiarios de este programa.

Tabla 3.5. Profesores adscritos al Departamento de Ingeniería Química y Ambiental beneficiarios de la cooperación académica con la Universidad de Illinois<sup>174</sup>.

<b>Profesor</b>	<b>Año</b>
Luis Francisco Boada Eslava	2007
Juan Guillermo Cadavid Estrada	2009
Néstor Ariel Algecira Enciso	2009
Gerardo Rodríguez Niño	2010
Iván Darío Gil Chaves	2010
Ruth Janneth Lancheros Salas	2010
Julio César Vargas Sáenz	2010

En general, el objetivo es activar la cooperación en el marco del convenio firmado entre las dos universidades, con base en el cual se trabaja en este momento en la posibilidad de ofrecer dos Maestrías, de manera conjunta.

d) Ingeniería para las Américas

Es un programa liderado por las Universidades de Miami y de Rochester, en los Estados Unidos, que tiene como objetivo crear un Grupo de Estudiantes de Ingeniería de las Américas, con gran talento, quienes construirán relaciones profesionales duraderas para beneficio propio, de sus instituciones y países, con la perspectiva de acelerar el progreso de la comunidad asociada con la ingeniería, en general.

e) Programa con las Escuelas Nacionales de Ingeniería Francesas (Brest, Metz, Saint Etienne, Tarbes y Val de Loire)

Es un programa dirigido al Grupo Mejores Promedios, con base en convenios con las instituciones mencionadas, en los que se establece la colaboración a través de acciones de formación conjuntas, doble diploma, investigación, seguimiento de prácticas industriales, intercambio de profesores, estudiantes y practicantes, para trabajar sobre temas previamente definidos. Durante 2010, este programa se amplió a la Universidad de Nancy.

f) Participación en la Red Fialmi (Fortaleciendo Integración de América Latina y Mercosur en Ingenierías)

En esta red participan las Facultades de Ingeniería de las universidades de Buenos Aires (UBA), que dirige la RED, Autónoma de México (UNAM), Nacional de Guadalajara, Estatal de Campinas (Unicamp), Federal de San Carlos (Ufscar) y de San Pablo, así como el Politécnico

<sup>174</sup> Información suministrada por la Dirección del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental

Gran Colombiano y la Universidad Nacional de Colombia. El objetivo es fortalecer la integración de América Latina y el Mercosur en el área de las ingenierías.

g) Cátedra Internacional de Ingeniería

Este evento, que se programa anualmente, busca ampliar el espacio académico e institucional con la oferta de cursos que permitan conocer las producciones y experiencias académicas de diversas universidades, a través de académicos e investigadores reconocidos, para fomentar y afianzar el diálogo con expertos y pares internacionales. Entre otros convocados, pretende involucrar a los estudiantes que no han tenido la oportunidad de salir del ámbito nacional, poniendo el mundo “al alcance de su mano”, en el aula. La descripción detallada se hizo en el numeral 2.4.1.

Los estudiantes de Ingeniería Química que han participado en los programas de internacionalización de la Facultad se presentan en el Anexo IX.

La comunidad académica del Programa, consultada a través de encuestas, consideran que los convenios, las reglamentaciones de movilidad estudiantil y los mecanismos de aplicación favorecen la realización de intercambios, prácticas y pasantías<sup>175</sup>.

### **3.2. Componente: Graduados**

La Universidad Nacional de Colombia implementó el Sistema de Información de Egresados (SIE) como un mecanismo para mantener la comunicación con sus graduados. Así mismo, la Facultad de Ingeniería promueve este vínculo, a través del Encuentro de Egresados, que en 2010 llega a su quinta versión, y del Jueves del Egresado, espacio para compartir experiencias con los estudiantes y profesores. Por su parte, el Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, desde 2002, realiza cada dos años el Coloquio de Ingenieros Químicos, como un espacio de encuentro para intercambiar experiencias, puntos de vista y acercar los egresados al programa.

---

<sup>175</sup> La comunidad académica, consultada a través de las encuestas, calificó indicador con 3.64. Dado que el indicador 3.1.4.1 con 4.20. Dado que el indicador se construyó combinando la evidencia de la existencia y la apreciación, la calificación ponderada es 4.73

### 3.2.1 Resultados

Como se mencionó en la introducción de este documento, el Programa de Ingeniería Química, sede Bogotá, hasta junio de 2010 había graduado 4,102 profesionales. La tabla 3.6 muestra la relación entre los matriculados y los graduados, por cohorte, para los periodos académicos comprendidos entre 2001-1 y 2005-1.

Tabla 3.6. Relación entre estudiantes matriculados y graduados del Programa de Ingeniería Química de la sede Bogotá, cohortes 2001-1 a 2005-1<sup>176</sup>.

Cohorte	Número de estudiantes					Porcentaje de graduados (%)	Porcentaje que perdió la calidad (%)
	Matriculados	Graduados	Trasladados	Activos	Que perdieron la calidad		
2001-1	101	69	0	0	32	68.3	31.7
2001-2	91	65	5	1	30	67.7	31.3
2002-1	90	73	4	0	21	77.7	22.3
2002-2	76	53	0	2	21	69.7	27.6
2003-1	89	67	1	3	19	75.6	21.1
2003-2	90	50	1	10	31	54.9	34.1
2004-1	94	58	1	8	27	63.2	28.4
2004-2	95	44	3	15	37	46.9	37.8
2005-1	87	24	1	31	26	35.2	29.5

Al comparar el comportamiento de las cohortes que ingresan en el primero y en el segundo semestres de cada año, se observa una clara diferencia en el porcentaje de estudiantes que pierden su calidad. De hecho, para el periodo contemplado en la tabla 3.6, los porcentajes promedio son 26.6% y 32.7%, respectivamente, para un promedio global de 29,7%. Este comportamiento puede asociarse con el número de aspirantes al Programa que, en promedio, es 1677 para los primeros semestres y 921 para los segundos (en el periodo 2001-1 a 2010-1), lo que se traduce en un mayor nivel de exigencia para los aspirantes admitidos para los primeros semestres, esto es, un puntaje mínimo de ingreso más alto.

<sup>176</sup> Información generada a partir de la suministrada por la Dirección Nacional de Admisiones y las Actas de Grado de la Facultad de Ingeniería.

El porcentaje de graduados de las cohortes comprendidas entre el segundo semestre de 2003 y el primer semestre de 2005 debe aumentar, tal como lo sugiere el número de estudiantes activos, y llegará, seguramente, a niveles comparables con el promedio alcanzado entre el primer semestre de 2001 y el primer semestre de 2003, 68.9%.

Tal como se presentó en la figura 2.1, la duración real del Plan de Estudios está entre 7 y 23 períodos académicos: 52.6% de los graduados requirió hasta 12 semestres para culminar el Programa, 11.9% necesitó hasta 10 semestres, 68.1% hasta 13 y 89.5% hasta 16. La duración nominal del Programa es 10 semestres, mientras que la permanencia promedio ponderada de los estudiantes es 13 semestres.

Para reducir el nivel de pérdida de la calidad de estudiante, y el tiempo de permanencia en el Programa, se han implementado algunas medidas, cuyos efectos favorables se espera poder apreciar en un futuro cercano. Tal es el caso del proyecto "Un Estudio en Promoción de la Salud desde la Práctica Académica en Ingeniería", ya comentado; las Jornadas de Información dirigidas a los estudiantes de primer semestre en la asignatura Introducción a la Ingeniería Química, en donde la Dirección del Área y la Coordinación del Programa presentan y analizan los resultados recientes de pérdida de calidad de estudiante e identifican las asignaturas con mayores porcentajes de reprobación; y, a partir del segundo semestre de 2010, las Jornadas de Acercamiento de los jóvenes admitidos con sus tutores; y de Encuentro con los padres de familia, descritas en la sección 3.1.3.

Así mismo, la Vicedecanatura Académica genera semestralmente el informe de pérdida de asignaturas, por carrera, el cual se socializa con los profesores, con el objeto de realizar los análisis del caso y plantear soluciones. Por otra parte, se produce un informe sobre los estudiantes en riesgo de perder tal calidad, con base en el cual se les hace un seguimiento específico.

La tabla 3.7 muestra la relación entre los matriculados y los graduados, por cohorte, para los periodos académicos comprendidos entre 2005-2 y 2010-1, mientras que la Tabla 3.8 presenta los datos de pérdida de calidad de estudiante por semestre. Aunque la conclusión puede ser prematura, la disminución del porcentaje de pérdida de calidad de estudiante por semestre en los periodos académicos 2009-2 y 2010-1, puede asociarse a las acciones que se han implementado tanto en el proceso de inducción como en la asignatura Introducción a la Ingeniería Química a través del proyecto "Un Estudio en Promoción de la Salud desde la Práctica Académica en

Ingeniería<sup>77</sup>. De los 10 estudiantes en esta condición en 2009-2, 3 eran de primer semestre y 7 de segundo, mientras que los 9 de 2010-1 estaban en primer semestre.

Tabla 3.7. Relación entre estudiantes matriculados y graduados del Programa de Ingeniería Química de la sede Bogotá, cohortes 2005-2 a 2010-1<sup>177</sup>.

Cohorte	Número de estudiantes					Porcentaje de graduados (%)	Porcentaje que perdió la calidad (%)
	Matriculados	Graduados	Trasladados	Activos	Que perdieron la calidad		
2005-2	84	8	4	59	20	10.2	22.7
2006-1	76	0	0	59	16	1.3	21.1
2006-2	94	1	2	70	25	1.0	26.0
2007-1	84	1	3	70	16	1.1	18.4
2007-2	83	0	2	69	16	0.0	18.8
2008-1	97	0	4	74	27	0.0	26.7
2008-2	116	0	12	102	26	0.0	20.3
2009-1	111	0	8	101	18	0.0	15.1
2009-2	107	0	8	105	10	0.0	8.7
2010-1	114	0	17	122	9	0.0	6.9

Tabla 3.8. Pérdida de calidad de estudiante semestral, periodo 2006 a 2010<sup>178</sup>.

Periodo académico	Número de estudiantes matriculados	Número de estudiantes que perdió la calidad	Porcentaje (%)
2006-1	859	16	1.9
2006-2	852	25	2.9
2007-1	835	16	1.9
2007-2	843	19	2.2
2008-1	834	27	3.2
2008-2	877	26	3.0
2009-1	901	17	1.9
2009-2	916	10	1.1
2010-1	951	9	0.9

<sup>177</sup> Información generada a partir de la suministrada por la Dirección Nacional de Admisiones y las Actas de Grado de la Facultad de Ingeniería.

<sup>178</sup> Información generada a partir de la suministrada por el SIA.

3.2.2 Destino de los graduados (ejercicio independiente, empresas, instituciones de enseñanza, posgrado, etc.)

De acuerdo con la encuesta remitida a los graduados, 352 de los cuales la contestaron, 69.7% desarrolla actividades directamente relacionadas con la Ingeniería Química, 92.3% continuó con su formación profesional luego recibir el título de pregrado y 57.4% ha accedido a cargos de dirección superior o alta responsabilidad. Por otra parte, según los registros del SIE (que consultó a 268 graduados de su base de datos), 68.7% considera que se desempeñan profesionalmente en campos muy relacionados con el Área de la Ingeniería Química y 25.7% en campos medianamente relacionados con la misma, para un total de 94.4%.

La tabla 3.9 muestra la expectativa laboral inmediata de los graduados en el Programa de Ingeniería Química, Bogotá. 56.8% busca su desarrollo profesional en el sector industrial, y alrededor de 25.7% espera desempeñarse en actividades relacionadas con la academia: estudiar en el país o en el exterior; ejercer como docente o investigador.

Tabla 3.9. Expectativa de los graduados del Programa de Ingeniería Química, sede Bogotá<sup>179</sup>

<b>Expectativa</b>	<b>Porcentaje de encuestados</b>
Estudiar en el país	8.0
Estudiar en el exterior	7.1
Crear empresa	4.3
Trabajar en el sector industrial	56.8
Trabajar en el sector comercial especializado	8.8
Trabajar en el sector educativo	4.6
Trabajar en el sector de la investigación	6.0

La encuesta del SIE indica que 80.8% de los egresados se desempeña en empresas del sector privado, 14.9% del sector público y 4.3% en empresas de otro tipo.

La figura 3.1 muestra la distribución de la vinculación laboral, de acuerdo con lo expresado por 269 graduados al SIE.

<sup>179</sup> Tomado de los resultados de la encuesta a egresados aplicada durante el proceso de autoevaluación, y aplicada entre junio 16 y julio 9 de 2010, y que fue diligenciada por 352 graduados.

En el Anexo XX se relacionan algunos de los egresados del Programa, que se desempeñan como docentes en diferentes universidades, incluyendo a quienes ejercen la docencia en el Programa de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

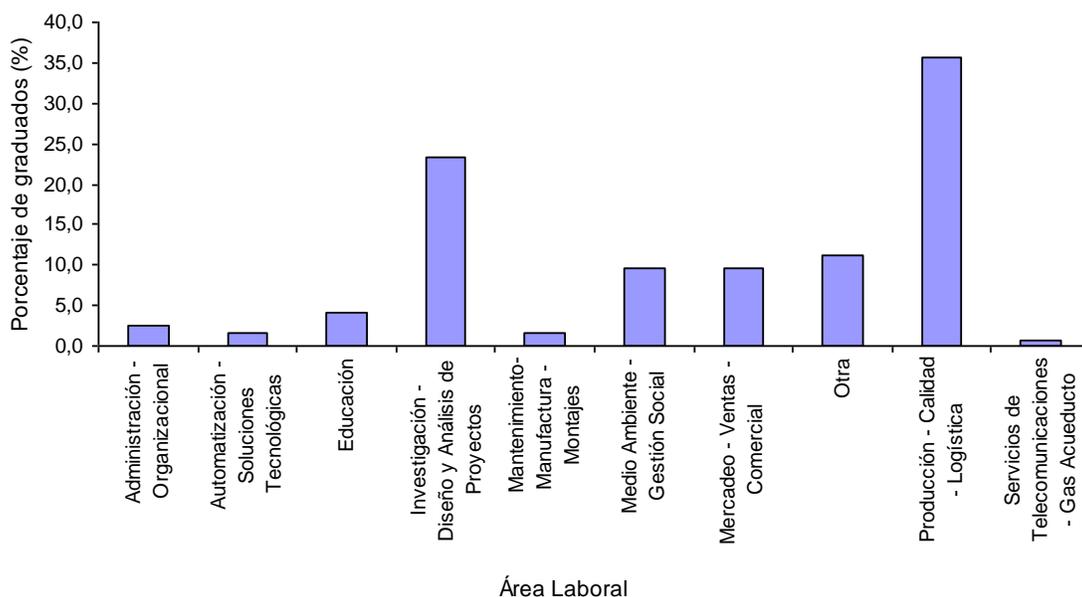


Figura 3.1 Destino de los graduados del Programa de Ingeniería Química, sede Bogotá<sup>180</sup>

### 3.2.3 Condiciones de empleo

Como se mencionó en el numeral 3.2.2, 69.7% de los graduados se desempeña en campos relacionados con la Ingeniería Química. 80.4% se vincula laboralmente dentro del año posterior a la graduación y 59.7% lo hace en menos de seis meses. 87.2% de los encuestados considera que la formación recibida es pertinente y adecuada para su desempeño profesional.

La figura 3.2 muestra la distribución de los salarios de los graduados del Programa, de acuerdo con la encuesta del SIE. El salario de 70.0% de los encuestados está entre 1 y 4 Salarios Mínimos Mensuales Vigentes (SMMV).

<sup>180</sup> Información generada a partir de la suministrada por el SIE en julio de 2010.

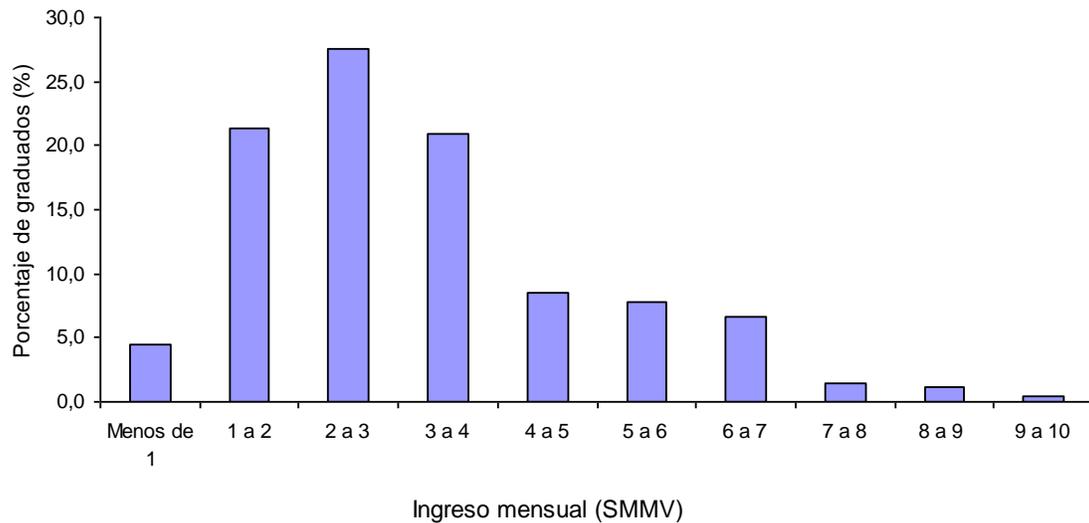


Figura 3.2 Distribución de los salarios de los graduados del Programa de Ingeniería Química de la sede Bogotá en Salarios Mínimos Mensuales Vigentes (SMMV)<sup>181</sup>

El Perfil Profesional de los Graduados en el Programa de Ingeniería Química se adecuó en la reforma académica que finalizó en 2008. Para su definición, se consultaron y analizaron diversas fuentes de información muy bien fundamentadas sobre la proyección de la Ingeniería Química, en publicaciones de Asociaciones Profesionales de reconocida prestancia en el campo profesional, las cuales se listaron en el numeral 2.1.2.

También se diseñó y aplicó una encuesta a los graduados de la Facultad de Ingeniería de la Sede Bogotá, en la que participaron 227 de ellos. Parte de los resultados se presentaron en la sección 2.1.2. La encuesta permitió recopilar información sobre las habilidades profesionales con mayor y menor valoración por parte de la Universidad y en el ámbito laboral; las fortalezas y debilidades en la formación y los aspectos de la docencia considerados débiles. Los resultados se presentan en el Anexo XXI.

Los documentos mencionados, así como los resultados de la encuesta, se socializaron en reunión de profesores del Departamento de Ingeniería Química. El perfil del egresado se definió en una jornada de trabajo realizada en agosto de 2008, con la participación de los profesores del Departamento y algunos estudiantes de los programas de pregrado y de posgrado.

<sup>181</sup> Información generada a partir de la suministrada por el SIE en julio de 2010.

El Acuerdo 033 de 2007<sup>182</sup>, en los Artículos 33 y 34, establece que: “los programas curriculares deberán ser evaluados periódicamente, con la participación de la comunidad universitaria. Dicha evaluación debe conducir a la elaboración de planes de mejoramiento, en el marco del plan global de desarrollo de la Universidad Nacional de Colombia. Las facultades programarán anualmente espacios públicos de reflexión para el análisis de los resultados de los procesos de evaluación”. Precisamente, se trata de espacios propicios para evaluar el perfil del egresado, entre otros aspectos asociados con el Programa Curricular. En particular, la Vicedecanatura Académica de la Facultad de Ingeniería de la Sede Bogotá, ha programado llevar a cabo la evaluación del proceso de reforma académica, en los semestres segundo de 2010 y primero de 2011.

La tabla 3.10 presenta los resultados de la encuesta a empleadores, cuando se indagó sobre las competencias del ingeniero químico de la Universidad Nacional de Colombia, de acuerdo con la importancia que tuvieron o tienen para la vinculación laboral. La figura 3.3 compara la valoración entre las competencias esperadas para un ingeniero químico (tabla 2.2) y las encontradas en el de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá (tabla 3.10) expresada como la relación entre las dos calificaciones asignadas.

La figura 3.3 muestra que la concordancia de la mayoría de las competencias observada y esperada está entre  $\pm 20\%$ , y que deben mejorarse las siguientes competencias:

- Capacidad de liderazgo
- Habilidades para comunicarse de forma efectiva
- Conocimiento de un idioma extranjero
- Habilidades gerenciales
- Comprensión de principios fundamentales de análisis financiero
- Conocimiento de técnicas para gestión de proyectos
- Mentalidad orientada a los negocios/enfoque de negocios
- Conocimiento de principios de mercadeo

---

<sup>182</sup> Lineamientos básicos para el proceso de formación de los estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia a través de sus programas curriculares, Acuerdo 033 de 2007, CSU

Tabla 3.10. Valoración de las competencias de un Ingeniero Químico de la Universidad Nacional de Colombia de acuerdo con la Encuesta a Empleadores<sup>183</sup>

Nº	Competencia	Calificación
1	Capacidad para aplicar conocimientos de matemáticas	4.29
2	Capacidad para aplicar conocimientos de física	4.29
3	Capacidad para aplicar conocimientos de química	4.65
4	Capacidad para aplicar conocimientos de ingeniería	4.65
5	Poseer una educación amplia y general	3.71
6	Apreciación de un enfoque interdisciplinario	3.59
7	Poseer capacidad de investigación	4.18
8	Habilidad para trabajar en forma efectiva como miembro de un equipo	3.71
9	Capacidad de liderazgo	3.29
10	Habilidad para obtener información	4.41
11	Habilidad para analizar información	4.41
12	Competencias tecnológicas e informáticas	4.00
13	Capacidad de pensamiento crítico	4.12
14	Capacidad de usar un enfoque sistemático para el diseño de procesos y de productos	4.24
15	Habilidades para comunicarse de forma efectiva	3.35
16	Conocimiento de un idioma extranjero	2.59
17	Comprensión de la diversidad cultural	3.24
18	Habilidad para identificar problemas	3.88
19	Habilidades gerenciales	2.47
20	Comprensión de principios fundamentales de análisis financiero	2.53
21	Conocimiento de técnicas para gestión de proyectos	2.94
22	Mentalidad orientada a los negocios/enfoque de negocios	2.24
23	Conocimiento de principios de mercadeo	2.24
24	Conocimiento de los principios de gestión de calidad	3.53
25	Comprensión de los principios de desarrollo sostenible	3.35
26	Comprensión de sus responsabilidades éticas y profesionales	4.18
27	Conciencia de la necesidad de aprender durante toda la vida	4.29
28	Conciencia de la necesidad de aprender durante toda la vida	4.59

<sup>183</sup> Resultados de la encuesta aplicada a los empleadores entre el 10 y el 20 de agosto de 2010, a la que respondieron 18 de ellos

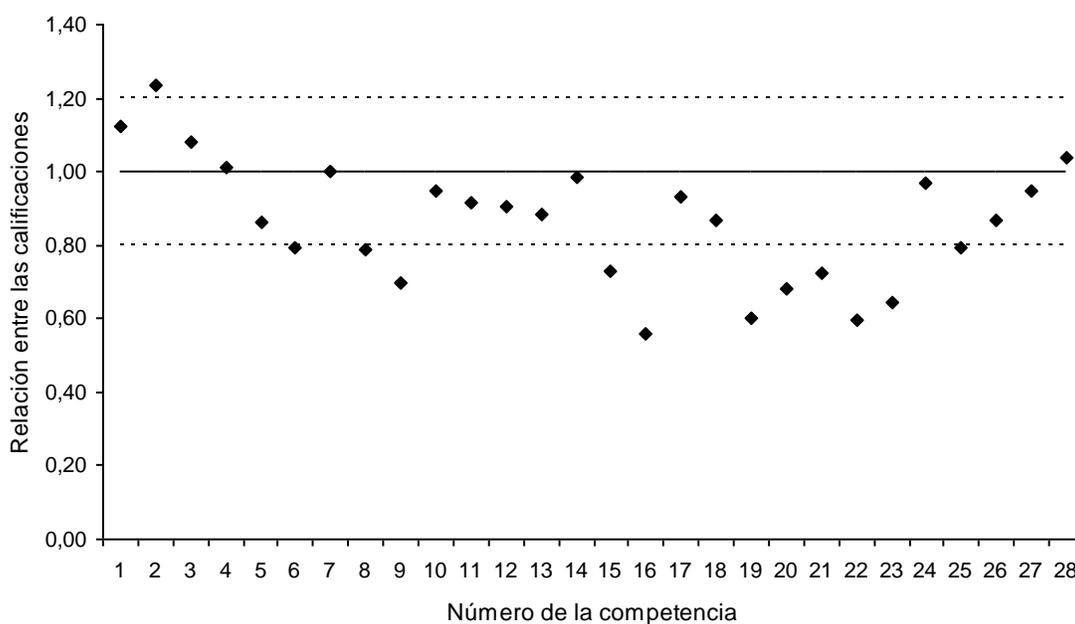


Figura 3.3. Relación entre la calificación de las competencias del ingeniero químico de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, y las esperadas en un ingeniero químico, de acuerdo con la encuesta a empleadores. La correspondencia entre el número y la competencia se encuentra en la tabla 3.10.

