

UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

INFORME DE AUTOEVALUACIÓN

MAESTRÍA EN INGENIERÍA – INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE BOGOTÁ

2017



## **DIRECTIVOS FACULTAD DE INGENIERÍA**

Decano

**José Ismael Peña Reyes**

Vicedecana Académica

**María Alejandra Guzmán Pardo**

Vicedecana de Investigación y Extensión

**Claudia Patricia Pérez Rodríguez**

Secretario Académico

**Luis Francisco Boada Eslava**

Director Bienestar Universitario

**Oscar Yesid Suárez Palacios**

Directora Instituto de Investigación y Extensión

**Sonia Esperanza Monroy Varela**

Jefe Unidad Administrativa

**Hernán Alberto Hernández Moreno**

Directora Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial

**Sandra Liliana Rojas Martínez**

Director Área Curricular Ingeniería de Sistemas e Industrial

**Jairo Hernán Aponte Melo**

Coordinador Curricular Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación

**Felipe Restrepo Calle**



## Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN .....	13
Metodología general del proceso de autoevaluación .....	13
Ponderación de factores y características del proceso de autoevaluación .....	17
Organización del informe .....	19
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROGRAMA .....	20
FACTOR 1 RELACIÓN ENTRE EL PROGRAMA Y EL PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL.....	28
Característica 1: Cumplimiento de los objetivos del programa y coherencia con la Visión y Misión de la Universidad.....	28
Evaluación del Factor 1 .....	33
FACTOR 2 ESTUDIANTES.....	35
Característica 2: Perfil al momento de su ingreso .....	35
Perfil del aspirante .....	35
Proceso de admisión .....	35
Estrategias utilizadas por el programa para la selección adecuada de estudiantes.....	37
Aspirantes inscritos, aspirantes admitidos y estudiantes matriculados por primera vez.....	38
Número de admitidos según nivel de formación e institución de origen.....	40
Estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia que ingresan al programa de Maestría sin realizar el proceso regular de admisión .....	40
Experiencia investigativa de los aspirantes al programa de Maestría.....	42
Fuentes de financiación de los admitidos al momento de su ingreso.....	43
Dominio de lengua extranjera establecida por el programa en el proceso de admisión .....	43
Razones por las cuales los estudiantes eligieron el programa .....	44
Característica 3: Desempeño de los estudiantes en el desarrollo del programa .....	45
Mecanismos utilizados por el programa para la evaluación de desempeño de sus estudiantes....	45
Promedio académico del grupo de estudiantes matriculados.....	46
Vinculación laboral de los estudiantes del programa.....	48
Estudiantes que han perdido la calidad de estudiante.....	49
Estudiantes que toman asignaturas en otras instituciones en el marco de convenios.....	53
Estudiantes vinculados a grupos de investigación, redes de investigación y comunidades científicas .....	53
Asistencias o participaciones de estudiantes en congresos y otros eventos académicos, a nombre de la Universidad Nacional de Colombia, tanto nacionales como internacionales.....	55
Número de publicaciones en que participan estudiantes como autores .....	56
Estudiantes que solicitan traslado de un programa a otro.....	57
Característica 4: Permanencia y grado .....	57
Semestres para completar el ciclo de estudios.....	57
Semestres para la obtención del grado.....	58

Estudiantes graduados en el tiempo previsto .....	60
Perfil del egresado.....	61
Evaluación del Factor 2 .....	62
<b>FACTOR 3 PROFESORES .....</b>	<b>64</b>
Característica 5: Perfil de los profesores .....	64
Políticas de selección, contratación y renovación de profesores .....	64
Políticas y mecanismos de evaluación, remuneración y reconocimientos al mérito académico y profesional de los docentes .....	74
Profesores que desarrollan actividades académicas en el programa por tipo de vinculación y categoría.....	77
Distinciones que el grupo de profesores ha recibido de la Universidad Nacional de Colombia o de otras instituciones nacionales e internacionales .....	79
Número de profesores visitantes que participan en el programa en calidad de conferencistas, directores, o jurados.....	80
Procedencia de los jurados de tesis o evaluadores de trabajos finales del programa según la vinculación a una institución .....	81
Característica 6: Desempeño de los profesores en el programa .....	82
Dedicación de los docentes a sus actividades académicas.....	82
Producción académica y científica de los profesores del programa.....	84
Designación de profesores como directores de tesis o trabajos finales y jurados de tesis o evaluadores de trabajos finales.....	85
Apreciación de estudiantes y egresados sobre la calidad de las competencias pedagógicas del grupo de profesores.....	86
Característica 7: Actualización pedagógica y académica .....	88
Evaluación del Factor 3 .....	90
<b>FACTOR 4 PROCESOS ACADÉMICOS .....</b>	<b>92</b>
Característica 8: Formación académica y acompañamiento estudiantil .....	92
Característica 9: Procesos pedagógicos .....	96
Característica 10: Flexibilidad del currículo .....	97
Característica 11: Evaluación y mejoramiento permanente del programa .....	100
Evaluación del Factor 4 .....	103
<b>FACTOR 5 INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>105</b>
Característica 12: Articulación de la investigación con el proyecto institucional y los objetivos del programa .....	105
Característica 13: Estructura investigativa .....	110
Característica 14: Producción científica de los estudiantes y profesores del programa.....	115
Evaluación del Factor 5 .....	117
<b>FACTOR 6 ARTICULACIÓN CON EL MEDIO .....</b>	<b>119</b>
Característica 15: Articulación de los objetivos del programa con otros programas. ....	119
Característica 16: Relación del programa con el entorno.....	121

Estudiantes de otras universidades que cursan asignaturas asociadas al programa .....	121
Convenios y compromisos de cooperación académica con instituciones nacionales e internacionales .....	122
Proyectos de extensión .....	123
Característica 17: Relevancia e innovación de las líneas de investigación para el desarrollo del país o de la región y el avance en la disciplina .....	124
Evaluación del Factor 6 .....	125
<b>FACTOR 7 VISIBILIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL .....</b>	<b>127</b>
Característica 18: Movilidad de estudiantes y profesores del programa .....	127
Característica 19: Internacionalización del Currículo .....	131
Característica 20: Intercambio de producción académica .....	134
Evaluación del Factor 7 .....	134
<b>FACTOR 8 BIENESTAR Y AMBIENTE INSTITUCIONAL.....</b>	<b>136</b>
Característica 21: Apoyo institucional para el bienestar .....	136
Políticas institucionales orientadas al bienestar, la movilidad y la cultura recreativa de la comunidad académica.....	136
Políticas internas de becas y estímulos para estudiantes .....	139
Apreciación de la calidad de los servicios de bienestar de la Universidad por parte de estudiantes, profesores y egresados.....	141
Total de becas obtenidas por los estudiantes del programa en un periodo académico .....	143
Característica 22: Divulgación de los servicios de bienestar a estudiantes y a profesores del programa .....	144
Apreciación de la efectividad en la divulgación de los servicios de bienestar de la Universidad .....	144
Evaluación del Factor 8 .....	146
<b>FACTOR 9 EGRESADOS.....</b>	<b>148</b>
Característica 23: Aportes del egresado a su entorno .....	148
Número y tipo de publicaciones de los egresados .....	148
Característica 24: Seguimiento al desempeño.....	149
Mecanismos o estrategias de seguimiento a los egresados del programa.....	149
Vinculación laboral de los egresados encuestados.....	152
Apreciación de los egresados con respecto a diferentes aspectos del programa de Maestría ....	153
Evaluación del Factor 9 .....	153
<b>FACTOR 10 RECURSOS Y GESTIÓN .....</b>	<b>155</b>
Característica 25: Infraestructura física.....	155
Característica 26: Recursos bibliográficos, informáticos y de comunicación.....	160
Criterios y políticas institucionales en materia de adquisición, actualización de recursos informáticos, de comunicación y de material bibliográfico.....	160
Recursos bibliográficos .....	162
Apreciación de la actualidad, disponibilidad y pertinencia de los recursos bibliográficos, informáticos y de comunicaciones.....	163

Característica 27: Fuentes de financiación y presupuesto .....	165
Proyección, programación y ejecución del presupuesto.....	165
Estrategias de financiación.....	168
Apreciación de profesores.....	170
Característica 28: Gestión del Programa.....	170
Evaluación del Factor 10.....	173
RESUMEN DE LA AUTOEVALUACIÓN .....	175
PLAN DE MEJORAMIENTO .....	179

## Lista de Figuras

Figura 1 Fases del proceso de autoevaluación.....	14
Figura 2 Plan de estudios de Investigación del Programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación. ....	23
Figura 3 Plan de estudio de Profundización del Programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación. ....	24
Figura 4 Percepción por parte de los estudiantes acerca del cumplimiento de los objetivos de formación del programa y su coherencia con la Misión y la Visión de la Universidad.....	32
Figura 5 Percepción por parte de los egresados acerca del cumplimiento de los objetivos de formación del programa y su coherencia con la Misión y la Visión de la Universidad.....	32
Figura 6 Percepción por parte de los egresados acerca del cumplimiento de los objetivos de formación del programa y su coherencia con la Misión y la Visión de la Universidad.....	33
Figura 7 Cantidad de aspirantes admitidos y el total de aspirantes inscritos.....	38
Figura 8 Proporción entre el total de aspirantes admitidos y el total de aspirantes inscritos.....	39
Figura 9 Cantidad de aspirantes admitidos y el número de estudiantes matriculados por primera vez. ....	39
Figura 10 Proporción entre el número total de aspirantes admitidos y el número de estudiantes matriculados por primera vez. ....	40
Figura 11 Estudiantes de pregrado de la Universidad Nacional de Colombia que tuvieron admisión automática al programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación.....	41
Figura 12 Estudiantes de pregrado que optaron por cursar asignaturas de posgrado como trabajo de grado y se matriculan en el programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación.....	42
Figura 13 Cantidad y tipo de fuentes de financiación de los admitidos al programa de Maestría.....	43
Figura 14 Admitidos que aprobaron el examen de dominio de lengua extranjera establecida por el programa en el proceso de admisión. ....	44
Figura 15 Razones por las cuales los estudiantes activos eligieron el programa.....	45
Figura 16 Promedio académico ponderado acumulado PAPA de los estudiantes por cada periodo académico...47	47
Figura 17 Horas a la semana dedicadas a asistir a clases, tutorías, seminarios y reunión con el grupo de investigación. ....	47
Figura 18 Horas a la semana dedicadas a revisión de información, escritura, trabajo de campo, laboratorios o talleres. ....	48
Figura 19 Situación laboral y tipo de entidad en la que trabaja. ....	48
Figura 20 Número de estudiantes matriculados y desvinculados, por periodo académico.....	49
Figura 21 Número de estudiantes que en cada cohorte ha perdido la calidad de estudiante. ....	50
Figura 22 Número de estudiantes del plan de estudio de investigación que en cada cohorte ha perdido la calidad de estudiante. ....	51
Figura 23 Número de estudiantes del plan de estudio de profundización que en cada cohorte ha perdido la calidad de estudiante. ....	51
Figura 24 Número de estudiantes por cohorte que han perdido la calidad de estudiante por los distintos motivos académicos. ....	52
Figura 25 Estudiantes que toman asignaturas en otras instituciones en el marco de convenios. ....	53
Figura 26 Número de estudiantes vinculados a grupos de investigación.....	54
Figura 27 Número de asistencias o participaciones de los estudiantes del programa en eventos académicos en el nivel nacional e internacional.....	55
Figura 28 Países destino de las movilidades por eventos de los estudiantes del programa.....	56
Figura 29 Producción científica de los estudiantes del programa. ....	56
Figura 30 Promedio y mediana de semestres matriculados por promoción para completar el ciclo de estudios.57	57
Figura 31 Promedio en semestres, por cohorte, que han sido matriculados hasta completar el ciclo de estudios. ....	58
Figura 32 Promedio en semestres, por promoción, para la obtención del grado. ....	59
Figura 33 Promedio en semestres, por cohorte, para la obtención del grado.....	60

Figura 34 Número de estudiantes graduados en el tiempo previsto, sin incluir reserva de cupo, en cada promoción. ....	60
Figura 35 Número de profesores visitantes al programa según la actividad que realizaron en la Universidad. ....	80
Figura 36 País de origen de los profesores visitantes. ....	81
Figura 37 Procedencia de los jurados o evaluadores de tesis y trabajos finales de maestría. ....	81
Figura 38 Horas a la semana dedicadas por parte del docente a actividades académicas y de investigación relacionadas con el programa. ....	84
Figura 39 Producción científica de los profesores asociados al programa. ....	85
Figura 40 Número de tesis o trabajos finales, pertenecientes al programa o a otros posgrados, dirigidos por los profesores asociados a la maestría. ....	86
Figura 41 Percepción de los estudiantes con relación a algunos aspectos de los profesores del programa. ....	87
Figura 42 Percepción de los estudiantes con relación a algunos aspectos de los profesores del programa. ....	87
Figura 43. Percepción por parte de los estudiantes sobre el nivel de desarrollo de competencias y habilidades durante el programa. ....	94
Figura 44. Percepción por parte de los egresados sobre el nivel de desarrollo de competencias y habilidades una vez finalizados los estudios. ....	95
Figura 45. Calificación de los docentes sobre la calidad del seguimiento a distintos procesos pedagógicos realizados por parte de la coordinación del programa. ....	96
Figura 46. Cantidad de estudiantes de otros programas académicos de posgrado que toman asignaturas ofertadas que son propias del programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación. ....	98
Figura 47. Cantidad de estudiantes matriculados en el programa que toman asignaturas elegibles de otros Departamentos de la Universidad. ....	99
Figura 48. Conocimiento de las estrategias utilizadas por el programa para articular sus líneas de investigación con los grupos de investigación o de creación artística de la Universidad y de otras universidades nacionales e internacionales. ....	109
Figura 49. Proyectos de investigación con financiación interna o externa, de los grupos de investigación asociados al programa. ....	114
Figura 50. Distribución en cantidad de los tipos de producción científica de los profesores del programa. ....	115
Figura 51. Tesis o trabajos finales de maestría terminados en los últimos siete años. ....	116
Figura 52. Tesis o trabajos finales que obtuvieron alguna distinción por parte de la Universidad. ....	116
Figura 53. Cantidad de estudiantes de otras universidades que cursan asignaturas asociadas al programa. ....	122
Figura 54. Cantidad de convenios de cooperación académica suscritos en el periodo analizado. ....	122
Figura 55. Cantidad de proyectos de extensión establecidos con entidades externas por año. ....	123
Figura 56. Conocimiento del impacto en el país de la investigación realizada en el programa en el país, por parte de su comunidad académica. ....	125
Figura 57 Actividades académicas que requieren movilidad, realizadas por los profesores del programa en universidades nacionales o extranjeras. ....	130
Figura 58 Apreciación de la calidad de los servicios de bienestar de la Universidad por parte de estudiantes. ....	141
Figura 59 Apreciación de la calidad de los servicios de bienestar de la Universidad por parte de los egresados. ....	142
Figura 60 Apreciación de la calidad de los servicios de bienestar de la Universidad por parte de los egresados. ....	143
Figura 61 Total de becas obtenidas por los estudiantes del programa en un periodo académico. ....	143
Figura 62 Detalle de los distintos apoyos financieros otorgados a los estudiantes del programa. ....	144
Figura 63 Apreciación de los estudiantes acerca de la efectividad en la divulgación de los servicios de bienestar de la Universidad. ....	145
Figura 64 Apreciación de los egresados acerca de la efectividad en la divulgación de los servicios de bienestar de la Universidad. ....	145
Figura 65 Apreciación de los profesores acerca de la efectividad en la divulgación de los servicios de bienestar de la Universidad. ....	146
Figura 66 Número de publicaciones de los egresados entre los años 2009 y 2016. ....	148
Figura 67 Tipo de entidad en la que trabajan los egresados que respondieron la consulta. ....	152

Figura 68 Percepción de los estudiantes del programa acerca de la calidad de los espacios físicos de la Universidad. ....	157
Figura 69 Percepción de los egresados del programa acerca de la calidad de los espacios físicos de la Universidad. ....	158
Figura 70 Percepción de los profesores del programa acerca de la calidad de los espacios físicos de la Universidad. ....	159
Figura 71 Apreciación por parte de los estudiantes acerca de la actualidad, disponibilidad y pertinencia de los recursos informáticos y de comunicaciones. ....	163
Figura 72 Apreciación por parte de los profesores acerca de la actualidad, disponibilidad y pertinencia de los recursos informáticos y de comunicaciones. ....	163
Figura 73 Apreciación por parte de los estudiantes acerca de la actualidad, disponibilidad y pertinencia de los recursos bibliográficos. ....	164
Figura 74 Apreciación por parte de los profesores acerca de la actualidad, disponibilidad y pertinencia de los recursos bibliográficos. ....	164
Figura 75 Apreciación de profesores sobre si son o no suficientes los recursos presupuestales del programa... ..	170
Figura 76 Apreciación de los docentes acerca del apoyo de las personas que desempeñan labores académico – administrativas. ....	172
Figura 77 Apreciación de los estudiantes acerca del apoyo de las personas que desempeñan labores académico – administrativas. ....	173
Figura 78 Diagrama de priorización IGO (importancia y gobernabilidad). ....	185

## Lista de Tablas

Tabla 1 Factores y fuentes de información utilizados en el proceso de autoevaluación del Programa de Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación. ....	15
Tabla 2 Datos técnicos de las encuestas. ....	16
Tabla 3 Factores y características del proceso de autoevaluación del Programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación. ....	18
Tabla 4 Ficha técnica del programa. ....	21
Tabla 5 Estructura del plan de estudios de investigación del programa. ....	22
Tabla 6 Estructura del plan de estudios de profundización del programa. ....	22
Tabla 7 Estructura del plan de estudios de investigación del programa. ....	22
Tabla 8 Estructura del plan de estudios de profundización del programa. ....	23
Tabla 9 Asignaturas que hacen parte del componente central para el plan de estudios de profundización. ....	25
Tabla 10 Asignaturas elegibles del programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación. ....	25
Tabla 11 Asignaturas elegibles propias de otros programas de posgrado. ....	26
Tabla 12 Calificación para el Factor 1. ....	34
Tabla 13 Características a evaluar para la admisión de estudiantes. ....	36
Tabla 14 Calificación para el Factor 2. ....	63
Tabla 15 Tipos de dedicación de los profesores. ....	72
Tabla 16 Periodos de nombramiento y tiempo mínimo y máximo de permanencia del personal académico de carrera universitaria. ....	74
Tabla 17 Profesores del Programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación. ....	77
Tabla 18 Líneas de Investigación Asociadas a cada profesor. ....	78
Tabla 19 Distinciones de los profesores asociados al programa de Maestría. ....	79
Tabla 20 Dedicación de los profesores del programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación. ....	82
Tabla 21 Número de publicaciones realizadas por los profesores asociados al programa (2009 - 2016). ....	84
Tabla 22 Calificación para el Factor 3. ....	91
Tabla 23 Número de estudiantes que culminaron sus trabajos finales o tesis de maestría por tutor. ....	92
Tabla 24 Asignaturas homologadas o convalidadas por la Universidad pertenecientes a programas de otras instituciones nacionales e internacionales. ....	99
Tabla 25 Calificación para el Factor 4. ....	104
Tabla 26 Grupos de Investigación relacionados con el programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación. ....	110
Tabla 27 Grupos de Investigación relacionados con el programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación y sus líneas de investigación. ....	112
Tabla 28 Calificación para el Factor 5. ....	118
Tabla 29 Entidades con las que se han realizado proyectos de extensión. ....	123
Tabla 30 Calificación del Factor 6. ....	126
Tabla 31 Cursos ofrecidos para la Cátedra Internacional. ....	132
Tabla 32 Calificación del Factor 7. ....	135
Tabla 33 Calificación del Factor 8. ....	147
Tabla 34 Calificación para el Factor 9. ....	154
Tabla 35 Salas de computadores y software disponibles en algunos edificios de la Facultad de Ingeniería. ....	156
Tabla 36 Distribución parcial del presupuesto de ingresos y gastos de inversión de la Universidad Nacional de Colombia para la vigencia fiscal 2016. ....	166
Tabla 37 Calificación de los factores del proceso de autoevaluación del programa de Maestría en Ingeniería- Ingeniería de Sistemas y Computación. ....	175
Tabla 38 Aspectos seleccionados para mejorar o mantener (Priorización por Importancia y Gobernabilidad). ....	180
Tabla 39 Plan de Mejoramiento. ....	188

## INTRODUCCIÓN

La Universidad Nacional de Colombia es una Institución de Educación Superior que cumple sus estatutos, su misión, su proyecto institucional y su plan de desarrollo institucional; genera un clima institucional de bienestar óptimo; aplica sus recursos de modo que se logra una gestión y administración eficiente y transparente; aplica planes de mejoramiento continuo y los articula a sus planes de desarrollo; logra que todos sus actores estén comprometidos con la calidad y con la excelencia. Por todo lo anterior, es una de las instituciones de mayor nivel académico y reconocimiento en Latinoamérica.

El proceso de autoevaluación de los programas académicos en la Universidad Nacional de Colombia es un desarrollo continuo, permanente y participativo que permite identificar las debilidades y fortalezas institucionales pertinentes al programa académico estudiado, que abarca y compromete a todos los actores internos (estudiantes, profesores, directivos, administrativos) y externos (egresados, empleadores, comunidades, gremios, sector productivo, pares académicos, Instituciones de educación superior) que tienen relación con la Institución y el programa académico en cuestión.

Este informe presenta los resultados del proceso de autoevaluación del Programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá, en el periodo entre 2009-3 y 2016-1. La notación de los periodos académicos se hace mediante el año seguido del número del periodo académico en ese año; siendo 1 el primer periodo o primer semestre académico; 2 el segundo periodo académico o periodo intersemestral; y 3 el tercer periodo o segundo semestre académico del año. El proceso de autoevaluación se realizó siguiendo los lineamientos impartidos por la Dirección Nacional de Programas de Posgrados- DNPPos de la Universidad, enmarcados en los lineamientos del Consejo Nacional de Acreditación<sup>1</sup>.

Por otra parte, es importante mencionar que a partir del periodo académico 2010-3 el programa posee dos planes de estudios, uno de investigación y otro de profundización, dependiendo de los intereses de los estudiantes. Por lo tanto, los datos y análisis consignados en este informe se presentarán de forma discriminada por cada uno de los planes de estudio.

## Metodología general del proceso de autoevaluación

El proceso de autoevaluación del Programa se inició en Agosto de 2014 y se desarrolló con base en las siguientes cuatro fases:

- Fase de planeación
- Fase de recolección de información
- Fase de análisis
- Fase de diseño del plan de mejoramiento

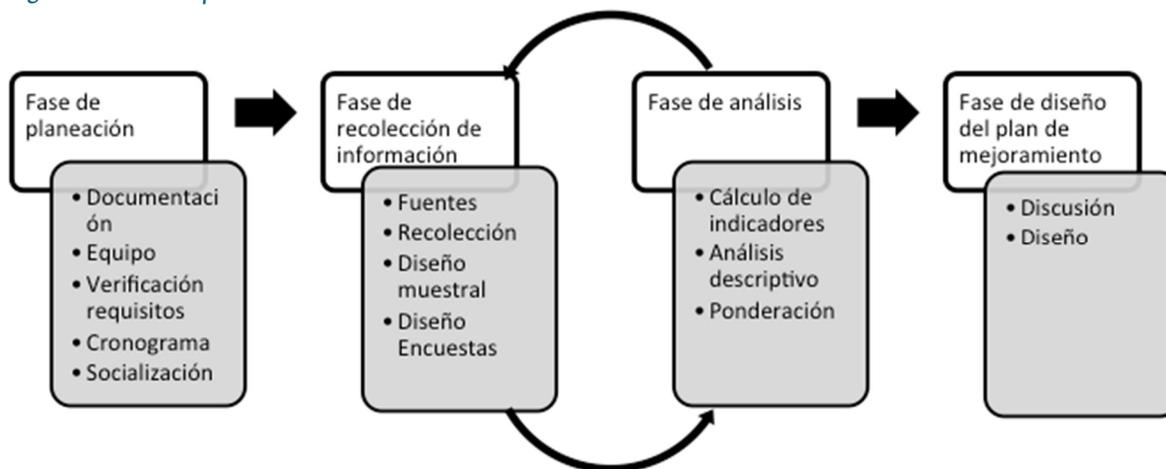
---

<sup>1</sup> Documentos disponibles en:

[http://www.cna.gov.co/1741/articles-186376\\_Guia\\_mae\\_doc\\_2010.pdf](http://www.cna.gov.co/1741/articles-186376_Guia_mae_doc_2010.pdf)

[http://www.cna.gov.co/1741/articles-186359\\_Lineamiento\\_Maestria\\_Doctorados.pdf](http://www.cna.gov.co/1741/articles-186359_Lineamiento_Maestria_Doctorados.pdf)

Figura 1 Fases del proceso de autoevaluación



La fase de planeación implicó el desarrollo de las siguientes actividades:

- i) Estudio detallado de los documentos guía suministrados por la Dirección Nacional de Programas de Posgrado y documentos del Consejo Nacional de Acreditación para determinar el sentido de la autoevaluación y la manera como se llevaría a cabo.
- ii) Constitución del equipo de trabajo para el proceso de autoevaluación en cabeza de la dirección del Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial, la Dirección del Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial, las coordinaciones académicas de la maestría y el doctorado en Ingeniería de Sistemas y Computación, y la ayuda de estudiantes auxiliares de posgrado asignados para el apoyo al proceso.
- iii) Verificación de requisitos para autoevaluación y para acreditación.
- iv) Planificación de actividades.
- v) Asignación de las funciones que asumiría cada uno de los participantes.
- vi) Socialización del proceso de autoevaluación entre los profesores, directivos, estudiantes y personal administrativo.

A continuación se relacionan los integrantes del equipo:

- Ing. Edgar Miguel Vargas, MSc. - Director del Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial (hasta 2016-3).
- Ing. Sandra Lilibiana Rojas Martínez, MSc. - Directora del Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial (desde 2017-1).
- Ing. Germán J. Hernández, PhD. - Director del Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial (hasta 2016-1).
- Ing. Jairo Hernán Aponte Melo, PhD. - Director del Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial (desde 2016-3)
- Ing. Jenny Marcela Sánchez Torres, PhD. - Coordinadora de la Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación (2014-1 a 2016-1).
- Ing. Felipe Restrepo Calle, PhD. - Coordinador de la Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación (desde 2016-3)
- Ing. Fabio A. González Osorio, PhD. - Coordinador Doctorado Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación.
- Ing. Abdul Yaver, MSc. – Contratista para procesos de Acreditación en programas de posgrado del Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial.

- Ing. Iván Mauricio Rueda C.- Estudiante del Doctorado en Industrias y Organizaciones. Estudiante auxiliar de posgrado (desde 2014-1 hasta 2015-1).
- Ing. Eric Rodríguez – Estudiante de Maestría en Ingeniería Industrial. Estudiante auxiliar de posgrado (en 2015-3).

Este grupo de trabajo fue asesorado por el equipo de Autoevaluación de Programas de Posgrados de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado. A partir de 2017-1 el equipo ha venido trabajando con la asesoría de la Unidad de Apoyo a los Procesos de Autoevaluación y Acreditación de programas curriculares – UAPA de la Facultad de Ingeniería.

Por su parte la fase de recolección de información implicó la realización de las siguientes actividades:

- Selección de fuentes según factor, como se observa en la Tabla 1.
- Ampliación e implementación de las consultas de opinión (encuestas) dirigidas a estudiantes activos, egresados y docentes, con base en el diseño propuesto por la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.
- Búsqueda y recolección de información para cada uno de los indicadores sugeridos en las guías de autoevaluación.
- Búsqueda de la información de contacto relacionada con las poblaciones destino de las encuestas.

*Tabla 1 Factores y fuentes de información utilizados en el proceso de autoevaluación del Programa de Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación.*

<b>Factor</b>	<b>Fuente</b>
<b>1. Relación entre el Programa y el Proyecto Educativo Institucional</b>	Reglamentación de la Universidad. Documentos de Internos soporte del programa
<b>2. Estudiantes</b>	Reglamentación de la Universidad. Estadísticas registradas en la Plataforma de acompañamiento de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado. Estadísticas de la Dirección de Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial. Documentos de Internos soporte del programa. Encuesta de percepción de Estudiantes. Encuesta de percepción de Egresados. Encuesta de percepción de Docentes
<b>3. Profesores</b>	Reglamentación de la Universidad. Estadísticas registradas en el Sistema de Talento Humano - SARA. Plataforma Scienti - CvLac. Estadísticas de la Dirección de Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial. Encuesta de percepción de Estudiantes. Encuesta de percepción de Egresados. Documentación de la Universidad disponible en su web.
<b>4. Procesos Académicos</b>	Reglamentación de la Universidad. Encuesta de percepción de Estudiantes. Encuesta de percepción de Egresados. Documentación de la Universidad disponible en su web.
<b>5. Investigación y Creación Artística</b>	Reglamentación de la Universidad. Estadísticas de la Dirección de Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial. Encuesta de percepción de Estudiantes. Encuesta de percepción de Egresados.

Factor	Fuente
	Documentación de la Universidad disponible en su web.
<b>6. Articulación con el Medio</b>	Reglamentación de la Universidad. Estadísticas de la Dirección de Área Curricular de Sistemas e Industrial Encuesta de percepción de Estudiantes. Encuesta de percepción de Egresados. Documentación de la Universidad disponible en su web. Estadísticas del Sistema de Información de Extensión de la Facultad.
<b>7. Internacionalización</b>	Reglamentación de la Universidad. Estadísticas de la Dirección de Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial. Encuesta de percepción de Estudiantes. Encuesta de percepción de Egresados. Documentación de la Universidad disponible en su web.
<b>8. Bienestar y ambiente institucional</b>	Reglamentación de la Universidad. Encuesta de percepción de Estudiantes. Encuesta de percepción de Egresados. Encuesta de percepción de Docentes Documentación de la Universidad disponible en su web.
<b>9. Egresados</b>	Reglamentación de la Universidad. Encuesta de percepción de Egresados. Documentación de la Universidad disponible en su web.
<b>10. Recursos y Gestión</b>	Reglamentación de la Universidad. Encuesta de percepción de Estudiantes. Encuesta de percepción de Egresados. Encuesta de percepción de Docentes. Documentación de la Universidad disponible en su web. Documentos de Internos soporte del programa.

El objetivo de las consultas de opinión dirigidas a estudiantes, profesores y egresados fue recoger las percepciones de calidad y las apreciaciones de cada población frente a diferentes factores del proceso de autoevaluación. Las encuestas fueron adaptadas de la propuesta inicial de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado, puesto que fue el mecanismo que se consideró más inmediato para recolectar parte de la información faltante de algunos indicadores. Por la anterior razón, las encuestas fueron implementadas a través de la herramienta *Google Forms*. La población a quien se dirigió cada consulta de opinión fue seleccionada de acuerdo a la población objetivo. Se diseñaron tres instrumentos de recolección diferentes: estudiantes, egresados y profesores. En los Anexos 1, 2 y 3 se pueden consultar estos instrumentos.

En la Tabla 2 se observa el periodo de publicación, tamaño de la muestra y la tasa de respuesta. Cabe resaltar que para cada encuesta se enviaron dos recordatorios para garantizar una mayor participación.

*Tabla 2 Datos técnicos de las encuestas.*

Encuesta dirigida a	Periodo de realización	Población	Número de respuestas	Tasa de respuesta
<b>Docentes</b>	15 de mayo de 2015 al 26 de Junio de 2015.	29	14	48.3%
<b>Estudiantes activos en 2015-01</b>	15 de mayo de 2015 al 12 de Junio de 2015.	95	82	86.3%
<b>Egresados</b>	15 de mayo de 2015 al 12 de Junio de 2015.	85	22	25.9%

Es importante mencionar que la población objetivo de profesores fue seleccionada de acuerdo a su participación como docente de alguna asignatura del programa durante el periodo de tiempo de esta autoevaluación. No obstante, es probable que algunos docentes hayan tomado la decisión de no participar en el proceso de autoevaluación por no considerarse inmersos lo suficiente en el programa como para emitir juicios debido a que su participación no haya sido constante. Este es el caso de los profesores que ofrecieron solamente un curso por una única vez durante esta ventana de tiempo. Además, los 29 profesores fueron seleccionados en el momento de aplicar la encuesta (15 de mayo de 2015 al 26 de Junio de 2015). En la actualidad (marzo de 2017), el número de profesores que han participado en el programa para el periodo de tiempo del informe de autoevaluación es de 33 docentes.

En la fase de análisis se realizaron las siguientes actividades:

- i) Cálculo de los indicadores establecidos para cada factor.
- ii) Análisis descriptivo de los resultados obtenidos, los cuales se plasman en el documento a manera de síntesis.
- iii) Asignación de la ponderación de las características de cada factor.
- iv) Socialización de los resultados.

Para la asignación de la ponderación se siguió el procedimiento sugerido por el Consejo Nacional de Acreditación, el cual busca la identificación del “peso o importancia relativa” que cada factor tiene, en el contexto de la totalidad de características que se estaban analizando. Cada uno de los integrantes del grupo de trabajo realizó una primera aproximación individual de los factores y características, luego, en el transcurso de la reunión se llegó a un acuerdo sobre la distribución de los pesos en todos los factores y posteriormente se dio lugar a desagregar dichos pesos (o porcentajes) entre las características que los constituyen. Tras presentar y aclarar tanto el contenido de cada característica, como los criterios de ponderación, los miembros del equipo de trabajo procedieron a ponderar las características de acuerdo con el peso ya establecido a cada factor.

La socialización de los resultados con los profesores y directivos del programa se llevó a cabo a través de presentaciones en el Comité de Posgrados del área curricular, en el Comité de Directores de Área de la Facultad de Ingeniería, y en el Consejo de Facultad de Ingeniería. Además, se realizó el envío del informe de autoevaluación a los profesores del programa a través de correo electrónico. Esto permitió recolectar opiniones, críticas y sugerencias para mejorar el documento de autoevaluación.