A pesar que en los Ecaes los estudiantes del Programa han ocupado el primer lugar en el componente Planeación, Diseño, Evaluación del Impacto y Gestión y el segundo en Inglés, en el proceso de reforma se reconocieron estas debilidades del Programa, y se incorporaron en el perfil del egresado, así como en asignaturas, metodologías y actividades que tienen por objetivo mejorarlas. Sin embargo, los resultados se verán en un futuro mediano, cuando el Programa se consolide.

Cabe resaltar, sin embargo, los siguientes resultados de las encuestas a egresados:

- 87% considera que la formación recibida es pertinente
- 69.7% desarrolla actividades directamente relacionadas con la Ingeniería Química. Los registros del SIE muestran que 68.7% considera que se desempeñan profesionalmente en campos muy relacionados con el Área de la Ingeniería Química y 25.7% en campos medianamente relacionados con la misma, para un total de 94.4%.
- 92.3% continuó con su formación profesional luego recibir el título de pregrado
- 57.4% ha accedido a cargos de dirección superior o alta responsabilidad.

Así, los egresados del Programa calificaron como SOBRESALIENTE<sup>184</sup> la concordancia entre las características de la titulación y del empleo, según lo respondido en la encuesta aplicada.

### **3.3. Componente: Docentes**

El Personal Académico del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, como el de toda la Universidad Nacional de Colombia, mantiene su vinculación contractual con base en tres Estatutos<sup>185</sup> de Personal Académico: Acuerdo 045 de 1986, Acuerdo 035 de 2002 y Acuerdo 016 de 2005.

En los Estatutos se establece la modalidad de vinculación, la dedicación, la categoría, los requisitos para promoción, los incentivos, y el régimen disciplinario aplicable a cada docente, de acuerdo con su fecha de ingreso y la entrada en vigencia del Estatuto. Según la Institución, la única finalidad de permitir la coexistencia de Estatutos es garantizar que las condiciones de promoción del personal académico sean las mismas existentes al momento de ingreso a la Carrera Docente; sin embargo, cada profesor tiene la posibilidad de acogerse a un Estatuto posterior. A continuación, se hace una breve descripción de algunos de los aspectos más importantes relacionados con los docentes de la Universidad.

#### **a) Modalidad de vinculación**

Los docentes de la Universidad pueden serlo en dos modalidades: de Planta y Temporales. Los primeros ingresan a la Carrera Docente mediante concurso abierto, después de haber superado el periodo de prueba y disfrutan de un periodo de estabilidad, cuya extensión depende de la clasificación que obtengan en el escalafón. La vinculación de los Docentes Temporales, en cambio, se hace por contrato, con vigencia semestral, para atender las situaciones especiales que se originan por vacancias o licencias no remuneradas de los Docentes de Planta.

---

<sup>184</sup> Los egresados, consultados a través de la encuesta, calificaron el indicador 3.2.3.2 con 4.63.

<sup>185</sup> Consultar en <http://www.unal.edu.co/estatutos/eacademi/eacad01.html>

#### b) Categoría de los docentes

La categoría está definida en el escalafón, o Carrera Docente, con base en la formación, la experiencia y la producción académica. Los Estatutos correspondientes a los Acuerdos 045 de 1986 y 035 de 2002 reconocen las categorías de Instructor y Profesor. El Instructor puede ser Asistente o Asociado, mientras que el Profesor puede ser Asistente, Asociado o Titular. El Estatuto reciente, Acuerdo 016 de 2005, define solo la categoría de Profesor, con las denominaciones de Auxiliar, Asistente, Asociado y Titular. La condición de ganador de un concurso o la promoción y el cumplimiento de requisitos, determina su inclusión en una categoría, en la cual se mantiene mientras obtenga evaluaciones aprobatorias, cumpla el tiempo para promoción, y no exceda el tiempo máximo de permanencia. De acuerdo con la Categoría, la inclusión en la Carrera Docente y la promoción en la misma garantizan al docente un periodo de estabilidad o duración del contrato, cuya extensión depende del Estatuto que le sea aplicable.

#### c) Dedicación de los docentes

El personal académico puede tener alguna de las siguientes dedicaciones: Exclusiva (DE), Tiempo Completo (TC), Medio Tiempo (MT) o Cátedra (DC). De acuerdo con la dedicación, se establecen compromisos de tiempo de servicio y de actividades en su Programa de Trabajo. Un docente con Dedicación Exclusiva se compromete 44 horas/semana en actividades de docencia, investigación, extensión, formación o gestión académica. No le está permitido el ejercicio académico en otra institución, salvo que existan acuerdos o convenios, caso en el cual, las actividades allí realizadas forman parte de su Programa de Trabajo. Un docente de Tiempo Completo tiene el compromiso de 40 horas/semana en las mismas actividades, con menor restricción para el ejercicio profesional en otras instituciones. Un docente de Medio Tiempo se compromete con 20 horas/semana y los de Cátedra realizan actividades de docencia o extensión entre 3 y 21 horas/semana. En el Acuerdo 16, la Dedicación Cátedra tiene subdivisiones, para diferenciar las horas de docencia/semana que realiza el profesor, asociando un décimo de punto de planta por cada tres horas; esto significa que se reconoce desde Cátedra 0.1 hasta Cátedra 0.7. Tomando como referencia un Tiempo Completo, al que se asigna el valor de 1, a las demás dedicaciones corresponden los siguientes Equivalentes de Tiempo Completo (ETC): Exclusiva, 1.2; Medio Tiempo, 0.5; Dedicación Cátedra, 0.1 a 0.7<sup>186</sup>

---

<sup>186</sup> El número que acompaña la Dedicación Cátedra (Cátedra 3, Cátedra 4, por ejemplo), se obtiene multiplicando por diez el número de Equivalentes de Tiempo Completo correspondiente a la Dedicación.

#### d) Renovación de nombramiento

De acuerdo con la categoría, el periodo de estabilidad laboral de los docentes varía entre uno (1) y cinco (5) años, en los Acuerdos 045 y 035, y entre dos (2) y siete (7) años, en el Acuerdo 016. Esta condición se ilustra en la tabla 3.2.

#### e) Promoción de los docentes

La promoción, forma de continuar en la Carrera Docente, requiere, como se planteó, el cumplimiento de requisitos asociados con tiempo de servicio, formación (escolaridad) y producción académica. La condición de tiempo mínimo en una categoría, que se presenta en la tabla 3.11, se considera para la promoción a la siguiente categoría, únicamente con los docentes vinculados por el Acuerdo 16 de 2005; otro tanto sucede con la restricción de tiempo máximo de permanencia en las categorías Profesor Auxiliar y Profesor Asistente. En los Estatutos anteriores (Acuerdos 45 y 35), el mérito y cumplimiento de requisitos para la promoción se establecen con la evaluación de pares académicos; en el más reciente (Acuerdo 16), con el logro de puntajes de producción académica y evaluación integral aprobatoria.

### 3.3.1 Disponibilidad de los docentes

Las características más relevantes del Personal Académico de Planta o de Carrera Profesional Universitaria, adscrito al Departamento de Ingeniería Química, se resumen en la tabla 3.12. Se consideran formación, categoría, dedicación, estado administrativo actual y antigüedad de los docentes que ejercen funciones en el Programa Curricular de Ingeniería Química y en los tres Programas de Posgrado del Área de Ingeniería Química y Ambiental.

El Departamento de Ingeniería Química y Ambiental tiene en su planta 42 docentes, cuyos cargos corresponden a 41.2 Equivalentes de Tiempo Completo (ETC)<sup>187</sup>. A 30 de mayo de 2010, ninguno de los cargos se encontraba vacante.

En la tabla 3.13 se presenta los datos sobre el número de estudiantes del programa, el número de ETC, y su relación, en el periodo 2005-1 a 2010-1. Para los once periodos académicos considerados, la relación promedio de estudiantes a ETC es 22.7.

---

<sup>187</sup> ETC a 40 horas por semana de trabajo. De acuerdo con los criterios de la Universidad, son 44.6.

Tabla 3.11 Periodos de nombramiento y tiempos mínimo y máximo de permanencia del personal académico de carrera universitaria, según Estatuto

CATEGORÍA	Acuerdos 45 de 1986 y 35 de 2002	Acuerdo 16 de 2005		
	Período nombramiento (años)	Período nombramiento (años)	Tiempo mínimo para promoción (años)	Tiempo máximo (años)
Instructor asistente	1			
Instructor asociado	2			
Profesor auxiliar		2	1	7
Profesor asistente	4	4	2	5
Profesor asociado	4	5	3	
Profesor titular	5	7		
Profesor catedrático asociado		4	5	
Profesor catedrático titular		5		

Tabla 3.12. Planta docente del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental en el primer periodo académico de 2010<sup>188</sup>

	Docente		Formación	Categoría	Dedicación	Estado	Antigüedad (años)
1	Aguilar Arias	Jaime León	I. Q., MSc.	P. Asistente	TC	CEE	7.02
2	Algecira Enciso	Néstor Ariel	I. Q., MSc.	P. Asistente	DE		9.62
3	Barrera Velandía	Jairo Ramiro	I. Q.	I. Asociado	DE		21.68
4	Bejarano Jiménez	Pedro Janer	I. Q.	P. Asistente	DE		32.12
5	Boada Eslava	Luis Francisco	I. Q.	P. Asistente	DE		32.12
6	Boyacá Mendivelso	Luis Alejandro	I. Q., MSc.	P. Asociado	DE		22.69
7	Cadavid Estrada	Juan Guillermo	I. Q., MSc.	P. Asistente	DE	CEI	9.17
8	Calderón	María Eugenia	I. Q., MSc.	I. Asociado	DC3		7.02
9	Calle Páez	Leonardo Emilio	I. Q., MSc	P. Asociado	DC4		4.68
10	Córdoba Castrillón	Luis Fernando	I. Q., MSc., PhD	P. Asociado	DE		4.51
11	Durán Peralta	Héctor Armando	I. Q., MSc.	P. Asistente	DE		14.69
12	Espinosa Hernández	Armando	I. Q., MSc.	P. Asociado	DE		30.94
13	Galindo Valbuena	Hugo Martín	I. Q., MSc.	P. Asistente	DE	LE	9.62
14	Garzón Gaitán	Carlos Alberto	I. Q., MSc.	P. Asociado	DE		15.69
15	Gil Chaves	Iván Darío	I. Q., MSc.	P. Auxiliar	DE		1.67
16	Godoy Silva	Rubén Darío	I. Q., MSc., Ph D	P. Asistente	DE		13.33
17	Jiménez Pizarro	Rodrigo	I. Q., MSc, PhD	P. Asociado	DE	PP	0.17
18	Lancheros Salas	Ruth Janneth	I. Q., MSc.	P. Asistente	TC	CEI	5.68
19	Manrique Perdomo	Jorge Orlando	I. Q., E.	I. Asociado	TC		5.68
20	Martínez Riascos	Carlos Arturo	I. Q., MSc., PhD	P. Asistente	DE		4.18
21	Moreno Sarmiento	Nubia Carmenza	I. Q., MSc.	C. Titular	DC2		3.40

<sup>188</sup> Fuente: Dirección Nacional de Personal

	<b>Docente</b>		<b>Formación</b>	<b>Categoría</b>	<b>Dedicación</b>	<b>Estado</b>	<b>Antigüedad (años)</b>
22	Narváez Rincón	Paulo César	I. Q., MSc., PhD	P. Asociado	DE		10.15
23	Orjuela Londoño	Álvaro	I. Q., MSc.	P. Asistente	TC	CEE	6.18
24	Perilla Perilla	Jairo Ernesto	I. Q., MSc, PhD	P. Asociado	DE		14.69
25	Pinzón Casallas	Nelson Aníbal	I. Q., MSc.	P. Asistente	TC		6.12
26	Ramírez Franco	José Herney	I. Q., MSc., PhD	P. Asistente	DE		1.67
27	Rangel Jara	Hermes Augusto	I. Q., MSc.	P. Titular	DE		34.67
28	Riveros Rojas	Marcelo Enrique	I. Q., MSc.	P. Asociado	DE		35.20
29	Rocha Camino	Gabriel Eduardo	I. Q., E	I. Asociado	DE		20.70
30	Rodríguez Niño	Gerardo	I. Q., MSc., PhD	P. Asociado	DE		21.68
31	Rodríguez Peña	Carlos Helí	I. Q.	P. Asociado	C4		44.88
32	Rodríguez Varela	Luis Ignacio	I. Q., E, MSc.	P. Asistente	DE		18.17
33	Rojas Roa	Néstor Yezid	I. Q., MSc., PhD	P. Asociado	DE		4.22
34	Santos Barbosa	Dolly	I. Q., MSc.	P. Asistente	DE	CEE	19.68
35	Serrato Bermúdez	Juan Carlos	I. Q., MSc., PhD	P. Auxiliar	DE		1.65
36	Spinel Gómez	Jorge Eduardo	I. Q.	P. Asociado	DE		34.67
37	Suárez Medina	Oscar Javier	I. Q., MSc.	P. Asistente	TC		8.62
38	Tirano Vanegas	Joaquín Eduardo	I. Q., MSc.	P. Asistente	C3	PP	0.17
39	Vargas Bejarano	Carlos Hernando	I. Q., MSc.	P. Asociado	TC		4.68
40	Vargas Sáenz	Julio César	I. Q., MSc. PhD	P. Asistente	DE		8.61
41	Velásquez Lozano	Mario Enrique	I. Q., MSc., PhD	P. Asistente	DE		27.08
42	Zea Ramírez	Hugo Ricardo	I. Q., MSc., PhD	P. Asociado	DE		2.10

<sup>1</sup> P. Profesor, I. Instructor

<sup>2</sup> D. E. Dedicación exclusiva, T. C. Tiempo completo, DC2 Cátedra 2, DC3 Cátedra 3, DC4 Cátedra 4

<sup>3</sup> CCP Comisión Cargo Público, CEE Comisión Estudios Exterior, CEI Comisión Estudios Interna, CSE Comisión Servicios Externa, LE Licencia Especial, PP Periodo Prueba, C Catedrático

Las asignaturas prácticas pueden dividirse en dos clases: las del Área de Ingeniería Aplicada, ofrecidas por el Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, cursos de laboratorio que tienen cupo para 12 estudiantes, con un profesor, para una relación estudiantes/profesor de 12, y las del Área de Ciencias Básicas y Aplicadas, que dependen de otras Unidades Académicas, laboratorios, que, de acuerdo con la información del SIA, tienen cupo para 30 estudiantes, con dos profesores, para una relación estudiantes/profesor de 15.

Tabla 3.13. Relación de número de estudiantes y equivalentes de tiempo completo del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental en el periodo 2005-1 a 2010-2

Periodo académico	Equivalentes de Tiempo Completo <sup>189</sup>	Número de estudiantes <sup>190</sup>	Relación estudiantes a ETC
2005-1	37.4	988	26.4
2005-2		914	24.4
2006-1	40.1	863	21.5
2006-2		850	21.2
2007-1	39.1	835	21.4
2007-2		843	21.6
2008-1	40.5	834	21.8
2008-2		877	22.9
2009-1	39.9	901	22.6
2009-2		916	23.0
2010-1	41.2	951	23.1
2010-2		1,059	25.7

Fuente: Grupo de Autoevaluación

Los profesores del Departamento se agrupan en tres Unidades: Termodinámica (16.7%), Operaciones Unitarias (40.5%) y Procesos Químicos y Bioquímicos (42.9%). Con respecto al Área Ingeniería Aplicada del plan de estudios, las asignaturas de las agrupaciones Termodinámica, Operaciones, Investigación e Innovación, y Procesos corresponden a 19.3, 29.8%, 24.1 y 26.8%, respectivamente.

El Estatuto de Personal Académico permite la vinculación de personal, sin que pertenezca a la Carrera Profesorial Universitaria. Las modalidades establecidas son: Experto, Profesor Visitante, Profesor Especial, Profesor Adjunto, Pasante Posdoctoral y Docente Ocasional. A continuación se presenta la información correspondiente al Departamento de Ingeniería Química y Ambiental.

#### Profesor Adjunto y Docente Ocasional

El Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, durante el periodo 2005-1 a 2010-1, ha tenido la vinculación de docentes en las modalidades de profesor adjunto y docente ocasional, los cuales se relacionan en las tablas A y B del Anexo XXII. El profesor adjunto era un docente pensionado, mientras que los docentes temporales (28 en el periodo considerado), son graduados o estudiantes de programas de posgrado de la Facultad.

<sup>189</sup> Valores calculados a partir de la información de la Dirección Nacional de Personal.

<sup>190</sup> Valores tomados de los Informes de Gestión de la Facultad de Ingeniería de los años 2007, 2008 y 2009, del SIA y de las Estadísticas e Indicadores de la Universidad Nacional 2008, Oficina Nacional de Planeación.

Así mismo, la Universidad ofrece como estímulo a los mejores estudiantes de posgrado una beca, que tiene como contraprestación la participación en labores de docencia, o el nombramiento como estudiante auxiliar o asistente de docencia, caso en el cual hay un tutor que debe ser miembro del personal académico de carrera. La selección de estos últimos, por convocatoria pública, se hace entre quienes tengan calificaciones en el 30% superior, en el semestre anterior. Un asistente de docencia tiene la posibilidad de renovar su vinculación hasta por dos años, siempre y cuando su desempeño en el programa de posgrado y en las labores de apoyo docente encomendadas se evalúe satisfactoriamente. La tabla C, del Anexo XXIII, presenta los estudiantes de posgrado que han recibido estos estímulos en el periodo 2005-2 a 2010-1. El promedio por semestre es de 10.2, para un total de 102.

En la tabla 3.14 se presenta un resumen de la evolución del personal académico del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, entre 2005 y 2010.

### *3.3.2 Formación de los docentes*

La tabla 3.15 presenta la distribución de los Docentes de Planta del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, de acuerdo con el título de mayor nivel, para el periodo 2005-1 a 2010-1. Es política del Departamento facilitar la formación de los docentes, preferiblemente a nivel doctoral, mediante el otorgamiento de Comisiones de Estudio. Con tal propósito, y mediante concurso de méritos, se estableció un Programa de Formación Doctoral, que permitió, en conjunto con la vinculación de docentes con este título, incrementar el porcentaje de profesores con doctorado de 13.5%, en 2005 a 30.9%, en 2010. En el numeral 3.3.5 se hace una breve descripción del Plan de Formación.

Para la distribución de las asignaturas a los profesores, se tiene en cuenta su nivel de formación y la experiencia en docencia, investigación y extensión. 88.2% de los profesores del Departamento tienen formación de posgrado; entre 2005 y 2010, el porcentaje de profesores con título de doctor se incrementó en 130%. Todos los profesores del Departamento son Ingenieros Químicos, y los títulos de Maestría y Doctorado son en Áreas de la Ingeniería Química, como Catálisis, Polímeros, Biotecnología, Reactores y Ambiental, por lo que su formación es coherente con los contenidos de las asignaturas del Plan de Estudios. Todos los profesores del Departamento tienen experiencia en docencia.

Tabla 3.14. Personal académico del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental con asignación de cursos en el periodo 2005-2010<sup>191</sup>

Personal académico	2005		2006		2007		2008		2009		2010	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Docente de carrera	37	39	41	40	35	33	40	37	34	34	36	
Docente adjunto	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
Docente temporal	8	10	3	0	1	2	1	0	2	2	0	
Becario Colciencias					1	1						
Becario de postgrado	3	5	4	4	8	8	5	4	3	3	2	
Auxiliar/Asistente de docencia	0	0	7	8	4	5	6	6	8	9	11	
<b>TOTAL DOCENTES</b>	49	55	56	53	50	50	52	47	47	48	49	

Docentes de carrera	2005		2006		2007		2008		2009		2010	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Profesor titular	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	
Profesor catedrático titular	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
Profesor asociado	9	9	12	14	12	11	15	14	13	14	15	
Profesor asistente	19	21	19	17	17	15	13	14	11	11	13	
Profesor auxiliar	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	2	
Instructor asociado	7	7	8	7	4	4	4	2	5	4	4	
<b>TOTAL DOCENTES</b>	37	39	41	40	35	33	35	34	34	34	36	

La figura 3.4 presenta la distribución, por antigüedad, de los profesores del Departamento en la Universidad Nacional de Colombia.

### 3.3.3 Experiencia profesional

El ejercicio profesional en empresas públicas o privadas solo es posible para los docentes de planta vinculados en la dedicación cátedra. Los profesores de tiempo completo y de dedicación exclusiva que no han tenido experiencia profesional, la adquieren a través de la participación en proyectos de extensión, la coordinación de laboratorios y la participación en los servicios que estos prestan, así como en el desempeño de cargos académico-administrativos.

<sup>191</sup> Fuente: Dirección Departamento de Ingeniería Química y Ambiental. No se incluyen los profesores de carrera en comisión.

Tabla 3.15. Formación académica del personal docente del Departamento de Ingeniería Química de acuerdo con el título de mayor nivel, periodo 2005 a 2010<sup>192</sup>.

Periodo Académico	Número de docentes y porcentaje	Nivel de Formación			
		Profesional	Especialista	Magíster	Doctor
2010	Número	5	2	22	13
	Porcentaje (%)	11.9	4.8	52.4	31.0
2009	Número	5	2	21	12
	Porcentaje (%)	12.5	5.0	52.5	30.0
2008	Número	6	3	22	13
	Porcentaje (%)	13.6	6.8	50.0	29.5
2007	Número	6	3	21	10
	Porcentaje (%)	15.0	7.5	52.5	25.0
2006	Número	5	4	24	8
	Porcentaje (%)	12.2	9.8	58.5	19.5
2005	Número	7	3	22	5
	Porcentaje (%)	18.9	8.1	59.5	13.5

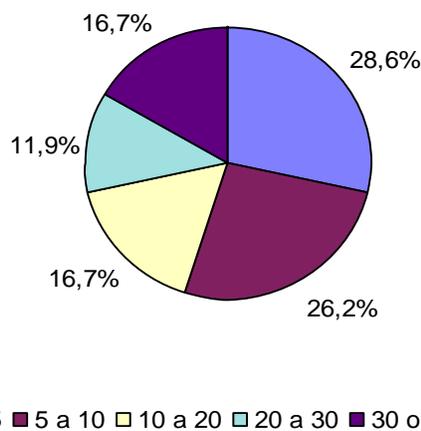


Figura 3.4. Antigüedad en la Universidad Nacional de los docentes del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, mayo de 2010<sup>193</sup>.

<sup>192</sup> Información generada a partir de la suministrada por la Dirección Departamento de Ingeniería Química y Ambiental.

<sup>193</sup> Información calculada a partir de la suministrada por la Dirección Nacional de Personal.

La figura 3.5 presenta la distribución de las actividades misionales, de acuerdo con la información consignada por los docentes del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental en sus Programas de Trabajo, en el periodo 2005 a 2010.

Se aprecia que, en promedio, 56.6% del tiempo de trabajo de los profesores se dedica a la Docencia y alrededor de 15.2% a la Investigación y a la Extensión. Así mismo, el análisis de la información consignada en el Anexo VII, muestra que para el periodo 2005 a 2010, 27 profesores adscritos la Departamento (64.3% del total) adquirieron experiencia a través de la participación en Proyectos de Extensión.

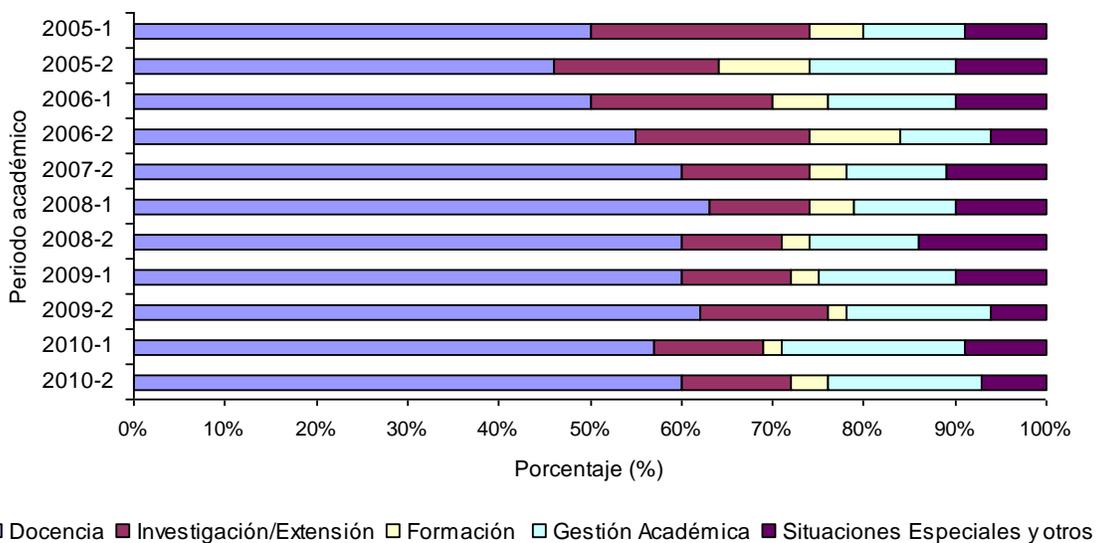


Figura 3.5. Distribución de las actividades misionales de acuerdo con el programa de trabajo docente de los profesores adscritos al Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, periodo 2005-2010<sup>194</sup>.

La comunidad académica del Programa considera que la coherencia entre la formación, la experiencia y los contenidos de las asignaturas que imparten los docentes es SOBRESALIENTE<sup>195</sup>.

### 3.3.4 Experiencia de los docentes en investigación, desarrollo e innovación

La información que presenta el Anexo V evidencia la participación de los Profesores del Departamento en Proyectos de Investigación y Desarrollo. En el periodo 2005 a 2010, se

<sup>194</sup> Construida a partir de los programas de trabajo de los profesores del Departamento.

<sup>195</sup> La comunidad académica, consultada a través de encuestas, calificó el indicador 3.3.3.2 con 4.45.

desarrollaron o están desarrollando 105 proyectos financiados, con la participación de 27 profesores. Otros 10 profesores realizan proyectos de investigación sin financiación o están cursando estudios de maestría y doctorado, de forma tal que 88.1% de los profesores de planta participan en actividades de investigación. En la sección 2.3.4 se presentaron los resultados de los proyectos mencionados, los cuales pueden consultarse, en detalle, en el Anexo VI.

Los profesores del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental consideran que la coherencia entre la experiencia en investigación, el desarrollo tecnológico y los contenidos de las asignaturas a su cargo es SOBRESALIENTE<sup>196</sup>.

### *3.3.5 Desarrollo Docente*

Como se mencionó en el numeral 3.3.2, el Departamento de Ingeniería Química promueve la formación de sus docentes a través del Plan que se describe a continuación:

#### a) Características del plan de formación

El plan de formación es el resultado de un proceso de concertación, que permite definir los criterios para establecer la secuencia de otorgamiento de las comisiones remuneradas a aquellos profesores que manifiesten por escrito sus expectativas sobre área de formación, institución en la que adelantará sus estudios y momento para iniciarlos. Es necesario proceder de esta manera, dado que el Departamento debe regular la cantidad de docentes en comisión de estudios remunerada y en año sabático, con el propósito de contar con el personal activo suficiente para satisfacer las necesidades del servicio.

Se ingresa al Plan de Formación una vez se cumplan los requisitos que definen los Estatutos de Personal Académico para otorgar comisiones de estudios remuneradas; además, es necesario presentar una solicitud al Comité Asesor del Departamento, con información suficiente para que le sea asignado el momento de inicio de la comisión. El orden se establece con base en la calificación ponderada de diferentes aspectos previamente definidos.

Los aspectos a evaluar son:

---

<sup>196</sup> Los profesores, consultados a través de la encuesta, calificaron el indicador 3.3.4.3 con 4.54.

Área de formación (15%): el puntaje se asigna dando prelación a las áreas de interés del Departamento o de la Facultad.

Antigüedad en el ejercicio docente (15%): el puntaje se asigna proporcionalmente al tiempo de vinculación.

Compromiso con el Departamento (50%): el puntaje se asigna según la participación del docente en las siguientes actividades académicas o administrativas, o productos académicos: Cursos de formación (promedio semestral) (3%); presencia, con ponencia o póster, en eventos académicos (2%); publicaciones (2%); cursos dictados (12%); asignaturas a cargo (8%); trabajos de grado dirigidos (4%); prácticas estudiantiles dirigidas (2%); propuestas de investigación aprobadas (4%); propuestas de investigación no aprobadas (2%); propuestas de investigación en evaluación (2%); cursos u otras actividades de extensión no remunerada (4%); labor administrativa (3%) y organización de eventos (2%). Para el cálculo de los promedios se excluyen los semestres durante los que el docente ha desempeñado cargos administrativos.

Comisiones otorgadas (20%): se asigna 20% a quienes no se les haya otorgado comisión de estudios y 10% a quienes hayan recibido una.

En la tabla 3.16 se presenta la evolución del otorgamiento de comisiones, y su proyección a 2015. Las diferencias con respecto al plan original se identifican de la siguiente manera: cuando una comisión no se inició a tiempo, la postergación queda representada por la equis entre paréntesis (X), y cuando el tiempo de culminación excede el máximo de cuatro años que otorga la Universidad, se representa por la letra ele entre paréntesis (L), que se refiere al otorgamiento de una Licencia Especial no Remunerada.

Los profesores del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental consideran que las opciones de capacitación y actualización en temas relacionados con las disciplinas impartidas son BUENAS, y que las relacionadas con la pedagogía son ACEPTABLES<sup>197</sup>.

---

<sup>197</sup> Los profesores, consultados a través de la encuesta, calificaron el indicador 3.3.5.1 con 3.86 y el 3.3.5.2 con 3.18

Tabla 3.16. Proyección del plan de formación doctoral del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental

Docente	2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Paulo César Narváez Rincón	X																			
Néstor Ariel Algecira Enciso	X	X	X																	
Rubén Darío Godoy Silva	X	X	(L)																	
Hugo Martín Galindo Valbuena	X	X	X	X	X	(L)	(L)	(L)	(L)											
Juan Guillermo Cadavid Estrada		X	X	X	X	X	X	X	X											
Dolly Santos Barbosa		X	X	X	X	X	X	X	X	X										
Álvaro Orjuela Londoño			(X)	X	X	X	X	X	X	X	X									
Jaime León Aguilar Arias					(X)	(X)	X	X	X	X	X	X	X	X						
Ruth Janneth Lancheros Salas									X	X	X	X	X	X	X					
Comisión 6											X	X	X	X	X	X	X	X		
Comisión 7											X	X	X	X	X	X	X	X		
Comisión 8													X	X	X	X	X	X	X	X
Total docentes en formación doctoral	4	5	4	4	4	3	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	1	1

### 3.3.6 Régimen de dedicación

La tabla 3.17 presenta la distribución de los profesores del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, de acuerdo con su categoría y dedicación. Según lo registrado en esta tabla, 88% de los profesores del Departamento son de dedicación exclusiva o de tiempo completo.

En la Universidad Nacional de Colombia, el personal académico establece semestralmente sus compromisos laborales a través del Programa de Trabajo, en el que se incluyen las actividades de docencia, investigación, extensión, formación y dirección académica, así como las situaciones de carácter administrativo que originan ausencias temporales como años sabáticos, comisiones de estudios y de servicios y licencias ordinarias y especiales.

Los profesores del Departamento consideran que las políticas de distribución de carga horaria en las labores misionales de la Universidad son BUENAS<sup>198</sup>.

<sup>198</sup> Consultados sobre si estas políticas son adecuadas y permiten el cumplimiento de las funciones misionales de la Universidad, los profesores calificaron con 3.64. Sin embargo, dado que el indicador

Tabla 3.17. Clasificación de los docentes adscritos al Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, según dedicación en 2010-1

	Tipo de dedicación				
	Exclusiva	Tiempo completo	Cátedra 4	Cátedra 3	Cátedra 2
<b>Número</b>	30	7	2	2	1
<b>Porcentaje (%)</b>	71.4	16.6	4.8	4.8	2.4

Al elaborar el Programa de Trabajo Académico, el docente desglosa el tiempo dedicado a cada actividad, teniendo en cuenta las disposiciones reglamentarias de la Facultad de Ingeniería. Por ejemplo, en la actividad docente se especifican las modalidades pedagógicas, en conexión con las de preparación y evaluación; en las investigativas se discrimina la ejecución y sus labores conexas, como preparación de propuestas, presentación, evaluación de informes y dirección de trabajos de grado. Análogamente, se establecen compromisos de producción académica en forma de libros, artículos, material didáctico, ponencias o póster, entre otras.

La figura 3.4 muestra la distribución del Programa de Trabajo Docente en el periodo 2005 a 2010. En ella se observa que 56.6% del tiempo se dedica a actividades de docencia y 15.2% a investigación y extensión. El tiempo restante se distribuye entre situaciones especiales, formación y gestión académica.

### 3.3.7 Selección, evaluación y promoción

La selección, evaluación y promoción del personal docente de la Universidad Nacional de Colombia, se establece en los Estatutos de Personal Académico vigentes, los cuales están enunciados en el literal c) del numeral 1.1.1., y comentados en el numeral 3.3.

---

3.3.6.3 se construyó combinando la evidencia de la existencia de políticas con la apreciación sobre las mismas, la calificación integrada es 4.55.

### **3.4. Componente: Personal de Apoyo**

#### *3.4.1 Calificación técnica del personal auxiliar*

A continuación se hace una descripción del personal auxiliar de bibliotecas, laboratorios y servicios académicos, con énfasis en la Biblioteca de Ciencia y Tecnología, el Laboratorio de Ingeniería Química y las dependencias administrativas del Programa y el Departamento.

##### a) Personal Auxiliar de las Bibliotecas

La Universidad Nacional de Colombia cuenta con un Sistema Nacional de Bibliotecas (Sinab), que unifica, organiza y facilita la consulta de todo el acervo bibliográfico de la Universidad en todas sus sedes; además, gestiona y protege los acuerdos interinstitucionales que permiten el intercambio bibliográfico, la adquisición de nuevo material y el acceso a bases de datos especializadas. Para cumplir con esta tarea, el Sinab cuenta con el personal especializado y adecuadamente entrenado en la administración y manejo de bibliotecas, como se describe en la tabla 3.18.

La dedicación horaria de este personal está reglamentada por la Resolución 3368 de octubre 30 de 2009, de la Vicerrectoría de la Sede Bogotá, “por la cual se establecen los turnos en la jornada de trabajo de la Dirección de bibliotecas de la Sede Bogotá” y la Resolución modificatoria 3431 de noviembre 9 de 2009, “por la cual se modifica y aclara la resolución 3368”.

##### b) Personal auxiliar del Departamento y del Laboratorio de Ingeniería Química

En la tabla 3.19 se relacionan los integrantes del personal auxiliar del Departamento y del Laboratorio de Ingeniería Química, incluyendo el nivel de formación y el cargo ocupado, de acuerdo con el Estatuto de Personal Administrativo de la Universidad.

Tabla 3.18. Personal del Sistema Nacional de Bibliotecas de la Universidad Nacional de Colombia

Cargo	Nivel de Formación	DNBB	Amazonia	Bogotá	Caribe	Manizales	Medellín	Orinoquia	Palmira	Total
Director	Maestría	1								1
Jefe de División	Especialización		1	1	1	1	1	1	1	7
Jefe de Sección	Especialización			2						2
Jefe de Unidad				1						1
Profesional especializado	Especialización	2		3						5
Profesional universitario		4		22		2	11			39
Técnico			1	18		10	1		2	32
Auxiliar				61		9	24	1	2	97
Operario				5				1	6	12
Secretaria		1		1			2			4
<b>Total</b>		<b>8</b>	<b>2</b>	<b>114</b>	<b>1</b>	<b>22</b>	<b>40</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>200</b>

Tabla 3.19. Personal auxiliar del Departamento y Área Curricular de Ingeniería Química y Ambiental

Nombre	Cargo	Nivel de formación
Marta Ramos	Secretaria ejecutiva 06	Profesional
Silvia Yannethe Pedraza	Operario Calificado 06	Profesional
Ligia Yannethe Sarmiento	Secretaria Ejecutiva 12	Tecnológico
Blanca Lucía Suárez	Secretaria Ejecutiva 08	Técnico
Ricardo Cortés Segura	Técnico Operativo 04	Técnico
Luis Carlos González Suatama	Técnico Operativo 05	Profesional
Óscar Camelo Roa	Técnico Operativo 06	Técnico
Edgar Martínez	Operario Calificado 06	Técnico

#### 3.4.2 Selección, evaluación y promoción del personal de apoyo

La selección, evaluación y promoción del personal administrativo de la Universidad Nacional de Colombia se establece en el Acuerdo 067 de 1996 del CSU<sup>199</sup>. En el Artículo 15, Capítulo V, se define la Carrera Administrativa como un sistema técnico de administración de personal, cuyo objeto es garantizar la eficiencia en el logro de los fines de la Universidad, el desarrollo de los programas académicos y la gestión administrativa, ofrecer igualdad de oportunidades para el acceso y promoción en el servicio, garantizar el desarrollo integral, la capacitación, la

<sup>199</sup> Consejo Superior Universitario, Acuerdo 067 de 1996

participación y el bienestar de sus servidores, así como la estabilidad en los cargos, mientras cumplan a cabalidad con sus obligaciones.

El ingreso a esta Carrera, y la promoción en la misma, se hace exclusivamente a través de concursos de méritos abiertos o ascenso. Para este último caso, solo pueden participar empleados de la Universidad y, en caso de no ser posible proveer el cargo de esta forma, se convoca a concurso abierto, en el cual pueden participar todas las personas que demuestren cumplir con los requisitos exigidos para el desempeño del empleo. La definición del tipo de concurso es responsabilidad de los Comités de Carrera Administrativa. El reglamento de ingreso, promoción y ascenso en la Carrera Administrativa se establece en los acuerdos 66 de 1997 y 12 de 1999, que son concordantes con la Ley 195 de 1995, en su Artículo 1.

La evaluación del Personal Administrativo se define en el Capítulo VI del Estatuto de Personal Administrativo<sup>200</sup>. Está a cargo del superior funcional, es decir, el funcionario que programa las metas de la dependencia, e incluye como criterios el rendimiento, la calidad y el comportamiento del empleado. La evaluación del personal de Bibliotecas es responsabilidad del Director de la Biblioteca respectiva, la del personal del Laboratorio del Jefe y, en el caso de las secretarías del Programa y del Departamento, la evaluación es responsabilidad del coordinador curricular y del director, respectivamente, quienes hacen la valoración de méritos cada año.

El personal de apoyo del programa considera que la dedicación horaria es definida, adecuada y controlada, y que los procedimientos de selección, evaluación y promoción se aplican de forma efectiva<sup>201</sup>.

### **3.5 Evaluación y Análisis de la Dimensión 3: Comunidad Universitaria**

La tabla 3.20 muestra los resultados de la autoevaluación de la Dimensión 3: Comunidad Universitaria, así como de cada uno de sus componentes.

---

<sup>200</sup> Ibid.

<sup>201</sup> El personal de apoyo, consultado a través de la encuesta, calificó el indicador 3.4.1.3 con 4.43 y el indicador 3.4.2.1 con 4.29.

Tabla 3.20. Calificación de los componentes de la dimensión comunidad universitaria

Componentes	Calificación	Calificación de la dimensión
3.1 Estudiantes	4.90	4.50
3.2 Graduados	4.27	
3.3 Docentes	4.38	
3.4 Personal de apoyo	4.45	

Fuente: Grupo de Autoevaluación

La calificación de la dimensión muestra que cada estamento o sector de la comunidad académica del Programa de Ingeniería Química, sede Bogotá, es beneficiario de:

a) Estudiantes

- Proceso de admisión de conocimiento público, claro y equitativo.
- Reglamentos actualizados que regulan la vida universitaria en sus aspectos académicos, de bienestar y de convivencia.
- Estímulos para el desarrollo intelectual de los estudiantes, y programas y convenios que permiten la realización de pasantías e intercambios internacionales.
- Programas de apoyo que tienen como objetivo mejorar el bienestar social de los estudiantes y un sistema de acompañamiento académico a través de tutores.
- Programas que fomentan y promueven la movilidad y el intercambio nacional e internacional.
- Profesores con formación coherente con el Plan de Estudios de Ingeniería Química y con dedicación horaria para la atención extra-aula de los estudiantes y para el desarrollo de proyectos de investigación, de desarrollo tecnológico y de extensión.
- Profesores con experiencia profesional en las asignaturas a su cargo y que incorporan en sus contenidos los resultados de las actividades de investigación y de extensión.

b) Graduados

- Sistema de Información de Egresados que permite obtener información sobre la vida laboral de los graduados.
- Formación adecuada, que permite la vinculación laboral de un alto porcentaje de los graduados en campos profesiones relacionados con la Ingeniería Química, menos de un año después de su graduación.
- Formación adecuada, que les permite vincularse a actividades docentes universitarias, continuar su formación profesional y/o acceder a cargos de responsabilidad.

c) Docentes

- Planes de formación y reglamentos que permiten que los docentes continúen su formación en los niveles de maestría y doctorado.
- Apoyo de la Universidad Nacional de Colombia para la realización de proyectos de investigación, a través de las contrapartidas necesarias y el tiempo de los docentes, que se incluye en su programa de trabajo.
- Carrera docente de conocimiento público, consignada en los estatutos de la Universidad, con requisitos y procedimientos claros y bien definidos.

d) Personal de apoyo

- Procedimientos de selección, evaluación y promoción de conocimiento público, consignados en los estatutos de la Universidad, con requisitos claros y bien definidos.

De los criterios de esta dimensión, los siguientes son susceptibles de mejora:

- El proceso de acompañamiento a través de tutores, en el cual se está trabajando intensamente, con el fin de estrechar el vínculo entre los tutores y los estudiantes, y entre los padres de familia y la Facultad.
- El porcentaje de deserción, que en el periodo 2001 a 2005 fue 29.7%. Dado que la deserción se concentra en los primeros semestres de la carrera, se implementó el proyecto "Un Estudio en Promoción de la Salud desde la Práctica Académica en Ingeniería", que incorpora a los estudiantes de primer semestre, y se han intensificado las actividades de información de resultados a los estudiantes de los primeros semestres y a los profesores.
- El tiempo de duración real de la carrera, que en promedio está en trece semestres.
- El número de docentes del Departamento de Ingeniería Química con formación en enseñanza universitaria, así como las posibilidades de capacitación en este aspecto.
- El número de publicaciones de los docentes en revistas nacionales e internacionales, así como producción científica y tecnológica de la comunidad académica asociada al programa, en otras modalidades. Aunque el número de proyectos de investigación y extensión es adecuado, debe realizarse un mayor esfuerzo en la divulgación.

De acuerdo con la escala de valores establecida por la Universidad Nacional de Colombia en su proceso de Acreditación Institucional, el proyecto académico del Programa de Ingeniería

Química, sede Bogotá, cumple de forma SOBRESALIENTE los criterios de calidad para esta dimensión.

## 4. DIMENSIÓN: INFRAESTRUCTURA

### 4.1. Componente: Infraestructura física y logística

La tabla 4.1 resume el área total de la Universidad Nacional de Colombia, así como la ocupada por edificios, en las tres sedes en donde se imparte el programa de Ingeniería Química.

Tabla 4.1. Área de los campus de las sedes que ofrecen Programas de Ingeniería Química en la Universidad Nacional de Colombia<sup>202</sup>.

Sede	Área total (m <sup>2</sup> )	Área ocupada por edificios (%)	Área libre (%)
Bogotá	1,263,090	10.6	89.4
Medellín	677,040	7.8	92.2
Manizales	129,153	17.2	82.8

La tabla 4.2 contiene la información relacionada con la distribución de áreas construidas en cada sede, según el uso, clasificado de la siguiente forma<sup>203</sup>:

- Oficinas: agrupa las áreas de los espacios asignados a docentes y empleados administrativos.
- Académicos: agrupa las áreas de los espacios asignados a aulas, auditorios, talleres, laboratorios y salas de cómputo.
- Consulta: agrupa las áreas de los espacios asignados a bibliotecas y museos.
- Servicios: agrupa las áreas de los espacios asignados a baños, cafeterías y actividades deportivas.
- Otros: agrupa las áreas de los espacios asignados a depósitos, porterías, servicios públicos etc.

La infraestructura física de la sede Bogotá está conformada por la Ciudad Universitaria, el Centro Gaitán, el Claustro de San Agustín y la Finca de Marengo. La Ciudad Universitaria, cuya construcción inició en 1936, tiene 125 edificaciones, 17 declaradas como Patrimonio Cultural de la Nación. La Oficina de Planeación de la Vicerrectoría de la sede publicó un Manual de Intervención de Edificios, en el que se establecen los procedimientos a seguir (estudios y autorizaciones especiales), dependiendo de las características de cada edificio.