Por último, en la fase de diseño del plan de mejoramiento se realizaron las siguientes actividades:

- i) Discusión de los resultados obtenidos.
- ii) Detección de los elementos más relevantes para incluir en el plan de mejoramiento.
- iii) Elaboración de versión inicial del plan de mejoramiento.
- iv) Discusión de la versión inicial del plan de mejoramiento con los docentes del programa con miras a realimentación del mismo.

## Ponderación de factores y características del proceso de autoevaluación

La Tabla 3 presenta los factores y características evaluadas, y su ponderación para efectos de calificación.

Tabla 3 Factores y características del proceso de autoevaluación del Programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación.

Factor	Características	Ponderación por característica	Ponderación por factor
<b>1. Relación entre el Programa y el Proyecto Educativo Institucional</b>	1. Cumplimiento de los objetivos del programa y su coherencia con la misión y visión de la Universidad	8	8
<b>2. Estudiantes</b>	2. Perfil al momento de su ingreso	2	10
	3. Desempeño de los estudiantes en el desarrollo del programa	4	
	4. Permanencia y grado	4	
<b>3. Profesores</b>	5. Perfil de los profesores	4	10
	6. Desempeño de los profesores en el programa	4	
	7. Actualización pedagógica y académica	2	
<b>4. Procesos Académicos</b>	8. Formación académica y acompañamiento estudiantil	4	10
	9. Procesos pedagógicos	1	
	10. Flexibilidad del currículo	2	
	11. Evaluación y mejoramiento permanente del programa	3	
<b>5. Investigación y Creación Artística</b>	12. Articulación de la investigación o la creación artística con el proyecto institucional y los objetivos del programa	4	12
	13. Estructura investigativa (grupos, líneas de investigación y creación artística, proyectos, recursos que sustentan el programa)	4	
	14. Producción científica y/o artística de los estudiantes y profesores del programa	4	
<b>6. Articulación con el Medio</b>	15. Articulación de los objetivos del programa con otros programas	2	10
	16. Relación del programa con el entorno	4	
	17. Relevancia e innovación de las líneas de investigación para el desarrollo del país o de la región y el avance en la disciplina.	4	
<b>7. Internacionalización</b>	18. Movilidad de estudiantes y profesores del programa	4	10
	19. Internacionalización del currículo	2	
	20. Intercambio de producción académica originado en el programa	4	
<b>8. Bienestar y ambiente institucional</b>	21. Apoyo institucional para el bienestar	5	10
	22. Divulgación de los servicios de bienestar a estudiantes y profesores del programa	5	

Factor	Características	Ponderación por característica	Ponderación por factor
<b>9. Egresados</b>	23. Aportes del egresado a su entorno	5	10
	24. Seguimiento al desempeño	5	
<b>10. Recursos y Gestión</b>	25. Infraestructura física	3	10
	26. Recursos bibliográficos, informáticos y de comunicación	3	
	27. Fuentes de financiación y presupuesto del programa	3	
	28. Gestión del programa	1	
<b>TOTAL</b>	10 Factores	28 Características	100

El resultado del proceso descrito es este documento de Autoevaluación, incluye el análisis y autoevaluación de las características y factores que caracterizan el programa de Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación, de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá.

## Organización del informe

El presente informe de autoevaluación está organizado de la siguiente manera. En primer lugar, se presenta esta sección que corresponde a la INTRODUCCIÓN al documento de autoevaluación y la metodología empleada en el desarrollo del proceso. Posteriormente, se realiza una presentación general del programa, su génesis, y su estado actual. A continuación desde el Capítulo 1 al Capítulo 10 se presentan los resultados de la autoevaluación por cada uno de los factores considerados. El Capítulo 11 reseña el resumen sobre fortalezas y debilidades identificadas a lo largo del desarrollo del proceso de autoevaluación. Por último, el Capítulo 12 presenta las acciones de mejoramiento que se desprenden del presente proceso de autoevaluación.

El cuerpo central de este informe está complementado por 8 Anexos que contienen: Los tres instrumentos de recolección de información usados para consultar a estudiantes, egresados y profesores del programa de Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación; las asistencias o participaciones de los estudiantes del programa en eventos académicos en el nivel nacional e internacional; la formación académica de los profesores que apoyan el programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación; los proyectos de investigación de los grupos de investigación asociados al programa; las tesis o trabajos finales de los estudiantes del programa de Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación; y los proyectos de extensión desarrollados donde han participado los profesores que apoyan el programa.

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROGRAMA

El programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación pertenece al Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial, dependencia encargada de velar por la calidad académica de los programas de pregrado y posgrado del Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial. A nivel de posgrado, el área curricular responde por la calidad de cuatro programas de Maestría en Ingeniería: Ingeniería de Sistemas y Computación, Ingeniería Industrial, Ingeniería de Telecomunicaciones, Bioinformática; un programa de Especialización en Gobierno Electrónico; y dos programas de Doctorado en Ingeniería de Sistemas y Computación y en Industria y Organizaciones. Por su parte, la Dirección del Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial administra los recursos profesoriales y físicos para el correcto funcionamiento de los programas del Área Curricular<sup>2</sup>.

La Maestría en Ingeniería de Sistemas fue aprobada en 1967, por el Consejo Superior Universitario, CSU, e inició labores académicas en 1968, siendo el primer programa de posgrado en esa área en el ámbito latinoamericano. Al cumplir 30 años de labores, se destacó el cumplimiento a cabalidad de los objetivos del programa, en la medida “[...] en que no solamente los egresados han prestado sus servicios a diferentes entidades tanto públicas como privadas, y se han formado profesores para el área, sino que en muchos casos fueron gestores de nuevos programas en sus universidades. Además, algunos egresados son docentes que pertenecen a diferentes programas de ingeniería o a otras áreas del conocimiento como: física, matemáticas, economía, artes, educación, entre otras. La actividad que han desarrollado estos profesionales es importante destacarla, porque con su conocimiento en el área de sistemas han contribuido a procesos de modernización de los programas académicos en los que se desempeñan”<sup>3</sup>.

En 1987, mediante Acuerdo 20 del Consejo Académico<sup>4</sup> se realizó una reforma del plan de estudios, la cual se mantuvo vigente hasta las reformas del acuerdo 231 de 2008 del Consejo Académico<sup>5</sup>. En la actualidad, el programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación se enmarca dentro del área de investigación en Tecnologías de Información y las Telecomunicaciones -TIC. Las TIC han experimentado un desarrollo vertiginoso influenciando los sistemas educativo y productivo, y han adquirido una importancia fundamental en el desarrollo económico global y local. Por su parte, los programas de maestría de la Universidad Nacional de Colombia contribuyen al desarrollo de la comunidad académica a nivel nacional que se articula con la comunidad académica internacional logrando una transferencia tecnológica crítica dando soluciones a problemas de gran relevancia para el país.

El carácter interdisciplinario de la ingeniería de sistemas y computación, por un lado han convertido esta disciplina en un área transversal a todos los campos de la ciencia y tecnología, y por otro lado, ha generado una gran demanda de investigadores que soportan el desarrollo de diversas áreas del conocimiento. Por lo tanto, el programa de Maestría no sólo contribuye a la consolidación de una infraestructura académica de investigación, sino al desarrollo de la investigación en ciencia y tecnología en general.

La Misión del programa de Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación busca:

*“Formar líderes en investigación científica y en desarrollo tecnológico, así como generadores de conocimiento en el área de Ingeniería de Sistemas y Computación, contemplando diferentes áreas interdisciplinarias, mediante la*

<sup>2</sup> Información adicional sobre el programa Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación se puede consultar en: <https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/formacion/maestrias/ms-en-ingenieria-ing-de-sistemas-y-computacion>.

<sup>3</sup> Jaime S, A. Desarrollo y prospectiva del Departamento de Ingeniería de Sistemas. Revista de Ingeniería e Investigación. No. 40. 1998.

<sup>4</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=59087>

<sup>5</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34452>

inmersión de los estudiantes en ambientes de trabajo científicos, los grupos de investigación y el desarrollo de diversas propuestas de investigación”.

La Visión del programa de Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación está encaminada a que:

“El programa será reconocido a nivel nacional e internacional por sus proyectos de investigación y por los grandes aportes de los egresados en ámbitos científicos al sector público y privado, así como el reconocimiento por la calidad de la educación y formación académica reflejada en la promoción generadora de conocimiento”.

En la Tabla 4 se presenta la ficha técnica del programa.

Tabla 4 Ficha técnica del programa

ASPECTO	INFORMACIÓN
Nombre del programa	Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación
Título que otorga	Magíster en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación
Tipo del Plan de Estudios	Investigación-Profundización
Número total de créditos	52
Año de creación del programa	1967
Año de apertura del programa	1968
Área Curricular	Ingeniería de Sistemas e Industrial
Duración	4 Semestres
Admisión (Anual o Semestral)	Semestral
Graduados entre 2009-3 y 2016-1	119
Coordinador del programa	Jenny Marcela Sánchez Torres, PhD. (2014-1 a 2016-1) Felipe Restrepo Calle, PhD. (2016-3 a la actualidad)
Calificación general del programa*	Calificación: 89,3/100

\*La calificación general del programa se obtiene a partir de la ponderación global de los factores

Los Acuerdos 005 y 006 de 2013 del Consejo de Facultad de Ingeniería<sup>6</sup> especifican los planes de estudios de profundización e investigación respectivamente, de la Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación de la Facultad de Ingeniería de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia. Es importante tener en cuenta que el plan de estudios ha estado tradicionalmente enfocado a la investigación y sólo desde el periodo académico 2010-3 se desarrolla el plan de estudios de profundización. A continuación se expondrán los detalles para cada uno de estos planes de estudio.

Mediante los Acuerdos 231 de 2008<sup>7</sup> y el 057 de 2009<sup>8</sup> del Consejo Académico, se establecieron los planes de estudio de investigación y profundización respectivamente, para el programa de Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación. Ambos planes tienen una duración de cuatro (4) semestres. Se estructuran como se puede apreciar en la Tabla 5 para el caso del plan de estudios de investigación y en la Tabla 6 para el plan de estudios de profundización.

<sup>6</sup> Disponibles en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=57036> y <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=57037>

<sup>7</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34452>

<sup>8</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=35596>

Tabla 5 Estructura del plan de estudios de investigación del programa.

ESTRUCTURA	CRÉDITOS
<b>Asignaturas obligatorias</b>	
Tesis	22
Proyecto de Tesis	4
Seminarios de investigación	6
<b>Subtotal</b>	<b>32</b>
Asignaturas elegibles	<b>20</b>
<b>Total</b>	<b>52</b>

Tabla 6 Estructura del plan de estudios de profundización del programa.

ESTRUCTURA	CRÉDITOS
<b>Asignaturas obligatorias</b>	
Trabajo Final de Maestría	10
Propuesta de Trabajo Final	4
Seminarios de profundización	6
Componente central	12
<b>Subtotal</b>	<b>32</b>
Asignaturas elegibles	<b>20</b>
<b>Total</b>	<b>52</b>

Las líneas de investigación<sup>9</sup> del programa curricular de la Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación, son:

- a) Computación aplicada
- b) Computación teórica
- c) Ingeniería de software
- d) Sistemas inteligentes
- e) Sistemas y organizaciones

A continuación en la Tabla 7 y en la Tabla 8 se especifican las asignaturas obligatorias; los créditos y requisitos para cada uno de los planes de estudios (Investigación y Profundización) de la Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación de la Facultad de Ingeniería de la Sede Bogotá.

Tabla 7 Estructura del plan de estudios de investigación del programa.

CÓDIGO DE LA ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA	CRÉDITOS	OBLIGATORIA	ASIGNATURA PRERREQUISITO/CORREQUISITO	
				NOMBRE	REQUISITOS
2019811	Tesis de Maestría	22	SI	Proyecto de Tesis de Maestría	Prerrequisito
2019778	Proyecto de Tesis de Maestría	4	SI	Seminario de Investigación I	Prerrequisito
2026118	Seminario de Investigación I	3	SI		
2026119	Seminario de Investigación II	3	SI	Seminario de Investigación I	Prerrequisito

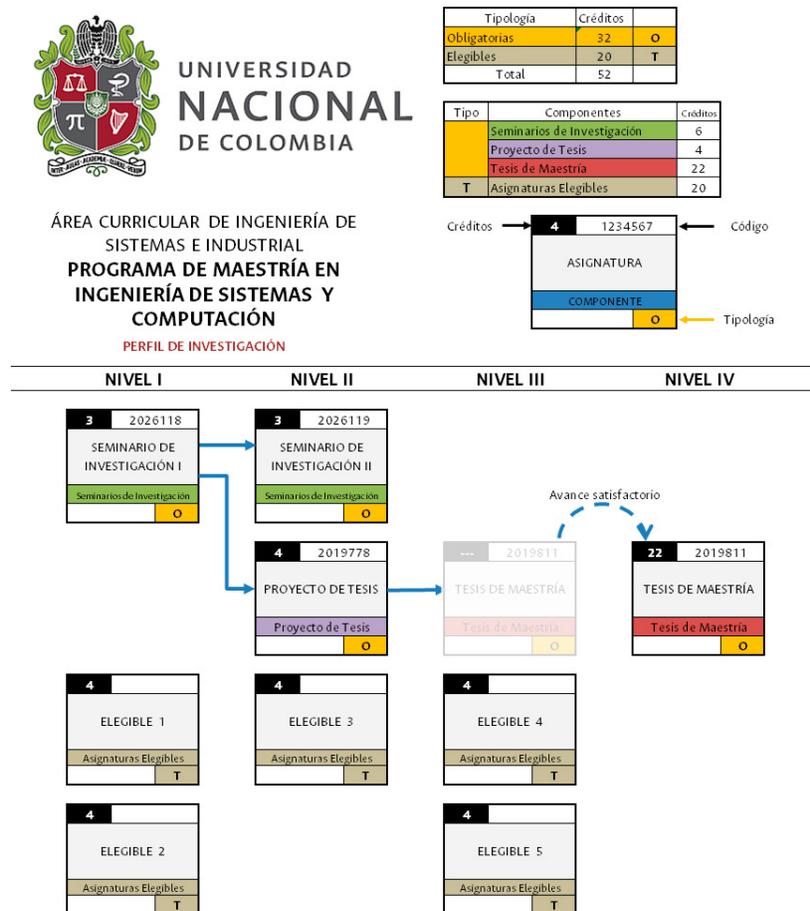
<sup>9</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=57037>

Tabla 8 Estructura del plan de estudios de profundización del programa.

CÓDIGO DE LA ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA	CRÉDITOS	OBLIGATORIA	ASIGNATURA PRERREQUISITO/CORREQUISITO	
2019813	Trabajo Final de Maestría	10	SI	Propuesta de Trabajo final de Maestría	Prerrequisito
2019777	Propuesta de Trabajo Final de Maestría	4	SI	Seminario de Profundización I	Prerrequisito
2026120	Seminario de Profundización I	3	SI		
2026121	Seminario de Profundización II	3	SI	Seminario de Profundización I	Prerrequisito

Para ilustrar de una manera más clara las diferencias entre los planes de estudios (investigación y profundización), se presentan la Figura 2 (investigación) y la Figura 3 (profundización) a continuación. Para más información por favor consultar el Acuerdo 006 de 2013<sup>10</sup> y el Acuerdo 005 de 2013<sup>11</sup> del Consejo de la Facultad de Ingeniería.

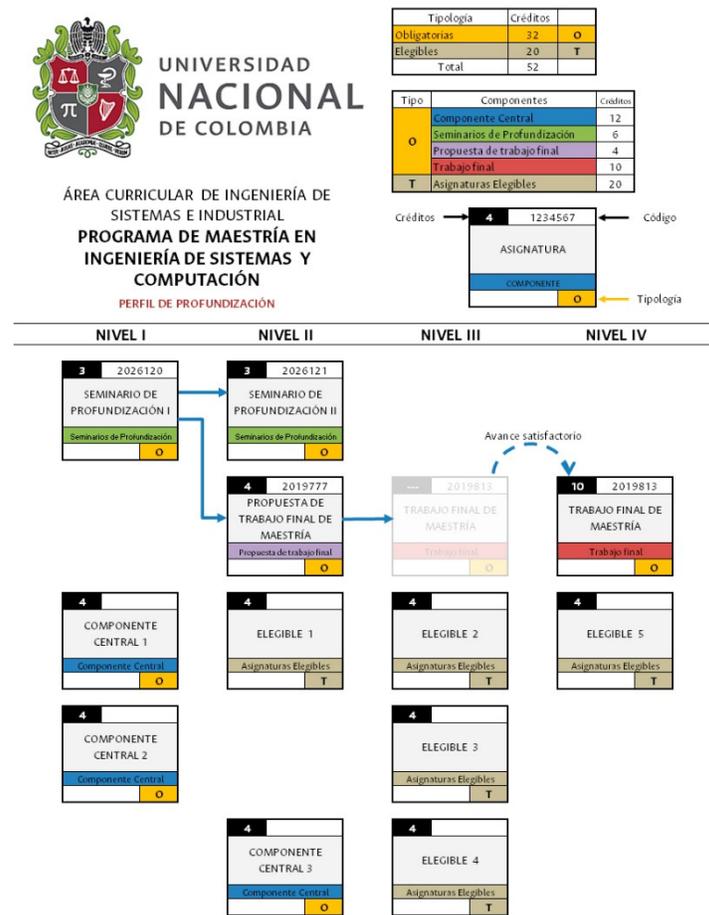
Figura 2 Plan de estudios de Investigación del Programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación.



<sup>10</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=57037>

<sup>11</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=57036>

Figura 3 Plan de estudio de Profundización del Programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación.



Cabe anotar que las asignaturas elegibles de los dos planes de estudios de la Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación, así como las de cualquier programa de Posgrado de la Universidad, pueden ser seleccionadas por el estudiante entre toda la oferta de cursos de posgrado de la Universidad. Esto favorece la flexibilidad curricular y les permite a los estudiantes enfocar sus estudios de acuerdo a sus aspiraciones e intereses (con la orientación del director de Tesis de Maestría o Trabajo Final de Maestría); de acuerdo con lo establecido en el artículo 24 del Acuerdo 033 de 2007<sup>12</sup> del Consejo Superior Universitario.

La diferencia principal entre los dos planes de estudios corresponde al número de créditos que tienen asignadas las actividades conducentes al grado, como son: la Tesis de Maestría en el caso del plan de estudios de investigación que tiene 22 créditos, y el Trabajo Final de Maestría en el plan de profundización que tiene 10 créditos. Para compensar esta diferencia, en el plan de estudios de profundización, se contempla un mayor número de créditos de asignaturas obligatorias denominadas de Componente Central (12 créditos).

A continuación la Tabla 9 expone las asignaturas que hacen parte del componente central para el plan de estudios de profundización de la Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación de la Facultad de Ingeniería de la Sede Bogotá. El estudiante que cursa el plan de profundización debe tomar al menos tres de estas asignaturas para completar los 12 créditos obligatorios de componente central. Si el estudiante toma más de tres asignaturas consideradas de componente central, los créditos

<sup>12</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34245>

adicionales completarán los créditos elegibles del programa. Ninguna de estas asignaturas posee prerrequisito/co-requisito y todas son asignaturas de 4 créditos. Los estudiantes que cursen el plan de investigación no deben incluir obligatoriamente asignaturas de este componente central, únicamente asignaturas elegibles dentro de las cuales también pueden estar las listadas en la Tabla 9.

Tabla 9 Asignaturas que hacen parte del componente central para el plan de estudios de profundización.

CÓDIGO DE LA ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
2019762	Algoritmia avanzada
2019801	Temas avanzados en programación I
2019772	Ingeniería de software avanzada
2019795	Temas avanzados en Ingeniería de software I
2026077	Patrones de diseño
2026075	Desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles
2019773	Minería de datos
2019765	Bases de datos avanzadas
2019779	Recuperación de Información
2019780	Redes computacionales avanzadas
2019787	Sistemas distribuidos
2019786	Sistemas de información
2022998	Sistemas de información gerencial
2021940	Geomática
2023707	Gestión y planeación tecnológica
2020069	Gerencia de la Innovación
2020071	Ingeniería económica avanzada

A continuación en la Tabla 10 se pueden observar las asignaturas elegibles propias del programa de Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación. Estas asignaturas pueden ser tomadas por los estudiantes de ambos planes de estudio, tanto investigación como profundización. Las asignaturas que se encuentran resaltadas con color gris son aquellas que también hacen parte del componente central para el plan de estudios de profundización.

Tabla 10 Asignaturas elegibles del programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación

Código de la Asignatura	Nombre de la Asignatura
2019762	Algoritmia avanzada
2019764	Aprendizaje de Máquina
2019765	Bases de datos avanzadas
2019766	Computación Evolutiva
2023700	Criptografía
2000204	Desarrollo de aplicaciones en internet
2026075	Desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles
2026511	Desarrollo de Videojuegos
2026078	Finanzas Computacionales
2021940	Geomática
2025723	Gerencia de proyectos de software
2019772	Ingeniería de software avanzada
2016849	Introducción al aprendizaje basado en problemas Ingeniería

Código de la Asignatura	Nombre de la Asignatura
2019773	Minería de datos
2026077	Patrones de diseño
2026480	Procesamiento de imágenes
2019779	Recuperación de Información
2019780	Redes computacionales avanzadas
2019782	Reutilización de software
2019786	Sistemas de información
2022998	Sistemas de información gerencial
2019787	Sistemas distribuidos
2019818	Sistemas Inteligentes
2026103	Teledetección espacial
2019791	Temas avanzados en bases de datos I
2019795	Temas avanzados en Ingeniería de software I
2019796	Temas avanzados en Ingeniería de software II
2027030	Temas avanzados en lenguajes de programación
2019797	Temas avanzados en Minería de datos I
2019799	Temas avanzados en procesamiento de imágenes I
2019801	Temas avanzados en programación I
2019807	Temas avanzados en sistemas de información I
2019809	Temas avanzados en sistemas inteligentes I
2019812	Toma de decisiones
2025706	Tópicos de Teoría de la Información
2019814	Vida Artificial

Así mismo, en la Tabla 11 se presentan las asignaturas elegibles ofertadas para el programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación que son propias de otros programas de posgrado de la Universidad. Estas son las asignaturas que por defecto se habilitan para ser inscritas por los estudiantes. Adicional a éstas, los estudiantes pueden solicitar la inscripción de cualquier asignatura de posgrado de la Universidad si lo consideran pertinente para su formación o para el desarrollo de su tesis o trabajo final de maestría. Es importante aclarar que la oferta de asignaturas puede variar cada semestre académico. Las asignaturas que se encuentran resaltadas con color gris son aquellas que también hacen parte del componente central para el plan de estudios de profundización y a su vez son propias de otros programas de posgrado.

Tabla 11 Asignaturas elegibles propias de otros programas de posgrado

Código de la asignatura	Nombre de la asignatura	Plan de estudios
2026154	Base de datos y sistemas de información en bioinformática	<b>Maestría en Bioinformática</b>
2018947	Bioinformática	
2027081	Bioinformática para ciencias	
2026731	Bioinformática transnacional	
2026806	Biología de sistemas	
2026208	Introducción a Gobierno Electrónico	

Código de la asignatura	Nombre de la asignatura	Plan de estudios
2026321	Tecnologías de la Información y Gobierno Electrónico	<b>Especialización en Gobierno Electrónico</b>
2026440	Gerencia de Proyectos de GE	
2026537	La Calidad de Servicio en GE	
2026538	Taller aplicado a GE	
2026502	Gestión de las Tecnologías de la Información	
2026536	Prospectiva de GE	
2020069	Gerencia de la Innovación	<b>Maestría en Ingeniería Industrial</b>
2020071	Ingeniería económica avanzada	
2020073	Inteligencia Tecnológica	
2020076	Logística aplicada a redes	
2026525	Tendencias actuales en administración cadena de abastecimiento	<b>Maestría en Ingeniería Biomédica</b>
2026494	Temas avanzados en imágenes digitales	
2023707	Gestión y planeación tecnológica	<b>Maestría en Ingeniería de Telecomunicaciones</b>
2923697	Administración de redes	
2023713	Política sectorial y negociación en telecomunicaciones	

La evaluación de Tesis de Maestría y el Trabajo Final de Maestría está reglamentada en el Acuerdo 002 de 2011<sup>13</sup> del Consejo de Facultad de Ingeniería. Como lo expone el Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario<sup>14</sup>, la diferencia entre una Tesis de Maestría y un Trabajo Final de Maestría radica en que la primera deberá reflejar la adquisición de habilidades y conocimientos que permitan al estudiante participar en los procesos de construcción de conocimiento, mientras que el segundo deberá mostrar la adquisición de habilidades y conocimientos propios de la profesión, así como la capacidad para aplicarlos y resolver problemas concretos.

Por último, para un mejor entendimiento de los análisis y datos que se presentarán posteriormente, resulta pertinente mencionar que la Facultad de Ingeniería estableció en el año 2011 un convenio específico de cooperación para el desarrollo del programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá en la Universidad Popular del Cesar - UPC<sup>15</sup>. En el periodo académico 2012-1 se dio inicio a la primera y única cohorte contemplada en el convenio. A lo largo de este informe se tendrán en cuenta los datos y estadísticas de este convenio para los análisis correspondientes.

<sup>13</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=42724>

<sup>14</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34245>

<sup>15</sup> Convenio disponible en:

[http://disi.unal.edu.co/dacursci/autoevaluacionacreditacion/posgrados/MISC/convenios/UPC/ConvUPC\\_EI\\_MISC.pdf](http://disi.unal.edu.co/dacursci/autoevaluacionacreditacion/posgrados/MISC/convenios/UPC/ConvUPC_EI_MISC.pdf)

## FACTOR 1 RELACIÓN ENTRE EL PROGRAMA Y EL PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL

A continuación se describe la única característica relacionada a este factor, la cual expone la relación y coherencia existente entre los objetivos del programa y la misión y visión de la Universidad Nacional de Colombia.

### Característica 1: Cumplimiento de los objetivos del programa y coherencia con la Visión y Misión de la Universidad

En el Acuerdo 209 de 2015 del Consejo Superior Universitario<sup>16</sup> se adopta el Proyecto Educativo Institucional. En él se establecen los lineamientos del proceso de formación de estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia, de los cuales se derivan los siguientes principios:

**1. Excelencia académica:** De acuerdo con los fines enunciados en el Decreto 1210 de 1993 de la Presidencia de la República<sup>17</sup>, la Universidad fomentará la excelencia académica, factor esencial para el desarrollo de sus miembros y del país, mediante la promoción de una cultura académica que estimule el conocimiento científico, la incorporación de nuevas corrientes de pensamiento y tecnologías, la consolidación de las disciplinas y profesiones, y la comunicación interdisciplinaria. Introducirá nuevas prácticas que estimulen el desarrollo de la capacidad de enseñanza y aprendizaje, de crítica e innovación, de trabajo en equipo, de actitudes solidarias, de responsabilidad individual y colectiva, para el bienestar de la comunidad.

**2. Formación integral:** La Universidad Nacional de Colombia, como universidad pública, ha adquirido el compromiso de 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. La formación universitaria promoverá el respeto a los derechos individuales y colectivos, a las diferencias de creencia, de pensamiento, de género y cultura.

La Universidad formará una comunidad académica con dominio de pensamiento sistémico que se expresa en lenguajes universales con una alta capacidad conceptual y experimental. Desarrollará en ella la sensibilidad estética y creativa, la responsabilidad ética, humanística, ambiental y social, y la capacidad de plantear, analizar y resolver problemas complejos, generando autonomía, análisis crítico, capacidad propositiva y creatividad. Los egresados de la Universidad Nacional de Colombia estarán preparados para trabajar en equipos disciplinarios e interdisciplinarios integrados en una vasta red de comunicación local e internacional, emplear de manera transversal las herramientas y conocimientos adquiridos en un área del saber, adecuándolos y aplicándolos legítimamente en otras áreas.

**3. Contextualización:** Este principio busca integrar los procesos de formación con los entornos cultural, social, ambiental, económico, político, histórico, técnico y científico. En todos los niveles de formación,

---

<sup>16</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=85541>

<sup>17</sup> Disponible en: [http://www.unal.edu.co/dnp/Archivos\\_base/decreto1210.pdf](http://www.unal.edu.co/dnp/Archivos_base/decreto1210.pdf)

la Universidad buscará contextualizar, mediante la articulación de los procesos de formación, investigación y extensión, la historia de la producción, la creación y la aplicación del conocimiento.

**4. Internacionalización:** Este principio promueve la incorporación y reconocimiento de los docentes, los estudiantes, la institución y sus programas académicos con los movimientos científicos, tecnológicos, artísticos y culturales que se producen en el ámbito nacional e internacional, al tiempo que valora los saberes locales como factores de nuestra diversidad cultural que deben aportar a la construcción del saber universal.

**5. Formación investigativa:** La investigación es fundamento de la producción del conocimiento, desarrolla procesos de aprendizaje y fortalece la interacción de la Universidad con la sociedad y el entorno. La investigación debe contribuir a la formación del talento humano, la creación artística y el desarrollo tecnológico para la solución de los problemas locales, regionales e internacionales, solo de esta manera es posible disminuir la brecha en materia de producción científica, creación en las artes y formación posgraduada en nuestro país. La formación de investigadores es un proceso permanente y continuo que se inicia en el pregrado y se sigue en los diferentes niveles de posgrado.

**6. Interdisciplinariedad:** La sociedad demanda hoy en día que la Universidad desarrolle sus funciones misionales articulando diferentes perspectivas disciplinarias a partir de la comunicación de ideas, conceptos, metodologías, procedimientos experimentales, exploraciones de campo e inserción en los procesos sociales. La interdisciplinariedad es, al mismo tiempo, una vía de integración de la comunidad universitaria, dado que promueve el trabajo en equipo y las relaciones entre sus diversas dependencias y de éstas con otras instituciones.

**7. Flexibilidad:** La Universidad adopta el principio de flexibilidad para responder a la permanente condición de transformación académica según las necesidades, condiciones, dinámicas y exigencias del entorno y los valores que se cultivan en su interior. La flexibilidad, que abarca los aspectos académicos, pedagógicos y administrativos debe ser una condición de los procesos universitarios. Gracias a ella, la Universidad tiene la capacidad de acoger la diversidad cultural, social, étnica, económica, de creencias e intereses intelectuales de los miembros que integran la comunidad universitaria para satisfacer un principio de equidad.

**8. Gestión para el mejoramiento académico:** La Universidad fortalecerá una 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.

Con base en lo anterior, en el Acuerdo 231 de 2008 del Consejo Académico<sup>18</sup> se establecen los objetivos de formación específicos de cada uno de los planes de estudio del programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación:

#### **Plan de estudios de Investigación**

- *Generar investigación en el área de Ingeniería de Sistemas y Computación o en forma interdisciplinaria, mediante proyectos estructurados y orientados a generar conocimientos o comprobar aquellos que forman parte del saber.*
- *Crear nuevas tecnologías y adaptar las tecnologías existentes para dar soluciones a los problemas de la sociedad y de nuestro medio.*

---

<sup>18</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34452>

- Mejorar la preparación de los docentes universitarios en el área de Ingeniería de Sistemas y otras disciplinas relacionadas en las que se requiera de una formación avanzada.

### **Plan de estudios de Profundización**

- Aplicar e innovar en el área de Ingeniería de Sistemas y Computación o en forma interdisciplinaria mediante el desarrollo de nuevas tecnologías o de adaptación de las tecnologías existentes para dar soluciones a los problemas de la sociedad y del medio nacional.
- Mejorar la formación académica de profesionales de sectores no académicos en el área de Ingeniería de Sistemas y Computación y en otras áreas relacionadas.

La misión de la Universidad Nacional de Colombia<sup>19</sup> es:

*“Como Universidad de la Nación fomenta el acceso con equidad al sistema educativo colombiano, provee la mayor oferta de programas académicos, forma profesionales competentes y socialmente responsables. Contribuye a la elaboración y resignificación del proyecto de nación, estudia y enriquece el patrimonio cultural, natural y ambiental del país. Como tal lo asesora en los órdenes científico, tecnológico, cultural y artístico con autonomía académica e investigativa.”*

Al analizar los objetivos del programa y la misión de la Universidad se puede apreciar su cohesión, y alineación con la misión de la Universidad dado que la finalidad de la misión es la “formación de profesionales competentes y socialmente responsables” y uno de los objetivos del programa tiene entre sus propósitos mejorar la preparación de los docentes universitarios y mejorar la formación académica de profesionales de sectores no académicos, de acuerdo al respectivo perfil. Además, la misión contempla la asesoría al país en los órdenes científico y tecnológico y uno de los objetivos del perfil de investigación considera la generación investigativa, la creación y adopción de nuevas tecnologías, viendo una vez más que la formulación de los objetivos del programa van orientados hacia la misión de la universidad.

Por su parte, la visión de la Universidad Nacional de Colombia<sup>20</sup> es:

*“La Universidad Nacional de Colombia, de acuerdo con su misión, definida en el Decreto Extraordinario 1210 de 1993, debe fortalecer su carácter nacional mediante la articulación de proyectos nacionales y regionales, que promuevan el avance en los campos social, científico, tecnológico, artístico y filosófico del país. En este horizonte es la Universidad, en su condición de entidad de educación superior y pública, la que habrá de permitir a todo colombiano que sea admitido en ella, llevar a cabo estudios de pregrado y posgrado de la más alta calidad bajo criterios de equidad, reconociendo las diversas orientaciones de tipo académico e ideológico, y soportada en el Sistema de Bienestar Universitario que es transversal a sus ejes misionales de docencia, investigación y extensión.*

*Se mantendrá como la mejor Universidad del país, y habrá de constituirse en la primera universidad colombiana de clase mundial y una de las más importantes de América Latina y el Caribe, con pregrados y posgrados de alta calidad, dotados de infraestructura y técnicas didácticas modernas y flexibles que faciliten una rápida respuesta de la comunidad académica a los cambios y nuevos retos de su entorno e inserción en el mundo global.*

*La Universidad Nacional influirá también en el desarrollo de la educación básica, media y tecnológica de calidad y liderará, a través de sus prácticas docentes e investigativas, el Sistema de Educación Superior Pública del país. La Universidad ofrecerá posgrados basados en la generación de conocimiento y en su uso para la solución de problemas fundamentales de la sociedad colombiana; del mismo modo, llevará a cabo*

<sup>19</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=85541>

<sup>20</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=85541>

investigación y extensión de frontera y relevante, con estrecha comunicación entre la Universidad y sectores productivos, sociales y gubernamentales del país.