<sup>202</sup> Universidad Nacional de Colombia, Síntesis para la Acreditación Institucional, septiembre de 2008.

<sup>203</sup> Ibid.

Tabla 4.2. Distribución del área construida en las sedes que ofrecen Programas de Ingeniería Química en la Universidad Nacional de Colombia<sup>204</sup>.

Sede	Área construida (m <sup>2</sup> )	Área (m <sup>2</sup> )				
		Oficinas	Académicos	Consulta	Servicios	Otras
Bogotá	333,865	45,762	113,844	22,783	40,338	111,139
Medellín	102,208	16,200	38,850	8,563	15,914	22,682
Manizales	69,652	8,005	32,585	5,715	15,950	7,397

#### 4.1.1 Aulas adecuadas para la atención en función del número de alumnos

Los espacios académicos de la Universidad se clasifican, según su capacidad, así:

- Aula de clase, cuando su capacidad es menor de 100 estudiantes.
- Aula máxima, cuando su capacidad es mayor o igual a 100 y menor de 200 estudiantes.
- Auditorio, cuando su capacidad es mayor o igual a 200 estudiantes.

El número y la distribución porcentual de los espacios de la Universidad se muestran en las tablas 4.3 y 4.4, respectivamente.

Tabla 4.3. Número de espacios académicos, según su capacidad, en las sedes que ofrecen Programas de Ingeniería Química<sup>205</sup>.

Sede	Aula de clase	Aula máxima	Auditorio	Total
Bogotá	1,096	53	20	1,169
Manizales	184	2	1	187
Medellín	362	11	2	375

Tabla 4.4. Distribución porcentual de los espacios académicos, según su capacidad, en las sedes que ofrecen Programas de Ingeniería Química<sup>206</sup>.

Sede	Aula de clase	Aula máxima	Auditorio
Bogotá	93.76	4.53	1.71
Manizales	98.40	1.07	0.53
Medellín	96.53	2.93	0.53

La infraestructura física de la Facultad de Ingeniería de la sede Bogotá destinada a las actividades académicas corresponde a los siguientes edificios:

<sup>204</sup> Ibid.

<sup>205</sup> Ibid.

<sup>206</sup> Ibid.

- 401: Edificio de Ingeniería
- 406: Instituto de Extensión en Investigación, IEI
- 407: Edificio de Posgrado en Materiales
- 409: Laboratorio de Hidráulica
- 411: Laboratorios de Ingeniería Eléctrica y Mecánica
- 412: Laboratorio de Ingeniería Química
- 421: Edificio Camilo Torres
- 453: Edificio Aulas de Ingeniería
- 454: Edificio de Ciencia y Tecnología

Las aulas, auditorios y laboratorios en los que se desarrollan las asignaturas y demás actividades del Programa de Ingeniería Química están ubicados principalmente en los Edificios de Ingeniería, Aulas de Ingeniería, Ciencia y Tecnología, Química, Laboratorio de Hidráulica, Laboratorios de Ingeniería Eléctrica y Mecánica y Laboratorio de Ingeniería Química. A continuación se describen aquellos en donde se realiza el mayor porcentaje de las actividades académicas:

a) Edificio de Ingeniería

Este edificio, con tres niveles, cuenta con 19 aulas de clase; 2 salas de cómputo, con 40 y 35 puestos de trabajo, para usos diversos; dos salas para diseño asistido por computador (software AutoCAD), con 24 y 21 puestos de trabajo; una sala para simulación (software Arena), con 30 puestos de trabajo; una sala de estudios de 100 m<sup>2</sup> y un aula máxima para 150 personas.

En este edificio están localizadas las oficinas de la dirección de la Facultad de Ingeniería: Decanato, Vicedecanato Académico, Vicedecanato de Investigación y Extensión y Dirección de Bienestar. Entrará en remodelación durante el segundo semestre de 2010, y por ello allí no se programaron clases.

b) Edificio Aulas de Ingeniería

El edificio 453, con cuatro niveles, está destinado principalmente a oficinas para docentes y aulas de clase. Tiene 32 aulas de clase y tres aulas máximas: una con capacidad para 160 asistentes y las otras dos para 150.

Seis aulas de este edificio se emplean para programar la mayoría de cursos de Ingeniería Química, cuatro de ellas cuentan con medios audiovisuales, una con tablero interactivo y una con cámara Web para captura de la información del tablero. Además, están las oficinas de las cinco Direcciones de Departamento de la Facultad.

c) Edificio de Ciencia y Tecnología

El edificio 454, inaugurado en 2008, tiene cuatro pisos y en la terraza opera un restaurante, con espacios para disfrute de estudiantes y profesores. Una de las tres alas que conforman el edificio, destinada a aulas, cuenta con 14 salones de clase para 20 estudiantes cada uno, dotados con retroproyector y tablero interactivo; dos salones de videoconferencia, con capacidad para 20 personas; y cuatro aulas de clase, cada una con 45 computadores. El auditorio de este edificio tiene capacidad para 247 asistentes. La tabla 4.5 presenta las características principales del edificio, sin incluir los recursos de la Biblioteca de Ciencia y Tecnología.

Tabla 4.5. Características del edificio de ciencia y tecnología

<b>Piso</b>	<b>Aulas de clase</b>	<b>Computadores en las aulas de clase</b>	<b>Auditorio</b>
<b>1</b>	0	0	247
<b>2</b>	8	0	0
<b>3</b>	8	0	0
<b>4</b>	4	180	0
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>180</b>	<b>247</b>

d) Laboratorio de Ingeniería Química

El Laboratorio de Ingeniería Química (LIQ), edificio 412, tiene un área construida de 3,200 m<sup>2</sup>, sobre un terreno de 2,030 m<sup>2</sup>. En el primer piso se encuentran los laboratorios especializados Planta Piloto (1,000 m<sup>2</sup>), Catálisis (184 m<sup>2</sup>), Lubricantes (55 m<sup>2</sup>), Instrumentación (66 m<sup>2</sup>), Polímeros (44 m<sup>2</sup>), Termodinámica (102 m<sup>2</sup>) y Bio-procesos (30 m<sup>2</sup>), ampliado con un mezanine (72 m<sup>2</sup>), así como la Sala de Computadores (46 m<sup>2</sup>), dos cuartos de reactivos y materiales, dos baterías de baños y un cuarto de servicios generales. En el segundo piso hay siete oficinas para docentes, una sala de computadores, dos aulas de clase, una sala para estudiantes de maestría (43 m<sup>2</sup>), la oficina de la jefatura que incluye además oficina de la secretaría, mesa de reuniones y

oficina para monitores, una cocina, dos cuartos de baño, además de dos terrazas, con áreas de 232 m<sup>2</sup> y 76 m<sup>2</sup>. En el tercer nivel hay otra terraza de 435 m<sup>2</sup>.<sup>207</sup>

Al costado norte se encuentran las áreas de Servicios Industriales, constituidas por: patio general (145 m<sup>2</sup>), en donde se localiza el tanque subterráneo de agua potable y sus sistemas de bombeo; un cuarto de calderas (78 m<sup>2</sup>) y un cuarto de almacenamiento de materiales para el mantenimiento, en donde se hallan los sistemas de aire comprimido (16 m<sup>2</sup>). Finalmente, entre la planta piloto y el cuarto de calderas, está la oficina de los operarios de planta y el cuarto de herramientas, espacios sobre los cuales hay una terraza de 55 m<sup>2</sup>.

El Departamento de Ingeniería Química y Ambiental puede programar las asignaturas teóricas de los programas del Área en aulas de los edificios 401, 412, 453 y 454, y tiene a su disposición, para uso exclusivo:

- Cinco aulas de clase en el edificio 453, de 40 m<sup>2</sup> cada una, para un total de 200 m<sup>2</sup>.
- Un salón de 12.9 m<sup>2</sup>, para 10 estudiantes, en el edificio 412 y, en el mismo edificio, un salón de 21.5 m<sup>2</sup>, para 15 estudiantes.

De acuerdo con la opinión de la comunidad académica, las aulas, laboratorios y auditorios de los que se dispone para el desarrollo de las actividades del plan de estudios son BUENAS<sup>208</sup>.

#### 4.1.2 Salas de trabajo para los docentes

La Resolución 2809 de 2006<sup>209</sup> reglamenta los procesos para la asignación, administración y control de los espacios físicos de la sede Bogotá. Los principios generales son:

- Prevalencia del interés general. La sede busca promover y desarrollar siempre acciones que atiendan las necesidades colectivas de la comunidad universitaria, dentro del marco de los derechos fundamentales y constitucionales.

---

<sup>207</sup> López F, Contreras O, Elaboración de los Documentos Técnicos del Laboratorio de Ingeniería Química y Replanteamiento de los Sistemas de Distribución de Servicios Industriales. Proyecto de Grado para optar al título de Ingeniero Químico, Universidad Nacional de Colombia, 2003.

<sup>208</sup> La comunidad académica, consultada a través de encuestas, calificó el criterio 4.1.1.1 con 4.00.

<sup>209</sup> Consultar en <http://www.bogota.unal.edu.co/planeacion/2008/res2809.pdf>

- Pertinencia. Las solicitudes, las respuestas y las autorizaciones deben hacerse teniendo en cuenta la correspondencia con los planes de desarrollo de la Universidad, de la Sede y de las dependencias solicitantes.
- Optimización. El uso de los espacios físicos y el máximo aprovechamiento de la capacidad instalada de la Sede, debe hacerse en concordancia con las demandas actuales y los nuevos proyectos académicos y administrativos de la Universidad.
- Efectividad. La asignación, uso e intervención de un espacio físico de la Sede debe hacerse bajo los criterios de eficiencia y eficacia.
- Celeridad. Todas las autoridades y dependencia universitarias comprometidas en los procesos objeto de esta resolución, deben actuar de manera pronta, cumpliendo perentoriamente los procesos, condiciones y términos establecidos y asegurando los fines para los que se encuentran afectos.
- Derecho a un espacio físico digno. Es el reconocimiento a la importancia de la calidad y estética de este espacio para el bienestar de los integrantes de la comunidad universitaria.
- Asignación funcional y no personal de los espacios físicos. Todo espacio físico se asigna para el cumplimiento de una determinada función administrativa o de bienestar universitario o de docencia o de investigación o de extensión en la Sede y, por lo tanto, esta asignación se puede mantener mientras permanezca el uso de este espacio para el cumplimiento de la función para la cual fue solicitado.
- Responsabilidad. El buen uso de los espacios físicos de la Sede es responsabilidad de todos los integrantes de la comunidad universitaria, pero especialmente de los usuarios de cada uno de ellos, quienes deben usarlos conforme a las obligaciones, términos y condiciones establecidas para estos fines y responder por el mal uso y los daños que les produzcan.
- Respeto por el medio ambiente. Es el acatamiento a los principios y normas que rigen el medio ambiente y el patrimonio cultural construido de la Sede.
- Legalidad. Todo espacio físico solamente puede ser asignado y/o intervenido con el pleno cumplimiento de las disposiciones de esta Resolución, las del Acuerdo 025 de 2005 y Acuerdo 042 de 2006 del Consejo Superior Universitario y las otras normas internas y externas vigentes sobre este asunto.

Los profesores con dedicaciones tiempo completo y exclusiva, en comisión interna de estudios o activos, están ubicados en 10 oficinas del edificio 453 y 7 del edificio 412. Las oficinas son de 11.2 m<sup>2</sup> y 15.1 m<sup>2</sup>, respectivamente, y en cada una de ellas se ubican dos profesores, con excepción de una en donde se ubican tres. Todas tienen buena iluminación y ventilación y están dotadas con escritorios personales, espacios para libros y documentos, puntos de conexión a Internet y línea telefónica. El mobiliario de las oficinas del edificio 453 se modernizó en 2008 y el de las oficinas del LIQ en el primer semestre de 2010.

Además de estas oficinas, hay tres para el desarrollo de las labores académico administrativas del Departamento y de los programas del Área: la Dirección del Departamento, la Coordinación Curricular y la Jefatura del LIQ.

Los profesores pueden reunirse con los estudiantes en sus oficinas o, si el número de estudiantes es muy grande, en el salón 305<sup>210</sup> del Edificio 453, en donde no se programan clases, para dejarlo a disposición de los profesores, previa reserva. También pueden reunirse en uno de los salones de segundo piso del LIQ, o en la jefatura del LIQ, que cuenta con un espacio apropiado para tal fin, así como en los espacios de la terraza del edificio de Ciencia y Tecnología. Los profesores del Departamento se reúnen regularmente en el salón 305, cada 15 días, los lunes; los Comités lo hacen en la oficina de la Dirección de Departamento o en la Coordinación Curricular, y los profesores de las Unidades, cada 15 días, los lunes, alternando con los de las reuniones de Departamento, en salones u oficinas disponibles.

El Anexo XXIII presenta el listado de computadores asignados a cada profesor y los que están en su inventario. Las oficinas de los profesores tiene conexión a Internet y en los edificios de la Facultad hay servicio a través de la red inalámbrica.

Los profesores del Departamento consideran que la asignación de espacios de trabajo, las condiciones de las oficinas y del mobiliario, así como los computadores y las herramientas informáticas de las que se dispone para el desarrollo de la función docente, son BUENAS<sup>211</sup>.

#### *4.1.3 Servicios de apoyo al docente y sus instalaciones*

Cada profesor del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental recibió en 2008 ó 2009 un computador portátil que utiliza como apoyo para su actividad docente. Las características de los computadores se presentan en el Anexo XXIII. Las 24 aulas y el auditorio del edificio de Ciencia

---

<sup>210</sup> El salón 305 se bautizó Sala Broniewski como homenaje al ingeniero aeronáutico polaco Zbigniew Mariano Broniewski, profesor insignia del origen de la Ingeniería Química en la Universidad Nacional de Colombia, y primer director de llamado entonces Departamento de Ingeniería Química.

<sup>211</sup> Los profesores, consultados a través de las encuestas, calificaron los indicadores 4.1.2.2, 4.1.2.4 y 4.1.2.5 con 3.68, 3.93 y 3.93, respectivamente. Igualmente, calificaron el criterio 4.1.2 con 3.89. Dado que el indicador 4.1.2.1 se construyó combinando la evidencia de la existencia con la apreciación, la calificación ponderada es 4.63

y Tecnología, los tres auditorios(A, B y C)<sup>212</sup> y los salones 307 y 309 del Edificio 453, exclusivos para el uso del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, así como la Sala de Análisis y Diseño de Procesos del LIQ, están equipados con sistemas audiovisuales apropiados para la labor docente. En el Edificio de Ciencia y Tecnología y en los auditorios del Edificio 453 hay personal de apoyo disponible para resolver problemas con los equipos. Los salones 303 y 305 tienen medios audiovisuales que deben actualizarse.

Los profesores pueden usar los servicios de la Dirección Nacional de Servicios Académicos Virtuales para el diseño e implantación de estrategias virtuales para la educación, capacitación, extensión e investigación, que incluyen entre otros:

- Aulas Virtuales: consisten en dos Sistemas de Administración de Aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés) para la gestión y administración de cursos virtuales: Blackboard y Moodle, a través de los cuales es posible gestionar contenidos, evaluaciones, actividades y seguimiento, en un ambiente interactivo.
- Apoyo a cursos presenciales: ofrece a los docentes un paquete de ayudas informáticas y computacionales que apoyan la realización de cursos presenciales.
- Montaje de cursos virtuales: ofrece a los docentes el soporte y acompañamiento de principio a fin, en el diseño, construcción, implantación y realización de cursos virtuales.
- Montaje de programas virtuales: ofrece a docentes y directores de las UBGAA, acompañamiento completo en el diseño, montaje y realización de programas académicos (pregrado y posgrado) y de capacitación virtual.
- Soluciones educativas virtuales a la medida: son un paquete de servicios de acompañamiento integral a entidades educativas y empresas públicas y privadas, que van desde la identificación de las necesidades de formación, hasta el montaje y realización de los cursos virtuales, pasando por el diseño de la instrucción.

---

<sup>212</sup> En otros apartes de este documento se hace referencia a estos Auditorios (A, B y C), del Edificio 453, como Aulas Máximas, en concordancia con la clasificación establecida por la Oficina de Planeación Física de la Sede.

- Aulas de videochat: espacios de encuentro virtual para apoyar seminarios, congresos, eventos, reuniones de carácter administrativo, etc.
- Capacitación y entrenamiento en el manejo de herramientas de educación virtual: ofrece a los docentes entrenamiento y capacitación a fin de que adquieran las competencias requeridas para realizar y administrar eventos de capacitación y formación virtuales.
- Producción de contenidos: está en capacidad de recibir contenidos presentados en cualquier forma, física o digital, y convertirlos a cursos de educación virtual. Estos cursos pueden ser adaptados a formatos como HTML, XML y SWF, entre otros.
- Integración de Contenidos: gracias a que Univirtual trabaja sobre estándares de e-learning como Socorm, AICC e IMS, los contenidos que produce pueden ser integrados a distintos LMS.
- Hospedaje de Contenidos: además de producir contenidos con metodología y políticas claras de diseño de la instrucción. UNVirtual ofrece el alojamiento y administración de cursos virtuales, todo esto soportado sobre un esquema de servicio y atención a docentes y estudiantes.
- Servicio de Páginas Web para los docentes: permite publicar sus datos de contacto, hoja de vida, producción académica, enlaces recomendados e información sobre sus asignaturas en el formato institucional. Actualmente se ofrece en las sedes Bogotá, Amazonía, Caribe y Orinoquia de la Universidad Nacional de Colombia.

Para el desarrollo de las labores propias de su función, los profesores de la Universidad Nacional cuentan con el apoyo de personal administrativo, de servicios generales y de vigilancia, así como operarios para los laboratorios.

Las unidades de nivel nacional o de sede que apoyan las labores docentes, de investigación y de extensión son:

- Dirección nacional de programas de pregrado

- División de investigación de la sede Bogotá, que soporta los trámites de proyectos de investigación financiados por la Universidad, y da apoyo para la participación en convocatorias financiadas por Colciencias y por otros entes externos.
- Dirección nacional de servicios académicos virtuales, que da soporte para los cursos virtuales y para la implementación de ayudas virtuales en los cursos presenciales. Esta dirección desarrolla anualmente 10 cursos de capacitación para el manejo de la plataforma Blackboard, dirigidos a docentes, monitores y becarios, plataforma que permite la interacción virtual entre docentes y alumnos, mediante el intercambio de información, el desarrollo de foros de discusión, la realización de evaluaciones, etc.
- Sección de Transportes, que facilita actividades académicas externas, como las salidas técnicas de una semana, a tres regiones del país, que se programan cada semestre y en cada una de las cuales se visitan alrededor de 8 empresas de diferentes sectores de la industria. De ser necesario, también apoya visitas de corta duración a empresas cercanas.
- Mesa de Ayuda, adscrita a la Dirección Nacional de Informática y Comunicaciones (DNIC), que se encarga de la instalación, actualización y mantenimiento de software en equipos de toda la sede, servicio que presta personalmente, o mediante conexión remota, entre 8:00 a. m. y 5:00 p. m.

Las unidades de apoyo a las labores docentes, de investigación y de extensión en la Facultad de Ingeniería son:

- Vicedecanatura Académica
- Vicedecanatura de Investigación y Extensión
- Unidad Administrativa
- Secretaría Académica
- Unidad de Publicaciones

Así mismo, los profesores del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental cuentan con la colaboración de un becario, seleccionado entre los mejores estudiantes del Programa, y con una asignación semanal de seis horas, y:

- Tres secretarías, en la Dirección del Departamento, en la Coordinación de los Programas y en la Jefatura del Laboratorio de Ingeniería Química, y
- Cinco operarios en el Laboratorio de Ingeniería Química.

La comunidad académica considera BUENOS<sup>213</sup> los equipos y materiales de apoyo de la labor docente.

#### *4.1.4 Servicios de mantenimiento y conservación*

El Plan de regularización de la Sede Bogotá<sup>214</sup> “es un instrumento de planeamiento físico que contiene las normas urbanísticas específicas para lograr el óptimo funcionamiento del uso dotacional que se desarrolla en la misma”... “uno de sus objetivos es mitigar el impacto negativo sobre el entorno inmediato de la Ciudad Universitaria de la Sede Bogotá, ocasionado por el uso dotacional que en ella se desenvuelve”.

La Universidad Nacional, sede Bogotá, cuenta con la división de mantenimiento, encargada del cuidado de la infraestructura física. La división tiene para su funcionamiento talleres que permiten el desarrollo de trabajos de mantenimiento eléctrico y de plomería, cerrajería, ebanistería y ornamentación, entre otros.

Adicionalmente, la Facultad de Ingeniería tiene la sección de mantenimiento, con cuatro funcionarios, encargada del cuidado interno y externo de los edificios de la Facultad, así como del mantenimiento del mobiliario de las oficinas, para lo cual cuenta con un taller de ebanistería.

Con respecto a los laboratorios, el Centro de Equipos Interfacultades (CEIF): <http://www.unal.edu.co/dib/capacidades/laboratorios.html>) presta servicios de diseño, mantenimiento y asesoría para la adquisición, desarrollo y operación de equipos de laboratorio. En el Laboratorio de Ingeniería Química, el mantenimiento preventivo y correctivo de la mayoría de los equipos de proceso y análisis es realizado por los operarios del mismo, mientras que el mantenimiento de las calderas y de los equipos de análisis se contrata con empresas especializadas y se lleva a cabo anualmente.

El mantenimiento físico de los equipos de cómputo en la Facultad de Ingeniería está a cargo de la coordinación de salas de informática, en tanto que, como se mencionó, el mantenimiento del software es realizado por la DNIC.

---

<sup>213</sup> La comunidad académica, consultada a través de encuestas, calificó el indicador 4.1.3.1 con 3.91.

<sup>214</sup> Consultar [http://www.bogota.unal.edu.co/planeacion/2008/ac2505\\_csu.pdf](http://www.bogota.unal.edu.co/planeacion/2008/ac2505_csu.pdf)

El personal de apoyo calificó como BUENOS las políticas y planes de mantenimiento, los servicios de limpieza y operación y los planes de adquisición de materiales, y como ACEPTABLE, el presupuesto para mantenimiento<sup>215</sup>.

## **4.2 Componente: Bibliotecas**

### *4.2.1 Instalaciones físicas de biblioteca, su adecuación especial y servicios de reproducción de información*

Para brindar atención adecuada a estudiantes y profesores de la Universidad Nacional en sus diferentes sedes, el Sinab cuenta con veintidós (22) bibliotecas adecuadamente dotadas, de las cuales nueve (9) funcionan en edificios destinados exclusivamente para tal propósito, mientras que las demás están ubicadas en las diferentes Facultades e Institutos. La tabla 4.6 presenta algunos de los indicadores más importantes del Sinab.

Los indicadores más importantes para 2006 y 2009 muestran valores adecuados para el desarrollo de sus labores misionales. En la sede Bogotá, existen 13 bibliotecas, cuyos indicadores también presentan valores adecuados, excepto en el número de puestos de lectura y de computadores por estudiante, aunque mejoraron sustancialmente con la remodelación de la Biblioteca Central y con la puesta en servicio de la Biblioteca de Ciencia y Tecnología.

El material bibliográfico relacionado con la Carrera de Ingeniería Química se encuentra principalmente en las bibliotecas Central, de Ciencia y Tecnología y en la Hemeroteca. Las instalaciones físicas de las tres bibliotecas se describen en las tablas 4.7, 4.8 y 4.9.