Habrán un énfasis especial en el desarrollo de la investigación desde múltiples formas organizativas (grupos, centros disciplinares y temáticos, institutos inter y trans disciplinares) coordinadas en un sistema con metas claras, con políticas de fomento e instrumentos de comunicación eficaces, así como con programas integrados a grupos y redes en los ámbitos nacional e internacional. Los proyectos de investigación serán en gran medida comunes a pregrados y posgrados, y tendrán canales de flujo expeditos entre ellos. Los pregrados y posgrados estarán enlazados y deberán interactuar con los programas de investigación y extensión a través de los propios profesores investigadores, la participación en los semilleros y grupos de investigación, la realización de seminarios permanentes de socialización y validación social de los resultados de la investigación y extensión, entre otras, difundiendo los productos de la investigación en libros de texto y revistas nacionales e internacionales, y a través incluso de los medios masivos de divulgación.

Así mismo, la Universidad fortalecerá los programas de extensión o integración con la sociedad y sus instituciones que responderán a las necesidades sociales fundamentales a través de proyectos de iniciativa universitaria y estará fuertemente relacionada con la investigación y la docencia. Usará el conocimiento generado para producir, a través de sus egresados y de los impactos de la investigación y extensión bienestar, crecimiento y desarrollo económico y social con equidad.

La Universidad tendrá una vida institucional activa, soportada en un Sistema de Bienestar Universitario que propenda por una universidad saludable, con un modelo de comunicación y una estructura de gestión que permitan la toma de decisiones efectivas, con participación real de la comunidad universitaria. Será una universidad que se piense permanentemente y reflexione sobre los problemas estructurales del país. Esto le permitirá ser una institución matriz de conservación y de cambio al utilizar eficientemente la extraordinaria diversidad de conocimiento sistemático que alberga; diversidad que se expresa tanto en el número de sus disciplinas como en la multiplicidad de sus enfoques y posturas filosóficas e ideológicas.

Al seguir este camino podrá ser efectivamente líder del pensamiento, de la intelectualidad y de la creación artística colombianos: formará los líderes en el campo de la ciencia y la tecnología que el país necesita para hacer sostenible su progreso, y a los ciudadanos que hacen su tránsito académico por la Universidad les proporcionará las condiciones para el desarrollo intelectual e integral al que tienen derecho como seres humanos y ciudadanos de este país, permitiéndoles proyectarse al mundo globalizado.

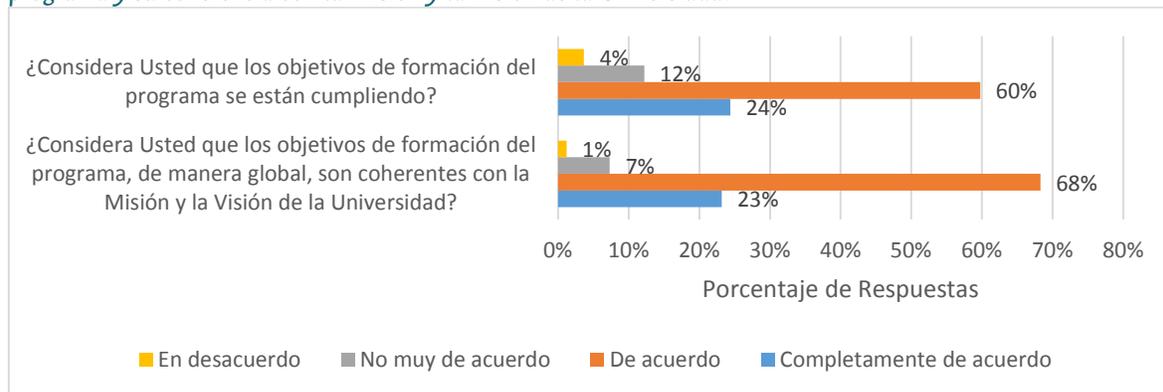
En fin, la Institución será una academia que participe activa y crítica y constructivamente en la reflexión sobre el desarrollo y la identidad nacionales, promotora de lenguajes para comunicarse con el resto de la sociedad.”

Los objetivos del programa de Maestría y la visión de la Universidad también se encuentran alineados. El aspecto más vinculante es cuando se hace mención a la “generación del conocimiento” en la visión, toda vez que es el primer propósito del plan de estudios de investigación del programa “Generar investigación en el área de ingeniería de sistemas y computación” por lo que se puede notar que el objetivo es específico en un área de conocimiento. Además, la visión también contempla la “solución de problemas fundamentales de la sociedad colombiana” así como el objetivo del plan de estudios de profundización del programa que considera “el desarrollo de nuevas tecnologías o de adaptación de las tecnologías existentes para dar soluciones a los problemas de la sociedad y de nuestro medio nacional”. Una vez más, se aprecia la alineación entre la visión y los objetivos del programa.

Por otra parte, los perfiles de ingreso y egreso<sup>21</sup> de estudiantes del programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación serán presentados en detalle en el Factor 2 de Estudiantes en este informe de autoevaluación.

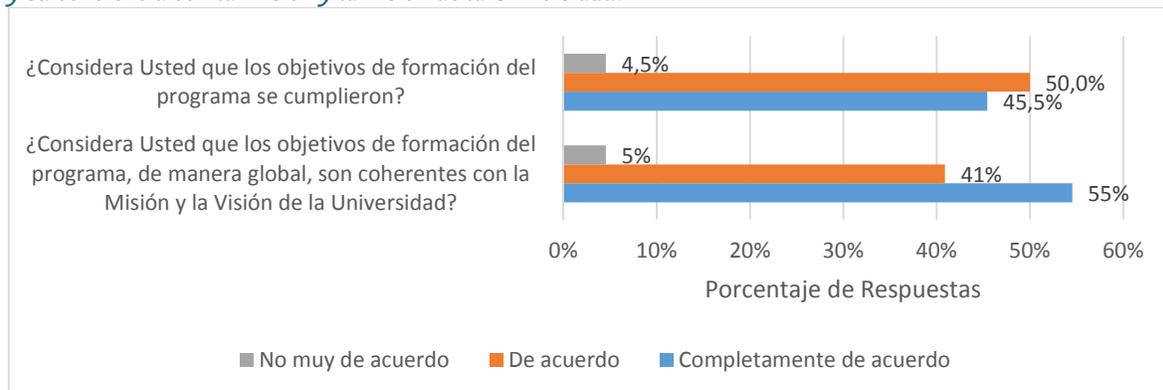
Con respecto a la percepción de la comunidad académica en cuanto al cumplimiento de los objetivos del programa y su coherencia con el Proyecto educativo Institucional, se analizaron los datos recolectados en las encuestas realizadas a estudiantes, egresados y profesores. Los resultados obtenidos se ilustran en la Figura 4 para la percepción de los estudiantes, la Figura 5 para los egresados y la Figura 6 para los profesores.

Figura 4 Percepción por parte de los estudiantes acerca del cumplimiento de los objetivos de formación del programa y su coherencia con la Misión y la Visión de la Universidad.



El 84% de los estudiantes activos consultados está “de acuerdo” o “completamente de acuerdo” con el cumplimiento de los objetivos de formación del programa, y un 91% está “de acuerdo” o “completamente de acuerdo” con la coherencia que existe entre los objetivos del programa y la misión y visión de la Universidad.

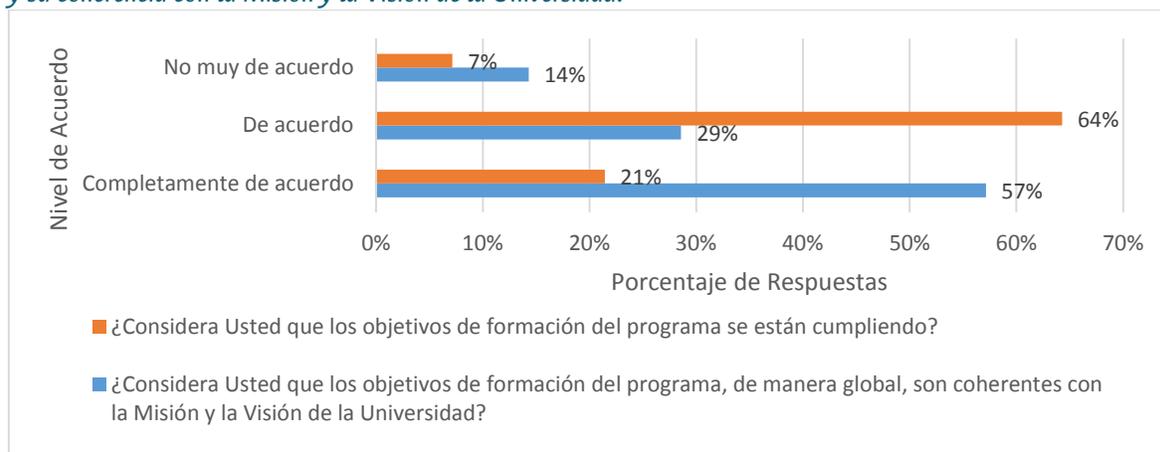
Figura 5 Percepción por parte de los egresados acerca del cumplimiento de los objetivos de formación del programa y su coherencia con la Misión y la Visión de la Universidad.



De igual manera, el 95.5% de los egresados consultados está “de acuerdo” o “completamente de acuerdo” con el cumplimiento de los objetivos de formación del programa, y un 96% está “de acuerdo” o “completamente de acuerdo” con la coherencia que existe entre los objetivos del programa y la misión y visión de la Universidad.

<sup>21</sup> Disponible en: <https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/formacion/maestrias/ms-en-ingenieria-ing-de-sistemas-y-computacion>

Figura 6 Percepción por parte de los egresados acerca del cumplimiento de los objetivos de formación del programa y su coherencia con la Misión y la Visión de la Universidad.



Por último, el 85% de los profesores consultados está “de acuerdo” o “completamente de acuerdo” con el cumplimiento de los objetivos de formación del programa, y un 86% está “de acuerdo” o “completamente de acuerdo” con la coherencia que existe entre los objetivos del programa y la misión y visión de la Universidad.

## Evaluación del Factor 1

Uno de los propósitos del reciente proceso de reforma del programa, desarrollado durante los años 2008 y 2009, y fortalecido en los Acuerdos 005 y 006 de 2013 del Consejo de Facultad de Ingeniería<sup>22</sup>, estaba enfocado en adecuar el programa a los lineamientos del Proyecto Educativo Institucional, PEI, (que en su versión más reciente corresponde al Acuerdo 209 de 2015<sup>23</sup> del Consejo Superior Universitario). En este sentido, tanto los documentos institucionales que contienen la misión, visión, naturaleza y fines de la Universidad existen y están disponibles públicamente para su consulta. Asimismo, los documentos de creación del programa curricular y los objetivos de formación de los planes de estudios de profundización e investigación, también se encuentran disponibles y son coherentes con la misión y visión de la Universidad.

Por otra parte, el programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación tiene definidos sus perfiles de ingreso y egreso<sup>24</sup>, los cuales son de conocimiento público y serán detallados en el Factor 2 de Estudiantes en este informe de autoevaluación.

La disponibilidad y claridad en dichos documentos explica la buena percepción generalizada de la comunidad académica del programa respecto al cumplimiento de los objetivos de la maestría y su coherencia con el Proyecto Educativo Institucional. Según la consulta realizada, los estudiantes, egresados y profesores asociados al programa, están “de acuerdo” o “completamente de acuerdo” en por lo menos un 84% con el cumplimiento de los objetivos de formación del programa, y por lo menos un 86% está “de acuerdo” o “completamente de acuerdo” con la coherencia que existe entre los objetivos del programa y la misión y visión de la Universidad.

<sup>22</sup> Disponibles en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=57036> y <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=57037>

<sup>23</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=85541>

<sup>24</sup> Disponible en: <https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/formacion/maestrias/ms-en-ingenieria-ing-de-sistemas-y-computacion>

Por lo expuesto anteriormente, en relación a la existencia de documentos donde se exponen la misión, visión, naturaleza y fines de la Universidad, los objetivos de formación del plan de estudio, así como la los perfiles de ingreso y egreso de estudiantes, y teniendo en cuenta la alta favorabilidad en la percepción de la comunidad académica consultada, la calificación de la característica, y por ende del factor, es de cumplimiento en un 100%. A continuación en la Tabla 12 se presenta la calificación asociada a esta característica.

Tabla 12 Calificación para el Factor 1

<b>FACTOR 1 RELACIÓN ENTRE EL PROGRAMA Y EL PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL</b>	<b>Calificación [0.0 – 5.0]</b>	<b>Porcentaje Obtenido [%]</b>
<b>1. Cumplimiento de los objetivos del programa y coherencia con la Visión y Misión de la Universidad.</b>	<b>5.0</b>	<b>100</b>
<b>Total</b>	<b>5.0</b>	<b>100</b>

## FACTOR 2 ESTUDIANTES

Dentro de este apartado se evaluarán aspectos relacionados con los estudiantes del programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación, su perfil al momento de ingresar al programa, su desempeño y su perfil de egreso.

La Institución cuenta con el Reglamento Estudiantil establecido en el Acuerdo 008 de 2008<sup>25</sup> del Consejo Superior Universitario, en donde se establecen los criterios de selección, ingreso, permanencia, deberes, derechos y régimen disciplinario de los estudiantes, enmarcados en los postulados constitucionales de la democracia, la participación y la educación, como servicio público.

La Universidad permanentemente vigila y actualiza las normas que regulan la relación entre los estudiantes y la institución siguiendo las nuevas disposiciones de la educación superior. Así mismo, se generan espacios de participación y diálogo con los estudiantes en diferentes escenarios académico - administrativos.

### Característica 2: Perfil al momento de su ingreso

A continuación se hace referencia al perfil de ingreso de los aspirantes a cursar el programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación, el cual muestra las características que debe tener el profesional para ser considerado en el proceso de admisión.

#### Perfil del aspirante<sup>26</sup>

*“Los aspirantes al programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación deben mostrar interés por interactuar con profesionales de diversas ramas y por adquirir una perspectiva de trabajo interdisciplinario para desarrollar una investigación en diversos campos de la Ingeniería de Sistemas.”*

El programa de Maestría logra la selección rigurosa de sus aspirantes a través de un proceso de admisión definido claramente por la Institución, en donde se contemplan diferentes factores como: formación profesional; experiencia profesional e investigativa; conocimiento de un segundo idioma; acercamiento previo a alguno de los profesores del programa para empezar a definir un trabajo final o una tesis de maestría, de acuerdo a la modalidad de interés del aspirante; motivación personal y profesional para formarse a nivel de maestría; y financiación durante su permanencia en el programa. En particular, estos tres últimos aspectos se indagan durante la entrevista que se realiza a los aspirantes durante su proceso de admisión.

#### Proceso de admisión

En el Acuerdo 002 de 2011 del Consejo de Facultad de Ingeniería<sup>27</sup>, se reglamenta la Admisión, los Trabajos Finales, las Tesis, el Examen de Calificación, los estímulos y los requisitos de grado de los programas de posgrado de la Facultad de Ingeniería. En lo concerniente al proceso de admisión, este Acuerdo obedecía a lo dispuesto en Resolución 241 de 2009 de la Vicerrectoría Académica<sup>28</sup> que

<sup>25</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34983>

<sup>26</sup> Disponible en: <https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/formacion/maestrias/ms-en-ingenieria-ing-de-sistemas-y-computacion>

<sup>27</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=42724>

<sup>28</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34651>

establece que el Consejo de Facultad reglamentará el proceso de admisión para todos los programas de posgrado a su cargo. Cabe anotar que la Resolución 241 de 2009 de la Vicerrectoría Académica fue derogada a partir del 1 de Agosto de 2015 por la Resolución 035 de 2014 de la Vicerrectoría Académica<sup>29</sup> que reglamenta el proceso de admisión a los programas curriculares de posgrado de la Universidad Nacional de Colombia.

En particular, en el capítulo 1 del Acuerdo 002 de 2011 del Consejo de Facultad de Ingeniería<sup>30</sup> se explican los requisitos que deben cumplir los aspirantes y los criterios de evaluación. De esta forma, los candidatos a ingresar a la Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación deberán cumplir con los siguientes requisitos:

1. Tener un título profesional o de licenciatura legalmente reconocido.
2. Entregar en la Oficina de Posgrados de la Facultad de Ingeniería, dentro de las fechas establecidas por la Dirección Nacional de Admisiones, los siguientes documentos:
  - Certificación de terminación de estudios en un programa de pregrado: Fotocopia del diploma o acta de grado.
  - Certificado oficial de calificaciones de pregrado y de posgrado (si ha cursado estudios en este nivel) que incluya el promedio general de calificaciones.
  - Hoja de vida en el formato establecido por la Facultad, con los respectivos soportes.
  - Dos referencias académicas según el formato establecido por la Facultad.
  - Los aspirantes a un programa de maestría entregarán un ensayo de una página en el cual describan el propósito de la tesis o del trabajo final de maestría que estarían interesados en desarrollar.
3. Presentar las pruebas determinadas por la Dirección Nacional de Admisiones.

Como se puede apreciar, se encuentra de manera obligatoria la presentación de dos referencias académicas, que preferiblemente sean de docentes que hayan sido formadores del estudiante solicitante. Así mismo, el aspirante debe presentar una carta de motivación para cursar el programa de maestría, indicando su línea de investigación y posible tema de trabajo de grado.

De esta forma, el proceso de admisión de estudiantes al programa de maestría se realiza con base en instrumentos valorables objetivamente y aprobados por la Vicerrectoría Académica, tales como: examen de aptitudes y conocimientos, prueba de suficiencia de idioma extranjero (inglés), entrevista y evaluación de hoja de vida. Los pesos asignados a cada componente son previamente conocidos por los aspirantes. En el caso de las maestrías de la Universidad, perfil investigación y profundización, la ponderación se divide como se presenta a continuación en la Tabla 13.

Tabla 13 Características a evaluar para la admisión de estudiantes

PRUEBA	PORCENTAJE
Aptitudes y conocimientos	20 %
Suficiencia de idioma extranjero	20 %
Entrevista	30 %
Hoja de vida	30 %
<b>TOTAL</b>	<b>100 %</b>

Según la consulta realizada a los estudiantes activos, el 47% de los que contestaron considera que la percepción sobre la claridad de la información sobre el proceso de admisión es Buena, seguido de un

<sup>29</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=69990>

<sup>30</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=42724>

32% que tiene una percepción de que es Excelente. Por otra parte, respecto a la divulgación de los procesos de matrícula, los estudiantes consultados tienen una percepción de que es buena y excelente en un 46% y 31%, respectivamente; lo cual muestra que el programa realiza constantemente una divulgación de los procesos de matrícula. Sin embargo, en cuanto a la divulgación de información referente a los procesos de admisión, cerca de un 20% de los estudiantes encuestados lo califica como regular, con lo cual se hace necesario revisar los canales que se están utilizando para la divulgación y la frecuencia con que se están realizando.

No obstante, algunos criterios fueron recientemente modificados por el Acuerdo 28 de 2016 del Consejo de Facultad de Ingeniería<sup>31</sup>. Por ejemplo, desde el periodo académico 2016-03, no se exige la acreditación de conocimientos de idioma inglés como requisito durante el proceso de admisión. Esta modificación queda por fuera de la ventana de tiempo analizada en este informe de autoevaluación (2009-03 hasta 2016-01).

## Estrategias utilizadas por el programa para la selección adecuada de estudiantes

En primer lugar, para asegurar un número adecuado de aspirantes que participen en el proceso de admisión, las estrategias utilizadas son las siguientes:

- a) Anunciar en la prensa nacional y en internet la convocatoria del proceso de admisión con el apoyo de la Dirección Nacional de Admisiones<sup>32</sup>.
- b) Divulgar los objetivos, estructura, líneas de investigación y otras características de los programas de posgrado en el sitio web del Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial<sup>33</sup>, y particularmente, en el sitio web de la Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación<sup>34</sup>, y en los folletos disponibles en la Unidad de Posgrados de la Facultad de Ingeniería.

Por otra parte, y después de garantizar un número adecuado de aspirantes mediante las estrategias anteriores, se busca realizar la selección adecuada de los admitidos. Para ésto, se proponen las dos estrategias siguientes:

- a) Evaluar el número máximo de cupos ofrecidos en cada cohorte en función de la capacidad del grupo de profesores y la planta física asociada al programa, principalmente teniendo en cuenta la capacidad para la dirección de tesis y trabajos finales de Maestría.
- b) Calificar los componentes del examen de admisión, presentados y ponderados mediante el Acuerdo 002 de 2011 del Consejo de la Facultad de Ingeniería<sup>35</sup>.

---

<sup>31</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=86321>

<sup>32</sup> Disponible en: <http://admisiones.unal.edu.co/posgrado/>

<sup>33</sup> Disponible en: <http://disi.unal.edu.co/dacursci/>

<sup>34</sup> Disponible en: <https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/formacion/maestrias/ms-en-ingenieria-ing-de-sistemas-y-computacion>

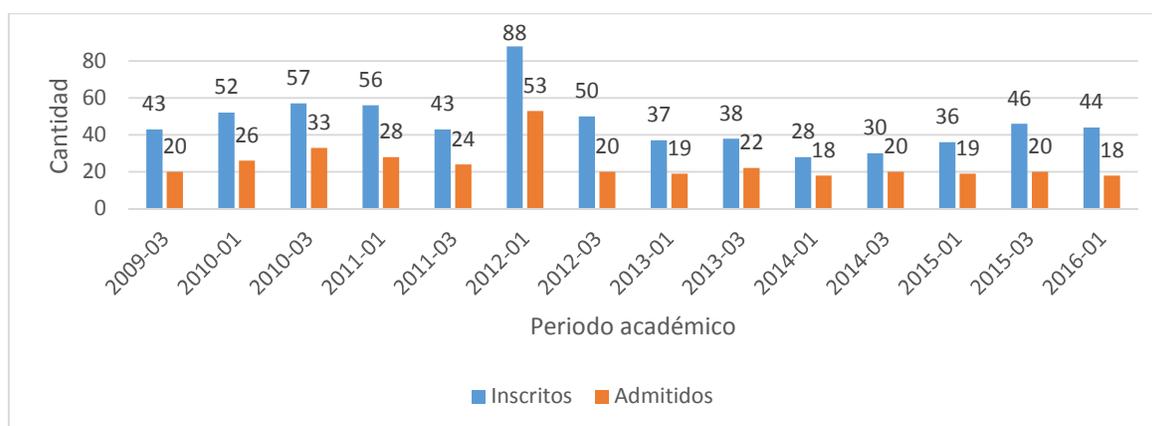
<sup>35</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=42724>

## Aspirantes inscritos, aspirantes admitidos y estudiantes matriculados por primera vez

Con el objetivo de realizar un análisis detallado del proceso de admisión, resulta conveniente explorar las cifras de aspirantes inscritos, aspirantes admitidos, y de éstos, quienes se matricularon como estudiantes por primera vez después de ser admitidos al programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación.

En primer lugar, se analizan las cifras absolutas de la cantidad de aspirantes inscritos con respecto al número de admitidos al programa durante los periodos académicos comprendidos entre 2009-03 y 2016-01. Estos resultados se presentan a continuación en la Figura 7.

Figura 7 Cantidad de aspirantes admitidos y el total de aspirantes inscritos.



En el periodo analizado, en promedio hubo 46.28 aspirantes participando en los procesos de admisión para considerar su ingreso al programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación, de los cuales, en promedio, fueron admitidos para cursar el programa 24.28 personas.

Es importante realizar una mención especial a la cohorte del periodo académico 2012-01, la cual incluyó a los aspirantes y admitidos en el convenio específico de cooperación para el desarrollo del programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá en la Universidad Popular del Cesar - UPC<sup>36</sup>. En este periodo, 30 de los aspirantes del convenio fueron admitidos al programa. El proceso de admisión a la Maestría en convenio con la UPC se realizó una única vez, tal como estaba previsto en el acuerdo específico de cooperación.

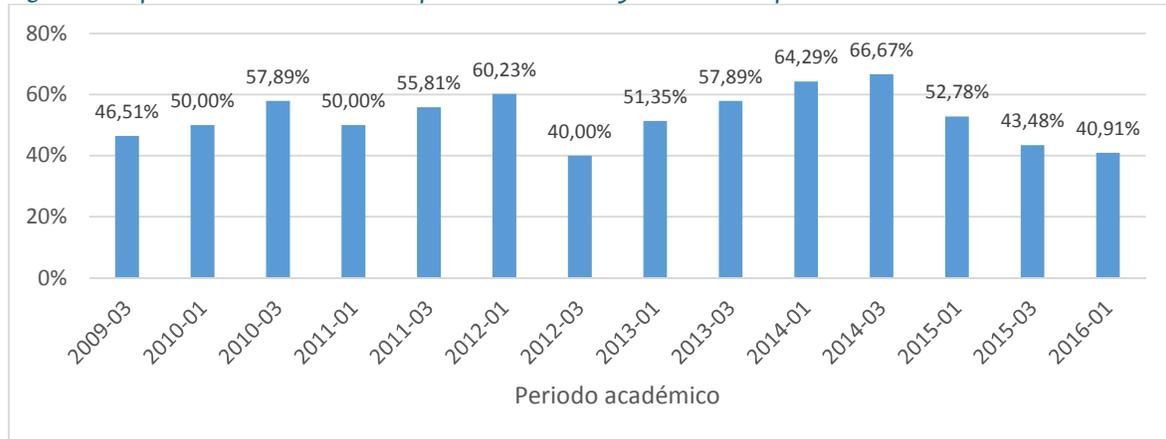
La Universidad Nacional de Colombia estableció este convenio con el fin de apoyar el cumplimiento de su misión al fomentar el acceso con equidad al sistema educativo colombiano, al formar profesionales competentes y socialmente responsables, y al contribuir en la elaboración y resignificación del proyecto de nación, estudiando y enriqueciendo el patrimonio científico, social y cultural del país.

De acuerdo a las cifras presentadas, en la Figura 8 se muestra la proporción de aspirantes inscritos con relación a los admitidos en la ventana de tiempo analizada en este informe de autoevaluación.

<sup>36</sup> Convenio disponible en:

[http://disi.unal.edu.co/dacursci/autoevaluacionacreditacion/posgrados/MISC/convenios/UPC/ConvUPC\\_EI\\_MISC.pdf](http://disi.unal.edu.co/dacursci/autoevaluacionacreditacion/posgrados/MISC/convenios/UPC/ConvUPC_EI_MISC.pdf)

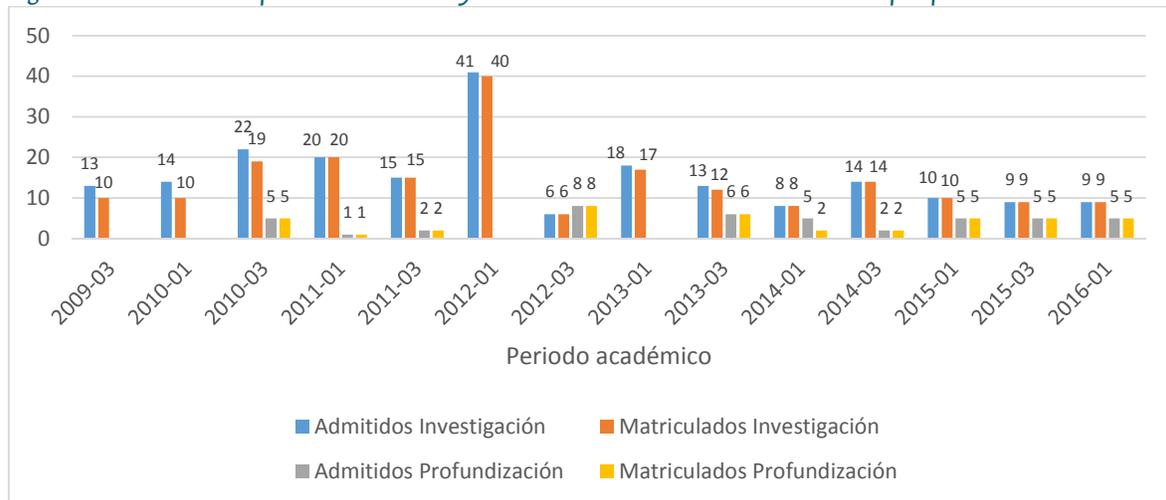
Figura 8 Proporción entre el total de aspirantes admitidos y el total de aspirantes inscritos.



En promedio cada semestre académico se admite un 52.7% de los aspirantes inscritos, es decir, alrededor de la mitad. Aunque esta cifra pueda parecer alta de primera mano, es importante considerar que los requisitos de inscripción en el proceso de admisión constituyen un filtro inicial importante. De esta forma, se fomenta la selección de los mejores candidatos para ser admitidos al programa de Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación.

Por otra parte, en la Figura 9 se presenta la cantidad de aspirantes admitidos y la cantidad de estudiantes matriculados por periodo académico discriminado por los dos planes de estudios: investigación y profundización.

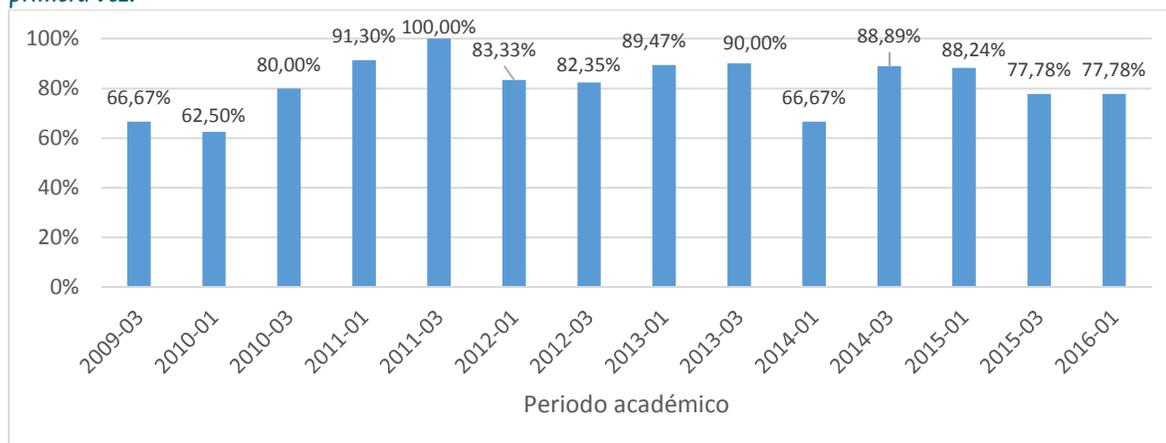
Figura 9 Cantidad de aspirantes admitidos y el número de estudiantes matriculados por primera vez.



De manera específica, el 93.86% de los aspirantes admitidos al programa de maestría para el plan de estudios de investigación formaliza su proceso de matrícula, y el 93.18% de los aspirantes admitidos al programa de maestría para el plan de estudios de profundización formaliza su proceso de matrícula. Regularmente, el admitido que no formaliza su matrícula contacta a la Coordinación del programa de posgrado para explicar las razones que motivan su decisión. En la gran mayoría de los casos, el admitido argumenta razones de tipo económico o cambios en su situación laboral, y frecuentemente solicitan aplazamiento de su matrícula para el semestre académico inmediatamente siguiente.

En la Figura 10 se ilustra de manera general la proporción de estudiantes matriculados con relación al número de aspirantes admitidos.

Figura 10 Proporción entre el número total de aspirantes admitidos y el número de estudiantes matriculados por primera vez.



En promedio, el 81.78% de los aspirantes admitidos se matriculan para empezar sus estudios de maestría. Esto evidencia una alta efectividad en las estrategias para seleccionar adecuadamente los estudiantes del programa.

## Número de admitidos según nivel de formación e institución de origen

Dentro del periodo analizado la mayoría de los admitidos (355 de 356) cursó como último grado académico un pregrado. Solamente una persona sobresalía en términos de formación académica ya que había obtenido un grado en el nivel de especialización en el momento en que participó en el proceso de admisión.

Con respecto a los perfiles profesionales que fueron admitidos al programa, aunque la gran mayoría de admitidos provenían del campo de la Ingeniería de Sistemas y Computación y afines (96%), también se encuentra que el 4% restante tenía perfiles profesionales relacionados con áreas tan diversas como: Antropología, Bioingeniería, Biología, Economía, Estadística, Física y Psicología. Este hecho resulta relevante en el sentido que favorece la interdisciplinariedad en el programa de Maestría. Sin embargo, es necesario analizar en detalle la permanencia de estos estudiantes en el programa académico. Esto se analizará en la característica 4: permanencia y grado.

Con respecto a los aspirantes admitidos al programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación dentro del periodo analizado, el 49.15% de ellos procede de la Universidad Nacional de Colombia en sus distintas sedes, lo cual es un indicador de la buena calidad de los egresados de nuestros programas de pregrado. Además, esto también demuestra la efectividad de los diferentes tipos de admisión mediante los cuales los estudiantes de pregrado de la Universidad Nacional de Colombia pueden ingresar a los programas de posgrado.

## Estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia que ingresan al programa de Maestría sin realizar el proceso regular de admisión

En la Universidad Nacional de Colombia existen cuatro mecanismos diferentes para seleccionar los estudiantes que serán parte de los programas curriculares de posgrado, estos son especificados en la Resolución 241 de 2009 de la Vicerrectoría Académica<sup>37</sup>, derogada a partir del 1 de Agosto de 2015 por

<sup>37</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34651>

la Resolución 035 de 2014 de la Vicerrectoría Académica<sup>38</sup>. En esta normativa se reglamenta el proceso de admisión a los programas curriculares de posgrado de la Universidad Nacional de Colombia. Los cuatro tipos de admisión corresponden a los siguientes: la admisión regular, la admisión automática para estudiantes de pregrado de la Universidad Nacional de Colombia, la admisión mediante tránsito entre programas curriculares de diferentes niveles de posgrado de la Universidad Nacional de Colombia, y la admisión de estudiantes de otras instituciones en el marco de convenios conducentes a doble titulación.