---

<sup>215</sup> El personal de apoyo, consultado a través de encuestas, calificó los indicadores 4.1.4.1, 4.1.4.2, 4.1.4.3 y 4.1.4.4 con 3.83, 4.17, 3.86 y 3.00. Sin embargo, para la construcción de los indicadores se combinó la evidencia de la existencia con la apreciación, para calificaciones ponderadas de 4.61, 4.72, 4.62 y 4.33, respectivamente.

Tabla 4.6. Algunos indicadores del Sinab, periodo 2006 – 2009<sup>216</sup>

Componente	Indicador	Estándar internacional	Indicador Sinab			
			2006	2007	2008	2009
<b>Recursos</b>	Volúmenes por estudiante	15	20	23	24	24
	Títulos por estudiante	5	9	10	8.8	7.8
	Títulos de publicaciones por programa académico	8	9.1	8.9	5.2	7.2
	Bases de datos por área del conocimiento	1	6	7	7.8	11.5
<b>Servicios</b>	Consultas portal Sinab por estudiante		15.61	13.05	17.27	18.36
	Descargas de artículos por estudiante		17.06	14.11	12.92	13.61
	Préstamos de material por estudiante		25	23	12	21
<b>Formación en competencias informacionales</b>	Usuarios capacitados sobre el total de estudiantes y docentes	1	0.21	0.32	0.11	0.18
<b>Personal</b>	Bibliotecólogos por estudiante	0.002	0.006	0.006	0.0005	0.005
<b>Infraestructura y tecnología</b>	Computadores por puestos de lectura	0.1	0.3	0.3	0.3	0.4
	Computadores por estudiante	0.126	0.02	0.02	0.01	0.02
	Metros cuadrados por estudiante	1	0.3	0.4	0.6	0.7
	Puestos de lectura por estudiante	0.2	0.1	0.08	0.04	0.05

<sup>216</sup> Sinab e Informe Servicios y Recursos Bibliográficos, Programa: Ingeniería Química, abril de 2010.

Tabla 4.7. Ficha técnica de la Biblioteca Central después de la remodelación<sup>217</sup>

Ítem	Número
Área (m <sup>2</sup> )	10,255
Volúmenes	312,843
Puestos de lectura individual	90
Puestos de lectura en mesa	408
Puestos de trabajo en grupo	64
Puesto de trabajo con computador para personas con discapacidad visual	12
Puesto de trabajo individual para personas con discapacidad visual	2
Puesto de trabajo para personas con discapacidad diferente a la visual	12
Computadores para servicio de los usuarios	110
Puestos en sala de capacitación	20
Mediatecas	1
Salas de capacitación	1
Salas de música	1
Casilleros	456

Tabla 4.8. Ficha técnica de la Biblioteca de Ciencia y Tecnología<sup>218</sup>

Ítem	Número
Área (m <sup>2</sup> )	2,500
Puestos de lectura	448
Puntos de consulta con computadores al servicio de los usuarios con acceso a Internet	295
Auditorio	1
Sala de profesores	1
Casilleros	672

Tabla 4.9. Ficha técnica de la Hemeroteca Nacional Universitaria<sup>219</sup>

Ítem	Número
Área (m <sup>2</sup> )	12,729
Puestos de lectura	88
Puntos de consulta con computadores al servicio de los usuarios con acceso a Internet	48
Auditorio	1
Hall de exposiciones	1
Sala de eventos	1

<sup>217</sup> Ibid.

<sup>218</sup> Ibid.

<sup>219</sup> Ibid.

El acceso a material bibliográfico físico y virtual, a través de bibliotecas, hemerotecas y bases de datos es fundamental para la formación académica. En la Universidad Nacional, estos recursos se encuentran bajo responsabilidad de la Dirección Nacional de Bibliotecas (DNBB) que desarrolla y coordina el Sinab (<http://www.sinab.unal.edu.co/>) donde se tiene acceso remoto a los catálogos, bases de datos, libros y revistas electrónicos, periódicos en línea y a los acervos de otras bibliotecas y otras universidades; en este portal también se puede acceder a los servicios bibliográficos como obtención de documentos por conmutación bibliográfica y servicios para egresados, así como a la Biblioteca Digital de la Universidad.

En el Plan de Desarrollo 2007-2009, el Sistema Nacional de Bibliotecas contó con una partida presupuestal de alrededor de 14,000 millones de pesos, destinados fundamentalmente a la adquisición de más de 22,000 volúmenes y bases de datos bibliográficas, la implementación de la segunda fase del proyecto Biblioteca Digital y el desarrollo y mantenimiento de la infraestructura tecnológica. En el Plan Global de Desarrollo<sup>220</sup>, así como en el Plan de Acción Institucional de la Universidad 2010-2012<sup>221</sup>-Línea Formación de Excelencia, Programa Modernización de Apoyos Académicos-, que tiene como propósito “facilitar un mejor desarrollo de las funciones misionales, especialmente en lo relativo a la ampliación y diversificación de las posibilidades de estudio y aprendizaje” y “a la actualización, dotación y mantenimiento de equipos, material bibliográfico, bases de datos, ayudas virtuales y didácticas y tecnologías de la información y las comunicaciones, entre otros”, se contempla una inversión de 3,765 millones de pesos para el Sistema de Bibliotecas de la sede Bogotá.

Los estudiantes consideran suficiente el espacio físico que se destina en las bibliotecas para salas de lectura y el buen desarrollo de las actividades de consulta<sup>222</sup>.

#### 4.2.2 *Calidad y cantidad del acervo*

La Universidad Nacional de Colombia cuenta con una “**Política para la gestión de colecciones y recursos bibliográficos**”, del Sinab, cuyo objetivo es proporcionar los criterios y pautas generales en relación con la gestión de colecciones, de manera que el sistema responda

---

<sup>220</sup> Universidad Nacional de Colombia, Plan Global de Desarrollo 2010-2012.

<sup>221</sup> Consultar

[http://www.unal.edu.co/plandedesarrollo\\_10\\_12/descarga/ANEXO\\_1\\_PLAN\\_DE\\_ACCION\\_INSTITUCIONAL\\_2010-2012.pdf](http://www.unal.edu.co/plandedesarrollo_10_12/descarga/ANEXO_1_PLAN_DE_ACCION_INSTITUCIONAL_2010-2012.pdf)

<sup>222</sup> Los estudiantes, consultados a través de encuestas, calificaron el indicador 4.2.1.1 con 3.99.

eficientemente a las necesidades de información de estudiantes y profesores, como soporte al desarrollo de los programas académicos y de los proyectos de investigación y extensión.

Entre 2005 y 2009 se adquirieron 737 volúmenes asociables al plan de estudios de Ingeniería Química, específicamente al área de Ingeniería Aplicada y a la agrupación “Química” del área Ciencias Básicas y Matemáticas, para un total de 4,319 títulos<sup>223,224</sup>.

Al respecto, es importante decir que el plan de acción de la sede Bogotá incluye en el proyecto del Sinab 2010-2012 la automatización del servicio de préstamo externo y la implementación del sistema de radiofrecuencia para el control de inventarios y ubicación de las colecciones. Por su lado, la Sede Manizales tiene proyectado extender el servicio de biblioteca a 24 horas. Además, el Sinab cuenta con un plan que contempla acciones para mejorar cada uno de los procesos que están a su cargo: diseño y administración del Sistema Nacional de Bibliotecas, gestión electrónica de la producción académica (Biblioteca Digital de la Universidad Nacional), gestión de recursos bibliográficos, servicios bibliotecarios y formación en competencias informacionales.

En adición, el Sinab ha definido una política para la “gestión de colecciones y de recursos de información”, la cual proporciona los criterios y pautas generales en relación con la gestión de colecciones, respondiendo eficientemente a las necesidades de información de estudiantes y profesores, soportando el desarrollo de los programas académicos y de los proyectos de investigación y extensión de la Universidad<sup>225</sup>. Esto garantiza la participación del cuerpo docente en la selección y actualización del acervo bibliográfico, ya que “la vinculación de los docentes a los procesos de selección y evaluación de las colecciones es condición indispensable para garantizar la calidad y la pertinencia académica de las mismas”; sin embargo, esta participación es totalmente discrecional.

La compra de material bibliográfico o suscripción al mismo, se realiza con los recursos asignados a las bibliotecas por el nivel financiero nacional y de sede; las facultades, institutos, proyectos de

---

<sup>223</sup> Ibid.

<sup>224</sup> Queda claro que esta cifra no incluye los títulos de las agrupaciones Matemáticas, Cálculo y Ecuaciones diferenciales, Física, Electricidad y Electromagnetismo, Biología, Materiales, Simulación, Programación de Computadores, Procesamiento de Datos, Estadística, Álgebra, Ciencias Económicas, Administración de Empresas e Ingeniería Económica, que son consideradas como asociadas a la ingeniería química por el Sinab, dada su transversalidad.

<sup>225</sup> Véase:

<http://www.simege.unal.edu.co/mejorgestion/eg38/file/SINAB/GESTION/POLITICA%20GESTION%20DE%20COLECCIONES%20SINAB.pdf>

investigación y otras dependencias interesadas pueden aportar recursos adicionales para tal fin. Cabe mencionar que la reproducción del material bibliográfico se ajusta a la normatividad vigente, que cubija a las instituciones educativas, en general, y públicas, en particular; tal servicio es contratado, en cada una de las sedes, de acuerdo con sus procesos administrativos de contratación externa.

La Universidad Nacional de Colombia cuenta con un completo sistema de hemerotecas y, siguiendo la tendencia mundial en cuanto a la transición del papel a los medios electrónicos para el acceso a la información, cuenta con 74 bases de datos, 198,931 libros electrónicos, 27,959 títulos de publicaciones seriadas electrónicas y 54,467 títulos de publicaciones seriadas, periódicos y otros documentos en paquetes de contenidos electrónicos, disponibles en el portal del Sinab<sup>226</sup>. Algunas de las bases de datos multidisciplinarias y del Área de Ciencia y Tecnología, que tiene la Universidad, se presentan en la tabla 4.10. La información detallada se presenta en el Anexo XXIV.

Tabla 4.10. Algunas bases de datos del Sinab

<b>Multidisciplinarias</b>	<b>Ciencia y Tecnología</b>
Academic Search Complete	American Chemical Society - ACS
Annual Reviews	Applied Science & Technology Full Text
Blackwell Synergy	ASTM Standards & Journals
DOAJ - Directory of Open Access	General Science Full Text
Journals (libre)	GeoRef
Ebrary (contenido en inglés)	IEEE/IET Electronic Library
E-libro (contenido en español)	Institute of Physics IoP
Normas Técnicas Colombianas	
OXFORD Scholarship Online	
ScienceDirect	
SpringerLink	
Taylor & Francis	

Fuente: Grupo de Trabajo Autoevaluación

Los estudiantes consideran que el número de libros de consulta disponibles en las bibliotecas de la Universidad es ACEPTABLE, mientras que los profesores lo consideran BUENO<sup>227</sup>.

<sup>226</sup> SINAB, Informe Servicios y Recursos Bibliográficos, Programa: Ingeniería Química, abril 2010.

<sup>227</sup> Los estudiantes, consultados a través de encuestas, calificaron la afirmación “el número de libros de consulta disponibles en las bibliotecas de la Universidad es suficiente y adecuado” con 3.32, mientras que los profesores lo hicieron con 4.05. El indicador 4.2.2.1 se construyó combinando la evidencia de la existencia con la apreciación, de tal forma que la calificación ponderada es 4.58

#### *4.2.3 Mecanismos de selección y actualización del acervo*

Como se mencionó en el numeral 4.2.1, la Universidad incluye en sus planes de desarrollo el presupuesto para la actualización del acervo bibliográfico. Los docentes consideran BUENA su participación en la selección y actualización de tal acervo<sup>228</sup>.

#### *4.2.4 Catalogación de la biblioteca, hemeroteca y de los servicios bibliográficos*

La catalogación del material bibliográfico está diseñada para facilitar la ubicación del material bibliográfico disponible en el Sistema de Bibliotecas, y cuenta con las siguientes opciones:

**Búsqueda:** permite localizar registros ingresando palabras clave o frases; se tienen dos opciones diferentes: búsqueda avanzada y búsqueda sencilla.

**Hojea:** crea índices donde se muestran listas alfabéticas de entradas, a partir de un campo de búsqueda seleccionado.

**Usuario:** el sistema le permite realizar renovaciones del material que tenga en préstamo. En esta opción también puede ver el estado de su cuenta en el Sistema de Bibliotecas.

**Canasta:** permite enviar los resultados de las búsquedas al correo electrónico, acción que también puede realizar desde los resultados de una búsqueda.

#### *4.2.5 Forma de acceso al acervo, redes de información y sistemas interbibliotecarios. Préstamos. Horario de Atención*

El acceso al acervo bibliográfico puede realizarse desde los 110 puntos de consulta en la biblioteca central, 295 en la biblioteca de ciencia y tecnología y 48 en la hemeroteca, o desde cualquier computador, dentro o fuera del Campus, mediante el portal del Sinab, en donde se tiene acceso remoto a los catálogos, bases de datos, libros y revistas electrónicos, periódicos en línea y a los acervos de otras bibliotecas y otras universidades; el Sinab permite consultar la existencia del material en las diferentes bibliotecas de la Universidad, verificar su disponibilidad, y hacer reservas del mismo.

En este portal también puede accederse a servicios bibliográficos como obtención de documentos por conmutación bibliográfica y servicios para egresados, y a la Biblioteca Digital UN. El servicio de obtención de documentos permite la localización e intercambio de artículos de

---

<sup>228</sup> Los docentes, consultados a través de encuestas, calificaron el indicador 4.2.3.1 con 4.00.

revistas y capítulos de libros entre las diferentes sedes de la Universidad y otras instituciones, nacionales e internacionales.

En la Biblioteca Digital UN se encuentra:

El repositorio de acceso abierto de la Universidad, en el cual se administran, preservan y difunden las obras monográficas que la Universidad ha producido a través de su historia, incluyendo libros, tesis, trabajos de grado y trabajos docentes, entre otros.

El portal de revistas UN, que administra, preserva y difunde todas las revistas académicas de la Universidad Nacional de Colombia que cumplen con los criterios mínimos para indexación, usa el Open Journal Systems 2.2.3.0, software libre de gestión y publicación de revistas, y permite el acceso a 37 revistas de diversas áreas del conocimiento.

Como se mencionó, el préstamo de material bibliográfico inicia con su búsqueda y reserva que puede hacerse desde cualquier computador, mediante el portal Sinab, o empleando los servicios en sala:

- Consulta: las bibliotecas ofrecen distintos tipos de salas, para consulta de material bibliográfico individual o en grupo. En algunos casos tienen salas destinadas a colecciones especiales.
- Préstamo externo: el Sinab pone a disposición de sus usuarios, por tiempo limitado, su material bibliográfico y documental. El préstamo externo puede renovarse a través del portal de Internet o directamente en el punto de préstamo de cada biblioteca.
- Auto-préstamo: préstamo de libros mediante máquinas de auto-préstamo ubicadas en las salas de consulta de las bibliotecas. Sólo se requiere seguir las instrucciones de la pantalla.
- Préstamo interbibliotecario: es un programa cooperativo destinado a facilitar el intercambio de información y documentación con otras bibliotecas y centros de información, previo acuerdo interinstitucional. El usuario debe diligenciar un formato que se entrega en las respectivas secciones de circulación y préstamo.

- Referencia: resuelve las consultas sobre el uso de las colecciones, los catálogos y los modelos del servicio; el SINAB cuenta con profesionales en cada biblioteca para orientar a los usuarios.
- Servicio de información para personas invidentes y con limitaciones auditivas: brinda asesoría especializada para acceder a la información mediante herramientas tecnológicas apropiadas que apoyan la formación académica de los estudiantes con discapacidad sensorial (visual: ciegos y con baja visión; auditiva: sordos e hipoacústicos), permitiendo el acceso a la consulta de textos en Código Braille, Formato Macrotipo y Alfabeto Latino. Este servicio se encuentra disponible en la Biblioteca Central de la Sede Bogotá.
- Formación: el Sinab ofrece cursos de inducción y cursos especializados sobre el uso de las bibliotecas, las bases de datos y las plataformas de libros electrónicos durante el semestre. Los talleres se ajustan a las temáticas de los programas académicos.
- Agenda cultural: las bibliotecas del Sinab programan diversas actividades académicas, de promoción de lectura y de expresión artística dirigidas a la comunidad universitaria y el público en general.

El Sinab ha establecido convenios con otras instituciones para compartir la consulta y el préstamo de material bibliográfico, razón por la que integra las siguientes redes y sistemas bibliotecarios:

- International Federation of Libraries Associations – IFLA
- American Libraries Association – ALA
- Iberoamerican Science & Technology Education Consortium – Istec
- Red Colombiana de Bibliotecas Universitarias –RCBU
- Proyecto Biblioteca Digital Colombiana
- Proyecto Biblioteca Digital Andina
- Grupo Usuarios Exlibris Colombia
- Redes de carácter regional: redes académicas de alta velocidad, comités de bibliotecas en los capítulos de Renata: Rumbo (Bogotá), RUAV (Palmira), Radar (Manizales)
- Otras redes: G8, Servinfo (Medellín)

El préstamo interbibliotecario está destinado a facilitar el intercambio de información y documentación con otras bibliotecas y centros de información. Previo acuerdo interinstitucional, el usuario debe diligenciar un formato que se entrega en las respectivas secciones de circulación y préstamo.

En las diferentes bibliotecas y en la hemeroteca, el horario de atención al público es: lunes a viernes de 7:00 a. m. a 10:00 p. m. y sábados de 8 a. m. a 6 p. m.

La comunidad universitaria considera que la facilidades para el acceso a redes de información (bases de datos, revistas electrónicas, libros electrónicos, etc.) y servicios inter-bibliotecarios, son SOBRESALIENTES<sup>229</sup>.

### **4.3 Instalaciones especiales y laboratorios**

#### *4.3.1 Existencia de laboratorios adecuadamente equipados*

Para los cursos de Química, Física y Biología, el Programa recibe los servicios de los Laboratorios de la Facultad de Ciencias. De igual manera, se reciben los servicios de los Laboratorios de Ingeniería Mecánica, para prácticas de transferencia de calor; los de Hidráulica, para prácticas de manejo de fluidos; los del Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICTA), para prácticas de asignaturas de libre elección relacionadas con el área de Ingeniería de Alimentos y de algunos cursos de Laboratorio y Talleres, y los del Instituto de Biotecnología, para prácticas de algunas de las asignaturas relacionadas con el área de Biotecnología y Bioprocesos, entre otros.

Así mismo, el programa desarrolla un alto porcentaje de sus actividades de docencia, investigación y extensión en el Laboratorio de Ingeniería Química (LIQ), que se describió brevemente en el numeral 4.1.1.

A continuación se hace una descripción más detallada de cada uno de los laboratorios que hacen parte del Laboratorio de Ingeniería Química.

a) Planta Piloto

---

<sup>229</sup> La comunidad universitaria, consultada a través de encuestas, calificó el indicador 4.2.5.2 con 4.42.

En la Planta Piloto se desarrollan labores de docencia, investigación y extensión. La tabla A del Anexo XXV presenta el listado de sistemas de este laboratorio, indicando las prácticas que en ellos se realizan, así como las asignaturas en las que se desarrollan. Se define como sistema el conjunto de equipos interconectados, concebidos y ubicados de tal modo que permiten cumplir con los objetivos planteados en una práctica o que hacen parte de un proceso integral. Para el caso de los sistemas de distribución de servicios industriales, se identificaron y definieron las unidades generadoras o de abastecimiento, los cabezales principales de tubería, y las ramificaciones de cada red hasta la línea anterior a la primera válvula o accesorio de conexión con los equipos de los sistemas particulares.

Los diagramas de tubería e instrumentación de estos sistemas pueden consultarse en la secretaría del LIQ.

Así mismo, el año anterior se adquirieron equipos de control automático de procesos, localizados en la Planta Piloto, que se relacionan en la tabla B del Anexo XXV.

b) Laboratorio de Análisis Instrumental

En el laboratorio de análisis instrumental se encuentra la mayor parte de los equipos que soportan las actividades de investigación del Área de Ingeniería Química y Ambiental. En la tabla C del Anexo XXV se presenta una relación de tales equipos de análisis.

c) Laboratorio de Termodinámica

Este laboratorio presta servicios de docencia, investigación y extensión. En tabla 4.D del Anexo XXV se listan los equipos allí ubicados.

d) Laboratorio de Combustibles y Lubricantes

En el laboratorio de combustibles y lubricantes se realizan actividades de docencia, investigación y extensión. La tabla E del Anexo XXV presenta el listado de equipos de este laboratorio.

e) Laboratorio de Polímeros

En este Laboratorio se realizan actividades de investigación y extensión. En la tabla F del Anexo XXV se presenta el listado de los equipos de este Laboratorio.

e) Laboratorio de Catálisis

En este laboratorio se realizan principalmente actividades de docencia, investigación y extensión. La extensión se centra en los ensayos de cámara salina. La tabla G del Anexo XXV lista los equipos de este laboratorio.

f) Laboratorio de Bioprocesos

Este laboratorio tiene dos espacios, uno en el primer piso del laboratorio y otro en el mezanine, en donde se realizan labores de investigación, principalmente. En las tablas H e I del Anexo XXV se listan los equipos de ese laboratorio.

g) Sistema Nacional de Laboratorios de la Universidad

Otra fuente importante de acceso a servicios de Laboratorio para investigación y docencia es el Sistema Nacional de Laboratorios de la Universidad. Los Laboratorios Interfacultades que hacen parte de este sistema son:

- Laboratorio de Fluorescencia de Rayos X
- Laboratorio de Microscopía Electrónica
- Laboratorio de Microscopía Óptica
- Laboratorio de Resonancia Magnética Nuclear
- Laboratorio de Ensayos Mecánicos
- Laboratorio de Cromatografía Líquida
- Laboratorio de Difractometría de Rayos X

Al Sistema Nacional de Laboratorios se le asignaron alrededor de 15,959 millones de pesos, destinados principalmente al mantenimiento y reposición de equipos, dotación de laboratorios nuevos y existentes y acreditación de laboratorios<sup>230</sup>. En el Plan Global de Desarrollo 2010-2012, se definió la línea Ciencia, Tecnología, Innovación y Creación Artística, en donde se trazan lineamientos para fortalecer el Sistema Nacional de Laboratorios. Se pretende, entre otros, garantizar un soporte adecuado de acceso a la tecnología, que dé sustento a la investigación y a la generación de conocimiento.

El proyecto soporte tecnológico y especializado, busca afianzar la infraestructura de laboratorios de la Universidad mediante apoyos dirigidos al equipamiento, mantenimiento, adecuación y

---

<sup>230</sup> Universidad Nacional de Colombia, Plan Global de Desarrollo 2010-2012.

reposición de los laboratorios de docencia, investigación y extensión en el marco del Sistema Nacional de Laboratorios, así como el manejo de bancos de datos y colecciones especializadas que hacen parte, fundamentalmente, de los procesos de investigación y extensión de la Universidad<sup>231</sup>. Establece inversiones por 5,800 millones de pesos para la modernización y mantenimiento de los laboratorios, el fortalecimiento del sistema y el apoyo al manejo ambiental los procesos de certificación y de acreditación.