La admisión automática a la maestría, reglamentada por el Acuerdo 070 de 2009 del Consejo Académico<sup>39</sup> por el cual se reglamentan algunos estímulos y distinciones para los estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia, constituye una distinción para el 10% de los mejores estudiantes graduados de pregrado en ese periodo académico; 14 de los admitidos al programa en el periodo analizado, fueron aceptados bajo esta modalidad. En la Figura 11 se muestra la cantidad de estudiantes de pregrado de la Universidad Nacional de Colombia que obtuvo admisión automática al programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación.

Figura 11 Estudiantes de pregrado de la Universidad Nacional de Colombia que tuvieron admisión automática al programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación



Como se puede apreciar, 14 estudiantes han sido admitidos a la Maestría mediante la modalidad de admisión automática. Esto indica que esta figura es comúnmente utilizada en cada semestre. La cifra correspondiente al número de estudiantes no es más alta por dos razones. En primer lugar, la distinción es obtenida por muy pocos estudiantes de pregrado teniendo en cuenta únicamente a los que poseen los mejores promedios. En segundo lugar, también es necesario tener en cuenta que el número máximo de cupos para admisión automática se ha establecido en 2 para cada cohorte, según recomendación del Comité Asesor del Programa.

Otra forma que tienen los estudiantes de pregrado de la Universidad Nacional de Colombia para acceder al programa de Maestría, y esto puede ayudar a explicar la considerable cantidad de admitidos provenientes de nuestra Universidad, consiste en cursar asignaturas de posgrado como opción de trabajo final de pregrado. Esta modalidad es conocida como MAPI (Modalidad de Asignaturas de Posgrado Ingeniería) o simplemente como “admisión anticipada”, ya que los estudiantes inscritos aún hacen parte del pregrado. Esta modalidad está estipulada en el Acuerdo 26 de 2012 del Consejo Académico<sup>40</sup>. En la Figura 12 se muestra la cantidad de estudiantes de pregrado que optaron por cursar asignaturas de posgrado como trabajo de grado.

<sup>38</sup> Disponible en: <http://www.lgal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=69990>

<sup>39</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=35443>

<sup>40</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=47025>

Figura 12 Estudiantes de pregrado que optaron por cursar asignaturas de posgrado como trabajo de grado y se matricularon en el programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación.



Según los datos presentados en la figura anterior, en el periodo analizado en este informe de autoevaluación 61 estudiantes se matricularon en el programa de Maestría con admisión anticipada por medio de la modalidad de cursar asignaturas de posgrado como opción de grado en el pregrado (MAPI). Esta modalidad de admisión permite que el admitido al momento de ingresar a la Maestría se encuentre adelantado en lo relacionado con la cantidad de créditos que debe cursar para completar su plan de estudios. De esta manera, se favorece que el estudiante invierta este tiempo extra en el desarrollo de su Tesis o Trabajo Final de Maestría, y de esta forma, pueda llegar a reducir su tiempo de permanencia en el programa hasta completar su plan de estudios.

Por otra parte, también es importante hacer mención que otra de las modalidades que tienen los estudiantes de la Universidad Nacional para ingresar a un programa de posgrado consiste en hacer una solicitud de tránsito, en caso que sean estudiantes de otro posgrado. En el caso de la Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación, sólo ha habido una solicitud de este tipo de mecanismo de admisión durante todo el periodo analizado en este informe de autoevaluación. En particular, el caso de un estudiante para el periodo académico 2014-01, el cual correspondía a un estudiante de la Especialización en Estadística cuyo tránsito a la Maestría fue aprobado.

## Experiencia investigativa de los aspirantes al programa de Maestría

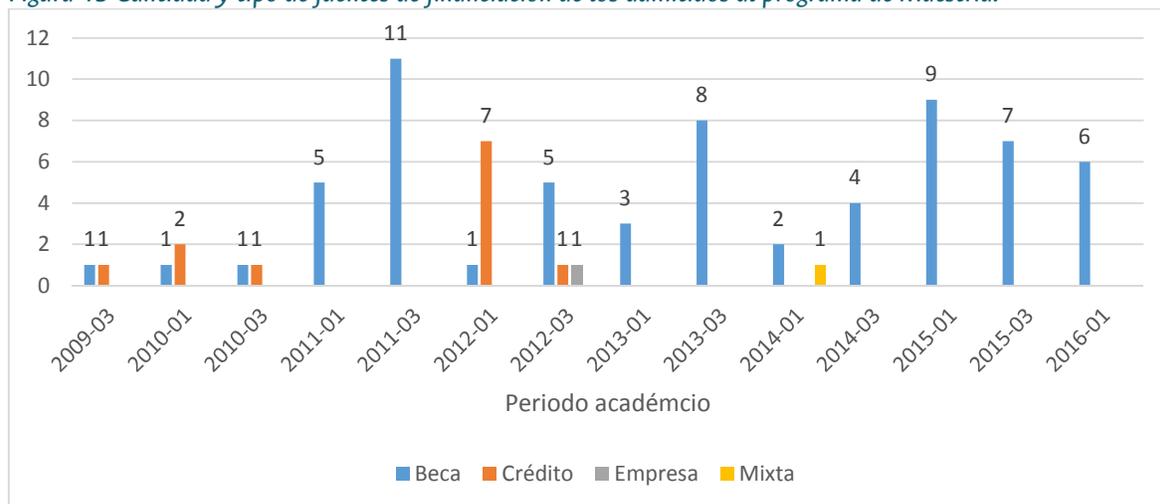
Durante el periodo analizado (2009-3 a 2016-1) el programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación ha admitido 34 estudiantes que en el momento de la admisión contaban con productos de naturaleza científica (10% del total de admitidos), desarrollados de manera previa a su ingreso al programa de Maestría. Estos productos incluyen artículos (15 registros), la participación en proyectos de investigación (15 registros), libros (7 registros), capítulos de libro (4 registros), los productos tecnológicos (4 registros), las ponencias en eventos especializados (3 registros), y prototipos (1 registro). Nótese que es posible que un solo estudiante tenga múltiples productos académicos.

Cabe anotar que dentro de estas estadísticas no se incluyeron las tesis o proyectos finales conducentes a la obtención de su título de pregrado, que igualmente son valorados por el comité encargado del proceso de admisión al programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación.

## Fuentes de financiación de los admitidos al momento de su ingreso

Con relación a la financiación de los estudios, el 19.4% de los admitidos al programa ingresa a la Maestría con apoyo de algún tipo de financiación, ya sea una beca, un crédito, o financiación por parte de una empresa o de manera mixta. A continuación en la Figura 13 se detalla la cantidad absoluta de estas fuentes de financiación de acuerdo a los admitidos en cada uno de los periodos académicos de interés.

Figura 13 Cantidad y tipo de fuentes de financiación de los admitidos al programa de Maestría.



Si bien el 19.4% de los estudiantes admitidos en el periodo analizado poseen apoyo financiero como becarios, la mayoría de los estudiantes financian sus estudios con recursos propios (80,6%). Resulta evidente que se deben promover los apoyos y las distintas fuentes de financiación para los admitidos. Esto facilitaría que los estudiantes no tengan que buscar sus recursos económicos de manera externa a través de una vinculación laboral y puedan dedicar su tiempo, o la mayor parte de éste, a adelantar sus estudios de maestría. De igual manera, se deben promover convenios con instituciones y empresas privadas para que brinden apoyo a los profesionales que deseen obtener el grado de maestría, pues en todo el periodo analizado sólo hubo un apoyo por parte de una empresa privada y un apoyo de financiación de carácter mixto.

## Dominio de lengua extranjera establecida por el programa en el proceso de admisión

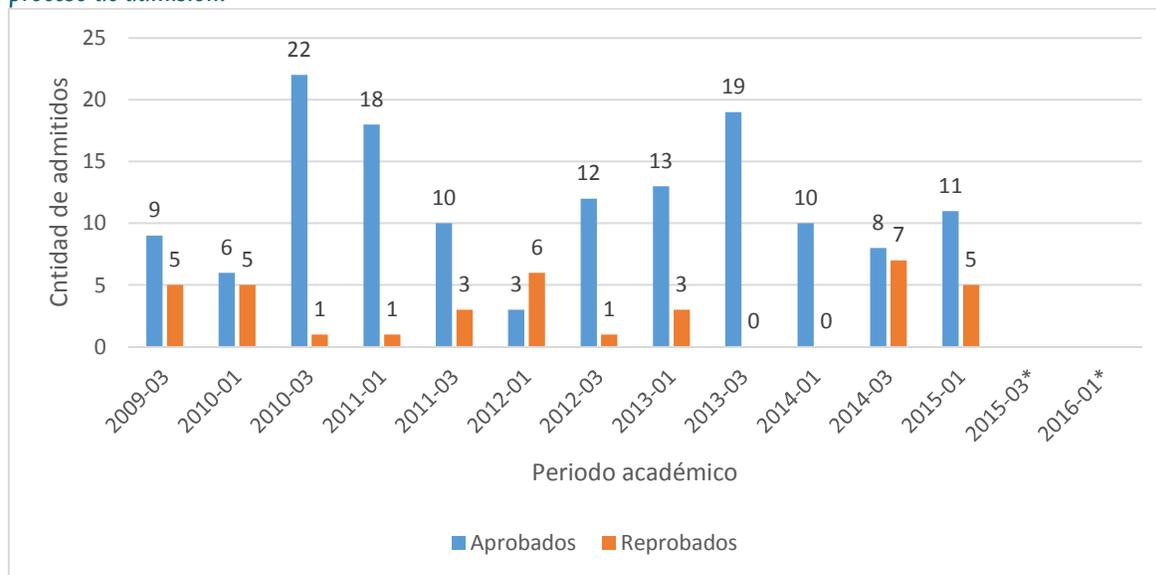
El proceso de admisión regulado por la Resolución 241 de 2009 de la Vicerrectoría Académica<sup>41</sup> hasta su derogación por parte de la Resolución 035 de 2014 de la Vicerrectoría Académica<sup>42</sup> en Agosto de 2015, establece los lineamientos para la evaluación de suficiencia de idioma extranjero para los programas de maestría. Los aspirantes son sometidos a una prueba cuya calificación de aprobación es de 3.0/5.0, sin embargo, la reprobación de este examen no constituye una causal de exclusión del proceso de admisión, ni causal para no ser evaluado en los demás factores incluidos en dicho proceso. Es importante resaltar que los estudiantes provenientes del pregrado en la Universidad Nacional de Colombia (49.2% de los admitidos) ya cumplen con esta obligación, pues dentro de los requisitos para la obtención del grado a nivel de pregrado se encuentra la suficiencia en idioma extranjero (inglés).

<sup>41</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34651#0>

<sup>42</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=69990>

En la Figura 14 se muestra el número de aspirantes que para cada periodo académico aprobó/reprobó la prueba de suficiencia en idioma extranjero, en este caso inglés.

Figura 14 Admitidos que aprobaron el examen de dominio de lengua extranjera establecida por el programa en el proceso de admisión.



\*Sin datos

Con relación a la figura anterior, si bien en todos los periodos fue mayor el número de admitidos que aprobaron el examen de dominio de lengua extranjera, y a pesar de que el requisito de suficiencia en idioma extranjero fue removido a partir de 2016-02 por el Acuerdo 28 de 2016 del Consejo de Facultad de Ingeniería<sup>43</sup> (periodo académico que está por fuera del periodo analizado en este informe), es importante mencionar las estrategias utilizadas por el programa y la Universidad para que los estudiantes mejoren su nivel de inglés. Para el desarrollo de estas habilidades los estudiantes de la Maestría tienen a su disposición dos programas de la Dirección Académica de la Sede Bogotá. Primero, el *Intensive English Program*<sup>44</sup>, que es un programa de formación en segunda lengua que busca promover el fortalecimiento de las competencias comunicativas en idioma inglés de los estudiantes de los diferentes programas académicos de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia. El segundo programa se conoce como *Explora UN Mundo*<sup>45</sup>, y corresponde a un programa de formación en segunda lengua extranjera que busca promover el fortalecimiento de las competencias comunicativas en los idiomas inglés, alemán, francés, portugués e italiano. Este último está dirigido a estudiantes de los diferentes programas académicos de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia. De manera particular en la Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación, dentro del periodo analizado, 17 estudiantes han tomado estos programas de fortalecimiento de una lengua extranjera, 13 de ellos en el programa *Intensive English* y 4 de ellos en el programa *Explora UN Mundo*.

## Razones por las cuales los estudiantes eligieron el programa

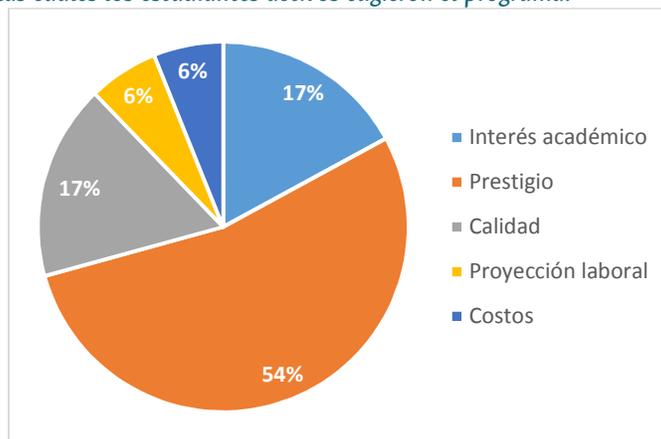
En la Figura 15 se exponen las respuestas a la consulta realizada a los estudiantes acerca de las razones por las cuales eligieron el programa académico. Se destacan las motivaciones asociadas al prestigio del programa (54%), su calidad (17%) e intereses académicos de los estudiantes (17%).

<sup>43</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=86321>

<sup>44</sup> Disponible en: <http://www.unal.edu.co/diracad/joomla/intensive>

<sup>45</sup> Disponible en: <http://www.unal.edu.co/diracad/joomla/explora>

Figura 15 Razones por las cuales los estudiantes activos eligieron el programa.



Un 88% de los estudiantes consultados manifestó que las razones por las cuales los estudiantes activos eligieron el programa están relacionadas al prestigio, interés académico y calidad. En particular llama la atención que el 71% de los estudiantes consultados eligieron el programa por prestigio y calidad. Este hecho, por un lado, para los estudiantes de pregrado de la Universidad Nacional de Colombia, demuestra que nuestros estudiantes reconocen estas características en el programa de Maestría, ya que conocen de primera mano la calidad de los programas de la institución, de sus docentes y de los enfoques, y por lo tanto, prefieren seguir formándose en ella. Por otra parte, para los estudiantes externos a la Universidad Nacional de Colombia, esta cifra indica que el programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación resulta atractivo no sólo para nuestros egresados de pregrado, sino también de otras Universidades a nivel nacional.

### Característica 3: Desempeño de los estudiantes en el desarrollo del programa

La Universidad Nacional de Colombia cuenta con un Reglamento Estudiantil, Acuerdo 008 de 2008 del Consejo Superior Universitario<sup>46</sup>, en donde se establece criterios de selección, ingreso, permanencia, deberes, derechos y régimen disciplinario de los estudiantes, enmarcados en los postulados constitucionales de la democracia, la participación y la educación, como servicio público.

A continuación se expondrán una serie de indicadores que caracterizan el desempeño de los estudiantes durante el desarrollo del programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación. Esto incluye: mecanismos de evaluación del desempeño de los estudiantes, número de estudiantes que toman asignaturas en otras universidades en el marco de convenios, promedios académicos de los estudiantes matriculados, tiempo real de dedicación al programa de Maestría, vinculación laboral de los estudiantes y número de estudiantes que han perdido la calidad de estudiante por periodo académico.

### Mecanismos utilizados por el programa para la evaluación de desempeño de sus estudiantes

A partir del año 2009 los programas de postgrado del Área Curricular de Ingeniería Sistemas e Industrial evalúan el desempeño académico de sus estudiantes por los criterios definidos en los siguientes

<sup>46</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34983>

Acuerdos del Consejo Superior Universitario: 008 de 2008<sup>47</sup>, 033 de 2008<sup>48</sup> y 056 de 2012<sup>49</sup>. En particular, cabe resaltar los siguientes mecanismos establecidos:

- a) La aplicación y calificación de asignaturas se hará mediante exámenes escritos, trabajos y prácticas.
- b) Las notas o calificaciones de las asignaturas serán numéricas de cero punto cero (0.0) a cinco punto cero (5.0), en unidades y décimas. La calificación aprobatoria mínima de las asignaturas de posgrado será: tres punto cero (3.0).
- c) La calificación será cualitativa, aprobado o no aprobado, para las actividades académicas: (seminarios de investigación o profundización, proyectos de tesis de maestría (investigación), propuestas de trabajo final (profundización), tesis de maestría (investigación), y trabajo final de maestría (profundización).
- d) Es necesario la presentación de un informe semestral de avance de tesis o de trabajo final.
- e) El promedio académico ponderado acumulado (PAPA) de las asignaturas con calificación numérica, el cual debe ser igual o superior a 3.5 sobre 5.0 para conservar la calidad de estudiante.

Además de los mecanismos de evaluación y las calificaciones cuantitativas para las asignaturas y cualitativas para las actividades académicas, es importante recalcar la importancia que conllevan los mecanismos enunciados en los literales d y e. En primer lugar, el informe semestral de avance de tesis o trabajo final facilita hacer seguimiento al desarrollo de los diferentes proyectos cuando su ejecución tarda más de un semestre. Este informe debe llevar el visto bueno del director de tesis o trabajo final. Además, para las tesis de maestría lo habitual es que se desarrollen durante dos semestres. En segundo lugar, el mecanismo que establece que el PAPA del estudiante deba ser igual o superior a 3.5, garantiza mantener la calidad que caracteriza a los programas académicos de la Universidad Nacional de Colombia.

En conjunto, estos criterios para la evaluación del desempeño de los estudiantes durante el desarrollo de la Maestría permiten asegurar una formación de alta calidad, manteniendo la rigurosidad necesaria para contribuir al cumplimiento de los objetivos de formación del programa.

## Promedio académico del grupo de estudiantes matriculados

El Promedio Aritmético Ponderado Acumulado (PAPA), es un indicador que refleja los resultados del trabajo y aprendizaje de un estudiante de la Universidad Nacional de Colombia, en una escala de cero punto cero (0.0) a cinco punto cero (5.0), partiendo de que 0.0 indica trabajo y aprendizaje nulo y 5.0 indica cumplimiento perfecto de todos los objetivos académicos propuestos.

Para calcular el PAPA se tienen en cuenta dos aspectos importantes de cada asignatura: la calificación definitiva obtenida y el número de créditos de la asignatura. El número de créditos indica que tanta dedicación requiere una asignatura, cada crédito indica 48 horas de trabajo semestral (incluyendo las horas de actividades presenciales - clases). Primero, se multiplica cada calificación de cada asignatura por el número de créditos de la misma (si una asignatura fue cursada varias veces por pérdida, debe obtenerse cada producto como si fueran asignaturas independientes). Segundo, se suman todos los productos obtenidos en el paso anterior. Tercero, se calcula el número total de créditos cursados, tomando en cuenta que si una asignatura fue cursada varias veces, deben contarse sus créditos por cada una de las veces cursada (como si fueran asignaturas independientes). Finalmente, se divide la cantidad obtenida en el segundo paso, entre el número total de créditos obtenidos en el tercer paso y ese es el

<sup>47</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34983>

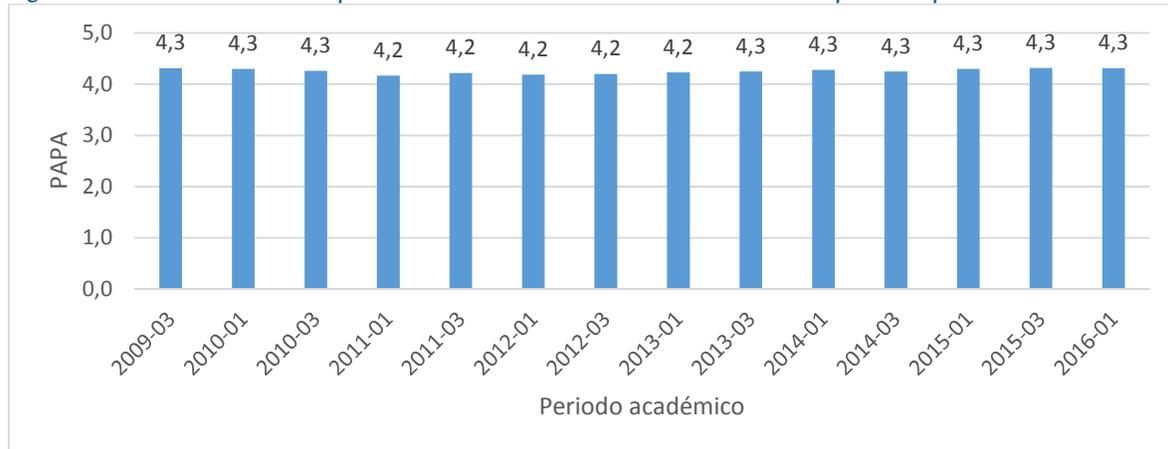
<sup>48</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34725>

<sup>49</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=48208>

PAPA calculado. Si un estudiante sólo ha cursado una asignatura o no ha cursado aún ninguna asignatura que se califique con nota numérica, no se le calcula el PAPA.

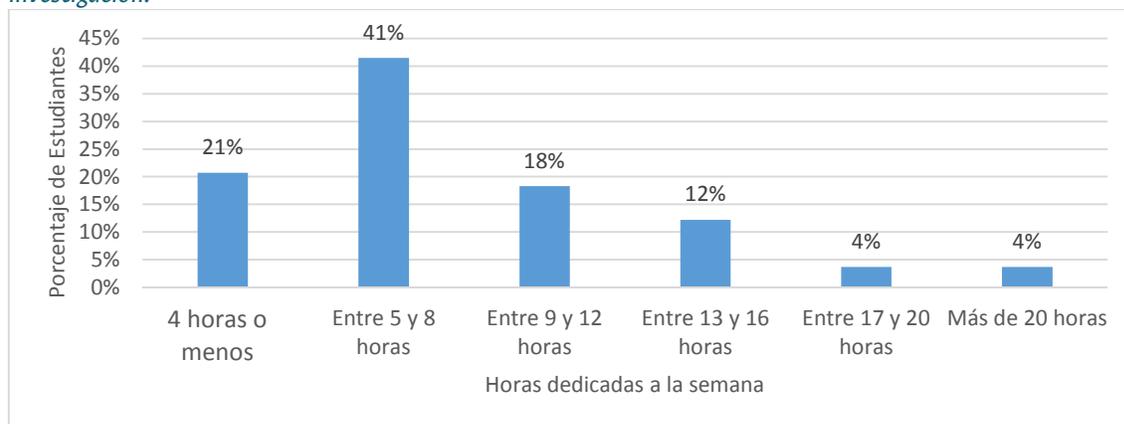
La Figura 16 presenta el Promedio Académico Ponderado Acumulado (PAPA) de todos los estudiantes activos por cada periodo académico en el programa de Maestría.

Figura 16 Promedio académico ponderado acumulado PAPA de los estudiantes por cada periodo académico.



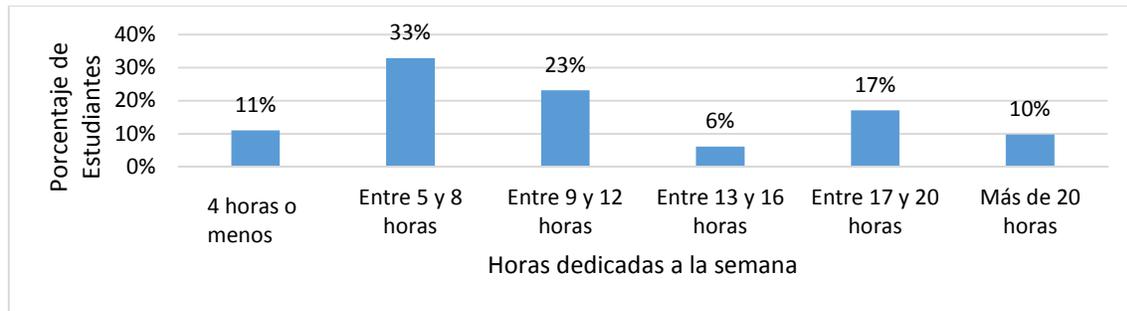
En la ventana de tiempo analizada, el promedio académico ponderado acumulado de los estudiantes oscila en el rango entre 4.17 y 4.32, lo cual refleja su buen desempeño en las asignaturas de la Maestría. El tiempo de dedicación real a la Maestría por parte de los estudiantes es determinante para mantener el buen desempeño académico de los estudiantes en sus actividades académicas y asignaturas. En la Figura 17 y la Figura 18 se muestra la dedicación (en número de horas a la semana) que los estudiantes asignan a cada una de las actividades que se desarrollan en el programa. Estos datos corresponden a los resultados que arrojó la consulta de opinión a los estudiantes activos del programa.

Figura 17 Horas a la semana dedicadas a asistir a clases, tutorías, seminarios y reunión con el grupo de investigación.



Como se puede apreciar, el 79% de los estudiantes dedica más de cinco horas semanales a asistir a clases, tutorías, seminarios y reuniones con grupos de investigación. Es posible que algunos de los estudiantes que hacen parte del 21% restante, es decir, que dedican a estas actividades 4 horas o menos semanalmente, correspondan a los estudiantes que se encuentran trabajando en su tesis o trabajo final de Maestría y solamente asisten semanalmente a una reunión con su Director y/o grupo de investigación.

Figura 18 Horas a la semana dedicadas a revisión de información, escritura, trabajo de campo, laboratorios o talleres.



Por otra parte, el 89% de los estudiantes consultados dedica más de cinco horas semanales para la revisión de información, escritura, trabajo de campo, laboratorios o talleres. Cabe anotar que estas horas son adicionales a las presentadas en la Figura 17.

Lo anterior demuestra que existe un alto grado de compromiso por parte de los estudiantes hacia el programa de Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación, lo cual resulta significativo teniendo en cuenta que la mayoría de los estudiantes también deben cumplir con compromisos laborales mientras desarrollan sus estudios de Maestría.

## Vinculación laboral de los estudiantes del programa

En la Figura 19 se puede observar la proporción de estudiantes consultados que se encuentran vinculados laboralmente en el momento de contestar la encuesta. Además se presenta esta información de acuerdo al tipo de entidad en la que están vinculados.

Figura 19 Situación laboral y tipo de entidad en la que trabaja.

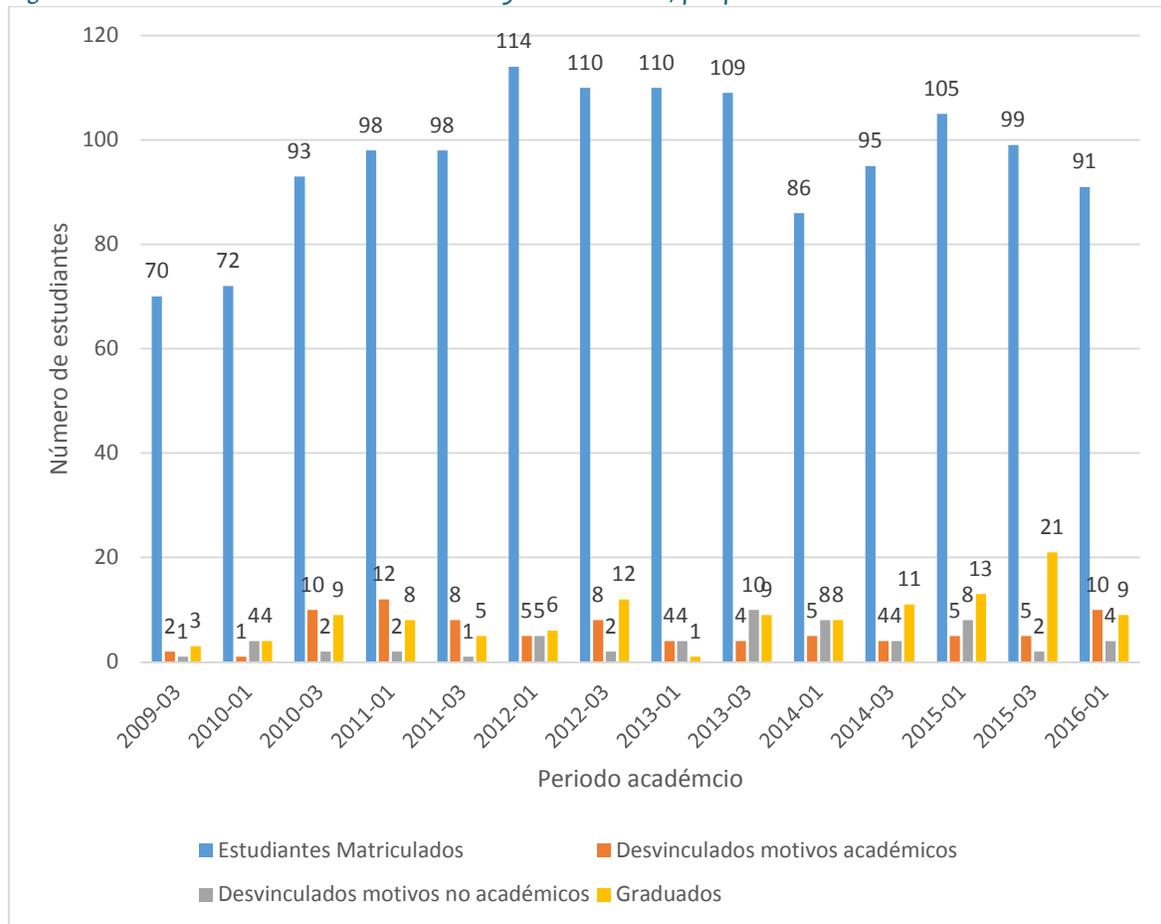


Sólo el 12% de la población de estudiantes consultada manifiesta no estar vinculado laboralmente, es decir, que potencialmente tiene una disponibilidad de tiempo completo para sus estudios de Maestría. Este puede ser visto como un aspecto a mejorar, ya que la disponibilidad de tiempo para la Maestría es determinante para garantizar que los estudiantes no sólo concluyan exitosamente su plan de estudios, sino que lo hagan en el tiempo previsto (4 semestres). Por otra parte, es importante resaltar el porcentaje significativo de estudiantes vinculados a la Universidad Nacional (23%), ya sea por órdenes de servicio o como estudiantes auxiliares de posgrado, figuras que permiten que el estudiante tenga una entrada económica sin estar tan alejado de sus labores académicas. Estas vinculaciones, en su gran mayoría, corresponden a una dedicación de medio tiempo.

## Estudiantes que han perdido la calidad de estudiante

Para analizar el desempeño de los estudiantes en el programa de forma íntegra, resulta indispensable referirse a aquellos que han perdido la calidad de estudiante durante el periodo de tiempo considerado en este informe. En la Figura 20 se observa la cantidad de estudiantes matriculados cada periodo académico, y a su vez la cantidad de estudiantes desvinculados, ya sea por motivos académicos, no académicos o por graduación.

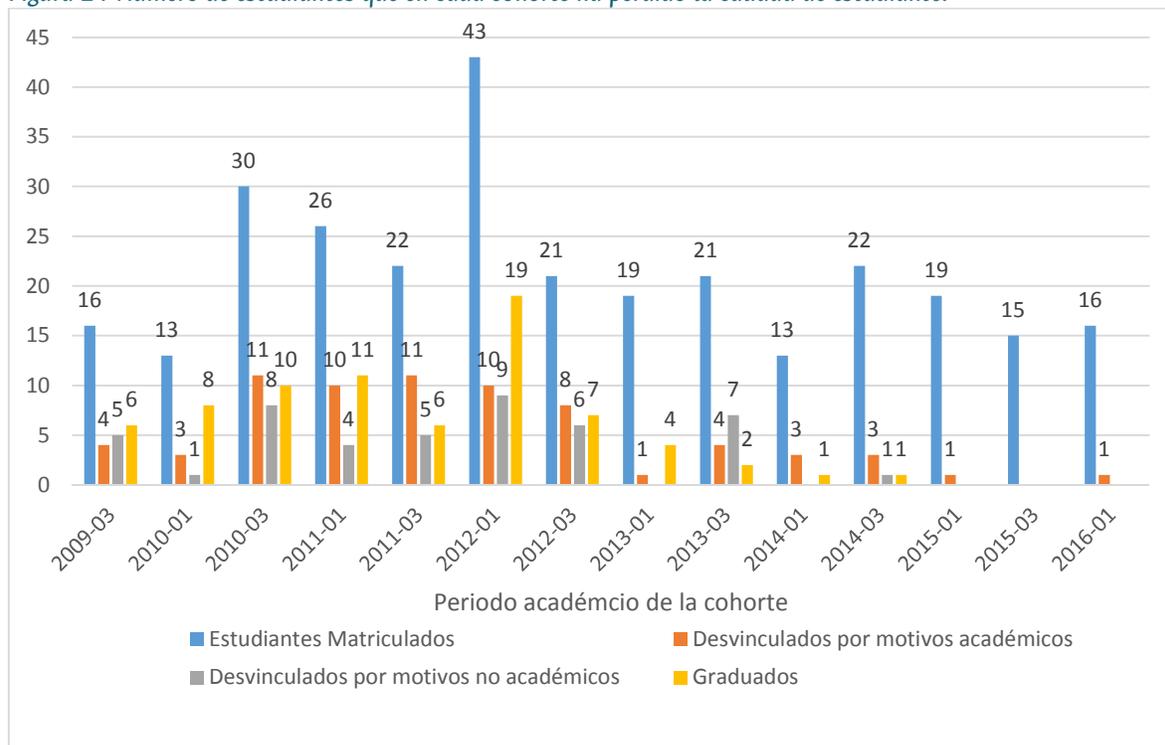
Figura 20 Número de estudiantes matriculados y desvinculados, por periodo académico.



En promedio 5.9 estudiantes se desvinculan cada periodo académico por motivos académicos, 4.1 lo hacen por motivos no académicos y 8.5 se gradúan. Es decir, que el 19.1% de los estudiantes matriculados en un periodo académico se desvincula del programa por alguno de estos tres motivos, esta cifra corresponde a 18.5 estudiantes, la cual es muy cercana a los estudiantes admitidos cada periodo académico.