La comunidad universitaria considera que los laboratorios de química e ingeniería química son adecuados para la realización de las prácticas y permiten la participación activa de los estudiantes, y los califica como BUENOS<sup>232</sup>.

#### *4.3.2 Los equipamientos, instrumentos y sus insumos deben ser adecuados a la propuesta de las asignaturas y actividades desarrolladas*

Como se planteó en la sección anterior, existen los equipos e instrumentos adecuados, así como los insumos necesarios para el cumplimiento de los objetivos propuestos en las asignaturas prácticas del plan de estudios y en las demás actividades de investigación y extensión. Por otra parte, el número de estudiantes por grupo de laboratorio es tal, que los alumnos pueden participar **activamente** en las prácticas.

#### *4.3.3 Disponibilidad de salas de computadoras para actividades de enseñanza*

La Facultad de Ingeniería cuenta con salas de computadores para el uso de los estudiantes. A continuación se describen, clasificándolas por edificio.

##### a) Edificio de ciencia y tecnología

Este edificio cuenta con 475 computadores con acceso Internet; 180 en cuatro salones de clase y 295 en la biblioteca de ciencia y tecnología.

---

<sup>231</sup> Ibid.

<sup>232</sup> La comunidad académica, consultada a través de encuestas, califica el indicador 4.3.1.1 con 4.13. Dado que el indicador se construyó combinando la evidencia de la existencia con la apreciación, la calificación ponderada es 4.71. Igualmente calificó el indicador 4.3.1.2 con 4.09

b) Edificio de ingeniería

Cuenta con 85 computadores, distribuidos de la siguiente manera: 47 en el laboratorio de aplicaciones gráficas y 38 en la sala de programación y métodos numéricos.

c) Edificio IEI

En el edificio del Instituto de Ensayos e Investigaciones, IEI, de la Facultad, hay una sala de computadores conocida como sala de posgrados del IEI, con 21 computadores.

d) Dirección posgrado de materiales y procesos

En este edificio se encuentra la sala CAD, con un total de 20 computadores, en la cual se presta servicio a los estudiantes de posgrado del área de Ingeniería Mecánica y Mecatrónica.

e) Laboratorios de ingeniería eléctrica y mecánica

Cuenta con un total de 70 computadores, distribuidos así: 46 en el laboratorio de microprocesadores, 12 en el laboratorio de digital y 12 en la sala de usuarios.

f) Edificio aulas de ingeniería

El edificio 453 dispone de 95 computadores, distribuidos de la siguiente manera: 24 en el laboratorio de informática, 24 en el laboratorio de redes y comunicaciones, 21 en el laboratorio de bases de datos y programación, 20 en la sala Linux y 30 en la sala de posgrados.

En la tabla 4.11 se presenta la lista de salas de computadores de cada uno de los edificios de la Facultad de Ingeniería, y del software disponible.

g) Laboratorio de ingeniería química

En el Laboratorio de Ingeniería Química hay dos salas de computadores, cuyos recursos se describen a continuación:

- Sala de análisis y diseño de procesos

Se emplea en la enseñanza de la asignatura de Modelamiento y Simulación de Procesos Químicos. Los computadores tienen instalado software de la Suite de Ingeniería de Aspen Technology y prestan servicio, además, a estudiantes de las asignaturas Termodinámica, Ingeniería de Procesos, Diseño de Plantas y Equipos, Control de Procesos y Diseño de

Procesos Químicos y Bioquímicos, entre otras. En la tabla 4.12 se relacionan los equipos de esta sala.

Tabla 4.11. Salas de computadores y software disponible en la Facultad de Ingeniería

Edificio	Sala	Número de equipos	Software Disponible
453 - Aulas de Ingeniería	119 - Laboratorio de Informática	24	GAMS, Oracle, Visual Studio, MySQL, Netbeans, Orcad, PHP, Sybase, Eclipse, Java
453 - Aulas de Ingeniería	209 - Laboratorio de Redes y Comunicaciones	24	Configmaker, Packet tracer
453 - Aulas de Ingeniería	203 - Laboratorio Bases de Datos y programación	21	Netbeans, Eclipse, Power Designer, Java, Oracle, MySQL, Arena, Admon Unneuro, Unacol, Dev C++, MinGW, Packet tracer, Point base, HEC-HMS, Weka
453 - Aulas de Ingeniería	205 - Sala Linux	20	Software libre
453 - Aulas de Ingeniería	224 - Sala de Posgrados	30	Scilab, Octave Workshop, Latex, GIMP, R, JabRef
411 - Laboratorios de Eléctrica y Mecánica	103 - Laboratorio Microprocesadores	46	Packet tracer, Mplab IDE, MinGW, Eclipse, Octave Workshop, Wireshark, Electronics Workbench, Scilab
406 - Edificio IEI	104 - Sala de Posgrados del IEI	21	Autocad 2007, Scilab, Dev C++
401 - Edificio de Ingeniería	301 - Laboratorio Aplicaciones gráficas	47	Solid Edge 14, Autocad 2007
401 - Edificio de Ingeniería	201 - Sala de Programación, métodos numéricos y usuarios	38	Scilab, Dev C++, Octave Workshop, Idrisi, Compresor, Eclipse, Netbeans
407 - Dirección Postgrado Materiales y Procesos	201 - Sala CAD	20	Autocad 2007, Ansys
411 - Laboratorios de Eléctrica y Mecánica	202A - Laboratorio de Digital	12	Matlab, Proteus, Pspice, Xilinx, Labview
411 - Laboratorios de Eléctrica y Mecánica	104B - Sala de Usuarios	12	Proteus, Xilinx, Matlab, Labview

Fuente: Coordinación Salas de Computo Facultad de Ingeniería

- Sala de computadores

Se emplea en la adquisición y procesamiento de datos de las prácticas de control de procesos. Además, dispone del servicio de préstamo de tesis y revistas especializadas en el área de Ingeniería Química, constituyéndose en un centro de documentación. En la tabla 4.13 se presentan los equipos disponibles allí.

Por otra parte, es importante precisar que todos los edificios de la Facultad de Ingeniería tienen disponible el acceso a la red inalámbrica de la Universidad “wpeapunal” y que todos los computadores disponibles en las salas de clase mencionadas tienen también acceso a Internet a través de puntos de red dispuestos en cada una de las salas. De acuerdo con el ranking mundial de Universidades en la Red, la Universidad Nacional de Colombia es la primera del país, vigésima de Latinoamérica y 594 a nivel mundial<sup>233</sup>.

Tabla 4.12. Equipos de la sala de análisis y diseño de procesos del LIQ

Equipo	Cantidad	Características	Software disponible
Computador	2	DELL OPTIPLEX GX 240 PENTIUM IV DE 1.7GHZ	Office 2007, Aspen Plus <sup>®</sup> , Hysys <sup>®</sup>
Computador	1	DELL OPTIPLEX GX 270 PENTIUM IV	
Computador	3	HEWLETT PACKARD MODELO HP COMPAQ DC 5100SSF	
Computador	9	HEWLETT PACKARD MODELO HP COMPAQ DC 5150 SSF	
VIDEO-PROYECTOR		EPSON 81P	
TELÓN		DRAPPER ALTO 1.89 FRENTE 1.78	
Televisor		Crown Modelo TC2196R 14"	
VHS		Sony Modelo SLVX533MX	

Fuente: Coordinación de la Sala de Análisis y Diseño de Procesos

Tabla 4.13. Equipos sala de computadores del LIQ

Equipo	Cantidad	Características	Software disponible
Computador	6	Dell Pentium 2.99 GHz, 0.99 B Ram, 80 GB Disco duro	Matlab, Scilab, Office 2007, Aspen Plus <sup>®</sup>
Computador	8	Procesador AMD Athlon 2.39 GHz, 960 MB RAM	

Fuente: Coordinación Sala de Computadores

La comunidad académica considera que las salas de computo de la Universidad que se usan tanto en la realización de clases como para la consulta o el trabajo individual, los equipos y el software de uso general y de uso específico, y la conexión en red desde los computadores y el acceso a Internet desde la institución que se emplean como medios de comunicación, son adecuadas, suficientes y actualizadas, y calificó los indicadores relacionadas como BUENOS<sup>234</sup>.

<sup>233</sup> Consultar [http://www.webometrics.info/top100\\_continent\\_es.asp?cont=latin\\_america](http://www.webometrics.info/top100_continent_es.asp?cont=latin_america)

<sup>234</sup> La comunidad académica, consultada a través de encuestas, calificó los indicadores 4.3.3.1, 4.3.3.3 y 4.3.3.5 con 3.87, 3.99 y 3.96, respectivamente. Dado que los indicadores 4.3.3.1 y 4.3.3.5 se construyeron combinando la evidencia de la existencia y la apreciación, las calificaciones ponderadas son 4.62 y 4.65, respectivamente

#### 4.3.4 Adecuación de equipamientos informáticos al número de alumnos y al número de docentes

En la Facultad de Ingeniería, en promedio, el número de estudiantes inscritos por curso en una asignatura es de 25<sup>235</sup>, mientras que en el Programa es de 24.4 para las asignaturas teóricas y 10.7 para los laboratorios y talleres<sup>236</sup>. Teniendo en cuenta el número de computadores disponibles en las salas, puede decirse que en la mayoría el trabajo es individual y en algunas de las salas se requiere el uso de un computador por cada dos estudiantes. Esto permite la participación activa de todos los estudiantes dentro de las actividades de clase y extra clase, y garantiza la disponibilidad de equipamiento informático debidamente dotado con software especializado para el desarrollo de las distintas actividades de aprendizaje de la ingeniería y, en particular, de la ingeniería química. La relación entre el número total de computadores y el número de estudiantes de la Facultad de Ingeniería es 0.138<sup>237</sup>.

En el caso del equipamiento informático disponible para los profesores cada uno tiene a su cargo y total disponibilidad al menos un computador. En la mayoría de los casos los profesores tienen asignados computadores portátiles con los sistemas operativos Windows XP ó Windows 7, Microsoft Office 2003 ó Microsoft Office 2007 y software especializado como Aspen Plus<sup>®</sup>, Aspen Hysys<sup>®</sup>, entre otros. En el Anexo XXIII se presenta la disponibilidad de equipos de cómputo para los docentes del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental. Cada profesor cuenta, con un computador por lo menos.

Por otra parte, a través del Campus Agreement de Microsoft los profesores pueden comprar software a muy bajo costo, que incluye los siguientes programas:

- Windows
- Office
- Visual Studio
- Project
- Visio

---

<sup>235</sup> Ruiz N, Vicerrectora Académica. Proyecto: Desarrollo de la Planta Docente, Primera Etapa 2010. Presentación hecha en la Sesión 03 –extraordinaria- del Consejo Académico, abril 23 de 2010.

<sup>236</sup> Calculada por el grupo de trabajo de autoevaluación a partir de los reportes del SIA para los periodos académicos entre 2009-1 y 2010-1

<sup>237</sup> El número de computadores en salas y en la biblioteca y salones del edificio de Ciencia y Tecnología es 839. El número total de alumnos de la Facultad en 2009 era 5949

- Windows 7

Para la comunidad estudiantil, se encuentran disponibles productos de software de forma gratuita en la siguiente dirección: <http://www.microsoft.com/colombia/educacion/universidades>.

Los estudiantes de las Facultades de Ingeniería de las sedes Bogotá, Medellín, Palmira y la Facultad de Administración de Sistemas Informáticos de la sede Manizales, pueden descargar de forma gratuita productos de software que hacen parte del acuerdo Msdnaa, en la siguiente dirección: [http://msdn.microsoft.com/es-co/academic/default\(en-us\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-co/academic/default(en-us).aspx).

#### *4.3.5 Coordinación y registro de utilización de aulas, salas de computadoras y laboratorios para optimizar su utilización*

El manejo de las salas de computadoras de la Facultad tiene un reglamento general de usuarios<sup>238</sup> que especifica los mecanismos de solicitud de equipos, el acceso a los mismos y los horarios de servicio. El seguimiento de este reglamento vela por la disponibilidad de los recursos informáticos y el cuidado de los mismos. Para ello existe un operador encargado en cada sala y además se lleva una planilla de registro de utilización de equipos en la que se incluye la fecha, computador, horas de uso y software utilizado.

De la misma forma, existe un reglamento para el uso de los laboratorios y equipos del LIQ, que puede consultarse en el Manual de Calidad del Laboratorio.

El personal de apoyo, consultado a través de encuestas, considera que las políticas de uso de las instalaciones son BUENAS<sup>239</sup>.

#### *4.3.6 Medidas de prevención y seguridad del trabajo*

El trabajo en los laboratorios y en cada una de las áreas disponibles para las prácticas de aprendizaje dispone de los recursos apropiados para garantizar la seguridad y prevenir los accidentes. Dentro de las actividades y organización disponibles para este fin se encuentran:

---

<sup>238</sup> Duarte, H. Reglamento general de usuarios de salas y/o laboratorios de cómputo. Facultad de Ingeniería.

<sup>239</sup> El personal de apoyo, consultado a través de encuesta, calificó el indicador 4.3.51 con 4.14. Dado que el indicador se construyó combinando la evidencia de la existencia con la apreciación, la calificación ponderada es 4.71

Sistemas de gestión de instalaciones para el almacenamiento de reactivos en los laboratorios, manuales de calidad y procedimientos técnicos, planes de manejo ambiental y mapas de riesgos. Puesto que en el Laboratorio de Ingeniería Química se desarrollan actividades de docencia, investigación y extensión, el número de actividades estudiantiles y servicios que se prestan a la industria es elevado y aumenta los riesgos en cantidad y variedad.

En ese sentido, es política del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental hacer jornadas de capacitación para estudiantes y operarios, velar por el cumplimiento del reglamento de trabajo en el laboratorio y mantener los equipos de seguridad tales como duchas, lavaojos, extractores y extintores en buen estado. También existe una señalización apropiada de los laboratorios y un procedimiento estandarizado para la solicitud de reactivos que garantiza el buen manejo de los mismos<sup>240</sup>. A partir del segundo semestre de 2010 se implementó la Conferencia Introductoria al Trabajo en el Laboratorio de Ingeniería Química, como actividad obligatoria para los estudiantes de los Laboratorios de Propiedades Termodinámicas y de Transporte, Fluidos, Sólidos y Transferencia de Calor y Operaciones de Separación y Reacción. En ésta, se impartieron tres conferencias sobre los siguientes temas:

- Clasificación, Etiquetado y Fichas de Seguridad
- Reactividad Química y Almacenamiento
- Manejo de Residuos Peligrosos

En las instalaciones de los laboratorios de Ingeniería Química se dispone de tres tipos diferentes de extintores en distintos puntos del edificio: Extintores Multiuso (color amarillo), Extintores de Polvo Químico Seco-BC (Color Rojo) y Extintores SOLKAFLAM 123 (Color blanco). En total hay 30 extintores ubicados cada uno a 1.25 m del nivel del piso y con los correspondientes sistemas de señalización para su fácil acceso y localización. También se encuentran instalados 9 sistemas de lavado en caso de emergencia de los cuales 8 son duchas con lavaojos y uno es lavaojos ubicado en el Laboratorio de Combustibles y Lubricantes. Se dispone de cascos de seguridad (6), guantes de carnaza (20 pares), 6 máscaras para gases ácidos, 6 máscaras para vapores orgánicos, 1 máscara para amoníaco, 2 arnés, 9 campanas de extracción ubicadas de la siguiente manera: 5 en la Planta Piloto, 1 en el Laboratorio de Catálisis, Electroquímica y

---

<sup>240</sup> Silván D, Pinto H. Diseño del sistema de gestión e instalaciones para el almacenamiento de reactivos del Laboratorio de Ingeniería Química. Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Químico. Departamento de Ingeniería Química, 2003.

Corrosión, 1 en el Laboratorio de Termodinámica, 1 en el Laboratorio de Combustibles y Lubricantes, y 1 en el Laboratorio de Bioquímica.

En el Plan de Manejo Ambiental del Laboratorio de Ingeniería Química<sup>241</sup> se establecen acciones para la prevención, mitigación, control, compensación y corrección de posibles impactos ambientales negativos que puedan causar las diferentes actividades desarrolladas. Existe además una política ambiental que promueve la capacitación y concientización del personal, fomenta el uso racional de los recursos, vela por el cumplimiento de las distintas regulaciones y leyes ambientales, da un manejo adecuado a los residuos sólidos y líquidos, así como a las emisiones gaseosas; y efectúa seguimiento a los objetivos y metas propuestos para el mejoramiento de la gestión ambiental. Todos los semestres, dentro de la asignatura Introducción a la Ingeniería Química se presenta el Plan de Manejo Ambiental, como parte del programa de capacitación y divulgación establecido en el mismo.

El personal de apoyo considera que las instalaciones y equipos de seguridad son SOBRESALIENTES<sup>242</sup>. Califica los elementos de protección contra accidentes tales como extractores, ventilación, cabinas de extracción, etc., como BUENOS y considera que la relación entre el número de implementos de seguridad (guantes, cascos, extintores, protectores de ojos, lava-ojos, duchas, etc.) y el número de alumnos es BUENA<sup>243</sup>.

Además del servicio médico de la Universidad, los estudiantes tienen una póliza integral de accidentes personales, contratada por la División de Bienestar con Seguros Colpatria S. A., que los cubre dentro y fuera de la Universidad.

Los profesores y estudiantes afirman que el servicio de emergencia médico de la Universidad es BUENO<sup>244</sup>.

#### *4.3.7 Plan de actualización, mantenimiento y expansión de los equipamientos*

---

<sup>241</sup> Lozano, Martha y Gama, Javier. Plan de Manejo Ambiental del Laboratorio de Ingeniería Química. Departamento de Ingeniería Química, Julio de 2003.

<sup>242</sup> El personal de apoyo, consultado a través de encuestas, calificó el indicador 4.3.6.1 con 4.33

<sup>243</sup> El personal de apoyo, consultado a través de encuestas, califica los indicadores 4.3.6.2 y 4.3.6.3 con 4.17 y 3.86. Dado que estos indicadores se construyeron combinando la evidencia de la existencia con la apreciación, las calificaciones finales son 4.39 y 4.29

<sup>244</sup> Los profesores y estudiantes, consultados a través de encuestas, califican el indicador 4.3.6.5 con 4.21. Dado que este indicador se construyó combinando la evidencia de la existencia con la apreciación, la calificación es 4.74

El Plan de Desarrollo de la Facultad 2007 – 2010<sup>245</sup>, contempla el Proyecto Fortalecimiento de los Recursos Tecnológicos y de la Infraestructura de Laboratorios, que tiene como objetivos:

- Formular de políticas de desarrollo de los laboratorios.
- Evaluar y mejorar la infraestructura existente de los laboratorios.
- Identificar requerimientos y desarrollar nuevos laboratorios.
- Formular un plan de acreditación de laboratorios.
- Formular y ejecutar un plan de reposición y adquisición de nuevos equipos.
- Formular un plan de servicios especializados de investigación, experimentación y consultoría.

Dentro de ese proyecto, el Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, en un esfuerzo importante, consolidado entre los Grupos de Investigación, la Facultad y el Departamento, ha adquirido en los últimos años equipos de alta tecnología, con el ánimo de mejorar la infraestructura y darle mayor solidez a la labor de investigación que acompaña una buena parte de las actividades docentes. Entre los equipos adquiridos se encuentran:

- Dos equipos de Cromatografía Líquida de Alto Rendimiento (HPLC), el primero es un equipo Lachrom Elite con bomba cuaternaria y capacidad para hacer flujo gradiente, tiene detector de absorbancia e inyector manual. El otro equipo también es un Lachrom elite con bomba cuaternaria y capacidad para hacer flujo gradiente, tiene detector de índice de refracción y uno de arreglo de diodos.
- Un equipo de Espectroscopía de Infrarrojo por Transformada de Fourier (FTIR), equipado con transmitancia, cámara de refractancia difusa, y una base de datos de aproximadamente 10.000 compuestos, lo que lo hace una herramienta muy útil para el análisis químico.
- Una Máquina de Ensayos Universales con capacidad de 250 kN para la realización de pruebas de tensión y compresión. Este equipo apoya la parte práctica de los cursos de Introducción a la Ingeniería de Materiales, Introducción a la Ingeniería de Materiales Poliméricos, Transformación de Polímeros.

---

<sup>245</sup> Facultad de Ingeniería, Universidad nacional de Colombia, Plan de Desarrollo de la Facultad de Ingeniería 2007 – 2017.

- Un Reómetro Rotacional con capacidad de 0.5  $\mu\text{Nm}$  a 100  $\text{mNm}$  para la realización de pruebas de Reología rotacional con sistemas de cono-plato, plato-plato y cilindros concéntricos. Este equipo apoya la parte práctica de los cursos de Introducción a la Ingeniería de Materiales, Introducción a la Ingeniería de Materiales Poliméricos, Transformación de Polímeros.
- Un Controlador Lógico Programable (PLC), equipados con la cantidad necesaria de módulos de entradas y salidas, análogas y digitales, para controlar las principales variables de la columna de destilación extractiva y el secador rotatorio.
- Dos cromatógrafos de gases, uno con detectores FID y TCD, y otro con detectores FID y TCD acoplados a un espectrómetro de masas. Estos equipos soportan algunas prácticas de destilación, absorción y reacción química, así como varios de los proyectos de investigación que están a cargo del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental.
- Un equipo de extracción reactiva que consta de dos reactores empacados, los dos con el mismo volumen pero con diferente relación L/D, tres bombas dosificadoras, sistema de calentamiento con resistencias eléctricas, grifos toma-muestras para la obtención de los perfiles de concentración y celdas de carga para el control de flujo. La operación de la planta es automática, controlada por un PLC y la interfaz con el usuario se hace a través de una pantalla táctil. Es un equipo de investigación que en la actualidad se utiliza en la realización de un proyecto de tesis doctoral.
- Un equipo de Epoxidación de Aceites Vegetales que consta de un reactor de 10 litros con control de agitación, una bomba de recirculación. Opera en forma intermitente con un tiempo de reacción que oscila entre 2 y 4 horas dependiendo del aceite vegetal que se utilice. También es posible realizar en el mismo montaje la reacción de hidrólisis del epóxido obtenido para producir polioles. Este equipo se utiliza actualmente en investigación de derivados de aceites y en docencia para apoyar el curso de Laboratorio de Operaciones de Separación, Reacción y Control.
- Un Espectrofotómetro UV Visible para la medición de absorbancia y transmitancia así como la determinación de concentración de muestras. Tiene un rango de 190-1100 nm y un ancho de banda espectral de 5 nm. Actualmente apoya las Labores de Investigación Biotecnología.
- Un equipo para la determinación de equilibrio líquido vapor Fischer Labodest VLE 602

#### 4.4 Evaluación y análisis de la Dimensión infraestructura

La tabla 4.14 muestra los resultados de la autoevaluación de la Dimensión infraestructura y de cada uno de sus componentes.

Tabla 4.14. Calificación de los componentes de la dimensión infraestructura

Componentes	Calificación	Calificación de la dimensión
4.1 Infraestructura física y logística	4.53	4.65
4.2 Biblioteca	4.72	
4.3 Instalaciones especiales y laboratorios	4.67	

Fuente: Grupo de Autoevaluación

La calificación de la dimensión muestra que la infraestructura disponible para el desarrollo del programa de Ingeniería Química de la sede Bogotá tiene las siguientes características:

Las aulas, salas de actividades y laboratorios son adecuadas y suficientes para el desarrollo de las actividades del plan de estudios.