En la Figura 21 se observa el número de estudiantes matriculados en cada cohorte, y el número de estudiantes desvinculados, es decir, que perdieron la calidad de estudiante. Se presentan desvinculaciones de estudiantes que obedecen a tres razones: por motivos académicos, por motivos no académicos, y por supuesto la razón ideal, porque terminaron satisfactoriamente el plan de estudios y se graduaron. Resulta importante recordar que el pico de estudiantes matriculados en 2012-1 (43 estudiantes) se debe a la apertura del programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación en convenio con la Universidad Popular del Cesar. De los 43 estudiantes matriculados, 29 hacían parte de este convenio.

Figura 21 Número de estudiantes que en cada cohorte ha perdido la calidad de estudiante.

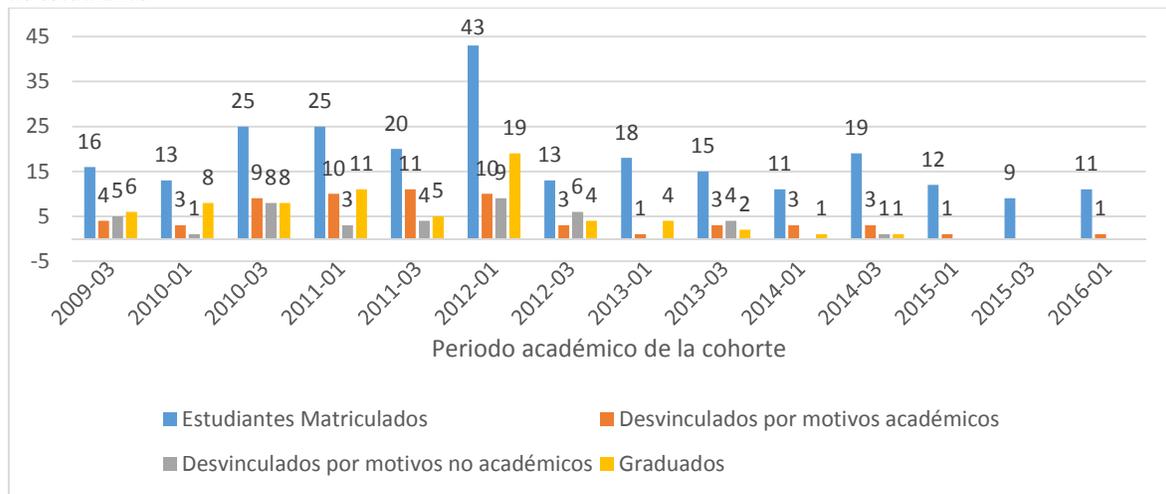


Para el análisis por cohorte es importante aclarar que las cohortes a partir del periodo 2015-1 no están consolidadas, pues para la fecha de elaboración de este informe los estudiantes no han pasado aún los 4 semestres mínimos para completar sus estudios.

En promedio, para los períodos académicos comprendidos entre 2009-3 y 2016-1, el 23.64% de los estudiantes matriculados se desvinculan de la Universidad por motivos académicos. El promedio total de deserción del programa, considerando los estudiantes desvinculados por motivos académicos y no académicos, es de 39.18%. A pesar de que esta deserción se considera alta y debe corregirse esta situación, el comportamiento descrito en la Figura 21 muestra una notable mejoría en este indicador en los últimos cinco periodos académicos. En este sentido, desde 2014-3 se han tomado medidas para realizar un proceso de admisión mucho más selectivo, restringiendo más el número de cupos ofertados en cada cohorte, lo cual puede ayudar a reducir los índices de deserción. Adicional a esto, se están implementando estrategias de acompañamiento a los estudiantes con relación a su desarrollo académico, éste acompañamiento se verá detallado en el Factor 4 de Procesos académicos. Hasta el 2014-1 el número total de cupos de admisión era de alrededor de 35, y después de este periodo, el cupo de admisión se redujo a 28 estudiantes. Cabe anotar que solamente 16 de estos cupos corresponden a cupos de admisión regular (8 por cada una de las modalidades), los restantes 12 cupos se distribuyen así: 8 para opción de grado para continuar en el programa de posgrado, 2 de admisión automática y 2 de traslados. Con esta medida se busca admitir únicamente a aquellos aspirantes que realmente demuestren el potencial para culminar satisfactoriamente el programa de Maestría.

A continuación se presenta el análisis del número de estudiantes que han perdido la calidad de estudiante, pero en este caso se discriminan de acuerdo a los planes de estudio de investigación y de profundización. En la Figura 22 se observa el número de estudiantes matriculados en el perfil de investigación en cada cohorte, y el número de estudiantes desvinculados, ya sea por motivos académicos, no académicos, o por graduación en dicho perfil.

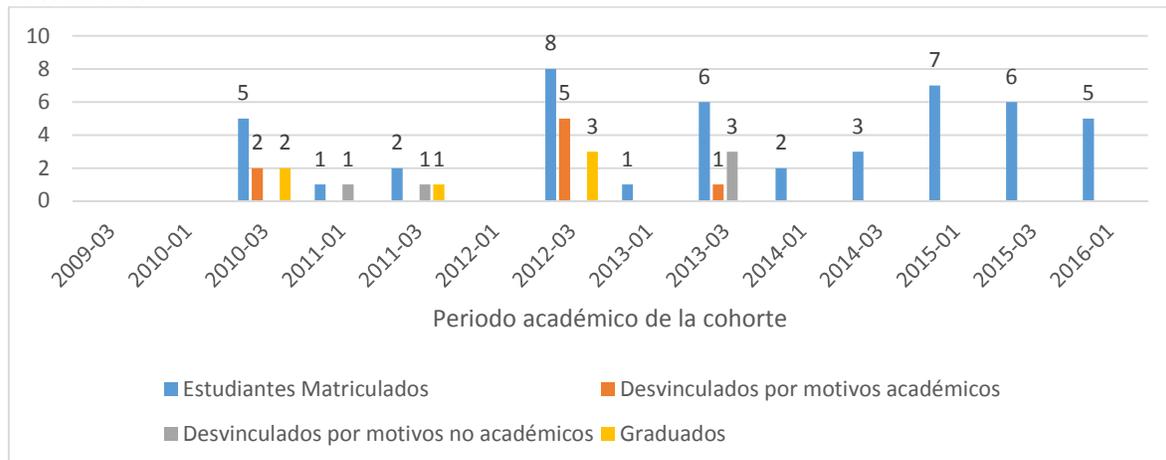
Figura 22 Número de estudiantes del plan de estudio de investigación que en cada cohorte ha perdido la calidad de estudiante.



En promedio, para los períodos académicos comprendidos entre 2009-3 y 2016-1, el 24.8% de los estudiantes matriculados en el plan de estudios de investigación de la Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación se desvinculan por motivos académicos. El promedio total de deserción del plan de estudios en investigación, considerando los estudiantes desvinculados por motivos académicos y no académicos, es de 41.2%.

Por otra parte, en la Figura 23 se observa el número de estudiantes matriculados en el perfil de profundización en cada cohorte, y el número de estudiantes desvinculados, ya sea por motivos académicos, no académicos, o por graduación en dicho perfil.

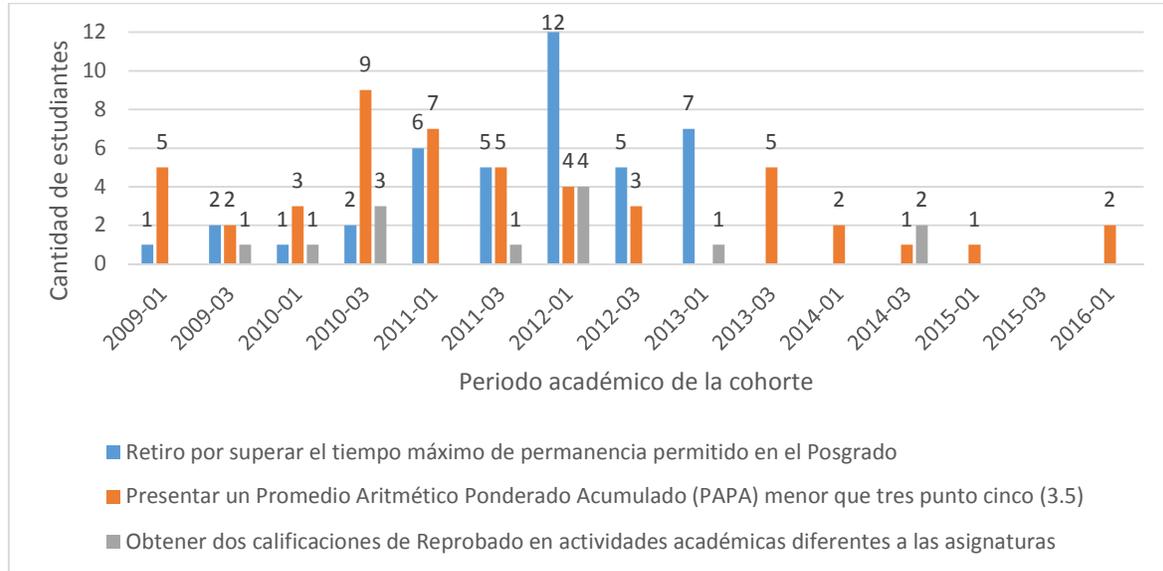
Figura 23 Número de estudiantes del plan de estudio de profundización que en cada cohorte ha perdido la calidad de estudiante.



En promedio, para los períodos académicos comprendidos entre 2009-3 y 2016-1, el 17.39% de los estudiantes matriculados en el plan de estudios de profundización de la Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación se desvinculan por motivos académicos. El promedio total de deserción del plan de estudios en investigación, considerando los estudiantes desvinculados por motivos académicos y no académicos, es de 28.26%.

A continuación en la Figura 24 se relacionan los estudiantes por cohorte que han perdido la calidad de estudiante por motivos académicos, especificando qué tipo de motivo académico fue la causa que originó esta situación.

Figura 24 Número de estudiantes por cohorte que han perdido la calidad de estudiante por los distintos motivos académicos.



De los estudiantes que han sido bloqueados por motivos académicos, el 47.57% perdió la calidad de estudiante por presentar un Promedio Aritmético Ponderado Acumulado (PAPA) menor que tres punto cinco (3.5), el 38.81% perdió la calidad de estudiante por superar el tiempo máximo de permanencia permitido en el programa, y el 12.62% perdió la calidad de estudiante por obtener dos calificaciones de “No aprobado” en actividades académicas diferentes a las asignaturas (Seminarios de Investigación/profundización I y II, Proyecto de Tesis, Propuesta de Trabajo Final, Tesis o Trabajo Final de Maestría).

En las figuras anteriores se observa que la deserción dentro del programa de maestría es menor para el plan de estudios de profundización en comparación al plan de estudios de investigación. Sin embargo, este indicador refleja que es importante trabajar en la disminución del número de estudiantes desvinculados por motivos académicos. En este sentido, se ha identificado que una de las dificultades que enfrentan los estudiantes consiste en encontrar director de tesis o trabajo final de Maestría y el correspondiente proyecto.

Para mitigar esta situación de deserción, desde los últimos semestres, se ha venido trabajando de la mano de los profesores del programa y los grupos de investigación para que los estudiantes conozcan las diferentes temáticas y proyectos disponibles para su formulación y ejecución. Para esto, en primer lugar, se lleva a cabo una socialización de los profesores y grupos de investigación durante la jornada de inducción a los aspirantes admitidos en el proceso de admisión de cada semestre (previo al inicio de clases). Además, una vez iniciadas las clases, se realiza una actividad dentro del Seminario de investigación/profundización I, dirigida a los estudiantes de primer semestre, denominada “ronda de investigación” en la cual los estudiantes tienen contacto más directo con todos los grupos de investigación y los profesores del programa. En esta actividad nuevamente todos los estudiantes tienen la oportunidad de interactuar más directamente con los docentes. Los profesores presentan posibles proyectos de interés en sus grupos de investigación. Esta actividad se realiza en la segunda o tercera semana de clases.

Desde hace algunos años, la Universidad ha implementado programas específicos orientados a aminorar el fenómeno de deserción por medio de apoyo a estudiantes y diferentes becas. Algunos de estos programas son: Beca Asistente/Auxiliar Docente (70 apoyos en el periodo analizado), Beca Mérito Académico (180 apoyos en el periodo analizado), Beca Exención Derechos Académicos (51 apoyos). También durante el periodo analizado se han recibido 32 becas con apoyo externo. Estos se encuentran reglamentados en el Acuerdo 2 de 2012 del Consejo de la Facultad de Ingeniería<sup>50</sup>. Además, la Universidad ofrece otros servicios complementarios para el bienestar de los estudiantes, como son: salud, psicología, orientación, asesoría psicopedagógica, y Jardín Infantil para hijos de estudiantes y empleados.

## Estudiantes que toman asignaturas en otras instituciones en el marco de convenios

Los estudiantes de la Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación pueden tomar asignaturas en otras universidades con las que la Universidad Nacional de Colombia haya establecido algún convenio previamente. Estos convenios serán analizados en detalle en el factor 4 de Procesos Académicos y en el factor 6 de Articulación con el Medio. No obstante, en este punto es necesario analizar los estudiantes del programa que se han visto beneficiados por estos convenios. En la Figura 25 se observa la cantidad de estudiantes que han cursado alguna asignatura en otra institución de carácter nacional o internacional, a través de convenios.

Figura 25 Estudiantes que toman asignaturas en otras instituciones en el marco de convenios.



Para el periodo de tiempo analizado en este informe, en total son siete (7) los estudiantes que han tomado asignaturas en otras instituciones; 3 estudiantes han tomado asignaturas en la Universidad de los Andes (Colombia), dos en el Politécnico de Milán (Italia), uno en la Universidad de Maryland (Estados Unidos), y uno en la Universidad Técnica de Múnich (Alemania). Esta cifra invita a establecer estrategias para que más estudiantes se vean beneficiados por estos convenios, que como veremos más adelante son numerosos a nivel institucional, sobre todo en el ámbito internacional.

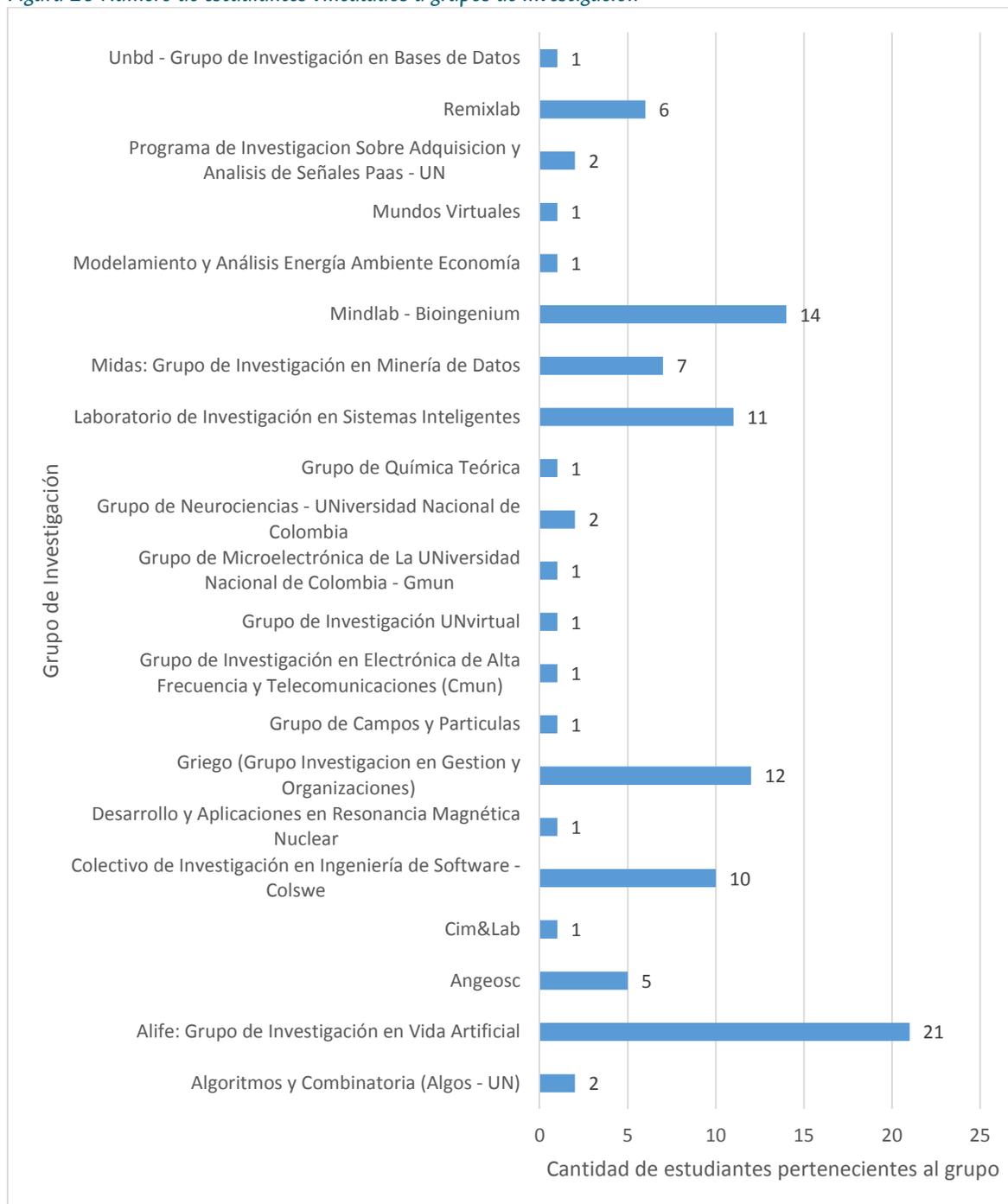
## Estudiantes vinculados a grupos de investigación, redes de investigación y comunidades científicas

En la Figura 26 se relacionan la cantidad de estudiantes asociados a cada uno de los grupos de investigación, resaltando que algunos grupos de los listados no hacen parte propiamente de la Maestría

<sup>50</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=50509>

en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación, es decir, existen estudiantes asociados a grupos de investigación que pertenecen a otros departamentos o programas académicos.

Figura 26 Número de estudiantes vinculados a grupos de investigación



Dentro del periodo temporal analizado en este informe de autoevaluación (2009-3 a 2016-1), 102 estudiantes estuvieron vinculados a algún grupo de investigación. Esta cifra es significativamente alta si se tiene en cuenta que la mayor cantidad de estudiantes activos que se tuvo en uno de los periodos académicos del periodo estudiado fue de 114 estudiantes, lo cual permite inferir que en un porcentaje

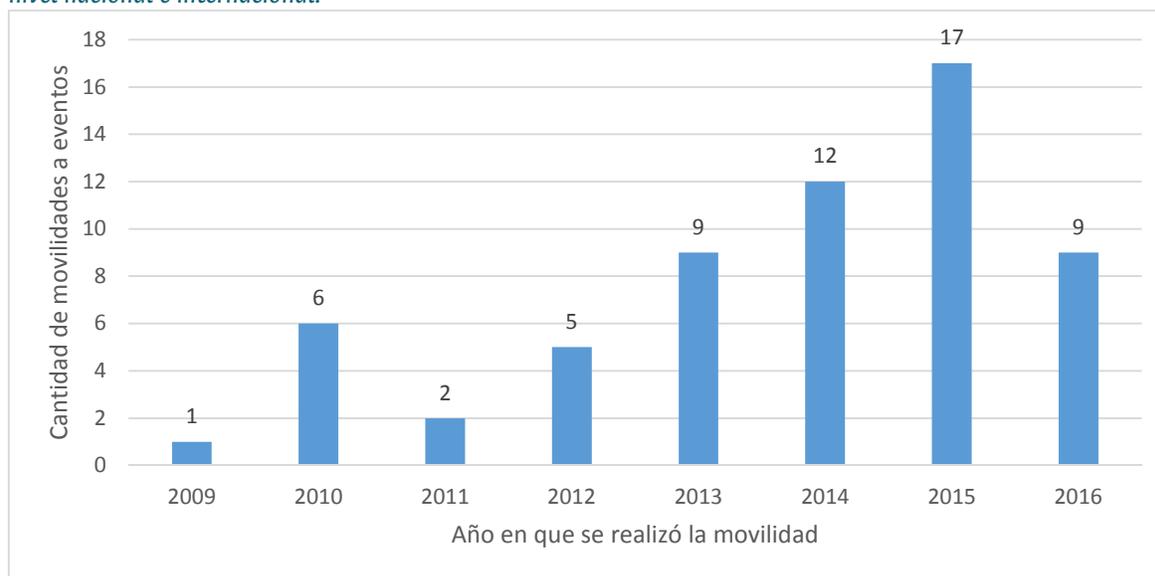
muy alto los estudiantes desarrollan sus tesis y trabajos finales de Maestría con el acompañamiento de un grupo de investigación.

## Asistencias o participaciones de estudiantes en congresos y otros eventos académicos, a nombre de la Universidad Nacional de Colombia, tanto nacionales como internacionales

Los estudiantes del programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación poseen diferentes alternativas para recibir apoyos orientados a facilitar su movilidad saliente (nacional o internacional) como representantes de la universidad en diferentes eventos académicos y/o científicos. Dentro de las dependencias que pueden apoyar económicamente a los estudiantes para dichas movilidades se encuentran: la Dirección de Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial, la Vicedecanatura de Investigación de la Facultad de Ingeniería, la Dirección de Investigación de la Sede Bogotá, Bienestar Universitario, entre otros.

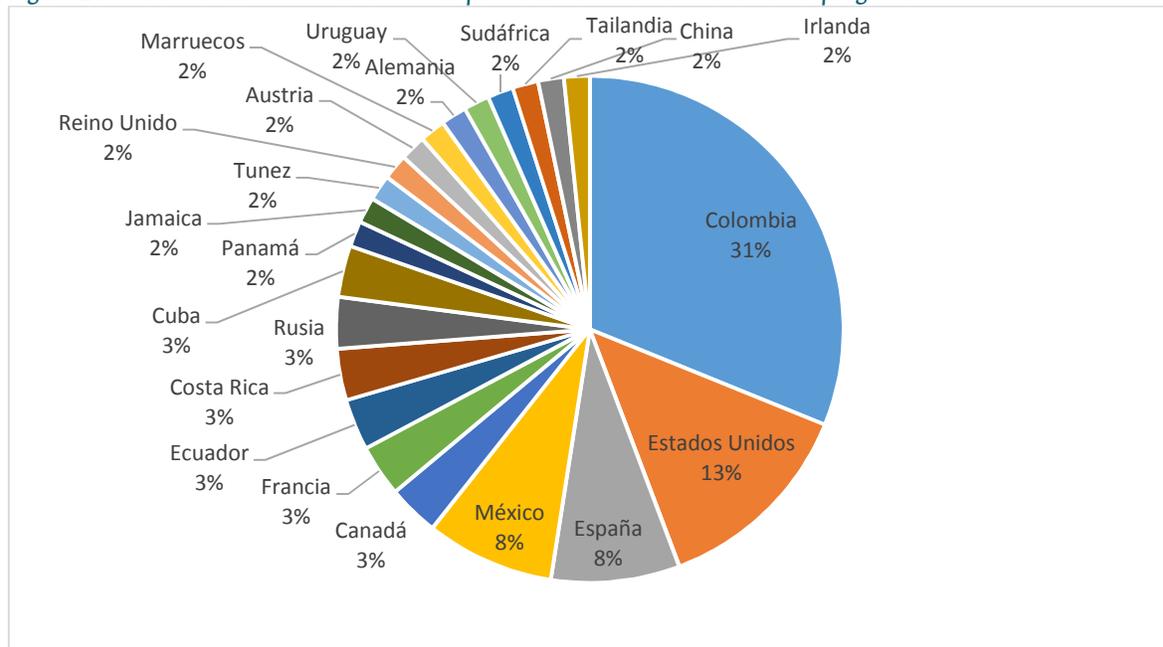
De esta manera los estudiantes del programa han realizado 61 movilidades relacionadas con la participación en eventos científicos, dentro del periodo analizado en este informe de autoevaluación. La Figura 27 muestra el número de asistencias o participaciones de los estudiantes del programa en eventos académicos en el nivel nacional e internacional.

Figura 27 Número de asistencias o participaciones de los estudiantes del programa en eventos académicos en el nivel nacional e internacional.



La mayoría de las movilidades para eventos académicos (61 en total) realizadas por los estudiantes de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación tienen que ver con la participación como ponentes en congresos o conferencias académicas o científicas, otro tipo de participaciones son seminarios, ferias y talleres. Es importante mencionar que en el periodo comprendido entre 2009 y 2013 no se tienen todos los datos consolidados relacionados con movilidad saliente de los estudiantes de la Maestría. El detalle de las movilidades de estudiantes se puede encontrar en el Anexo 4 a este documento. A continuación en la Figura 28 se observa la distribución porcentual de los países destino de las movilidades por eventos de los estudiantes en el periodo analizado.

Figura 28 Países destino de las movilizaciones por eventos de los estudiantes del programa



La movilidad saliente de los estudiantes se encuentra distribuida en un 69% en el orden internacional y un 31% en el orden nacional. Los países donde los estudiantes han realizado más movilizaciones son Colombia, Estados Unidos, España y México (60%). Adicionalmente, en el periodo analizado en este informe, 4 estudiantes de la Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación realizaron pasantías; todas ellas a nivel internacional (2 en Suiza, 1 en Argentina y 1 en Francia). Así mismo, 7 de los estudiantes de la Maestría han realizado intercambio académico, 4 en el orden nacional y 3 en el internacional, éstos últimos lo realizaron en Alemania (2) y en Italia (1).

## Número de publicaciones en que participan estudiantes como autores

A continuación en la Figura 29 se describe la producción científica de los estudiantes del programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación en el periodo comprendido entre 2009-03 y 2016-01, clasificado por artículos en revista, libros y capítulos de libro.

Figura 29 Producción científica de los estudiantes del programa.



En total los estudiantes del programa han producido 68 artículos (73.12% de la producción), 21 capítulos de libro (22.58% de la producción) y 4 libros (4.3% de la producción). Los datos de 2016 no se encuentran consolidados debido a los tiempos de publicación y registro en las bases de datos a las que tiene acceso el equipo de trabajo para la autoevaluación.

## Estudiantes que solicitan traslado de un programa a otro

Dentro del periodo analizado en este informe de autoevaluación (2009-3 a 2016-1) se realizaron tres traslados de estudiantes provenientes de otros programas académicos en los periodos 2012-03, 2014-01 y 2014-03. Dos de estos estudiantes eran procedentes de la Maestría en Ingeniería – Telecomunicaciones y un estudiante de la Maestría en Estadística. El programa siempre se encontrará dispuesto a estudiar las solicitudes de traslado y serán consideradas siempre y cuando las aplicaciones se encuentren fundamentadas y se mantenga una coherencia entre los objetivos personales del estudiante y los objetivos de formación del programa.

Con respecto a traslados desde el programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación hacia otros programas, en el periodo de tiempo solo hubo un caso de un estudiante que solicitó traslado hacia la Maestría en Ingeniería Industrial en 2010-01. La solicitud fue aprobada.

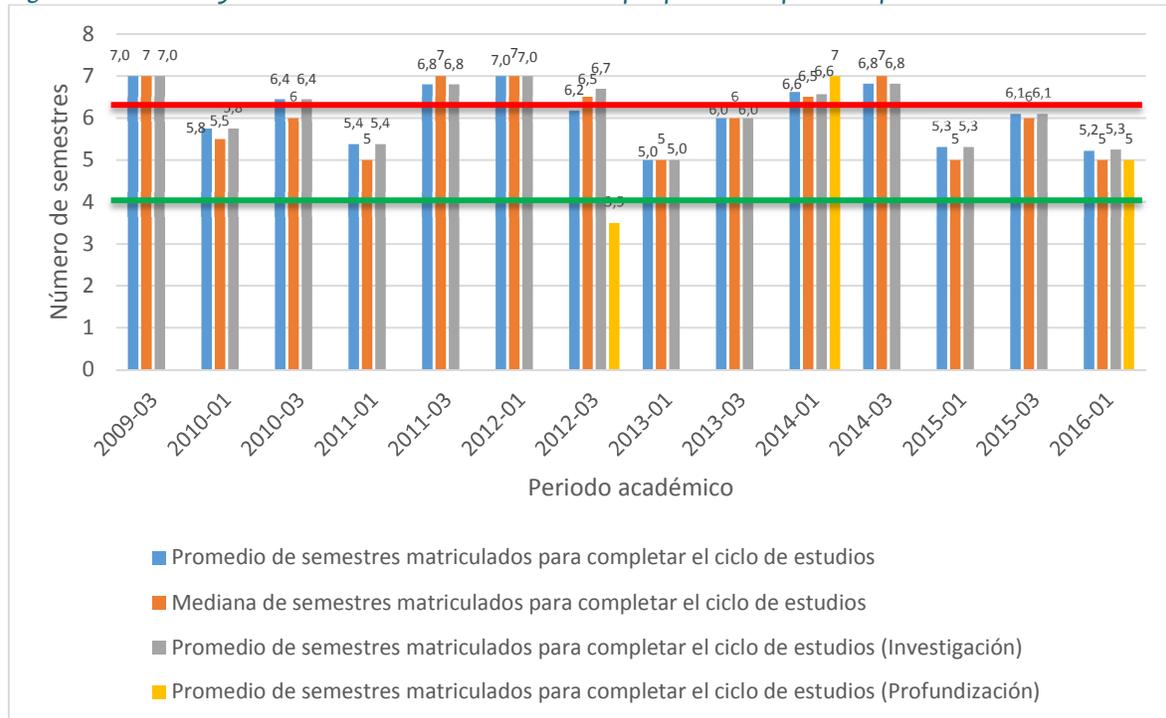
## Característica 4: Permanencia y grado

En esta característica se mostrarán temas relacionados al número de semestres para culminar el ciclo de estudios y para la obtención del grado (por promoción y por cohorte) desde la primera matrícula, también el número de estudiantes graduados en el tiempo previsto, y una descripción del perfil del egresado.

### Semestres para completar el ciclo de estudios

A continuación en la Figura 30 se observa el promedio y la mediana de semestres matriculados por promoción para completar el ciclo de estudios en el programa de Maestría, y también de manera discriminada por plan de estudios.

Figura 30 Promedio y mediana de semestres matriculados por promoción para completar el ciclo de estudios.



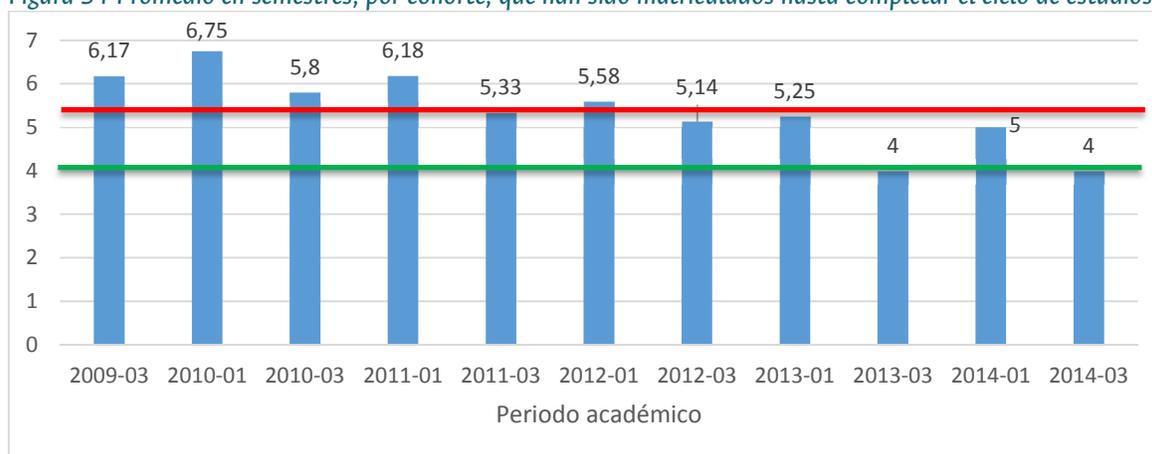
En promedio, los estudiantes del programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación matriculan 6.11 semestres para completar su ciclo de estudios. Esto corresponde a una mediana de 6 semestres, dos más de los previstos para culminar dicho ciclo.

Por un lado, los estudiantes que optan por el plan de estudios de investigación matriculan en promedio 6.15 semestres para culminar su ciclo de estudios. Por otra parte, los estudiantes del plan de profundización cumplen dicho ciclo de estudios en promedio en 5.16 semestres. Esta diferencia puede ser causada por la rigurosidad que implica realizar un trabajo de investigación, lo cual puede implicar más tiempo. Recordemos que la Tesis de Maestría en el plan de estudios de investigación tiene 22 créditos, mientras que el Trabajo final de Maestría en el plan de profundización tiene 10 créditos. Es decir, las tesis requieren una mayor dedicación y tiempo que un trabajo final.

Además, otro factor que debe considerarse al analizar el promedio de semestres matriculados para completar el ciclo de estudios (6.11 semestres) de los estudiantes del programa corresponde a las obligaciones laborales que tienen el 88% de los estudiantes según la Figura 19 (23% trabajando en la Universidad Nacional de Colombia). En muchas ocasiones, es común que los estudiantes lleguen a acuerdos con las empresas donde trabajan para realizar su maestría en el plazo de 3 años, pudiendo compaginar sus estudios con la actividad laboral.

En la Figura 31 se observa el promedio de semestres matriculados por cohorte para completar el ciclo de estudios del programa de Maestría, y también de manera discriminada por plan de estudios.

Figura 31 Promedio en semestres, por cohorte, que han sido matriculados hasta completar el ciclo de estudios.

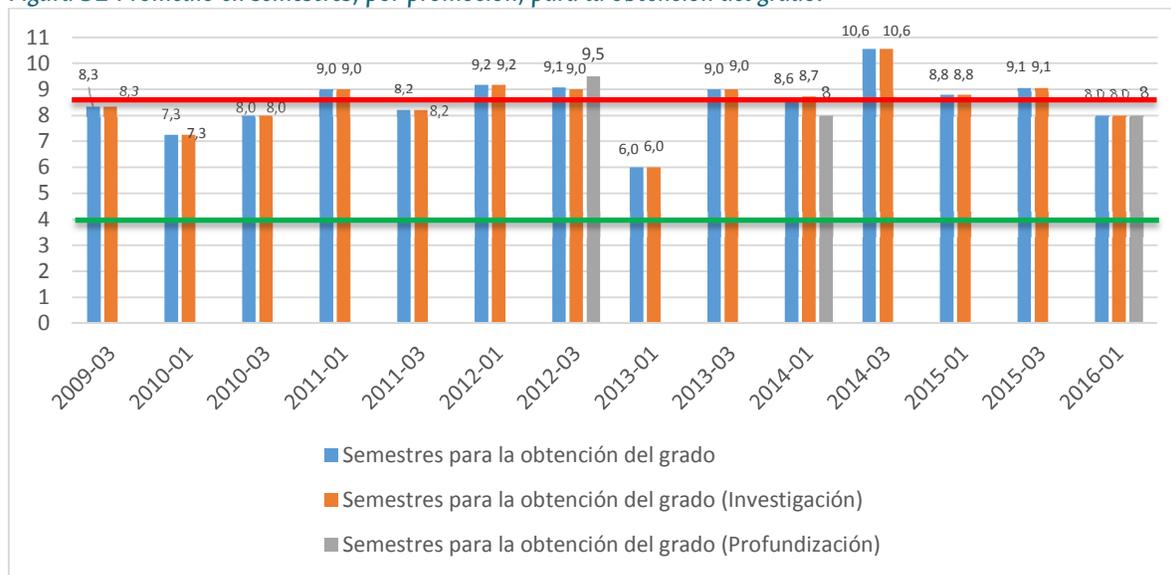


En promedio para las cohortes entre 2009-3 y 2014-3, los estudiantes han matriculado 5.38 semestres para completar sus estudios. Al realizar el análisis de los datos presentados, es importante notar que a partir de 2012-3 se ha venido observando una mejoría en este indicador, en donde el promedio de semestres matriculados está por debajo del promedio de todo el periodo analizado. Sólo se tienen datos hasta 2014-3 debido a que las cohortes posteriores aún no llevan el tiempo mínimo de 4 semestres para completar el ciclo de estudios en el momento de este análisis.

## Semestres para la obtención del grado

A continuación en la Figura 32 se observa el número de semestres matriculados por promoción para la obtención del grado, para todos los estudiantes del programa y en cada uno de los planes de estudios de manera discriminada.

Figura 32 Promedio en semestres, por promoción, para la obtención del grado.



El promedio de semestres necesarios para la obtención del grado desde la primera matrícula es de 8.5 semestres para el programa en general y también para cada uno de los planes de estudios. Este número es mayor al de semestres para la culminación del ciclo de estudios, porque se tienen en cuenta las reservas de cupo, es decir, cuando un estudiante decide no matricular algún semestre, y también se tiene en cuenta los tiempos relacionados a la evaluación y tramitación administrativa de sus tesis o trabajos finales de maestría.

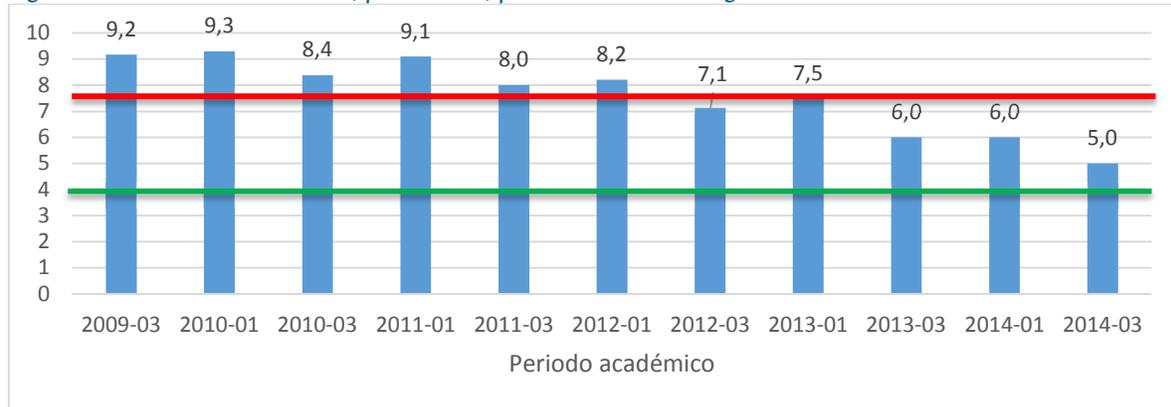
Al profundizar en este último aspecto que influye en los tiempos para la obtención del grado, es importante resaltar, según el Acuerdo 002 de 2011 del Consejo de Facultad de Ingeniería<sup>51</sup>, que después de entregar toda la documentación relacionada a su tesis o trabajo final de maestría, el Comité Asesor recomienda la designación de evaluadores de los trabajos finales y jurados de tesis al Consejo de Facultad en un plazo no mayor a diez (10) días hábiles, uno o más evaluadores para los trabajos finales, dos o más jurados para las tesis de Maestría. Los jurados son designados por el Consejo de Facultad en su siguiente sesión, las cuales se realizan cada 2 semanas durante el semestre; sin embargo, en periodos intersemestrales no hay sesiones del Consejo, lo que puede influir en los tiempos de designación de jurados. Posteriormente, una vez designados los jurados, son notificados por la Secretaría Académica de la Facultad, lo cual también toma un tiempo que puede estar entre dos y cuatro semanas, dependiendo de los volúmenes de trabajo que estén manejando. Así mismo, cada jurado calificador tiene un plazo máximo para enviar su concepto sobre la pertinencia del trabajo final o tesis de maestría. Este plazo es de quince (15) días hábiles contados a partir de su notificación como jurado calificador. Para el caso de las tesis de maestría los evaluadores deben indicar si avalan o no la realización de la sustentación de la tesis. En este caso, se programa la sustentación en el menor tiempo posible, de común acuerdo con los jurados, el director del trabajo y el estudiante. En cambio, para el caso de los trabajos finales no es obligatorio realizar una presentación pública, y el (los) evaluador(es) pueden emitir su concepto de aprobación o reprobación en el mismo periodo inicial de 15 días hábiles. Otro aspecto que incide en estos tiempos tiene que ver con los periodos de vacaciones colectivas, durante los cuales los tiempos mencionados anteriormente quedan suspendidos. Finalmente, y sumado a todo esto, en caso que el trabajo final o la tesis de maestría sea aprobada, el estudiante debe esperar a que se realice la próxima ceremonia de grados, las cuales se realizan dos veces al año (a mediados de cada semestre académico)

<sup>51</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=42724>

y tienen un tiempo límite para inscripción, es decir, un estudiante que entregue su acta de calificación de trabajo final o tesis de maestría poco tiempo antes de la ceremonia, debe esperar a la siguiente.

En cuanto a cada cohorte, en la Figura 33 se observa el número de semestres por cohorte para la obtención del grado.

Figura 33 Promedio en semestres, por cohorte, para la obtención del grado.

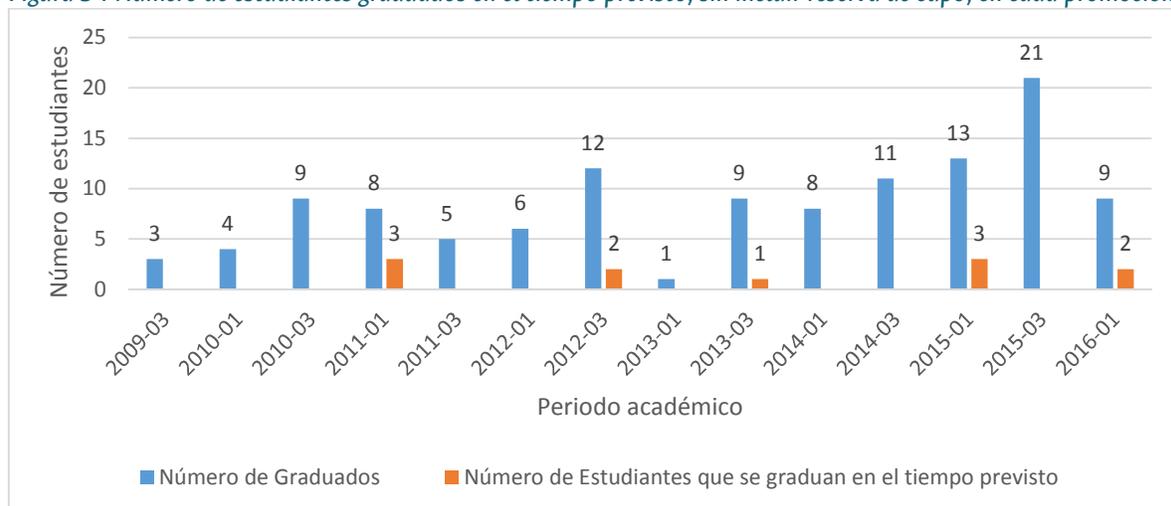


En promedio para las cohortes entre 2009-3 y 2014-3 (pues no se pueden analizar cohortes posteriores por no llevar el tiempo mínimo de 4 semestres para completar el ciclo de estudios), los estudiantes han necesitado 7.6 semestres para la obtención del grado. Esto incluye, como se explicó anteriormente, semestres con reserva de cupos (no matriculados) y los tiempos relacionados a la evaluación y tramitación administrativa de sus tesis o trabajos finales de maestría. Aunque esta cifra es alta, resulta necesario hacer notar la sensible mejora que se ha presentado a partir de la cohorte 2012-3, en donde el promedio de semestres para la obtención del grado está por debajo del promedio de todo el periodo analizado, llegando a un mínimo de 5 semestres (1 más de lo previsto) para la última cohorte de la que se tienen datos actualmente correspondiente al periodo académico 2014-3.

## Estudiantes graduados en el tiempo previsto

En la Figura 34 se muestra el número de estudiantes graduados en el tiempo previsto, sin incluir reserva de cupo, en cada promoción.

Figura 34 Número de estudiantes graduados en el tiempo previsto, sin incluir reserva de cupo, en cada promoción.



En promedio el 9.24% de los estudiantes graduados, obtiene su título en el tiempo previsto, es decir, trascurridos 4 semestres de su primera matrícula. Aunque esta cifra es baja, se ha podido evidenciar que el 100% de los estudiantes de pregrado que fueron admitidos a la Maestría mediante la modalidad de admisión anticipada se graduaron en el tiempo previsto. Es decir, quienes desde su pregrado cursaron asignaturas de posgrado como trabajo de grado y posteriormente continuaron con la Maestría. Dos de estos estudiantes graduados, admitidos bajo esta modalidad, continuaron con los estudios de doctorado dentro de la Universidad.

Principalmente las causas de la permanencia prolongada de los estudiantes en el programa se deben a razones de tipo laboral. En la mayoría de casos se identificó que los estudiantes afrontan sus estudios en paralelo con un trabajo de tiempo completo (88% como se puede observar en la Figura 19). No obstante, con el fin de reducir el tiempo de permanencia de los estudiantes se han implementado una serie de medidas a partir del periodo 2014-3 y se espera que la efectividad de estas medidas se vea reflejada en los siguientes periodos académicos. Dichas medidas incluyen el arduo seguimiento a la obligación que establece el Acuerdo 033 de 2008 del Consejo Superior Universitario<sup>52</sup>, para que los estudiantes tengan aprobado su Proyecto de Tesis o Propuesta de Trabajo Final antes de la tercera matrícula. Asimismo, en los Seminarios de Investigación y Profundización I y II se hace un seguimiento detallado de la evolución de la propuesta de trabajos finales y proyectos de tesis de Maestría. En particular, una de las acciones que toma el programa para disminuir el tiempo de permanencia consiste en ayudar al estudiante a encontrar su director de tesis o trabajo final dependiendo de las temáticas tratadas en su idea inicial expuesta en el Seminario de Investigación I. Sin embargo, es importante tener en cuenta el aspecto de los tiempos de finalización del programa en el plan de mejoramiento para contrarrestar esta problemática.

De los 11 estudiantes provenientes de carreras distintas a la rama de la ingeniería, 1 aún se encuentran cursando el programa, 2 de ellos ya se graduaron (ambos en el tiempo previsto de 4 matrículas), pero los restantes 8 estudiantes han perdido la calidad de estudiante por diferentes motivos como: obtener dos calificaciones de No aprobado en actividades académicas diferentes a las asignaturas (un estudiante con pregrado en Estadística); presentar un Promedio Aritmético Ponderado Acumulado (PAPA) menor que tres punto cinco (3.5) (dos estudiantes con pregrado en Estadística, uno con pregrado en Física y otro con pregrado en Economía); no renovar matrícula en los plazos establecidos por la Universidad (un estudiante con pregrado en Antropología); superar el tiempo máximo de permanencia permitido en el Posgrado (un estudiante con pregrado en Biología); y finalmente, el no uso del derecho de matrícula por parte del admitido (el cual es un motivo no académico, el estudiante tenía un pregrado en psicología). En otras palabras, el 72.7% de los estudiantes que no provienen de las ramas afines a la Ingeniería de Sistemas y Computación han perdido la calidad de estudiante en el programa, cifra que buscará mejorarse a partir del plan de mejoramiento, haciendo un acompañamiento más enfocado a estos perfiles especiales que no provienen de disciplinas afines.

## Perfil del egresado<sup>53</sup>

Por último, siendo consecuentes con los objetivos misionales de formación de los estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia, y particularmente con los objetivos del programa de Maestría para cada uno de sus planes de estudio, se definió el perfil del egresado del programa como se enuncia a continuación:

---

<sup>52</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34725>

<sup>53</sup> Disponible en: <https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/formacion/maestrias/ms-en-ingenieria-ing-de-sistemas-y-computacion>

*“Un egresado de la Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación, es un investigador con propósito de generar conocimiento mediante sus propuestas y que en el ámbito laboral se desarrollará como una persona capaz de resolver problemas y de aplicar sus conocimientos.”*

## Evaluación del Factor 2

El programa realiza diferentes acciones para admitir a los aspirantes idóneos, cuenta con los mecanismos adecuados para la evaluación del desempeño de sus estudiantes y está realizando esfuerzos por disminuir el tiempo de permanencia de los estudiantes de la maestría.

Entre las fortalezas de este factor se cuenta con que el perfil de ingreso del programa de Maestría está claramente definido. Además, el proceso de admisión es público, claro y aplicado rigurosamente por los diferentes actores que intervienen en él. En este sentido, tanto la Universidad como el programa de Maestría tienen bien definidas las estrategias para seleccionar adecuadamente los estudiantes admitidos durante las convocatorias de admisión. Esto permite identificar desde el proceso de admisión los aspirantes que potencialmente pueden terminar el ciclo de estudios satisfactoriamente considerando una oferta de cupos responsable que tenga en cuenta las capacidades internas del programa. Cabe destacar también que la mayoría de los estudiantes que participaron en la consulta de opinión manifestaron que las razones que los motivaron a escoger el programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación para realizar sus estudios de posgrado se encuentran principalmente: prestigio, calidad e intereses académicos.

Por otra parte, existen una serie de mecanismos que el programa utiliza para evaluar el desempeño de los estudiantes, estos incluyen los métodos cuantitativos y cualitativos de calificación para asignaturas y actividades académicas como seminarios de Investigación/Profundización, proyecto de tesis de maestría o propuesta de trabajo final de maestría, y tesis o trabajo final de maestría. Además, se establecen mecanismos para hacer seguimiento al desarrollo de tesis y trabajos finales, y también para asegurar mantener un nivel alto de calidad académica del programa, al exigir a los estudiantes mantener su PAPA igual o superior a 3.5. De esta forma, se ha logrado realizar seguimiento a las actividades de académicas y que los estudiantes mantengan un promedio aritmético ponderado acumulado de 4.2, lo cual refleja un buen desempeño académico (promedio) de los estudiantes en el periodo analizado.

Teniendo en cuenta que la mayoría de los estudiantes del programa están vinculados laboralmente, es importante recalcar que la universidad realiza esfuerzos para vincular a los estudiantes de posgrado laboralmente o bajo la figura de “Estudiante auxiliar de posgrado”. De esta forma, los estudiantes reciben apoyo económico a cambio de la realización de actividades de apoyo a los procesos llevados a cabo en la Universidad con una carga horaria de medio tiempo, dejando el resto de su dedicación a las actividades académicas de la Maestría. Esto contribuye a una distribución óptima del tiempo de los estudiantes y los mantiene cercanos al contexto académico al trabajar dentro de la Universidad.

Con 93 productos científicos y la asistencia a 61 eventos especializados dentro del periodo analizado en este informe, los estudiantes demuestran una clara participación como generadores de conocimiento y la exposición de resultados relevantes para la comunidad académica nacional e internacional.

Para lograr que los estudiantes obtengan el título en el tiempo previsto, es decir en 4 semestres, la Universidad ha establecido un conjunto de normas que pretenden asegurar controles en varias etapas del programa, así como un mayor acompañamiento por parte de los docentes directores de tesis y trabajos finales. En tal sentido, el Comité Asesor hace seguimiento al desempeño de los estudiantes, y revisa cada uno de los informes de avance satisfactorio remitidos por los directores de las tesis. En particular, los esfuerzos realizados desde la coordinación del programa buscan solventar una de las mayores dificultades que enfrentan los estudiantes al elegir su tema de tesis o trabajo final. Incluso desde la jornada de inducción al programa para los admitidos y desde el seminario de

investigación/profundización I para los estudiantes de primer semestre, se han venido tomando medidas para construir escenarios de interacción entre todos los profesores del programa, sus grupos de investigación y los estudiantes para facilitar la elección de temas de interés, que potencialmente puedan convertirse en temas de tesis o trabajos finales.

Aunque el tiempo de permanencia de los estudiantes en el programa es mayor que el nominal, se ha indagado acerca de esa debilidad, y en la mayoría de los casos, está relacionada con el hecho que los estudiantes deben dividir sus actividades entre la vida laboral y la vida académica. Aun así este aspecto se trabajará en el plan de mejoramiento.

Teniendo en cuenta los análisis presentados en las características que hacen parte de este factor, en la Tabla 14 se presentan las calificaciones asignadas a cada una de las características. Con base en estas calificaciones, se cuantifica la calificación total del factor con un valor de 4.3 de un máximo de 5.0.

Tabla 14 Calificación para el Factor 2

<b>FACTOR 2. ESTUDIANTES</b>	<b>Calificación [0.0 – 5.0]</b>	<b>Porcentaje Obtenido [%]</b>
<b>2. Perfil al momento de su ingreso</b>	4.5	90
<b>3. Desempeño de los estudiantes en el desarrollo del programa</b>	4.4	87
<b>4. Permanencia y grado</b>	3.9	77
<b>Total</b>	<b>4.3</b>	<b>85</b>

## FACTOR 3 PROFESORES

En este factor se evaluarán aspectos relacionados con los docentes que se encuentran asociados al programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación, su perfil, su desempeño, y temas relacionados a la actualización pedagógica y académica.

### Característica 5: Perfil de los profesores

Dentro de esta característica relacionada al perfil de los profesores asociados al programa, se encuentra información sobre políticas de selección, contratación y renovación de profesores, así como políticas y mecanismos de evaluación, remuneración y reconocimientos a los docentes. Seguido a ésto se presentan una serie de indicadores relacionados con el tipo de vinculación laboral en la universidad, el dominio de uno o más idiomas extranjeros por parte de los docentes, las distinciones obtenidas, el lugar de nacimiento, el nivel de formación y procedencia académica, el número de profesores visitantes, la procedencia de los jurados de tesis y evaluadores de trabajos finales, y la participación de los docentes en comités editoriales, científicos, técnicos, etc.

### Políticas de selección, contratación y renovación de profesores

La vinculación contractual del Personal Académico de los profesores del programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación, al igual que para todos los docentes de la Universidad Nacional de Colombia, se rige por el Estatuto de Personal Académico de la Universidad Nacional de Colombia. Durante el periodo de tiempo analizado en este informe, comprendido entre 2009-3 y 2016-1, han estado vigentes dos estatutos de personal académico. El primero de ellos estuvo vigente hasta final de 2013, y por lo tanto se discute en este informe porque estuvo vigente al principio del periodo de autoevaluación (2009-3 a 2013-3). Este estatuto se adoptó mediante el Acuerdo 016 de 2005 del Consejo Superior Universitario<sup>54</sup>. El segundo estatuto, el cual reemplazó el anterior, influye en la segunda parte de este periodo de autoevaluación (2014-1 a 2016-1). Este último fue adoptado por el Acuerdo 123 de 2013 del Consejo Superior Universitario<sup>55</sup>. A continuación se presentan en detalle, por cada uno de los Estatutos de Personal Académico, las políticas de selección, contratación y renovación de profesores.

#### Acuerdo 016 de 2005 del Consejo Superior Universitario (2009-3 A 2013-3)

A continuación se expone la reglamentación estipulada por el estatuto presentado en el Acuerdo 016 de 2005 del Consejo Superior Universitario<sup>56</sup>, el cual define en su artículo 6 que, según las calidades y méritos académicos establecidos en dicho estatuto, el personal académico de carrera estará vinculado en alguna de las siguientes categorías:

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

<sup>54</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=35978>

<sup>55</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=59607>

<sup>56</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=35978>

Según la índole de las funciones que ha de desempeñar, el personal académico de carrera estará vinculado en alguna de las siguientes dedicaciones:

- Dedicación Exclusiva: 44 horas semanales
- Cátedra: Hasta 21 horas semanales de clases

La función de los profesores en dedicación exclusiva está relacionada con la docencia, la investigación y eventualmente la extensión. La función de los profesores de cátedra está relacionada con la docencia, la formación en el ejercicio profesional o la extensión y eventualmente la investigación, siempre y cuando el o la docente tenga título de Doctorado y la investigación sea de interés para la Universidad.

Dadas las exigencias de su función, los profesores de cátedra sólo podrán vincularse en las categorías de Profesor Asociado y Profesor Titular. A la dedicación exclusiva en cualquiera de sus categorías sólo se podrá ingresar a través de concurso. La dedicación exclusiva es incompatible con la realización de actividades de enseñanza o investigación, con el ejercicio de cargos administrativos o actividades de asesoría en otras instituciones. Se exceptúan:

- Las actividades realizadas en desarrollo de convenios o contratos de la Universidad;
- Las desarrolladas durante el Año Sabático, siempre y cuando guarden relación con el plan de trabajo aprobado por el Consejo de Facultad;
- La participación como par académico, jurado o evaluador de la productividad académica;
- Las demás que contemple el Consejo Superior Universitario en reglamentación especial

El ingreso a la planta de personal académico de carrera se hará mediante concurso abierto y público, el cual podrá ser ordinario o especial; o por reingreso.

**1. Concurso ordinario.** Se realiza en virtud de convocatoria dispuesta por el Rector o su delegado, previa recomendación del respectivo Consejo de Facultad, y a solicitud de un Departamento. Todo el proceso del concurso estará bajo la coordinación de la Vicerrectoría General, y deberá garantizar objetividad, igualdad y transparencia. Está inhabilitado para participar en un concurso abierto y público quien tenga sanción vigente de la Universidad o de otros organismos del Estado, quien esté en período de prueba, quien ya esté vinculado a la carrera docente, excepto los profesores de cátedra que aspiren a la dedicación exclusiva.

**2. Concurso especial.** El Consejo Superior Universitario, y por razones estratégicas de política académica, podrá aprobar la realización de concursos abiertos y públicos especiales.

**3. Reingreso.** Podrá solicitarlo quien haya estado vinculado a la carrera docente de la Universidad y cumpla con los requisitos establecidos por el presente Estatuto para las categorías de Profesor Asociado o Profesor Titular, siempre y cuando no haya sido desvinculado en virtud de decisión disciplinaria o jurisdiccional, o cuyo contrato no hubiere sido renovado en su momento por baja calificación, de acuerdo con lo establecido en el artículo 21 del presente Estatuto. Se requiere de la aprobación previa del respectivo Consejo de Facultad y verificación de la disponibilidad de puntos de la planta de cargos. Reingresará a la carrera docente sin necesidad de período de prueba.

A continuación se presentan los requisitos para la inclusión, las condiciones de permanencia y promoción de acuerdo con las categorías y dedicaciones de la carrera profesoral universitaria.

**Profesor auxiliar en dedicación exclusiva.** Los requisitos para la inclusión, condiciones de permanencia y promoción en esta categoría y dedicación son:

1. *Inclusión:*

- a. Haber sido seleccionado mediante concurso y haber concluido satisfactoriamente el período de prueba.
- b. Poseer título de Maestría o Especialidad en el Área de la Salud o haber concluido estudios doctorales teniendo pendiente únicamente la tesis.

2. *Condiciones de permanencia:*

- a. El profesor debe cumplir con las funciones docentes y de investigación o de extensión que le fuesen asignadas, a menos que se encuentre en comisión especial de estudios. En ambos casos, estará bajo la orientación de un profesor titular o asociado en dedicación exclusiva, designado por el Director el Departamento.
- b. Cumplir con los deberes asignados, de acuerdo con lo establecido en el presente estatuto y demás normas internas de la Universidad.
- c. Superado el período de prueba, el nombramiento se hará por períodos de dos (2) años. Al docente se le podrá conceder de inmediato comisión especial de estudios.
- d. El tiempo máximo de permanencia en esta categoría es de siete (7) años incluido el período de prueba.
- e. Obtener los puntajes mínimos por productos académicos, en las condiciones y variedades que establezca el Consejo Académico, como requisito para las renovaciones de su nombramiento.

3. *Promoción:*

- a. Junto con el año de prueba, y como requisito para la promoción a profesor asistente en dedicación exclusiva, el docente deberá acreditar el título de PhD o Doctorado equivalente.
- b. Obtener una evaluación integral aprobatoria de su desempeño académico, que consulte las evaluaciones anuales realizadas durante su permanencia en la categoría y según los criterios que se establecen tanto en el artículo 21 del presente Estatuto como en la reglamentación que para el efecto expida el Consejo Académico.

**Profesor Asistente en dedicación exclusiva.** Los requisitos para la inclusión, condiciones de permanencia y promoción en esta categoría y dedicación son:

1. *Inclusión:*

- a. Haber sido seleccionado mediante concurso y haber concluido satisfactoriamente el período de prueba, o haber sido promovido de la categoría de Profesor Auxiliar en dedicación exclusiva.
- b. Poseer título de PhD o Doctorado equivalente.

2 *Condiciones de permanencia:*

- a. Participar en un proyecto de investigación reconocido por la Universidad.
- b. Mantener una oferta actualizada en los cursos en que participe, en consonancia con las necesidades docentes de la Facultad y de la Universidad.
- c. Dirigir Tesis de Maestría o Trabajos de Especialidad en el Área de la Salud o Trabajos de Grado.
- d. Realizar oportunamente las evaluaciones de pares que se le encomienden.
- e. Cumplir con los deberes asignados, de acuerdo con lo establecido en el presente estatuto y demás normas internas de la Universidad.
- f. El tiempo máximo de permanencia en esta categoría es de cinco (5) años incluido el período de prueba. Para quienes ingresan por promoción a esta categoría, el nombramiento será por cinco (5) años, y para quienes ingresen por concurso será de cuatro (4) años después del período de prueba.

- g. Obtener evaluación anual aprobatoria, realizada por la Dirección del Departamento, según reglamentación expedida para el efecto por el Consejo Académico. Tres evaluaciones consecutivas no aprobatorias serán causal de terminación del nombramiento.
- h. Para fines de promoción, el docente deberá permanecer en la categoría como mínimo dos (2) años.
- i. Al finalizar el tiempo máximo de permanencia en esta categoría, y según los resultados de la evaluación integral, el Profesor Asistente en dedicación exclusiva deberá iniciar el proceso de promoción a Profesor Asociado en dedicación exclusiva.

### 3. Promoción:

- a. Para continuar en la carrera docente, al finalizar el tiempo máximo de permanencia en esta categoría, y según los resultados de la evaluación integral, el Profesor Asistente en dedicación exclusiva deberá cumplir con los requisitos de inclusión en la categoría de Profesor Asociado en dedicación exclusiva.
- b. Obtener los puntajes mínimos por productos académicos en las condiciones y variedades que establezca el Consejo Académico.
- c. Obtener una evaluación integral aprobatoria de su desempeño académico, que consulte las evaluaciones anuales realizadas durante su permanencia en la categoría y según los criterios que se establecen tanto en el artículo 21 del presente Estatuto como en la reglamentación que para el efecto expida el Consejo Académico.

**Profesor Asociado en dedicación exclusiva.** Los requisitos para la inclusión, condiciones de permanencia y promoción en esta categoría y dedicación son:

#### 1. Inclusión:

- a. Ingresar por concurso, por reingreso, o haber sido promovido de la categoría de Profesor Asistente en dedicación exclusiva. En el primer caso, haber superado el período de prueba.
- b. Acreditar título de PhD o Doctorado equivalente.
- c. Acreditar trayectoria investigativa o de creación e interpretación artística, y producción académica reconocida en los términos que para este efecto establezca la reglamentación del Consejo Académico.
- d. Para quienes ingresan por concurso, poseer experiencia postdoctoral docente o investigativa, por un período mínimo equivalente a dos (2) años de tiempo completo.

#### 2. Condiciones de permanencia:

- a. Dirigir proyectos de investigación.
- b. Mantener una oferta actualizada en los cursos en que participe, en consonancia con las necesidades docentes de la Facultad y de la Universidad.
- c. Dirigir tesis de postgrado, cuando estos programas existan en su área de investigación.
- d. Realizar oportunamente las evaluaciones de pares que se le encomienden.
- e. Ser tutor de los Profesores Auxiliares que se le asignen.
- f. Cumplir con los deberes asignados, de acuerdo con lo establecido en el presente estatuto y demás normas internas de la Universidad.
- g. El nombramiento y la renovación de nombramiento se harán por períodos de cinco (5) años. Para fines de promoción, el período mínimo de permanencia en esta categoría es de tres (3) años.
- h. Obtener los puntajes mínimos por productos académicos en las condiciones y variedades que establezca el Consejo Académico.

i. Obtener evaluación anual aprobatoria, realizada por la Dirección del Departamento, según reglamentación expedida para el efecto por el Consejo Académico. Tres evaluaciones consecutivas no aprobatorias serán causal de terminación del nombramiento.

### 3. Promoción:

a. Obtener una evaluación integral aprobatoria de su desempeño académico, según los criterios que se establecen en el Artículo 21 del presente Estatuto, y según la reglamentación que para el efecto expida el Consejo Académico.

b. Haber dirigido tesis de doctorado, si el programa correspondiente existiese. De lo contrario, haber dirigido tesis de Maestría o Trabajos de Especialidad en el Área de la Salud. Este requisito será indispensable para su promoción.

c. Al cumplir el tiempo mínimo de permanencia en esta categoría y según los resultados de la evaluación, y si satisface los requisitos de inclusión en la categoría de Profesor Titular en dedicación exclusiva, el Profesor Asociado en dedicación exclusiva podrá, si así lo desea, solicitar su promoción a tal categoría.

d. Para la promoción a Profesor Titular en dedicación exclusiva se requerirá de una evaluación especial en los términos establecidos por el Artículo 21 del presente Estatuto. Si ésta coincide con el tiempo previsto para la evaluación requerida para la renovación de nombramiento, podrá sustituirla.

Parágrafo. El Profesor Asociado en dedicación exclusiva podrá permanecer en esta categoría indefinidamente, siempre y cuando cumpla con las condiciones del numeral 2 del presente artículo.

**Profesor Titular en dedicación exclusiva.** Los requisitos para la inclusión y condiciones de permanencia en esta categoría y dedicación son:

#### 1. Inclusión:

a. Ingresar por concurso, por reingreso, o haber sido promovido de la categoría de Profesor Asociado en dedicación exclusiva. En el primer caso, haber superado el período de prueba.

b. Acreditar título de PhD o Doctorado equivalente.

c. Acreditar, para los últimos cinco (5) años, trayectoria investigativa o de creación e interpretación artística, y producción académica en los términos que para este efecto establezca la reglamentación del Consejo Académico.

d. Haber dirigido o estar dirigiendo Tesis de Doctorado. Si la inclusión es por promoción, este requisito estará sujeto a la existencia en la Universidad de programas de doctorado en el área. En caso contrario, haber dirigido Tesis de Maestría o Trabajos de Especialidad en el Área de la Salud.

e. El profesor deberá presentar una conferencia magistral pública.

#### 2. Condiciones de permanencia:

a. Dirigir proyectos de investigación.

b. Mantener una oferta actualizada en los cursos en que participe, en consonancia con las necesidades docentes de la Facultad y de la Universidad.

c. Dirigir Tesis de Doctorado, si el programa correspondiente existiese. En caso contrario, dirigir Tesis de Maestría o Trabajos de Especialidad en el Área de la Salud.

d. Realizar oportunamente las evaluaciones de pares que se le encomienden.

e. Ser tutor de los Profesores Auxiliares que se le asignen.

f. Cumplir con los deberes asignados, de acuerdo con lo establecido en el presente estatuto y demás normas internas de la Universidad.

- g. El primer nombramiento como Profesor Titular se hará para un período de siete (7) años, durante el cual se realizarán las correspondientes evaluaciones anuales. Tres evaluaciones consecutivas no aprobatorias serán causal de terminación del nombramiento.
- h. Al final del primer período de nombramiento se realizará una evaluación integral, según los criterios que se establecen en el Artículo 21 del presente Estatuto, y según la reglamentación que para el efecto expida el Consejo Académico. Si la evaluación integral es sobresaliente el profesor podrá permanecer indefinidamente en esta categoría y dedicación, si es aprobatoria tendrá derecho a un nuevo nombramiento por siete (7) años, y si la evaluación es reprobatoria no se renovará el nombramiento. La permanencia indefinida deberá ser reconocida por el Consejo Superior Universitario.
- i. Luego del primer período de nombramiento, si al docente le hubiere sido otorgada la permanencia indefinida, estará en la obligación de presentar informes anuales de su actividad académica al Consejo de Facultad.