Los profesores tienen oficinas acorde con sus funciones y tienen equipos de cómputo que permiten la realización de su trabajo. Así mismo, cuentan con servicios de apoyo para dictar sus asignaturas.

Las instalaciones físicas de la biblioteca, la catalogación, las suscripciones a revistas electrónicas y bases de datos, así como los volúmenes disponibles para consulta, así como las posibilidades de consulta y modalidades de préstamos, son adecuados y suficientes.

Los laboratorios para enseñanza tienen espacios amplios que permiten la participación activa de los alumnos en las prácticas del plan de estudios. Los equipos satisfacen las necesidades de éstos.

En los laboratorios se implementan medidas de seguridad y manejo ambiental, y son conocidos por lo estudiantes y profesores.

De los criterios de esta dimensión, los siguientes son susceptibles de mejora:

- El mobiliario de las oficinas de los profesores, aunque recientemente se cambio el de todas las oficinas de los profesores del departamento de Ingeniería Química y Ambiental.
- La dotación de los salones de uso exclusivo de la carrera en el Edificio Aulas de Ingeniería: modernizar el existente en los salones 303, 305 y 311.
- El número y la capacidad de los computadores de la Sala de Análisis y Diseño de Procesos, de tal forma que se asegure la participación de todos los alumnos.
- Los mecanismos de actualización y pertinencia del acervo.
- El horario de atención de las bibliotecas en los periodos de exámenes, que podría extenderse a 24 horas, incluyendo los domingos.

De acuerdo con la escala de valores establecida por la Universidad Nacional de Colombia en su proceso de Acreditación Institucional, el proyecto académico del programa de Ingeniería Química de la sede Bogotá cumplen de forma SOBRESALIENTE los criterios de calidad para esta dimensión.

## **5. ANÁLISIS DEL PROGRAMA**

La tabla 5.1 presenta la calificación de cada uno de los componentes de la guía del sistema ARCU-SUR y la 5.2 la de cada dimensión. La calificación de cada uno de los criterios e indicadores puede consultarse en el Anexo XXVI.

Tabla 5.1. Calificación de los componentes de cada dimensión

<b>Dimensión</b>	<b>Componentes</b>	<b>Calificación</b>
1. Contexto institucional	1.1. Características de la carrera y su inserción institucional	4.78
	1.2. Organización, gobierno, gestión y administración de la carrera	4.48
	1.3. Sistemas de evaluación de procesos de gestión	4.59
	1.4. Políticas y programas de bienestar institucional	4.44
2. Proyecto académico	2.1. Objetivo, perfil y plan de estudios	4.66
	2.2. Procesos de enseñanza y aprendizaje	4.50
	2.3. Investigación, desarrollo tecnológico e innovación	4.38
	2.4. Extensión vinculación y cooperación	4.21
3. Comunidad universitaria	3.1. Estudiantes	4.90
	3.2. Graduados	4.27
	3.3. Docentes	4.38
	3.4. Personal de apoyo	4.45
4. Infraestructura	4.1. Infraestructura física y logística	4.53
	4.2. Biblioteca	4.72
	4.3. Instalaciones especiales y laboratorios	4.67

Fuente: Grupo de Trabajo Autoevaluación

Tabla 5.2. Calificación de cada dimensión

<b>Dimensión</b>	<b>Calificación</b>
Dimensión 1: Contexto institucional	4.56
Dimensión 2: Proyecto académico	4.49
Dimensión 3: Comunidad universitaria	4.50
Dimensión 4: Infraestructura	4.65

Fuente: Grupo de Trabajo Autoevaluación

La calificación global del Programa de Ingeniería Química de la Sede Bogotá es 4.57, según criterio de la Comunidad asociada con el Programa de Ingeniería Química que participó en el proceso de autoevaluación, conformada por:

- Ocho profesores integrantes del grupo de autoevaluación.
- Veintiocho profesores que respondieron las encuestas, y los que aportaron la información contenida en este informe.
- Trescientos ochenta y cuatro estudiantes, 40.4% de la población total al momento de aplicar la encuesta.

- Trescientos sesenta y nueve (369) egresados, 9.1% de la población total al momento de aplicar la encuesta.
- Siete integrantes del personal de apoyo, 87.5% de la población total al momento de aplicar la encuesta.

Con base en la escala de valores para los juicios, el programa cumple de forma SOBRESALIENTE los criterios de calidad del sistema ARCU-SUR. A continuación se hace el análisis de cada uno de los criterios:

### *5.1. Características de la Carrera y su Inserción Institucional*

Las actividades asociadas con la Carrera de Ingeniería Química se desarrollan en el ambiente universitario de la Institución de Educación Superior de más alto reconocimiento en Colombia, y en una Facultad con 149 años de existencia. La Universidad Nacional de Colombia realiza funciones de docencia, investigación y extensión, atendiendo a su naturaleza y a sus fines. La misión institucional de la Universidad y su dinámica de cambios y desarrollo permanente refleja la pertinencia de su labor frente a las necesidades del entorno local, regional e internacional<sup>246</sup>.

Los programas de pregrado cubren variadas áreas del conocimiento: agronomía, veterinaria, bellas artes, ciencias de la salud, ciencias sociales y humanas, economía, administración, contaduría, ingeniería, arquitectura, urbanismo, matemáticas y ciencias naturales, entre otras.

Prácticamente en las mismas áreas del conocimiento, la Universidad Nacional de Colombia ofrece 331 programas de posgrado<sup>247</sup>, distribuidos así: 115 especializaciones, 38 especialidades médicas, 132 maestrías y 46 doctorados. La sede Bogotá, por su parte, ofrece 218 programas de posgrado: 62 especializaciones, 38 especialidades médicas, 90 maestrías y 28 doctorados. La Facultad de Ingeniería, en particular, ofrece 23 programas de posgrado: 4 especializaciones, 14 maestrías y 5 doctorados. El Área Curricular de Ingeniería Química y Ambiental ofrece 2 programas de maestría y 1 programa de doctorado.

La naturaleza de la Universidad, sus fines y principios de organización son explícitos, tanto en las reglamentaciones internas como en externas. Se “rigen por el principio de autonomía universitaria

---

<sup>246</sup> Universidad Nacional de Colombia, Acreditación Institucional, Resumen de Autoevaluación.

<sup>247</sup> Ibid.

garantizado por el artículo 69 de la Constitución Política de Colombia, conforme al cual, en los términos señalados en la Ley 30 de 1992 y en el artículo 3 del Decreto Extraordinario 1210 de 1993, tiene capacidad para regular con independencia y con sujeción a la Constitución Política y a la Ley todas las materias de naturaleza académica, financiera y administrativa, indispensables para el cumplimiento de su objeto y, principalmente”<sup>248</sup>.

## *5.2. Organización, Gobierno, Gestión y Administración de la Carrera*

La Universidad Nacional de Colombia es una organización compleja por la cantidad y diversidad de programas de pregrado y de posgrado, de grupos de investigación y de proyectos de extensión que maneja, a través de los cuales cumple sus funciones misionales esenciales; por pretender una cobertura nacional, dado su carácter, con presencia directa en diversas regiones del país, apartadas entre sí, y con énfasis (relativamente reciente) en las fronteras; y por el carácter público, que le demanda compromisos sociales de particular interés, como el de promover la inscripción e ingreso de jóvenes aspirantes a lo largo y ancho de la Nación a través de su programa regular y de programas especiales (PAES), así como su permanencia, para lo cual ofrece alternativas de nivelación y sistemas de asistencia valiosos, y la posibilidad de pagar matrículas cuyo valor, subsidiado en la mayoría de los casos, responde a las condiciones socioeconómicas del estudiante y/o de su familia.

La Universidad Nacional cuenta con mecanismos estatutarios de participación de la comunidad universitaria, vía consultas (aunque los resultados no son vinculantes), para la designación de algunas de sus directivas, las cuales son evaluadas periódicamente por pares académicos.

Los Sistemas de Información, constituido por diversos medios, permiten difundir oportunamente la información pertinente a cada sector de la comunidad, de acuerdo con el nivel de interacción que se requiere.

Los procesos de admisión son explícitos, de conocimiento público y valorados por los colombianos por su transparencia.

---

<sup>248</sup> Universidad Nacional de Colombia, Estatuto General, Acuerdo 011 de 2005.

La organización de la administración de la carrera es coherente con los estatutos de la Universidad y permite el cumplimiento de los objetivos de la misma y una atención adecuada de las necesidades académico-administrativas.

Con base el Artículo 86 de la Ley 30 de 1992, para su funcionamiento e inversión la Universidad Nacional de Colombia recibe aportes del presupuesto nacional “que significan un incremento en pesos constantes” con relación a la vigencia anterior, y puede recibir también unos excedentes que dependen del comportamiento del PIB, como lo establece el Artículo 87 de la misma Ley. Sin embargo, la insuficiencia de recursos, objeto de análisis y debate, ha sido señalada claramente ante la comunidad por el mismo Rector de la Universidad, quien en compañía de varios rectores de universidades públicas han tratado de convencer al gobierno “de que ese presupuesto congelado desde 1993 debe ser aumentado significativamente porque los costos de la educación superior de calidad, y de los esfuerzos que ha hecho la Universidad Pública crecen muy por encima del IPC”<sup>249</sup>. Dos meses después reiteraba el señor Rector: “Todas las universidades del Sistema Universitario Estatal están en una situación parecida derivada de los presupuestos del gobierno, los cuales se ajustan con el IPC mientras los costos crecen muy por encima de él. Seguiremos tomando todas las acciones que sean necesarias para corregir cuanto antes esta situación, pero tenemos perfecta claridad que es el momento de plantearle al país una discusión seria y profunda, con los mejores argumentos de la academia, sobre el futuro de la educación superior pública y su papel en el desarrollo de la sociedad colombiana”<sup>250</sup>. Consecuencia de lo anterior, y motivo también de análisis y debate, es la participación creciente de los Recursos Propios en el presupuesto de la Universidad Nacional, que desde hace algunos años merodea el 50%.

### *5.3. Sistemas de Evaluación de Procesos de Gestión*

La información disponible en los Sistemas de Información de la Universidad es pertinente, adecuada, válida y suficiente para atender los diferentes aspectos asociados con el desarrollo de la Carrera. Existen, además, mecanismos de evaluación de los estudiantes, de los profesores, del personal de apoyo y de los directivos.

La autoevaluación hace parte de las políticas de la Universidad y es explícita para los diversos procesos académico-administrativos. Sin embargo, es necesario fomentar esta cultura y, sobre todo, implementar acciones que transformen la autoevaluación de una actividad puntual de

---

<sup>249</sup> Rectoría, comunicado número 06 a la comunidad universitaria, Bogotá, 21 de septiembre de 2009.

<sup>250</sup> Rectoría, comunicado número 09 a la comunidad universitaria, Bogotá, 17 de noviembre de 2009.

acuerdo con las necesidades internas y externas, a una de carácter continuo que facilite la implementación oportuna de acciones correctivas y de mejoramiento, así como el seguimiento de las mismas.

#### *5.4. Políticas y Programas de Bienestar Institucional*

Las políticas de bienestar y de promoción de la cultura y el deporte son explícitas y efectivas en el desarrollo de un número significativo de programas dirigidos a los estudiantes y al personal administrativo, aunque con bajo impacto sobre la comunidad de profesores. Las acciones para apoyar al estudiante en su ingreso a la vida universitaria han llegado a un nivel de desarrollo tal que se incluyen formalmente dentro del plan de estudios de Ingeniería Química, en la asignatura Introducción a la Ingeniería, y en la actualidad involucran a estudiantes, profesores y padres de familia.

#### *5.5. Objetivo, Perfil y Plan de Estudios*

El Programa de Ingeniería Química tiene una identificación clara de los objetivos, de manera que tanto el plan de estudios como las actividades asociadas están diseñados para alcanzarlos. Los objetivos son coherentes con la naturaleza y los fines de la Universidad Nacional de Colombia. El título de Ingeniero Químico que se otorga se ajusta a la definición de ingeniería de MERCOSUR.

El perfil de egreso declarado para el Programa, que concuerda en alto grado con el de MERCOSUR, es el resultado de la experiencia de una comunidad académica que es beneficiaria de un plan de estudios con más de 70 años de evolución y de la interacción de actores sociales relacionados con la industria química nacional y mundial. El plan de estudios es coherente con el perfil, y en las asignaturas que lo conforman se realizan actividades con metodologías encaminadas a desarrollar las competencias declaradas.

El plan curricular contempla contenidos en ciencias básicas y de la ingeniería, ingeniería aplicada, e investigación e innovación, como también espacios de integración y una adecuada combinación de múltiples actividades como clases teóricas, laboratorios y experiencias en el ámbito industrial.

#### *5.6 Procesos de enseñanza y aprendizaje*

En el Programa de Ingeniería Química se utilizan métodos de enseñanza y estrategias pedagógicas diversas, dentro del marco del principio de libertad de cátedra contemplado en los estatutos de la Universidad. Como fruto de la reforma del plan de estudios se incorporaron o fortalecieron actividades de nivelación en matemáticas, comunicación y lecto escritura, e inglés, para los estudiantes admitidos, que se diagnostican a través del examen de ingreso a la Universidad y uno específico para el idioma. Así mismo, se realiza el acompañamiento académico de los estudiantes a través de tutores, con énfasis en los primeros semestres, en los cuales se presenta el mayor porcentaje de deserción.

Es necesario implementar programas que permitan fortalecer la capacidad de los docentes en pedagogía universitaria, así como realizar investigación específica sobre docencia en ingeniería. Sin embargo, es importante señalar que en la evaluación de las asignaturas que realizan los estudiantes cada semestre no se identifican, en general, deficiencias de índole pedagógica.

Se requiere también diseñar y poner en marcha planes y medidas que conduzca a reducir la duración media real de la carrera, actualmente en 13 semestres, y la pérdida de calidad de estudiante la cual, para las cohortes entre 2000 y 2005 fue de 29.3%, en promedio. Con este propósito se vienen implementando algunas acciones con resultados alentadores en principio, aunque se requiere más tiempo para consolidar los datos y analizar su efectividad, habida cuenta de las decisiones tomadas al momento de implantar el nuevo plan de estudios, que dificultan el seguimiento riguroso del comportamiento histórico de algunas cohortes.

### *5.7 Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación*

La comunidad académica del Programa de Ingeniería Química participa, a través de convocatorias, en proyectos de investigación financiados principalmente por entidades de carácter público. La Universidad Nacional de Colombia apoya decididamente la investigación a través de la financiación de proyectos propios y aportando las contrapartidas de aquellos que lo requieren cuando la financiación es externa. Las líneas de acción en investigación se definen de acuerdo con las fortalezas de los profesores que integran la planta docente, e intentando un buen grado de sintonía con problemas reales del medio o con políticas gubernamentales. Tales líneas están explícitas en los programas de Maestría y de Doctorado.

Las políticas de investigación de la Universidad, así como sus reglamentos, son explícitos y de conocimiento público. El seguimiento de estas actividades se hace a través de los Sistemas de Información SARA y QUIPU, y en los diferentes niveles académico-administrativos de la Universidad hay instancias de seguimiento, evaluación, control y decisión.

A pesar de los avances logrados por profesores y estudiantes en los últimos años, es necesario implementar acciones para aumentar la producción científica y tecnológica de la comunidad académica del Programa, especialmente en lo referente a artículos, libros, patentes y otros registros, y multiplicar los vínculos con el sector productivo para garantizar que un mayor número de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico se conviertan en innovaciones.

### *5.8 Extensión, Vinculación y Cooperación*

La comunidad académica del programa de Ingeniería Química participa en proyectos de extensión financiados por entidades de carácter público y privado, a través de contratos, convenios, pasantías, prácticas estudiantiles y servicios de laboratorio. Las líneas de acción en extensión se definen de acuerdo con las fortalezas de los profesores de planta, y un porcentaje significativo de las mismas se evidencia en los programas de Maestría y de Doctorado.

Las políticas de extensión de la Universidad, así como sus reglamentos, son explícitos y de conocimiento público. El seguimiento de estas actividades se hace a través de los Sistemas de Información SARA y QUIPU, y en los diferentes niveles académico-administrativos de la Universidad hay instancias de seguimiento, evaluación, control y decisión.

Es necesario generar un número mayor de actividades de extensión que ayuden a estrechar los vínculos con el sector productivo. Por otra parte, deben diseñarse e implementarse proyectos de responsabilidad social inherentes al Programa, en temas ambientales e industriales, con el objetivo de mejorar la calidad de vida, facilitar la inclusión social de comunidades en riesgo y apoyar el desarrollo de PYMES.

### *5.9 Estudiantes*

La Universidad Nacional de Colombia tiene reglamentos estudiantiles que incluyen todos los aspectos generales que regulan la vida universitaria. “De la misma forma, el Estatuto General y demás

normas otorgan y reglamentan la participación estudiantil en los diferentes órganos de gobierno. Se cuenta con políticas que orientan la admisión, matrícula, inducción y nivelación académica, incluyendo procesos de inducción diferenciados para los estudiantes de admisión especial<sup>251</sup>. El perfil de quien ingrese es de conocimiento público, así como el proceso de admisión, que además es de reconocida transparencia y equidad, como se planteó.

Existen programas de apoyo académico y socio-económico, así como el acompañamiento de tutores, con base en un sistema diseñado con tal propósito. Sin embargo, es necesario ampliar la cobertura y mejorar el impacto sobre la población estudiantil, como también continuar fortaleciendo el sistema de acompañamiento, en especial en los primeros semestres, en los cuales los jóvenes son más vulnerables y se concentra la pérdida de calidad de estudiante.

Vale la pena destacar uno de los logros sobresalientes de los estudiantes de los semestres 9 y 10, quienes individual y colectivamente han ocupado, a nivel nacional, los primeros puestos en el Examen de Evaluación de la Calidad de la Educación Superior –ECAES, desde que empezó a aplicarse.

#### *5.10 Graduados*

La Universidad Nacional de Colombia dispone de un Sistema de Información de Egresados que tiene 1,108 registros de Ingenieros Químicos de la sede Bogotá. A través de este sistema y de la encuesta a egresados que se aplicó para este proceso de autoevaluación conducente a Acreditación, se cuenta con una información sobre su vinculación laboral.

Con respecto a este criterio, deben implementarse acciones para aumentar la graduación en el tiempo previsto y reducir la permanencia en el Programa.

#### *5.11 Docentes*

La reglamentación de la carrera docente en la Universidad Nacional, completa y pertinente, posibilita, entre otros varios asuntos, la selección, vinculación y promoción de los profesores. La

---

<sup>251</sup> Universidad Nacional de Colombia, Estatuto General, Acuerdo 011 de 2005.

existencia de varios Estatutos de Personal Docente, cuya razón se expone en otro lugar de este documento, si bien da lugar a diferencias en la aplicación de las normas, paulatinamente dejará de tener efecto por el proceso natural de jubilación y por el traslado voluntario al Estatuto más reciente.

A pesar de que el número total de docentes y el de equivalentes de tiempo completo han estado esencialmente estables por un largo periodo, como sucede con la Universidad Nacional en su conjunto, las responsabilidades con el componente profesional del Programa de Ingeniería Química se atienden de manera adecuada; inclusive, se han hecho esfuerzos significativos para aumentar su cobertura. Sin embargo, el aumento de compromisos con los programas de posgrado, las exigencias estatutarias, el programa de formación y las situaciones especiales, como el otorgamiento del año sabático, hacen pensar en la necesidad de realizar una revisión cuidadosa de la Planta y de fortalecerla. El programa de formación mencionado y la renovación natural de la planta docente en los últimos 10 años ha permitido incrementar el número de profesores con formación de doctorado, aunque este debe incrementarse con el propósito de impactar positivamente en diversos indicadores como los asociados con la investigación y el desarrollo tecnológico. La Universidad Nacional de Colombia fomenta y facilita la formación de sus docentes, propósito para el cual brinda comisiones de estudio remuneradas.

La formación y experiencia profesional e investigativa de los docentes del Departamento es coherente con las asignaturas del plan de estudios a su cargo, y la mayoría participa en actividades de docencia, investigación y extensión.

Se considera importante complementar la formación profesional e investigativa de los docentes a través de planes de capacitación, con énfasis especial en docencia universitaria, ya que el número actual con esta condición es muy bajo. También es necesario reactivar en la Facultad la unidad de apoyo a la docencia.

#### *5.12 Personal de Apoyo*

El personal de apoyo en Laboratorios y Bibliotecas es idóneo para el desempeño de sus funciones, aunque en el caso del Laboratorio de Ingeniería Química hace falta por lo menos un

operario adicional para atender la creciente demanda de utilización de los equipos de análisis adquiridos recientemente. Así mismo, como consecuencia parcial de la reforma académica de 2008, es necesario hacer énfasis en la capacitación del personal de apoyo que atiende las situaciones académico-administrativas de los estudiantes del Programa, con el objetivo de prestarles información oportuna y efectiva con respecto a los trámites.

### *5.13 Infraestructura Física y Logística*

El Programa de Ingeniería Química cuenta con aulas y laboratorios adecuados para desarrollar las actividades asociadas con el plan de estudios. Los equipos e insumos disponibles en el Laboratorio de Ingeniería Química y, en general, en las diferentes Facultades e Institutos que integran la Universidad y con los cuales se intercambian servicios, posibilitan el desarrollo de la docencia, la investigación y la extensión, y permiten la participación activa de los estudiantes.

La entrada en funcionamiento del Edificio de Ciencia y Tecnología, impactó positivamente los indicadores de este componente.

Los profesores, por su parte, disponen de oficinas, instalaciones, equipos de cómputo y medios de comunicación adecuados para el desempeño de sus funciones.

Adicionalmente, con el propósito de fomentar el desarrollo y la utilización de material didáctico apropiado por parte de los profesores, así como la presentación de trabajos por parte de los estudiantes, se considera conveniente mejorar la dotación de algunas de las aulas de uso exclusivo del Programa.

### *5.14 Biblioteca*

Las instalaciones de las Bibliotecas al servicio de los estudiantes y profesores del Programa de Ingeniería Química son apropiadas para el desarrollo de la Carrera. La entrada en funcionamiento en 2008 de la Biblioteca de Ciencia y Tecnología, y en 2009 de la Biblioteca Central, luego de su modernización, impactaron positivamente los criterios e indicadores asociados a este componente. El acervo bibliográfico de Ingeniería Química cubre cerca de 65% de la bibliografía básica del Programa, con un número suficiente en volúmenes y en títulos de la bibliografía asociada (4,319 y 1,766, respectivamente). El número de suscripciones a revistas, bases de datos

y libros electrónicos es suficiente. Los estudiantes y profesores pueden acceder a través del portal de Internet del SINAB a los diferentes servicios de las Bibliotecas.

Por otra parte, el servicio de conmutación bibliográfica permite a los miembros de la comunidad académica obtener, en forma gratuita, documentos que no se encuentran en el sistema, mediante el intercambio con diversas instituciones nacionales e internacionales.

#### *5.15 Instalaciones Especiales y Laboratorios*

La comunidad académica del Programa, además de los equipos e instalaciones de la Planta Piloto, cuenta con los laboratorios de instrumental, polímeros, combustibles y lubricantes, termodinámica, catálisis y bioprocesos, en el LIQ, como también de las instalaciones ubicadas en otros laboratorios de la Facultad de Ingeniería, de otras Facultades, como la de Ciencias, de otras sedes (como los equipos robustos de la Sede Manizales), de Institutos como el IBUN y el ICTA y de Centros como el CEIF, para el desarrollo de múltiples actividades asociadas con el plan de estudios, la investigación y la extensión. Año a año crece el número y diversidad de equipos, producto principalmente del trabajo de profesores, estudiantes y personal de apoyo en proyectos de investigación. En general, las condiciones de seguridad y los equipos se consideran apropiados.