**Profesor Catedrático Asociado.** Los requisitos para la inclusión, condiciones de permanencia y promoción en esta categoría y dedicación son:

*1. Inclusión:*

Para la inclusión en esta categoría existen tres posibilidades, cada una de las cuales requiere el pleno cumplimiento de los requisitos que se contemplan, así:

- a. Por trayectoria profesional.
  - i. Haber sido seleccionado mediante concurso o por reingreso. En el primer caso, haber superado el período de prueba.
  - ii. Título universitario.
  - iii. Acreditar ejercicio profesional pertinente al área del concurso, mínimo de cinco (5) años.
- b. Por trayectoria docente.
  - i. Haber sido seleccionado mediante concurso o por reingreso. En el primer caso, haber superado el período de prueba.
  - ii. Poseer como mínimo título de Maestría o Especialidad en el Área de la Salud.
  - iii. Acreditar experiencia docente de nivel universitario mínima de tres (3) años en tiempo completo o el doble si es dedicación parcial.
- c. Por cambio de categoría y dedicación de Profesor Asistente en dedicación exclusiva o por cambio de dedicación de Profesor Asociado en dedicación exclusiva a Profesor Catedrático Asociado.

En estos casos, además de la solicitud del docente, se requiere de concepto motivado por parte del Director del Departamento, y de acreditación de excelente desempeño docente. El Consejo de Facultad decidirá sobre la solicitud atendiendo necesidades académicas debidamente demostradas.

*2. Condiciones de permanencia:*

- a. Cumplir a satisfacción las obligaciones docentes asignadas por el Director del Departamento.
- b. Cumplir con los deberes asignados, de acuerdo con lo establecido en el presente estatuto y demás normas internas de la Universidad.
- c. Los nombramientos se harán por períodos de cuatro (4) años, al cabo de los cuales el docente se someterá a una evaluación integral de su desempeño, la cual deberá recomendar la renovación del nombramiento o la desvinculación del docente.
- d. El tiempo mínimo de permanencia en esta categoría es de cinco (5) años incluido el período de prueba.

e. Obtener evaluación anual aprobatoria, realizada por la Dirección del Departamento, según reglamentación expedida para el efecto por el Consejo Académico. Tres evaluaciones consecutivas no aprobatorias serán causal de terminación del nombramiento.

3. *Promoción:*

a. Cuando cumpla los requisitos pertinentes según las modalidades de inclusión a la categoría de Profesor Catedrático Titular, y si así lo desea, el Profesor Catedrático Asociado podrá solicitar su promoción.

**Profesor Catedrático Titular.** Los requisitos para la inclusión y condiciones de permanencia en esta categoría y dedicación son:

1. *Inclusión:*

Para la inclusión en esta categoría existen tres posibilidades, cada una de las cuales requiere el pleno cumplimiento de los requisitos que se contemplan, así:

a. Por trayectoria profesional

i. Haber sido seleccionado mediante concurso y haber superado el período de prueba, o por reingreso o haber sido promovido. En este último caso, haber permanecido un mínimo de cinco (5) años en la categoría de Profesor Catedrático Asociado, y haber tenido una evaluación integral aprobatoria.

ii. Poseer título universitario.

iii. Acreditar trayectoria profesional mínima de diez (10) años, con aportes o innovaciones en el área.

b. Por trayectoria docente.

i. Haber sido seleccionado mediante concurso o por reingreso. En el primer caso, haber superado el período de prueba.

ii. Poseer título de PhD o Doctorado equivalente.

iii. Acreditar experiencia docente de nivel universitario mínima de cinco (5) años en tiempo completo o el doble si es en dedicación parcial.

c. Por cambio de dedicación de Profesor Titular en dedicación exclusiva a Profesor Catedrático Titular.

En este caso, además de la solicitud del docente, se requiere de concepto motivado por parte del Director del Departamento, y de acreditación de excelente desempeño docente. El Consejo de Facultad decidirá sobre la solicitud atendiendo necesidades académicas debidamente demostradas.

2. *Condiciones de permanencia:*

a. Cumplir a satisfacción las obligaciones docentes asignadas por el Director del Departamento.

b. Cumplir con los deberes asignados, de acuerdo con lo establecido en el presente estatuto y demás normas internas de la Universidad.

c. El nombramiento y la renovación de nombramiento se harán por períodos de cinco (5) años, previa evaluación aprobatoria de su desempeño docente.

d. Obtener evaluación anual aprobatoria, realizada por la Dirección del Departamento, según reglamentación expedida para el efecto por el Consejo Académico. Tres evaluaciones consecutivas no aprobatorias serán causal de terminación del nombramiento.

### Acuerdo 123 de 2013 del Consejo Superior Universitario (2014-1 a la actualidad)

A continuación, se hace un recuento de los aspectos más importantes relacionados con los docentes de la Universidad establecidos en el Acuerdo 123 de 2013 del Consejo Superior Universitario<sup>57</sup>.

#### 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. Los segundos, en cambio, la vinculación de los Docentes Temporales 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.

#### 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. Las categorías según las calidades y méritos académicos establecidos en el presente estatuto, el personal académico de carrera debe estar vinculado en alguna de las siguientes categorías:

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

La condición de ganador de un concurso o la promoción y el cumplimiento de requisitos, determina la inclusión en una categoría por parte del docente, 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 compromete 40 horas/semana en el desarrollo de actividades en las funciones mencionadas, aunque con menos restricciones 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 con una intensidad que varía 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.

---

<sup>57</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=59607>

Si se toma 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 0.75.

El Acuerdo 123 del 2013 en su artículo 6 expone las dedicaciones. En resumen el personal académico de carrera debe estar vinculado en alguna de las siguientes dedicaciones: exclusiva, tiempo completo, medio tiempo o cátedra, de acuerdo con las equivalencias presentadas en la Tabla 15:

*Tabla 15 Tipos de dedicación de los profesores.*

Dedicación	Horas de actividad académica/semana	Equivalente a tiempo completo
<b>Exclusiva</b>	44	1.2
<b>Tiempo completo</b>	40	1.0
<b>Cátedra 0.7</b>	21	0.7
<b>Cátedra 0.6</b>	18	0.6
<b>Cátedra 0.5</b>	15	0.5
<b>Cátedra 0.4</b>	12	0.4
<b>Cátedra 0.3</b>	9	0.3
<b>Cátedra 0.2</b>	6	0.2
<b>Cátedra 0.1</b>	3	0.1
<b>Cátedra 0.0</b>	0	0.0

#### **d) Renovación de nombramiento**

El Acuerdo 123 de 2013 establece que los profesores de la carrera profesoral universitaria, independientemente de su dedicación, estarán vinculados laboralmente a la Universidad Nacional de Colombia por períodos fijos, de acuerdo con su categoría así:

- Profesor Auxiliar: dos (2) años
- Profesor Asistente: cuatro (4) años
- Profesor Asociado: seis (6) años
- Profesor Titular: ocho (8) años

El Director de la Unidad Académica Básica iniciará oportunamente el trámite para la renovación del contrato laboral del profesor en la misma categoría y dedicación.

#### **e) Promoción de los docentes**

El Acuerdo 123 de 2013 establece los siguientes requisitos para la promoción de los docentes:

##### **De Profesor Auxiliar a Profesor Asistente**

Los requisitos para esta promoción son:

- a) Haber estado vinculado a la Universidad Nacional de Colombia como mínimo durante dos (2) años en dedicación exclusiva o tiempo completo o el doble en otra dedicación.*
- b) Evaluación integral satisfactoria de su desempeño académico en la categoría de Profesor Auxiliar.*
- c) Acreditar título de postgrado obtenido después de su vinculación o acreditar producción académica reconocida por la Universidad de acuerdo con la reglamentación establecida por el Consejo Académico, y generada después de su vinculación.*

### **De Profesor Asistente a Profesor Asociado**

Los requisitos para esta promoción son:

- a) Haber sido Profesor Asistente de la Universidad Nacional de Colombia como mínimo durante cuatro (4) años en cualquier dedicación.
- b) Evaluación integral satisfactoria de su desempeño académico en la categoría de Profesor Asistente.
- c) Cumplir al menos uno de los siguientes requisitos:
  1. Acreditar título de Doctorado obtenido después de su vinculación y no utilizado para la promoción a profesor asistente.
  2. Presentar un trabajo que represente un aporte significativo a la docencia, a la ciencia, al arte, a las humanidades o a la técnica, con evaluación favorable de al menos dos de los tres pares académicos designados por el Consejo de Facultad o su equivalente.
  3. Acreditar producción académica reconocida por la Universidad, de acuerdo con la reglamentación que establezca el Consejo Académico, generada después de su vinculación y no utilizada en promociones anteriores.

### **De Profesor Asociado a Profesor Titular**

Los requisitos para esta promoción son:

- a) Haber sido Profesor Asociado de la Universidad Nacional de Colombia como mínimo durante cinco (5) años en cualquier dedicación.
- b) Evaluación integral satisfactoria de su desempeño académico en la categoría de Profesor Asociado realizada por el Consejo de Facultad o su equivalente.
- c) Cumplir al menos uno de los siguientes numerales:
  1. Presentar un trabajo individual, inédito, preparado especialmente para la promoción, que represente un aporte significativo a la docencia, a la ciencia, al arte, a las humanidades o a la técnica, evaluado favorablemente por al menos dos de los tres evaluadores considerados pares académicos del aspirante, designados por el Consejo Superior Universitario. Como mínimo uno de los evaluadores debe ser externo a la Universidad Nacional de Colombia. El nombre de los evaluadores designados deberá mantenerse en reserva, pero los conceptos serán dados a conocer al profesor evaluado.
  2. Satisfacer todos los siguientes requisitos académicos:
    - i. Haber dirigido Tesis de Doctorado en la Universidad Nacional de Colombia debidamente sustentada. Este requisito estará sujeto a la existencia en la Universidad de programas de doctorado en el área. En caso contrario, haber dirigido Tesis de Maestría o Trabajos de Especialidad en el Área de la Salud.
    - ii. Acreditar producción académica reconocida por la Universidad, de acuerdo con la reglamentación que establezca el Consejo Académico, generada en el periodo de vinculación como Profesor Asociado.
    - iii. Presentar una Conferencia Magistral Pública, con asistencia de dos pares académicos designados por el Consejo de Facultad o su equivalente, quienes presentarán un informe que será insumo para la Evaluación Especial para la promoción.
    - iv. Evaluación especial satisfactoria.

A continuación en la Tabla 16 se presentan los Periodos de nombramiento y tiempo mínimo y máximo de permanencia del personal académico de carrera universitaria.

Tabla 16 Periodos de nombramiento y tiempo mínimo y máximo de permanencia del personal académico de carrera universitaria.

CATEGORÍA	Acuerdos 45 de 1986 y 35 de 2002		Acuerdo 16 de 2005		Acuerdo 123 de 2013	
	Periodo nombramiento (años)	Periodo nombramiento (años)	Tiempo mínimo para promoción (años)	Tiempo máximo (años)	Periodo nombramiento (años)	Tiempo mínimo para promoción (años)
Instructor asistente	1	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
Instructor asociado	2	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
Profesor auxiliar		2	1	7	2	2
Profesor asistente	4	4	2	5	4	4
Profesor asociado	4	5	3	N.A	6	5
Profesor titular	5	7	N.A	N.A	8	N.A
Profesor catedrático asociado	N.A	4	5	N.A	N.A	N.A
Profesor catedrático titular	N.A	5	N.A	N.A	N.A	N.A

Nota: N.A → No Aplica.

## Políticas y mecanismos de evaluación, remuneración y reconocimientos al mérito académico y profesional de los docentes

### Evaluación de los docentes

El Acuerdo 136 de 1993 del Consejo Superior Universitario<sup>58</sup> reglamenta el sistema de evaluación de los profesores universitarios de carrera de la Universidad Nacional de Colombia. En este acuerdo se establece que: “La evaluación de los profesores universitarios de carrera debe cubrir todas sus actividades académicas: investigación, docencia, extensión, asistencia, dirección académica y cualquier otra que le sea asignada oficialmente por la Universidad. La evaluación se apoyará en el Programa de Trabajo, en el informe de actividades y en la información suministrada por la dirección central de la Universidad, las facultades y los institutos interfacultades”. Para la evaluación de que trata este acuerdo, se procederá de la siguiente manera:

A. Anualmente la dirección central de la Universidad suministrará a las facultades, institutos interfacultades y centros interfacultades un listado de sus respectivos docentes e investigadores en el cual se relacionen:

- Producción académica realizada y puesta a consideración del Comité de Puntaje durante el año inmediatamente anterior a la fecha de evaluación y puntaje obtenido por la misma. Se anexará además el puntaje obtenido por producción realizada durante los dos años anteriores al año que se está evaluando.
- Figuraciones del nombre del docente en la encuesta de egresados y análisis estadístico de las mismas. Se anexarán igualmente las figuraciones de los dos años anteriores al año que se está evaluando.
- Premios y distinciones obtenidos durante el último año y puesto a consideración del Comité de Puntaje, y puntaje recibido por ellos. Así mismo, premios y distinciones que no conducen a puntaje

<sup>58</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=41740>

otorgados por la Universidad durante el mismo período. Se anexará además, la información de los premios y distinciones obtenidos durante los dos años anteriores al año que se está evaluando.

d. Calificación promedio obtenida por el docente en la encuesta aplicada a los estudiantes en los cursos que tuvo a su cargo.

e. Tareas de dirección en la Universidad.

f. Actividades de extensión solidaria realizadas por el docente.

g. Actividades de extensión remunerada realizadas por el docente.

h. Promociones, comisiones y licencias.

La información de que tratan los literales d), e), f), g) y h) corresponderá al año objeto de la evaluación.

B. La evaluación de los profesores universitarios de carrera adscritos a las facultades, se iniciará en los comités de personal docente. Estos propondrán a los consejos directivos de facultad los nombres de aquellos docentes que hayan tenido un desempeño significativamente superior o significativamente inferior al de quienes hayan tenido un comportamiento que se considere propio del área de trabajo. Lo anterior se hará teniendo en cuenta dedicación y categoría y considerando la información suministrada a la facultad por la dirección central y la procedente de los departamentos, centros o institutos. Así mismo, los comités de personal docente, enviarán a los consejos directivos los criterios de significación a partir de los cuales han realizado la anterior propuesta de clasificación. Para los profesores adscritos a los institutos y centros interfacultades este procedimiento será surtido por las respectivas juntas directivas.

Para la labor de evaluación el Comité de Personal Docente, invitará a las sesiones a un miembro del Comité de Personal Docente de otras dos facultades.

La información proveniente del departamento, centro o instituto deberá tener en cuenta, además de la información procedente de la dirección central, lo siguiente:

- a) El programa de trabajo del docente.
- b) Su informe personal.
- c) Cualquier otra información que se considere pertinente.

C. Los consejos directivos de facultad y las juntas directivas de los centros e institutos interfacultades con base en:

- a) La información proveniente del Comité de Personal Docente;
- b) La información suministrada por los departamentos, centros o institutos interfacultades y por la dirección central,
- c) Cualquier otra información que consideren pertinente, evaluarán a los docentes, ubicando cada uno de ellos en uno de los tres grupos descritos en el literal B.

Con respecto a la calificación que otorgan los estudiantes al docente en los cursos que tuvo a cargo, ésta se basa en la evaluación que hacen los estudiantes semestralmente del desempeño docente por medio del sistema de información “Edificando”<sup>59</sup>, que permite la evaluación en línea de los profesores<sup>60</sup>. La evaluación docente consiste en valorar tres factores (con sus respectivos indicadores) que alimentan un factor global cuya escala es de 0.0 a 5.0.

Por otra parte, como se mencionó previamente, otros elementos que se tienen en cuenta para la evaluación docente son el Programa de Trabajo Académico del docente (PTA) y el informe final de autoevaluación que se presenta anualmente. El PTA se acuerda al inicio del cada año junto al Director

---

<sup>59</sup> Disponible en: <http://www.edificando.unal.edu.co/>

<sup>60</sup> Anteriormente se conocía como “Encuesta de Percepción Estudiantil del Desempeño Docente”

de Departamento. Allí se enuncian las tareas asignadas a cada docente en cada una de las actividades misionales de la universidad durante ese año, y a cada actividad se le asigna un porcentaje del tiempo de trabajo del docente. Los tipos de actividades consignados en el PTA incluyen: actividad docente presencial, otras actividades docentes (tutorías, direcciones de tesis, jurado de tesis, preparación de informes académicos, escritura de artículos), proyectos de investigación / creación / extensión, actividades académico – administrativas y otras. Las directrices para diligenciar correctamente el programa de trabajo académico se establecen en el Circular 1 de 2016 del Consejo de Facultad de Ingeniería<sup>61</sup>.

El Director de la Unidad Académica Básica a la que están adscritos los docentes, quien 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>62</sup>.

Los docentes que desempeñan cargos administrativos son evaluados con base en el Acuerdo 016 de 2007 del Consejo Superior Universitario<sup>63</sup>, el cual establece que serán evaluados una vez cumplan el año de servicio, y que el evaluador depende del cargo específico. Así, por ejemplo, el Director del Área es evaluado por el Comité Asesor respectivo.

### **Remuneración y remuneración y reconocimientos al mérito académico y profesional de los docentes**

Son múltiples los acuerdos y circulares oficiales de la Universidad que establecen la relación entre los méritos académicos y profesionales de su planta profesoral, todos ellos basados en el cumplimiento del Decreto 1279 del 2002 de la presidencia de la República<sup>64</sup> “Régimen salarial y prestacional de los docentes de las Universidades Estatales”, que en los artículos 10 y 20 establece la productividad académica que se considera para la evaluación, la asignación de puntaje y la bonificación. A manera de ejemplo, las Circulares 003 de 2003<sup>65</sup> y 004 de 2005<sup>66</sup> de la Vicerrectoría Académica establecen las disposiciones generales y la reglamentación del Comité Interno de Asignación y Reconocimiento de Puntaje.

Por otra parte, en el Acuerdo 009 de 2009 del Consejo Superior Universitario<sup>67</sup> se reglamenta el otorgamiento de las siguientes distinciones: Medalla al Mérito Universitario, Profesor Emérito y Profesor Honorario.

Además, en el Acuerdo 178 de 2015 del Consejo Superior Universitario<sup>68</sup> se establecen estímulos económicos para el personal académico de la Universidad Nacional de Colombia que realice actividades docentes cuya dedicación en tiempo no esté acordada y reconocida en el Programa de Trabajo Académico.

---

<sup>61</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=86895>

<sup>62</sup> Acuerdo 014 de 2007 del Consejo Superior Universitario, Artículo 18, disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34262>

<sup>63</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34817>

<sup>64</sup> Disponible en: [http://www.unal.edu.co/dnp/Archivos\\_base/Decreto\\_1279\\_2002\\_RSYP\\_UESTATALES.pdf](http://www.unal.edu.co/dnp/Archivos_base/Decreto_1279_2002_RSYP_UESTATALES.pdf)

<sup>65</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=52311>

<sup>66</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=52316>

<sup>67</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=35721>

<sup>68</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=77103>

## Profesores que desarrollan actividades académicas en el programa por tipo de vinculación y categoría

En la Tabla 17 se presenta una relación de los profesores que prestan sus servicios al programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación, y se identifica además, su tipo de vinculación, categoría y nivel de formación.

Tabla 17 Profesores del Programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación.

Nombres	Apellidos	Tipo de vinculación	Categoría	Nivel de formación
Wilson	Adarme Jaimes	Exclusiva	Asociado	Doctorado
Jairo Hernán	Aponte Melo	Exclusiva	Asociado	Doctorado
Emiliano	Barreto Hernández	Exclusiva	Asociado	Doctorado
Christian Johannes	Bruszies	Cátedra	Asociado	Maestría
Libia Denise	Cangrejo Aljure	Exclusiva	Asistente	Maestría
Ismael	Castañeda Fuentes	Exclusiva	Titular	Maestría
Oscar Fernando	Castellanos Domínguez	Exclusiva	Asociado	Doctorado
Jean Pierre	Charalambos Hernández	Exclusiva	Asociado	Doctorado
Félix Antonio	Cortés Aldana	Tiempo Completo	Asociado	Doctorado
Helga	Duarte Amaya	Exclusiva	Asociado	Doctorado
Jonatan	Gómez Perdomo	Exclusiva	Asociado	Doctorado
Fabio Augusto	González Osorio	Exclusiva	Titular	Doctorado
German Jairo	Hernández Pérez	Exclusiva	Asociado	Doctorado
Elizabeth	León Guzmán	Exclusiva	Asociado	Doctorado
Javier Francisco	López Parra	Cátedra	Asistente	Maestría
Gabriel José	Mañana Guichon	Tiempo Completo	Asociado	Doctorado
Sonia Esperanza	Monroy Varela	Exclusiva	Titular	Maestría
Carlos Eduardo	Moreno Mantilla	Exclusiva	Asociado	Doctorado
Luis Fernando	Niño Vásquez	Exclusiva	Titular	Doctorado
Jorge Eduardo	Ortiz Triviño	Exclusiva	Asociado	Doctorado
Ingrid Patricia	Páez Parra	Exclusiva	Asociado	Doctorado
Cesar Augusto	Pedraza Bonilla	Exclusiva	Asistente	Doctorado
José Ismael	Peña Reyes	Exclusiva	Asociado	Doctorado
Yoan José	Pinzón Ardila	Exclusiva	Asociado	Doctorado
Felipe	Restrepo Calle	Exclusiva	Asistente	Doctorado
Sandra Liliana	Rojas Martínez	Exclusiva	Asociado	Maestría
Edgar Eduardo	Romero Castro	Exclusiva	Asociado	Doctorado
Mario Armando	Rosero Muñoz	Cátedra	Asociado	Maestría
Octavio José	Salcedo Parra	Cátedra	Asistente	Doctorado
Jenny Marcela	Sánchez Torres	Exclusiva	Titular	Doctorado
Jesús Guillermo	Tovar Rache	Tiempo Completo	Asistente	Maestría
Henry Roberto	Umaña Acosta	Exclusiva	Asociado	Maestría
Edgar Miguel	Vargas Chaparro	Exclusiva	Asociado	Maestría

La Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación cuenta con un total de 33 docentes, de los cuales 23 (69.7%) poseen título de doctorado y los 10 restantes (30.3%) poseen título de maestría, de los cuales 3 son candidatos al título de doctorado. De esta manera, los postulantes y estudiantes de la maestría cuentan con un capital humano de calidad a la hora desarrollar su formación académica avanzada, cuentan con una variedad de perfiles en el cuerpo docente que permite orientar sus estudios a la rama de su preferencia, además de esta manera, se brinda la garantía de que los estudiantes puedan tener la asesoría de un director de tesis o trabajo final idóneo para los intereses de su trabajo. Adicionalmente, la mayoría de los docentes (87.9%) son de dedicación exclusiva (26 docentes) o tiempo completo (3 docentes), factor que favorece y garantiza el acompañamiento estudiantil dado el alto nivel de compromiso que tienen con la Universidad. En el Anexo 5 se puede consultar en detalle el perfil y la formación académica de los 33 docentes del programa.

Con respecto al dominio de lenguas extranjeras por parte de los docentes del programa de Maestría de Ingeniería de Sistemas y Computación, el 69.7% domina al menos una lengua extranjera. Según los datos de la Dirección Nacional de Personal Académico, éste es el número de profesores de la Maestría que posee examen de certificación de conocimiento avanzado o estudios superiores en el exterior con relación al dominio de una lengua extranjera. La lengua extranjera que predomina entre los docentes es el inglés. Sin embargo, también se cuenta con docentes con competencias avanzadas en francés, alemán, portugués y ruso.

En cuanto a la participación de profesores del programa en comités editoriales, científicos, o técnicos nacionales o internacionales, en el periodo comprendido entre los años 2009 y 2013, los docentes del programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación participaron en 21 comités, específicamente en: 18 de tipo técnico, 2 de tipo científico y 1 de tipo editorial. Un total de 16 de estos comités fueron de carácter nacional y 5 de ellos de carácter internacional. Cabe aclarar que estas estadísticas no reflejan otro tipo de participaciones de los profesores del programa en diferentes comités. Por ejemplo no se incluyen la mayoría de participaciones como miembros en comités de programas de conferencias o congresos especializados, o como revisores en revistas científicas nacionales e internacionales. Aunque estos últimos tipos de participación genera un prestigio importante para el cuerpo docente asociado al programa, no es común que los profesores registren dichas participaciones, y por tanto, no fue posible consolidar esta información en el presente informe de autoevaluación.

Por otra parte, en la Tabla 18 se puede ver el cubrimiento por parte del personal docente a todas las líneas de investigación asociadas al programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación.

**Tabla 18 Líneas de Investigación Asociadas a cada profesor.**

Nombres	Apellidos	Sistemas Inteligentes	Computación Teórica	Computación aplicada	Sistemas y organizaciones	Ingeniería de software
Wilson	Adarme Jaimes				X	
Jairo Hernán	Aponte Melo			X		X
Emiliano	Barreto Hernández			X		
Christian Johannes	Bruszies				X	
Libia Denise	Cangrejo Aljure			X		
Ismael	Castañeda Fuentes				X	X
Oscar Fernando	Castellanos Domínguez				X	
Jean Pierre	Charalambos Hernández			X		
Félix Antonio	Cortes Aldana			X	X	
Helga	Duarte Amaya			X		X
Jonatan	Gómez Perdomo	X	X	X		

Nombres	Apellidos	Sistemas Inteligentes	Computación Teórica	Computación aplicada	Sistemas y organizaciones	Ingeniería de software
Fabio Augusto	González Osorio	X	X	X		
German Jairo	Hernández Pérez	X	X	X		
Elizabeth	León Guzmán	X		X		
Javier Francisco	López Parra			X		
Gabriel José	Mañana Guichon			X		X
Sonia Esperanza	Monroy Varela				X	
Carlos Eduardo	Moreno Mantilla				X	
Luis Fernando	Niño Vásquez	X	X	X		
Jorge Eduardo	Ortiz Triviño	X		X		
Ingrid Patricia	Páez Parra			X		
Cesar Augusto	Pedraza Bonilla		X	X		
José Ismael	Peña Reyes			X	X	X
Yoan José	Pinzón Ardila		X	X		
Felipe	Restrepo Calle		X	X		X
Sandra Liliana	Rojas Martínez			X		
Edgar Eduardo	Romero Castro			X		
Mario Armando	Rosero Muñoz			X		
Octavio José	Salcedo Parra			X		
Jenny Marcela	Sánchez Torres			X	X	
Jesús Guillermo	Tovar Rache			X		
Henry Roberto	Umaña Acosta			X	X	X
Edgar Miguel	Vargas Chaparro			X		

Este cubrimiento total de las líneas de investigación por el cuerpo docente asociado al programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación, contribuye a los objetivos del programa al ayudar a generar investigación, crear o adaptar tecnología, y aplicar e innovar con herramientas en temáticas relacionadas a dichas líneas de investigación.

## Distinciones que el grupo de profesores ha recibido de la Universidad Nacional de Colombia o de otras instituciones nacionales e internacionales

En el periodo analizado en este informe (2009-3 a 2016-1) los profesores del programa recibieron 12 distinciones: 2 internacionales, 10 de la Universidad Nacional de Colombia. Estas distinciones se detallan en la Tabla 19.

Tabla 19 Distinciones de los profesores asociados al programa de Maestría.

Periodo	Nombres	Apellidos	Distinción	Institución que la otorga
2011-01	Libia Denise	Cangrejo Aljure	Extensión Meritoria	Universidad Nacional de Colombia
2011-01	Yoan José	Pinzón Ardila	Docencia Meritoria	Universidad Nacional de Colombia

Período	Nombres	Apellidos	Distinción	Institución que la otorga
2011-01	Fabio Augusto	González Osorio	Investigación Meritoria	Universidad Nacional de Colombia
2012-03	Sonia Esperanza	Monroy Varela	Catedrático Emérito	Universidad Nacional de Colombia
2013-03	Sandra Liliana	Rojas Martínez	Extensión Meritoria	Universidad Nacional de Colombia
2014-03	Felipe	Restrepo Calle	Convocatoria de Becas de Doctorado Para Estudiantes Latinoamericanos (Periodo 2007/08)	Universidad de Alicante (España)
2014-03	Wilson	Adarme Jaimes	Investigación Meritoria	Universidad Nacional de Colombia
2014-03	Yoan José	Pinzón Ardila	Docencia Excepcional	Universidad Nacional de Colombia
2015-03	Jonatan	Gómez Perdomo	Investigación Meritoria	Universidad Nacional de Colombia
2015-03	Fabio Augusto	González Osorio	Medalla Merito Universitario	Universidad Nacional de Colombia
2016-01	Felipe	Restrepo Calle	Premio Extraordinario De Doctorado	Universidad de Alicante (España)

Es importante destacar el reconocimiento que otorga la misma Universidad Nacional de Colombia a sus docentes por distintas labores destacadas de los mismos, y que éstos son los que más quedan registrados en las bases de datos de la Universidad. Este aspecto contribuye al sentido de pertenencia que tienen los docentes para con la Universidad y el programa de Maestría.

## Número de profesores visitantes que participan en el programa en calidad de conferencistas, directores, o jurados

En la Figura 35 se reporta la cantidad de profesores visitantes durante los últimos años, discriminado según la actividad que realizaron en la Universidad. En esta figura se tuvieron en cuenta los periodos académicos intersemestrales (del 2009-2 al 2016-2).

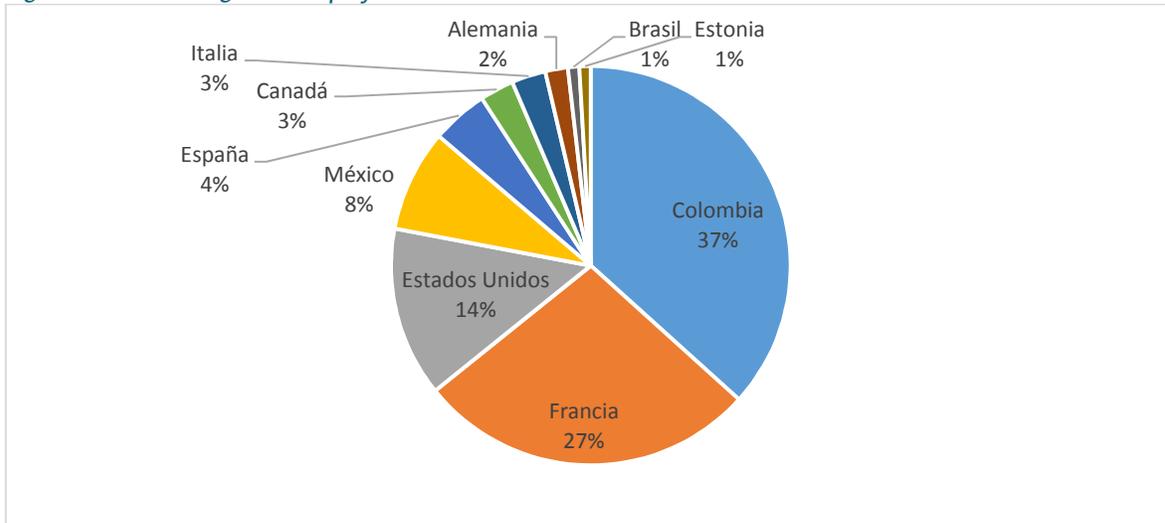
Figura 35 Número de profesores visitantes al programa según la actividad que realizaron en la Universidad.



Según los datos de la gráfica anterior, el 56.8% de los profesores visitantes lo hacen en calidad de conferencistas, y la mayoría de estas conferencias se realizan en los periodos académicos intersemestrales. El 40.8% de los profesores visitantes lo hace en calidad de Jurado de tesis o trabajo final, mientras que el restante 2.4% lo hace en calidad de co-director de una tesis o trabajo final.

En la Figura 36 se puede observar la distribución del total de profesores visitantes según su país de origen.

Figura 36 País de origen de los profesores visitantes.

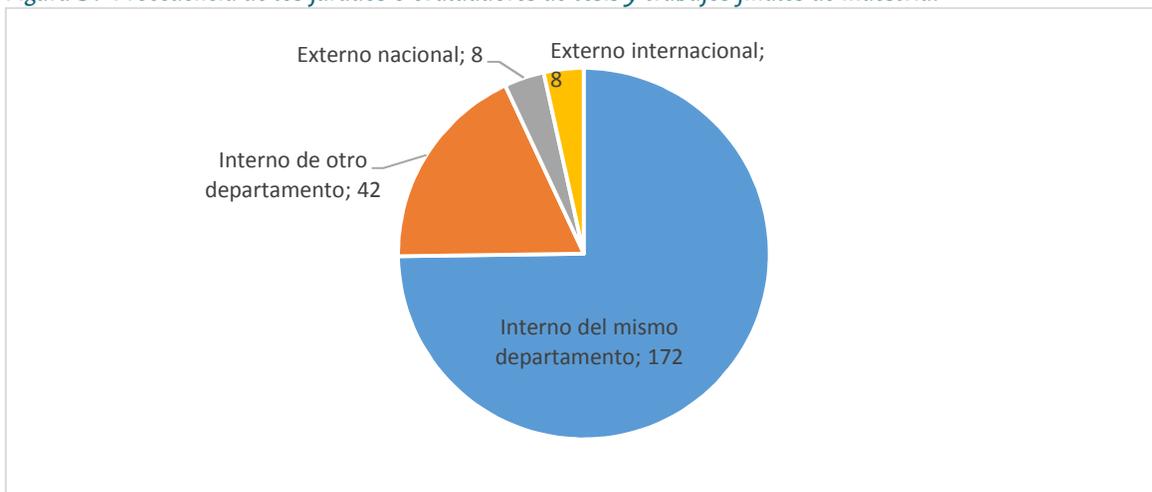


Como se puede apreciar en el gráfico anterior, la mayoría de los profesores visitantes provienen de nuestro país (37%), seguido de los profesores provenientes de Francia (27%) y Estados Unidos (14%). El hecho de que más de la mitad de los profesores visitantes (63%) provengan del exterior da cuenta de los esfuerzos de internacionalización que hace la Universidad, la Facultad y el programa de Maestría para que sus estudiantes adquieran conocimientos de alta calidad y con perspectivas desde culturas diferentes a la nuestra.