Una parte significativa del presupuesto del Departamento de Ingeniería Química se invierte en asegurar el adecuado funcionamiento del LIQ y los Planes de Desarrollo de la Universidad y de la Facultad contemplan presupuesto para su mejoramiento.

Los estudiantes pueden acceder a computadores en las diferentes salas de la Facultad de Ingeniería, incluidas las dos del LIQ. Aunque el número de computadores de la Universidad y de la Facultad es alto, conviene incrementarlo y, sobre todo, mejorar las estrategias de uso para que los estudiantes del Programa accedan a estos en condiciones tales que sea posible utilizar adecuadamente el software especializado en Simulación de Procesos.

## **6. PLANES DE MEJORAMIENTO**

Una vez hecho el análisis de cada uno de los componentes y emitida la calificación, los integrantes del Grupo de Autoevaluación del Programa de Ingeniería Química discutió y concertó

los siguientes planes de mejoramiento, de acuerdo con el análisis de fortalezas y debilidades de cada dimensión. La tabla 6.1 presenta la propuesta de mejoramiento del programa de Ingeniería Química, relacionándolo con las líneas de acción y programas del Plan de Desarrollo 2010-2012.

Igualmente, la tabla 6.2 incorpora los proyectos que se desarrollarán en conjunto con los tres Programas de Ingeniería Química de la Universidad, lo que constituye en sí mismo un avance hacia la integración de las facultades y de las sedes, que redundará en el beneficio de la comunidad académica de la Universidad Nacional de Colombia.

Tabla 6.1. Planes de mejoramiento del Programa de Ingeniería Química de la sede Bogotá

Línea de Acción	Proyecto	Objetivos	Responsable	Indicador	Fecha	Presupuesto estimado en millones de pesos
Formación de excelencia	Sistema de autoevaluación y seguimiento de la calidad académica de la Universidad Nacional de Colombia	Realizar la primera evaluación del Programa luego de la reforma, hacerle seguimiento y, de ser necesario, realizar ajustes para cumplir con los objetivos del Programa y el perfil del egresado	Dirección del Área y Dirección del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documento de evaluación</li> <li>• Propuestas de mejoramiento</li> <li>• Implementación de las propuestas de mejoramiento</li> </ul>	Julio de 2011	\$30 <sup>252</sup>
Formación de excelencia	Universidad permanente interdisciplinaria, multicultural e innovadora	Realizar actividades académicas extracurriculares que mejoren las habilidades gerenciales, administrativas, de mercadeo, y que fomenten el liderazgo de los estudiantes	Dirección del Área y Dirección del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminario del Departamento de 2011-1 en temas empresariales</li> <li>• Cursos, seminarios y charlas de liderazgo, marketing, innovación y creación de empresas</li> </ul>	Durante 2011-1  Desde septiembre de 2010	Ver nota <sup>253</sup>

<sup>252</sup> Tiempo de los profesores que participarán en la evaluación. Se estiman 640 horas de trabajo.

<sup>253</sup> El Seminario del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental es una actividad institucional con más de 10 años de tradición, que implica recursos en medios de comunicación y auditorios de la Universidad y, especialmente, en el tiempo de los docentes.

Línea de Acción	Proyecto	Objetivos	Responsable	Indicador	Fecha	Presupuesto estimado en millones de pesos
Formación de excelencia	Universidad permanente interdisciplinaria, multicultural e innovadora	Evaluar alternativas para otorgar doble titulación a estudiantes de Ingeniería Química, sede Bogotá, en campos como Ingeniería de Petróleos, Ingeniería Ambiental, Ingeniería de Materiales o Ingeniería de Bioprocesos.	Dirección del Área de Ingeniería Química y Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>Documento de evaluación</li> <li>Propuestas de mejoramiento</li> </ul>	Diciembre de 2011	\$7 <sup>254</sup>
				Implementación de las propuestas de doble titulación	Diciembre de 2012	
Formación para la excelencia	Desarrollo de la Planta Docente de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, 2010-2012	Aumentar el número de docentes con formación doctoral.  Incrementar el porcentaje de profesores con formación de doctor hasta el 50% de la planta docente al finalizar 2011 y hasta el 57% al finalizar 2013	Dirección del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental	Incremento del porcentaje de profesores con doctorado a 50% de la planta docente	Diciembre de 2011	Ver nota <sup>255</sup>
				Incremento del porcentaje de profesores con doctorado a 57% de la planta docente	Diciembre de 2013	

<sup>254</sup> Tiempo de los profesores que participarán en la evaluación. Se estiman 160 horas de trabajo.

<sup>255</sup> Implica que el Departamento de Ingeniería Química y Ambiental asuma el programa de trabajo de los profesores en Comisión de estudios.

<b>Línea de Acción</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Responsable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Fecha</b>	<b>Presupuesto estimado en millones de pesos</b>
<b>Formación para la excelencia</b>	Desarrollo de la Planta Docente de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, 2010-2012	Elaborar un programa para que los profesores tomen oportunamente el año sabático.	Dirección del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental	Plan de años sabáticos	Diciembre de 2010	Ver nota <sup>256</sup>
				Profesores que toman el año sabático oportunamente	A partir de enero de 2011	
<b>Formación para la excelencia</b>	Desarrollo de la Planta Docente de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, 2010-2012	Realizar cursos y seminarios de actualización pedagógica para los docentes.	Dirección del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental y Vicedecanatura Académica de la Facultad de Ingeniería	Certificación de cumplimiento de actividades del curso o seminario	A partir de junio de 2011	\$15 <sup>257</sup>

<sup>256</sup> Implica que el Departamento de Ingeniería Química y Ambiental asuma el programa de trabajo de los profesores en comisión de estudios.

<sup>257</sup> Presupuesto estimado para la realización anual de un seminario o curso con profesores internacionales y nacionales. Serán aportados por las Áreas Curriculares y la Vicedecanatura Académica.

<b>Línea de Acción</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Responsable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Fecha</b>	<b>Presupuesto estimado en millones de pesos</b>
<b>Formación para la excelencia</b>	Desarrollo de la Planta Docente de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, 2010-2012	Reactivar del Grupo de Apoyo a la Actividad Pedagógica de la Facultad de Ingeniería	Dirección del Área de Ingeniería Química y Ambiental y Vicedecanatura Académica de la Facultad de Ingeniería	Plan de acción  Informes de avance de actividades del Grupo de Apoyo a la Actividad Pedagógica	Junio de 2011	\$10 <sup>258</sup>
<b>Formación para la excelencia</b>	Sistema nacional de bibliotecas sede Bogotá 2010 -2012: información de vanguardia para la ciencia y la tecnología	Coordinar con el SINAB acciones tendientes a incrementar y actualizar el acervo bibliográfico asociado al Programa	Dirección del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental	Número de volúmenes, títulos y bases de datos asociados al Programa	A partir de 2010	Ver nota <sup>259</sup>

<sup>258</sup> Presupuesto estimado para el funcionamiento anual de este Grupo. No se incluye el tiempo de los profesores que liderarán el Grupo.

<sup>259</sup> Los recursos están asignados en el Plan de Acción 2010-2012 de la Universidad Nacional de Colombia, y corresponden a \$3,765 millones.

Línea de Acción	Proyecto	Objetivos	Responsable	Indicador	Fecha	Presupuesto estimado en millones de pesos
Comunicación con la sociedad	Conocimiento al servicio de la sociedad	Elaborar un proyecto para la identificación de necesidades de actualización profesional y seguir ofreciendo cursos de extensión orientados a la formación continua de profesionales en áreas relacionadas con la Ingeniería Química <sup>260</sup>	Dirección del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental	Estudio de identificación de necesidades de actualización profesional	Diciembre de 2011	\$3 <sup>261</sup>
				Cursos de actualización profesional	A partir de septiembre de 2010	
Desarrollo Institucional para promover la presencia en la Nación	Modernización de la infraestructura física para el desarrollo misional y de bienestar de la sede Bogotá 2010-2012	Renovar la dotación de las aulas 303 y 305 del Edificio 453 con la infraestructura tecnológica de apoyo a la docencia implementada en los salones 307 y 309 del mismo edificio. Instalar un video beam en el salón 311	Dirección del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental	Proyecto de inversión	Diciembre de 2010	\$25 <sup>262</sup>
				Implementación del proyecto	A partir de junio de 2011	

<sup>260</sup> Se realizará a través de una encuesta a egresados, empleadores e ingenieros químicos en general.

<sup>261</sup> Corresponde al tiempo de los profesores que realizarán el proyecto.

<sup>262</sup> Presupuesto estimado para la dotación de un salón.

<b>Línea de Acción</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Responsable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Fecha</b>	<b>Presupuesto estimado en millones de pesos</b>
<b>Ciencia, tecnología, innovación y creación artística</b>	Hacia la investigación de clase mundial en la sede Bogotá, 2010-2012	Incrementar en 20% el número de proyectos de investigación y de extensión entre 2011 y 2016, respecto al del periodo 2005-2010.  Promover propuestas de proyectos de investigación conjuntos con otras unidades académicas y con industrias químicas	Dirección del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propuestas de investigación</li> <li>• Proyectos de investigación aprobados, en desarrollo o finalizados</li> <li>• Proyectos de investigación conjuntos con otras unidades académicas o industrias químicas</li> </ul>	Enero de 2011 a diciembre de 2016	Ver nota <sup>263</sup>
<b>Desarrollo Institucional para promover la presencia en la Nación</b>	Modernización de la infraestructura física para el desarrollo misional y de bienestar de la sede Bogotá 2010-2012	Continuar apoyando a la Facultad y a la Universidad en los proyectos de planificación, construcción y dotación de nuevos laboratorios	Dirección del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental  Dirección de Bienestar de la Facultad de Ingeniería	Espacios físicos para el desarrollo de las actividades de los programas del Área en tales laboratorios	A partir de septiembre de 2011	Ver nota <sup>264</sup>

<sup>263</sup> El incremento en el número de proyectos implica, necesariamente, un aumento en las contrapartidas. El cumplimiento de los objetivos se promoverá con base en el manejo del programa de trabajo de los profesores.

<sup>264</sup> El presupuesto de la Facultad de Ingeniería para la construcción del nuevo edificio de laboratorios es cercano a los \$25,000 millones.

<b>Línea de Acción</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Responsable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Fecha</b>	<b>Presupuesto estimado en millones de pesos</b>
Ciencia, tecnología, innovación y creación artística	Renovación tecnológica de los laboratorios de la sede Bogotá	Renovar la dotación de la Sala de Análisis y Diseño de Procesos	Dirección del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental	Proyecto de modernización y actualización de la Sala de Análisis y Diseño de Procesos	Diciembre de 2010	\$50 <sup>265</sup>
				Implementación del proyecto	Diciembre de 2011	
Ciencia, tecnología, innovación y creación artística	Renovación tecnológica de los laboratorios de la sede Bogotá	Plantear el proyecto de modernización y actualización de los equipos del Laboratorio de Ingeniería Química	Dirección del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental	Proyecto de modernización y actualización de la Sala de Análisis y Diseño de Procesos	Junio de 2011	\$40 <sup>266</sup>
				Implementación del proyecto	A partir de enero de 2012	
Comunicación con la sociedad	Visibilidad de la producción académica	Incrementar en 20% la publicación de libros o capítulos de libro.	Dirección del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental	Incremento en el número de publicaciones de este tipo en 20%	Diciembre de 2015	Ver nota <sup>267</sup>

<sup>265</sup> Presupuesto estimado de la actualización.

<sup>266</sup> Suma del presupuesto anual que el Departamento y el Área invierten en compra de equipos.

<sup>267</sup> El incremento en el número de proyectos implica, necesariamente, un aumento en las contrapartidas. El cumplimiento de los objetivos se promoverá con base en el manejo del programa de trabajo de los profesores.

<b>Línea de Acción</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Responsable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Fecha</b>	<b>Presupuesto estimado en millones de pesos</b>
<b>Comunicación con la sociedad</b>	Visibilidad de la producción académica	Incrementar en 30% el número de artículos publicados en revistas nacionales e internacionales	Dirección del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental	Cien artículos publicados, 58 en revistas internacionales	Entre enero de 2011 y diciembre de 2013	
<b>Universidad para los estudiantes</b>	Sistema de acompañamiento estudiantil, desempeño académico y evaluación docente	Mejorar la tutoría académica que realizan los profesores del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental	Dirección del Área de Ingeniería Química y Ambiental	Acciones para mejorar la tutoría académica	A partir de septiembre de 2010	Ver nota <sup>268</sup>
<b>Universidad para los estudiantes</b>	Sistema de acompañamiento estudiantil, desempeño académico y evaluación docente	Continuar la implementación del sistema de acompañamiento, conjuntamente con la Dirección de Bienestar	Dirección del Área de Ingeniería Química y Ambiental	Implementación del sistema de acompañamiento	A partir de septiembre de 2010	Ver nota <sup>269</sup>
<b>Universidad para los estudiantes</b>	Sistema de acompañamiento estudiantil, desempeño	Realizar exámenes de evaluación transversal en ciencias básicas.	Dirección del Área de Ingeniería Química y	Aplicación de las pruebas y estadísticas de los resultados	A partir de octubre de 2010	\$1.2 <sup>270</sup>

<sup>268</sup> Acciones para incentivar la comunicación entre tutores y estudiantes, que no implican recursos financieros.

<sup>269</sup> Ibid

<sup>270</sup> Presupuesto anual. Para el examen de 2010 la Dirección de Bienestar de la Facultad y la Dirección del Área Curricular invirtieron \$1 millón.

<b>Línea de Acción</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Responsable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Fecha</b>	<b>Presupuesto estimado en millones de pesos</b>
	académico y evaluación docente	Incrementar en 20% el número de estudiantes que presentan la prueba	Ambiental	24 estudiantes presentarán el examen	2012	
<b>Universidad para los estudiantes</b>	Sistema de acompañamiento estudiantil, desempeño académico y evaluación docente	Continuar el proyecto “Un Estudio en Promoción de la Salud desde la Práctica Académica en Ingeniería”.	Dirección del Área de Ingeniería Química y Ambiental	Informes del proyecto	A partir de septiembre de 2010	\$4 <sup>271</sup>
<b>Universidad para los estudiantes</b>	Sistema de acompañamiento estudiantil, desempeño académico y evaluación docente	Reducir la deserción estudiantil del Programa a 25%, manteniendo la deserción anual por debajo de 1%, para los cohortes entre 2005-2 y 2010-2.	Dirección del Área de Ingeniería Química y Ambiental	Estadísticas del Programa: deserción promedio de 25% para las cohortes 2005-2 a 2010-2	Febrero de 2016	Ver nota <sup>272</sup>
<b>Universidad para los estudiantes</b>	Sistema de acompañamiento estudiantil, desempeño académico y evaluación docente	Reducir la permanencia promedio a 12.5 semestres	Dirección del Área de Ingeniería Química y Ambiental	Estadísticas del Programa: tiempo de permanencia promedio de 12.5 semestres	Febrero de 2016	Ver nota <sup>273</sup>

<sup>271</sup> Inversión del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental por semestre.

<sup>272</sup> Es el resultado del cumplimiento de los objetivos de los demás proyectos de sistema de acompañamiento estudiantil, desempeño académico y evaluación docente.

<sup>273</sup> Ibid

<b>Línea de Acción</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Responsable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Fecha</b>	<b>Presupuesto estimado en millones de pesos</b>
<b>Comunicación con la sociedad</b>	Conocimiento al servicio de la sociedad	Realizar un proyecto de extensión solidaria en Pymes, con participación de los estudiantes en prácticas o pasantías para mejorar los procedimientos técnicos y administrativos	Dirección del Departamento y Dirección del Área de Ingeniería Química y Ambiental	Propuestas del proyecto de extensión solidaria en Pymes	Junio de 2011	\$5 <sup>274</sup>
				Estudiantes realizando prácticas y pasantías en Pymes	A partir de julio de 2011	
<b>Comunicación con la sociedad</b>	Conocimiento al servicio de la sociedad	Realizar un proyecto de extensión solidaria para mejorar las condiciones socioambientales de grupos vulnerables	Dirección del Departamento y Dirección del Área de Ingeniería Química y Ambiental	Propuesta del proyecto de extensión	Junio de 2011	\$5 <sup>275</sup>
				Desarrollo del proyecto	A partir de agosto de 2011	
<b>Comunicación con la sociedad</b>	Programa Egresados	Realizar las versiones VI, VII y VIII del Coloquio de Ingenieros Químicos de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá cada dos años	Dirección de Departamento y Dirección de Área de Ingeniería Química y Ambiental	Coloquios de Ingenieros Químicos de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá en 2011, 2013 y 2015	Noviembre de 2011, de 2013, de 2015	\$5 <sup>276</sup>

<sup>274</sup> Tiempo del profesor que planteará el proyecto. Los estudiantes que hagan la práctica o la pasantía serán financiados por las empresas. La Universidad aporta el tiempo del profesor director.

<sup>275</sup> Ibid

<sup>276</sup> Presupuesto por evento sin contar los ingresos por inscripciones. Serán aportados por el Área Curricular y el Departamento de Ingeniería Química y Ambiental.

<b>Línea de Acción</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Responsable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Fecha</b>	<b>Presupuesto estimado en millones de pesos</b>
<b>Comunicación con la sociedad</b>	Programa Egresados	Ampliar la participación de egresados en los Encuentros de Egresados de la Facultad	Dirección de Departamento y Dirección de Área de Ingeniería Química y Ambiental	Listado de egresados de Ingeniería Química en los encuentros de egresados	Agosto de cada año	\$50 <sup>277</sup>
<b>Comunicación con la sociedad</b>	Programa Egresados	Organizar un conversatorio bienal con empleadores, para analizar las fortalezas y debilidades de los Ingenieros Químicos egresados del Programa, en el desempeño	Dirección de Departamento y Dirección de Área de Ingeniería Química y Ambiental	Actas del evento e Inclusión de resultados en el seguimiento de la reforma del Programa	A partir del segundo semestre de 2010, cada dos años	\$0.5 <sup>278</sup>

<sup>277</sup> Presupuesto aportado por la Facultad de Ingeniería para el V Encuentro de Egresados.

<sup>278</sup> Costo del evento anual.

<b>Línea de Acción</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Responsable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Fecha</b>	<b>Presupuesto estimado en millones de pesos</b>
<b>Comunicación con la sociedad</b>	Programa Egresados	Aplicar encuestas bienales para conocer la opinión de los egresados y los empleadores respecto al desempeño profesional y a la caracterización del Ingeniero Químico.	Dirección del Área de Ingeniería Química y Ambiental	Resultado de las encuestas	A partir de agosto de 2010, cada dos años	\$0.12 <sup>279</sup>
<b>Internacionalización</b>	Movilidad de estudiantes	Promover, desde el Programa, los intercambios estudiantiles internacionales e incrementar el número anual en 20%.	Dirección del Área de Ingeniería Química y Ambiental	Treinta intercambios estudiantiles por semestre	Diciembre de 2012	\$27 <sup>280</sup>

<sup>279</sup> Costo del uso de la herramienta para la aplicación y procesamiento de las encuestas.

<sup>280</sup> El presupuesto del Área Curricular de Ingeniería Química y Ambiental para este rubro durante 2010 fue \$25,000,000 y el de la Facultad \$300,000,000. El valor corresponde al presupuesto anual del Área.

<b>Línea de Acción</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Responsable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Fecha</b>	<b>Presupuesto estimado en millones de pesos</b>
<b>Internacionalización</b>	Movilidad de estudiantes	Realizar intercambios de estudiantes extranjeros hacia el Programa.	Dirección del Área de Ingeniería Química y Ambiental	Estadísticas del Programa: un estudiante de intercambio	Durante 2011	Ver nota <sup>281</sup>
				Estadísticas del Programa: dos estudiantes de intercambio	Durante 2012	
				Estadísticas del Programa: tres estudiantes de intercambio	Durante 2013	
<b>Internacionalización</b>	Internacionalización Académica	Firmar un convenio internacional de doble titulación	Dirección del Área de Ingeniería Química y Ambiental	Convenio internacional sobre doble titulación	Diciembre de 2011	Ver nota <sup>282</sup>

<sup>281</sup> El presupuesto del Área Curricular de Ingeniería Química y Ambiental para este rubro durante 2010 fue \$25,000,000 y el de la Facultad \$300,000,000. El valor corresponde al presupuesto anual del Área.

<sup>282</sup> Implica como recursos el tiempo de los profesores que participarán en la consolidación del convenio.

<b>Línea de Acción</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Responsable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Fecha</b>	<b>Presupuesto estimado en millones de pesos</b>
<b>Internacionalización</b>	Movilidad de profesores e investigadores	Incrementar la movilidad internacional de profesores e incrementar el número actual, por año, en 20%	Dirección del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental	Estadísticas del Programa: número de desplazamientos internacionales de profesores	Diciembre de 2013	\$20 <sup>283</sup>
<b>Internacionalización</b>	Movilidad de profesores e investigadores	Promover la realización, cada año, de un curso del componente disciplinar del Programa ofrecido por un profesor visitante extranjero	Dirección del Departamento y Dirección del Área de Ingeniería Química y Ambiental	Estadísticas del Programa: un curso del componente disciplinar del Programa dictado por un profesor visitante extranjero	A partir de 2012	\$18 <sup>284</sup>

<sup>283</sup> El presupuesto del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental para el año 2010 fue \$19,000,000.

<sup>284</sup> Recursos del Área, del Departamento, de las Vicedecanatura de Investigación y Extensión y de la Vicerrectoría de Investigación.

Tabla 6.2 Planes de mejoramiento conjuntos entre los Programas de Ingeniería Química de las sedes Bogotá, Manizales y Medellín

Línea de Acción	Proyecto	Objetivo	Responsables	Indicador	Fecha
Formación de excelencia	Universidad permanente interdisciplinar, multicultural e innovadora	Evaluar alternativas para otorgar doble titulación a estudiantes de Ingeniería Química, en campos como Ingeniería de Petróleos, Ingeniería Ambiental, Ingeniería de Materiales o Ingeniería de Bioprocesos.	Direcciones de Área Curricular de:  Ingeniería Química y Ambiental sede Bogotá	Programa de doble titulación entre las sedes	Primer semestre de 2012
	Fortalecimiento de los Programas académicos	Programar y desarrollar cursos del componente disciplinar de los Programas, comunes a las tres sedes		Estadísticas del Programa: registros de inscritos y notas en el SIA	Segundo semestre de 2011
Comunicación con la sociedad	Programa Egresados	Realizar un proyecto de investigación para caracterizar la Profesión de Ingeniero Químico en Colombia	Procesos y Energía sede Medellín	Proyecto de Investigación  Artículo nacional  Ponencia en un evento nacional	Primer semestre de 2012
Internacionalización	Programa de movilidad e intercambio estudiantil UN	En conjunto con las sedes Manizales y Medellín, promover la movilidad inter-sedes y con otras universidades del país	Ingeniería Química sede Manizales	Estadísticas del Programa: un estudiante en cada sede en el segundo semestre de 2011	Segundo semestre de 2011