## Procedencia de los jurados de tesis o evaluadores de trabajos finales del programa según la vinculación a una institución

A continuación en la Figura 37 se puede observar la cantidad de jurados o evaluadores de tesis o trabajos finales de maestría en el periodo analizado en este informe de autoevaluación, discriminados por su institución de procedencia. Se tiene en cuenta si hacen parte del mismo Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial de la Universidad Nacional de Colombia, si hacen parte de otro Departamento en la Universidad, si son externos en el ámbito nacional, o si son externos en el orden internacional.

Figura 37 Procedencia de los jurados o evaluadores de tesis y trabajos finales de maestría.



El 74.78% de los profesores que han participado como jurados o evaluadores de tesis o trabajos finales de maestría durante en el periodo de tiempo analizado provienen del Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial de la Universidad Nacional de Colombia, y un 18.26% de otro departamento de la misma universidad; un 3.48% de los jurados o evaluadores provienen de una institución externa en el orden nacional, y un 3.48% provienen de una institución internacional. Dentro de las instituciones internacionales que han aportado jurados o evaluadores en el periodo analizado en este informe, se encuentran universidades como: Instituto Politécnico Nacional (México), Wayne State University (USA), Universidad Autónoma de Nuevo León (México), Universidad de Granada (España), The College of William and Mary (USA), INAOE Puebla (México), y Universidad de Sannio (Italia).

## Característica 6: Desempeño de los profesores en el programa

En el contenido de esta característica se encontrará aspectos relacionados a la dedicación de los docentes a las diferentes actividades académicas, así como la producción científica generada por el cuerpo docente, la designación de los profesores como jurados de tesis o trabajos finales, y finalmente datos relacionados a la percepción de los estudiantes y egresados acerca de las labores impartidas por los profesores del programa.

### Dedicación de los docentes a sus actividades académicas

En la Universidad Nacional de Colombia, el personal académico establece anualmente sus compromisos laborales a través del Programa de Trabajo Académico - PTA. Este incluye las actividades de docencia, investigación, extensión, formación y dirección académica por realizar en los tres periodos académicos del año (incluido el periodo intersemestral). También se incluyen en el programa de trabajo académico situaciones de carácter administrativo que originan ausencias temporales como años sabáticos, comisiones de estudios y de servicios, o licencias ordinarias y especiales.

El Programa de Trabajo Académico se registra en el Sistema Integrado de Información del Talento Humano (SARA)<sup>69</sup>, herramienta con la cual se gestiona la información relativa al personal académico y administrativo de la Universidad y se consolidan estadísticas e informes sobre el talento humano que hace parte de la Institución. El sistema está compuesto por diferentes módulos: Hoja de vida y solicitud de puntos, Programa de trabajo académico, Seguridad y salud en el trabajo, Compensaciones, Talento humano y Sara general.

La dedicación de los docentes a la investigación, extensión, docencia y otras actividades académicas se encuentra en el Programa de Trabajo Académico. En la Tabla 20 se puede apreciar la dedicación de cada profesor del programa a cada una de las actividades misionales de la Universidad.

Tabla 20 Dedicación de los profesores del programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación.

Nombres	Apellidos	Porcentaje de docencia	Porcentaje de investigación y extensión	Porcentaje de académico-administrativo
Wilson	Adarme Jaimes	66%	14%	20%
Jairo Hernán	Aponte Melo	62%	35%	3%
Emiliano	Barreto Hernández	-	-	-
Christian Johannes	Bruszies	100%	0%	0%

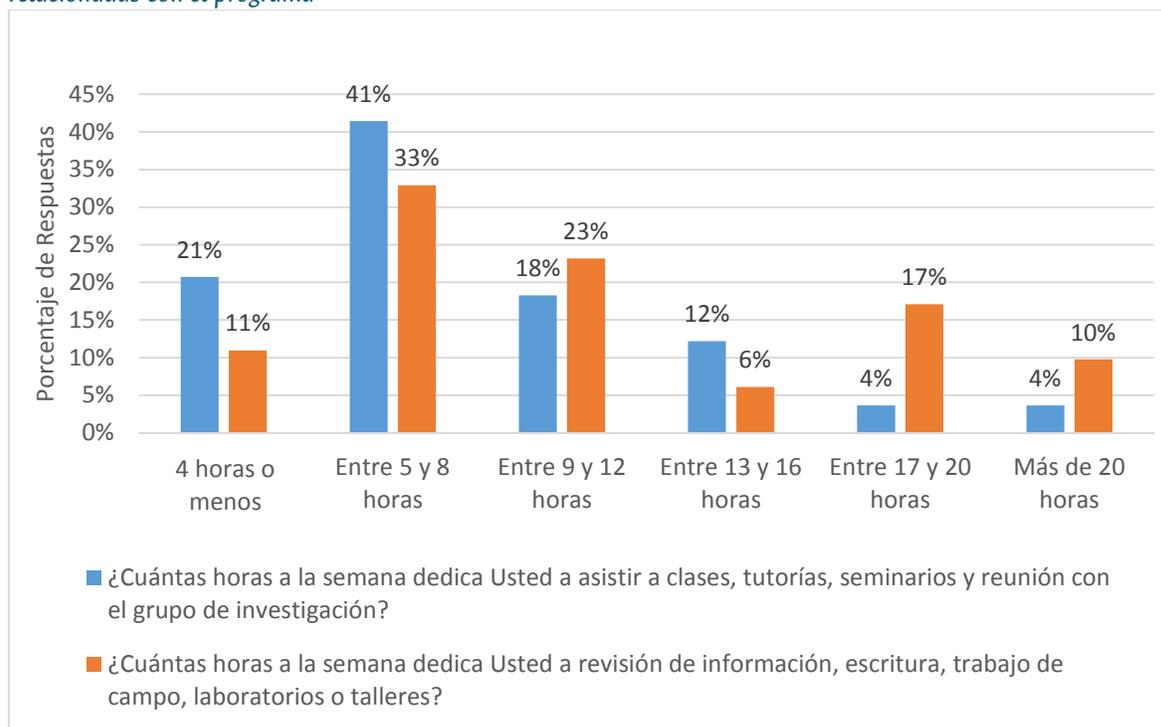
<sup>69</sup> Disponible en: <http://sara.unal.edu.co/saraweb/>

Libia Denise	Cangrejo Aljure	0%	0%	100%
Ismael	Castañeda Fuentes	50%	50%	0%
Oscar Fernando	Castellanos Domínguez	30%	20%	50%
Jean Pierre	Charalambos Hernández	76%	24%	0%
Félix Antonio	Cortes Aldana	43%	38%	19%
Helga	Duarte Amaya	69%	20%	11%
Jonatan	Gómez Perdomo	64%	0%	36%
Fabio Augusto	González Osorio	55%	35%	10%
German Jairo	Hernández Pérez	67%	8%	25%
Elizabeth	León Guzmán	54%	8%	38%
Javier Francisco	López Parra	100%	0%	0%
Gabriel José	Mañana Guichon	59%	41%	0%
Sonia Esperanza	Monroy Varela	16%	43%	41%
Carlos Eduardo	Moreno Mantilla	67%	33%	0%
Luis Fernando	Niño Vásquez	-	-	-
Jorge Eduardo	Ortiz Triviño	78%	17%	5%
Ingrid Patricia	Páez Parra	46%	37%	17%
Cesar Augusto	Pedraza Bonilla	67%	20%	13%
José Ismael	Peña Reyes	10%	0%	90%
Yoan José	Pinzón Ardila	86%	10%	4%
Felipe	Restrepo Calle	67%	24%	9%
Sandra Liliana	Rojas Martínez	41%	4%	55%
Edgar Eduardo	Romero Castro	-	-	-
Mario Armando	Rosero Muñoz	85%	0%	15%
Octavio José	Salcedo Parra	100%	0%	0%
Jenny Marcela	Sánchez Torres	54%	27%	19%
Jesús Guillermo	Tovar Rache	98%	0%	2%
Henry Roberto	Umaña Acosta	18%	2%	80%
Edgar Miguel	Vargas Chaparro	13%	15%	72%

En promedio los docentes asociados al programa de Maestría dedican un 58% de su tiempo a labores de docencia, un 17.5% a labores de investigación y extensión, y un 24.5% a labores académico-administrativas. Sin embargo, es importante aclarar que los docentes están adscritos a un Departamento y no a un programa académico específico, como en este caso la Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación, por lo cual es común que sus actividades docentes y otras tareas, también tengan relación con otros programas académicos, como por ejemplo, en la mayoría de los casos, el pregrado en Ingeniería de Sistemas y Computación.

Con respecto al promedio de horas reales que los profesores que atendieron a la encuesta manifestaron que dedican a sus actividades académicas, en la Figura 38 se presenta la distribución del número de horas de dedicación de los profesores de acuerdo a dos grupos de actividades académicas: por un lado, las clases, tutorías, seminarios y reuniones con el grupo de investigación; y por otro lado, revisión de información, escritura, trabajo de campo y laboratorios o talleres.

Figura 38 Horas a la semana dedicadas por parte del docente a actividades académicas y de investigación relacionadas con el programa



El 67% de los docentes del programa manifiesta dedicar 12 horas o menos a la revisión de información, escritura, trabajo de campo, laboratorios o talleres, y el 33% restante manifiesta dedicarle a dichas actividades 13 horas o más. Por otra parte, el 80% de los profesores que atendieron la consulta manifestaron que dedican 12 horas o menos a las clases, tutorías, seminarios y reuniones con grupos de investigación. El resto del tiempo contemplado como tiempo laboral de los docentes, debe estar dedicado a: otras actividades académicas (como preparación de clases, calificación de trabajos y exámenes, dirección de tesis y trabajos finales, etc.), proyectos de investigación y extensión, y labores académico-administrativas.

## Producción académica y científica de los profesores del programa

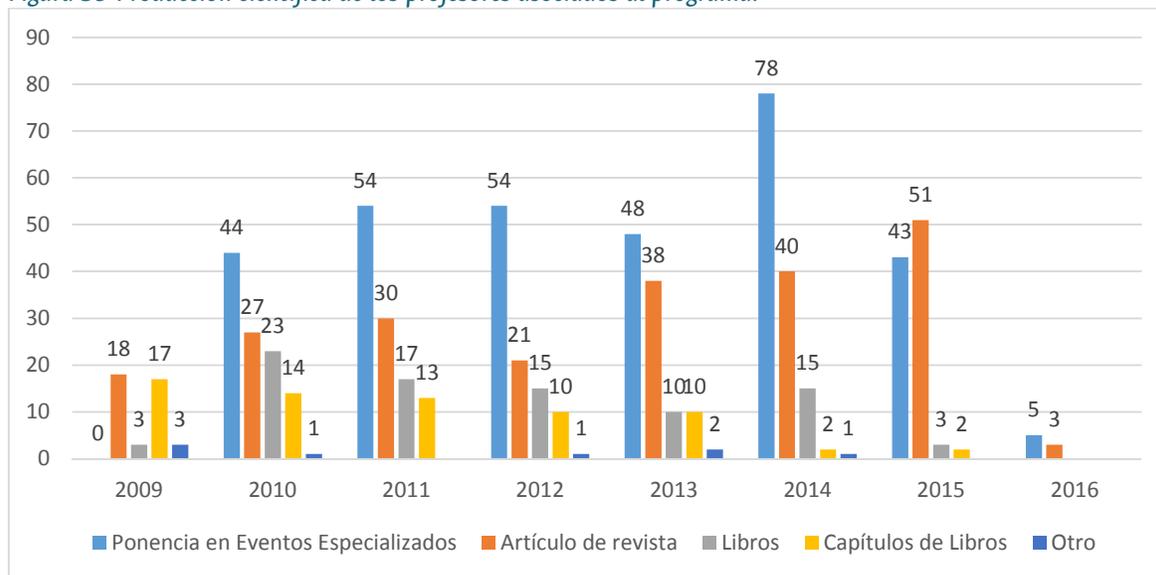
La Tabla 21 muestra la producción científica de los profesores asociados al programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación en los últimos siete años (2009 – 2016).

Tabla 21 Número de publicaciones realizadas por los profesores asociados al programa (2009 - 2016)

Resumen de las publicaciones de los profesores	Total
<b>Ponencia en Eventos Especializados</b>	326
<b>Artículo de revista</b>	241
<b>Libros</b>	86
<b>Capítulos de Libros</b>	68
<b>Otro</b>	8

A continuación en la Figura 39 se presenta la cantidad y tipo de publicación científica generada por los profesores entre los años 2009 y el 2016, es importante resaltar que los datos relacionados al 2016 se ven menores, debido a los tiempos de publicación y a los tiempos de registro en el sistema SARA.

Figura 39 Producción científica de los profesores asociados al programa.



El 45.53% de las publicaciones realizadas por los docentes corresponden a ponencias en eventos especializados, el 31.84% de las publicaciones son artículos científicos de revista, el 12.01% son libros, el 9.5% son capítulos de libros, y el 1.12% restante está catalogado como una publicación de otra índole académica. Al momento de la recolección de esta información no se tenían consolidados los datos del año 2016, como se evidencia en la Figura.

En cuanto a lo relacionado con el número de patentes y productos tecnológicos registrados en el sistema SARA de los profesores que apoyan el programa, entre los años 2009 y el 2016, los profesores registraron un total de 10 productos tecnológicos y 1 patente.

## Designación de profesores como directores de tesis o trabajos finales y jurados de tesis o evaluadores de trabajos finales

Dentro de las actividades académicas de los profesores de la Universidad Nacional de Colombia está la de ser evaluador de propuestas de tesis, proyectos de trabajos finales, tesis y trabajos finales de Maestría. La política de asignación de evaluadores se consigna en el Acuerdo 033 de 2008 del Consejo Superior Universitario<sup>70</sup>. Además, el Acuerdo 002 de 2011 del Consejo de la Facultad de Ingeniería<sup>71</sup>, que reglamenta los posgrados de la Facultad, establece los procedimientos específicos para esta labor. En el caso de los programas de maestría para la evaluación de los Trabajos Finales se nombra un mínimo de un jurado y para el caso de las Tesis de Maestría se nombra un mínimo de dos jurados.

La reglamentación de jurados de tesis se encuentra en el Acuerdo 002 de 2011 del Consejo de la Facultad de Ingeniería, según los siguientes artículos:

**ARTÍCULO 10. Evaluación del Proyecto de Tesis de Maestría.** Se regirá por lo indicado en el Artículo 15 del Acuerdo 033 de 2008 del Consejo Superior Universitario, y estará a cargo del tutor, quien presentará la evaluación motivada siguiendo el formato establecido por la Facultad. El proyecto de tesis de maestría y la evaluación del

<sup>70</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34725>

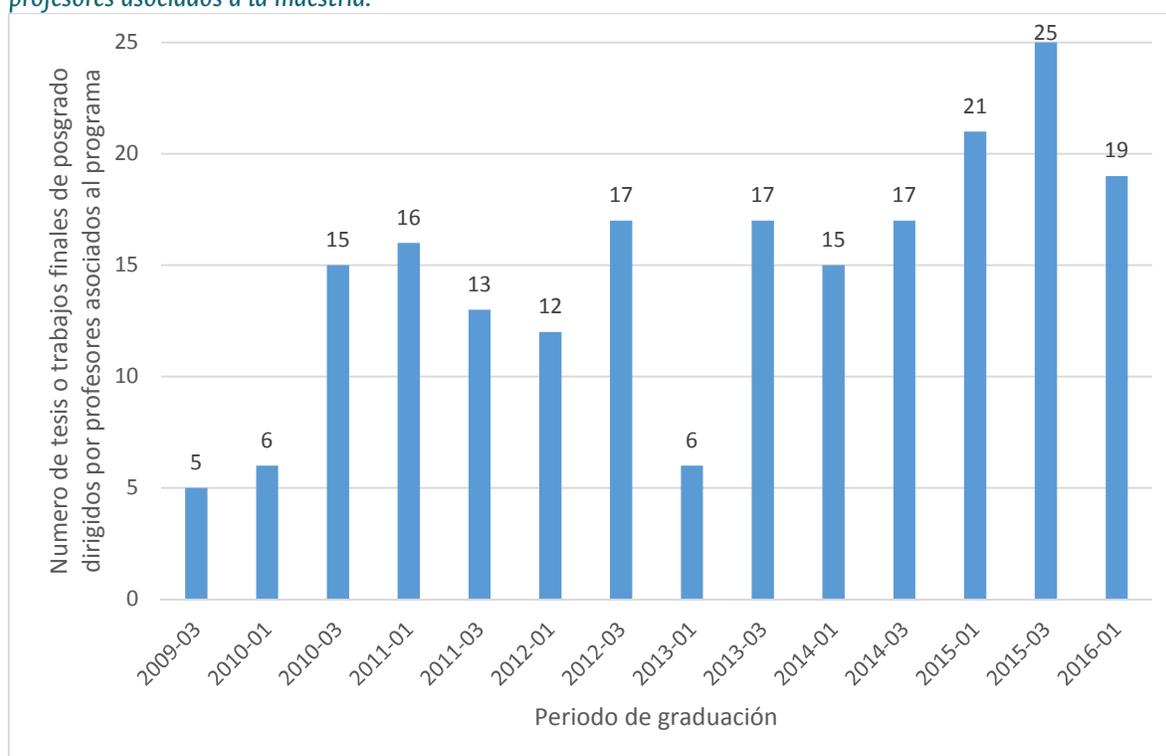
<sup>71</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=42724>

proyecto deberán ser entregados (en copia impresa y versión electrónica en formato pdf) al Comité Asesor de Posgrado antes de la semana catorce (14) del semestre correspondiente a la segunda matrícula.

**ARTÍCULO 12. Nombramiento de Jurados de Trabajos Finales y Tesis.** El documento de trabajo final o de tesis de maestría deberá ser entregado al Comité Asesor de Posgrado junto con un concepto motivado acerca del trabajo por parte del director (en copias impresas de acuerdo con el número de jurados y la versión electrónica en formato pdf), que incluya la solicitud de nombramiento de jurados. El Comité Asesor recomendará la designación de evaluadores de los trabajos finales y jurados de tesis al Consejo de Facultad en un plazo no mayor a diez (10) días hábiles, uno o más evaluadores para los trabajos finales, dos o más jurados para las tesis de Maestría.

En la Figura 40 se relacionan la cantidad de tesis o trabajos finales de programas de posgrado de la Universidad Nacional de Colombia, en los que los profesores del programa han participado en calidad de directores o co-directores.

Figura 40 Número de tesis o trabajos finales, pertenecientes al programa o a otros posgrados, dirigidos por los profesores asociados a la maestría.

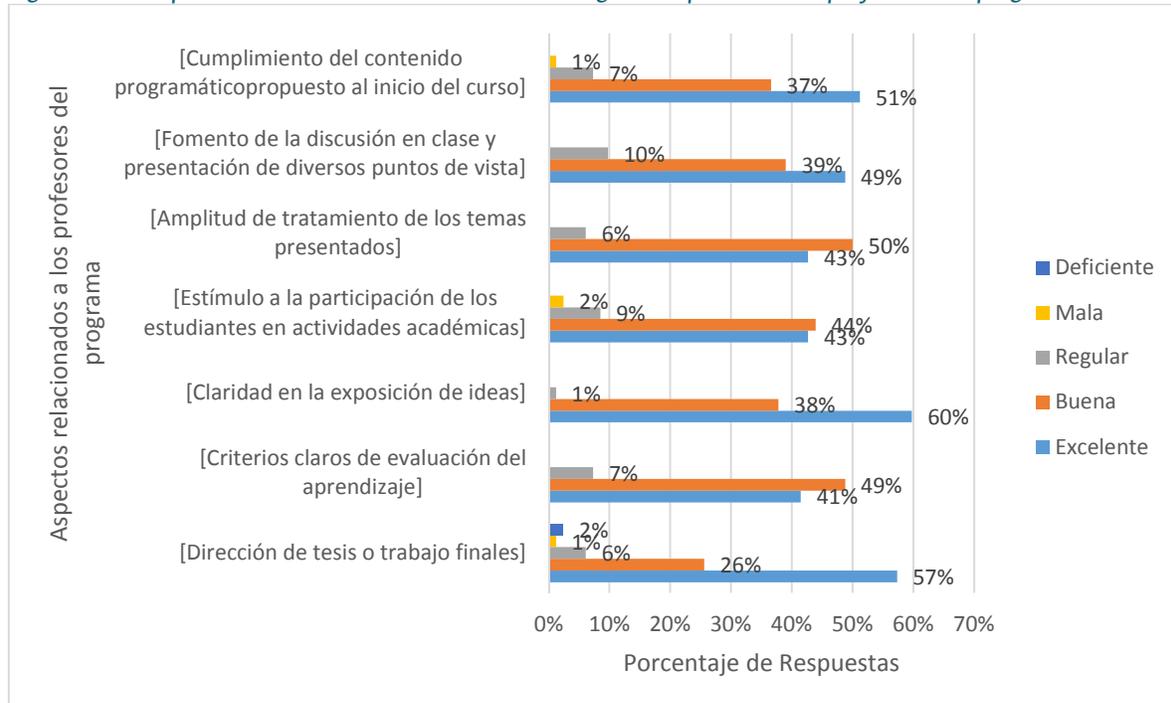


En total los profesores asociados al programa han dirigido 204 tesis o trabajos finales de distintos programas de posgrado en la Universidad Nacional de Colombia, en 200 ocasiones lo han hecho en calidad de directores, y tan sólo en 4 en calidad de co-directores. En promedio, los profesores asociados al programa han dirigido 14.6 tesis o trabajos finales de posgrado por periodo académico de graduación.

## Apreciación de estudiantes y egresados sobre la calidad de las competencias pedagógicas del grupo de profesores

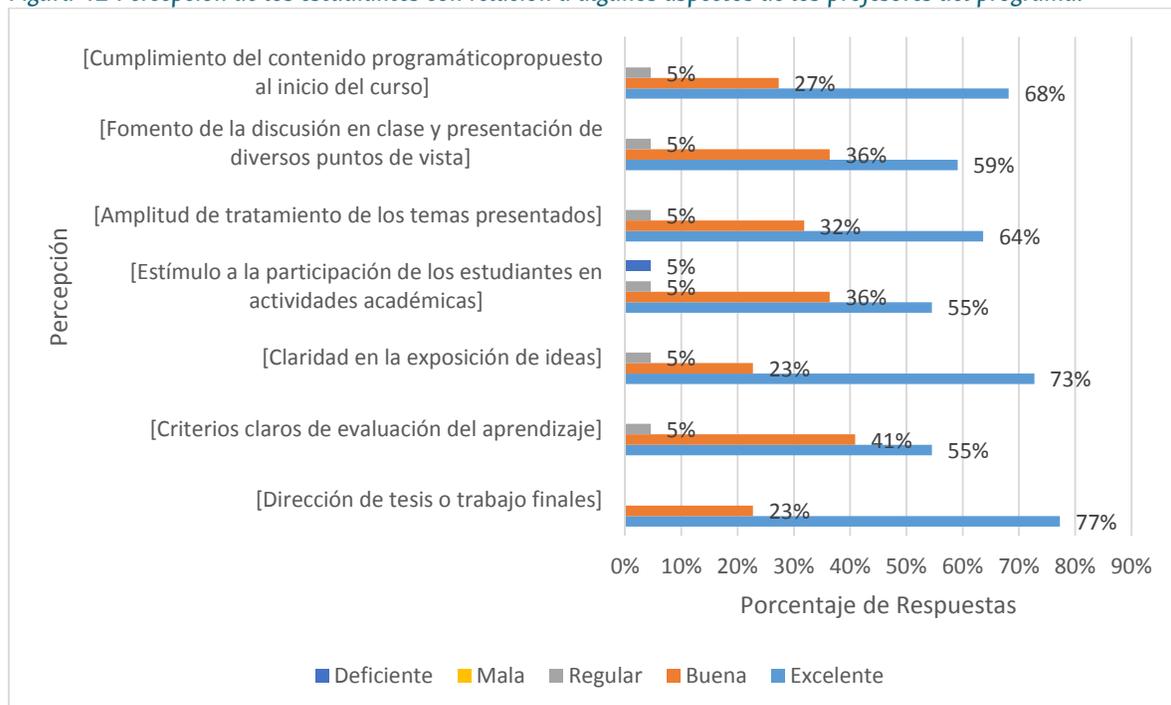
A continuación en la Figura 41 se describe la apreciación de los estudiantes que atendieron la consulta con relación a algunos aspectos concernientes con los profesores asociados al programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación.

Figura 41 Percepción de los estudiantes con relación a algunos aspectos de los profesores del programa.



A continuación en la Figura 42 se describe la apreciación de los estudiantes que atendieron la consulta con relación a algunos aspectos concernientes con los profesores asociados al programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación.

Figura 42 Percepción de los estudiantes con relación a algunos aspectos de los profesores del programa.



Las anteriores figuras permiten concluir que los docentes del programa son valorados positivamente por parte de estudiantes y egresados. Conforme a la consulta realizada, tanto los estudiantes activos, con un 89,57%, como los egresados con un 95,57%, coinciden en que la percepción sobre los procesos que desarrollan los docentes es buena o excelente.

Con respecto a la calificación docente registrada en el sistema de información *Edificando* para el año 2016, los docentes del Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial obtuvieron una calificación global de 3.91 sobre 5.0, manteniendo una medida cercana a las calificaciones de los demás departamentos de la Facultad de Ingeniería, la cual tiene un promedio de calificaciones de 4.05. Los docentes de la Universidad en promedio poseen una calificación de 4.13.

## Característica 7: Actualización pedagógica y académica

El Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial promueve la formación de sus docentes a través del Plan de Formación y de cursos de actualización, tal como 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 el área de formación, la institución en la que adelantarán sus estudios y el 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 los siguientes:

- Área de formación (15%): el puntaje se asigna dando prelación a las áreas de interés del Departamento o de la Facultad, de acuerdo con los Planes de Desarrollo.
- 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.

### **b) Cooperación académica con la Universidad de Illinois**

La Universidad de Illinois, en Urbana-Champaign (EE.UU.), ofrece a la Facultad de Ingeniería un Programa Especial de Verano que incluye un Curso Intensivo de Inglés para sus docentes, 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. En el periodo de tiempo analizado en este informe de autoevaluación, 2 profesores del programa hicieron parte de este programa de cooperación académica.

### **c) Programa de Formación en Inglés con el British Council**

Desde el año 2010, la Vicerrectoría Académica desarrolla un programa de formación en el idioma inglés para los profesores de la Universidad. Cuatro docentes de la Maestría han sido beneficiarios de este programa desde entonces.

### **d) Programa de Desarrollo de Planta Docente (PDPD)**

La Universidad Nacional de Colombia ha venido realizando programas de desarrollo de la Planta Docente. Se destaca en la Sede Bogotá el programa llamado “Desarrollo de Planta Docente” cuyo objetivo es mantener e impulsar una cultura de formación permanente del profesorado con miras al logro de la excelencia en su desempeño docente, a fin de conseguir cada vez una mayor pertinencia social y académica, que le permita avanzar en el proceso de formación integral del profesorado, para que estos a su vez contribuyan a la formación integral de sus estudiantes. El PDPD tiene un seminario de formación docente que es dictado cada semestre, hasta la fecha se han realizado 11 seminarios entre los que se encuentran:

1. 2010-3: Seminario TICs y Educación: Retos del siglo XXI
2. 2011-3: Seminario de Formación Docente - Ética y procesos de enseñanza y aprendizaje en educación superior.
3. 2012-3: Segundo Seminario de Formación Docente - Diseño curricular y procesos de evaluación en educación superior.
4. 2013-1: Seminario de metodología francesa para la enseñanza de las matemáticas.
5. 2013-1: Tercer seminario de formación docente – Aprendizaje en la era informática.
6. 2013-3: Cuarto seminario de formación docente.
7. 2014-1: Quinto seminario de formación docente.
8. 2014-3: Sexto seminario de formación docente.
9. 2015-1: Séptimo seminario de formación docente.
10. 2015-3: Octavo seminario de formación docente.
11. 2016-1: Noveno seminario de formación docente.

Con respecto al seminario de formación docente en sus últimas cuatro versiones ha tenido una participación de 2 docentes asociados al programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación. Este seminario va de la mano con el Programa de Liderazgo y Calidad Académica definido en el Plan de Desarrollo 2014-2015, que tiene como uno de sus objetivos: promover la participación de los docentes en actividades que fortalezcan la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Además, el Programa de Liderazgo y Calidad Académica estructuró un seminario para estudiar, discutir e intercambiar experiencias (reflexión y debate) acerca tres temáticas: 1. reflexión y debate sobre el modelo pedagógico; 2. Prácticas pedagógicas en la aulas de la Universidad Nacional de Colombia; 3. enseñanza desde lo virtual. De esta manera, los docentes actualizan su formación pedagógica y aplican las nuevas técnicas que facilitan a los estudiantes la obtención del conocimiento.

## Evaluación del Factor 3

Las políticas de selección, contratación y renovación, así como aquellas relacionadas a los mecanismos de evaluación, remuneración y reconocimientos de profesores se encuentran disponibles para su consulta de manera pública, garantizando la igualdad en el tratamiento de todos los docentes aspirantes y vinculados a la Universidad Nacional de Colombia, contribuyendo también a la transparencia en estos procesos.

Una de las fortalezas que más sobresalen del análisis de este factor tiene que ver con los profesores de la Maestría, en términos de cantidad de profesores, tipo de vinculación a la universidad y nivel de formación. Se cuenta con 33 profesores, donde el 87.9% de ellos son de dedicación exclusiva a la Universidad Nacional de Colombia y el 69.7% poseen título de doctorado. Esto garantiza poder cubrir una amplia oferta de cursos de calidad y facilita las dinámicas de generación de nuevo conocimiento y transferencia tecnológica. Así mismo, la variedad de profesores visitantes en cuanto a su país de origen permite contribuir al intercambio y la colaboración académica internacional en aspectos relacionados a los ámbitos académicos del programa.

La institución y el programa de Maestría ha propiciado la participación de los profesores en diferentes actividades académicas y científicas a nivel nacional e internacional, a través de apoyos y convocatorias internas promovidas por la Dirección de Investigación y Extensión de la Sede Bogotá, la Facultad de Ingeniería, y la Dirección de Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial. Este aspecto fomenta las colaboraciones a nivel académico y científico con otras instituciones que fortalecen las líneas de investigación y los ámbitos de aplicación del programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación.

Es importante resaltar que los docentes del programa dedican un 75.5% a labores relacionadas con docencia e investigación, y se hace necesario aclarar que, aunque la mayoría de los profesores están adscritos al Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial, no toda su dedicación es exclusiva para el programa de Maestría. Las cifras relacionadas con la distribución de tiempo en las distintas labores evidencian una alta participación de los docentes en labores exclusivamente académicas y científicas.

En total los profesores han contribuido con 672 productos científicos, mayoritariamente con ponencias en eventos especializados y la publicación de artículos en revistas nacionales e internacionales. Esta producción científica es sobresaliente en el contexto colombiano. También, es importante resaltar que mucha de esta producción científica hace parte de trabajos elaborados por estudiantes dirigidos por los profesores del programa, contribuyendo al proceso de formación de los estudiantes.

Por otra parte, la Facultad de Ingeniería y la Universidad cuenta con diferentes programas de actualización pedagógica y académica, entre los cuales es importante resaltar el programa de formación en inglés con la Universidad de Illinois. Además la Vicerrectoría Académica realiza un programa de formación en inglés con el British Council. En ambas iniciativas participan algunos docentes que apoyan el programa, desarrollando las habilidades necesarias para la generación de producción científica y participación en eventos internacionales, junto con sus estudiantes, en donde el inglés suele ser el idioma establecido para participar.

La Universidad, en todos sus niveles, cuenta con los mecanismos y herramientas para brindar oportunidades de desarrollo para sus docentes, las cuales han sido aprovechadas por los profesores del Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial y, en particular, por los vinculados a la Maestría. Esta formación continua permite a los docentes contribuir innovando en el área de Ingeniería de Sistemas y Computación mediante el desarrollo de nuevas tecnologías o la adaptación de las tecnologías existentes para dar soluciones a los nuevos problemas de la sociedad y del medio nacional.

Teniendo en cuenta los análisis presentados en cada una de las características que hacen parte de este factor, en la Tabla 22 se presentan las calificaciones asignadas a cada una de las características. Con base en estas calificaciones, se cuantifica la calificación total del factor con un valor de 4.5 de un máximo de 5.0.

Tabla 22 Calificación para el Factor 3.

<b>FACTOR 3. PROFESORES</b>	<b>Calificación [0.0 – 5.0]</b>	<b>Porcentaje Obtenido [%]</b>
<b>5. Perfil de los profesores</b>	4.8	96
<b>6. Desempeño de los profesores en el programa</b>	4.3	86
<b>7. Actualización pedagógica y académica</b>	4.5	90
<b>Total</b>	<b>4.5</b>	<b>90.33</b>

## FACTOR 4 PROCESOS ACADÉMICOS

A continuación se encuentra el análisis de las características relacionadas a la formación académica y al acompañamiento estudiantil, a los procesos pedagógicos, a la flexibilidad del currículo, y a la evaluación y mejoramiento permanente del programa.

### Característica 8: Formación académica y acompañamiento estudiantil

En el Acuerdo 209 de 2015 del Consejo Superior Universitario<sup>72</sup> se adopta el Proyecto Educativo Institucional. En éste se establecen los lineamientos del proceso de formación de estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia. En cuanto al acompañamiento estudiantil, el Acuerdo 028 de 2010 del Consejo Académico<sup>73</sup> reglamenta el Sistema de Acompañamiento Estudiantil en la Universidad Nacional de Colombia.

Se establece que todos los estudiantes de pregrado y de posgrado deben tener un tutor. En el caso de la Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación una vez los estudiantes inician el programa académico, cuentan como tutor inicial con el docente que coordina académicamente la Maestría. Posteriormente, en el desarrollo de los Seminarios de investigación/profundización I y II, y a medida que avanzan y conocen al cuerpo docente que apoya al programa, y conforme a sus intereses, eligen tanto la temática como el tutor quien será su Director de tesis o trabajo final.

Los profesores del programa fomentan la elaboración de tesis y trabajos finales que aborden problemas pertinentes al contexto de la Ingeniería de Sistemas y Computación, a través de investigaciones y proyectos que consideran ámbitos nacionales e internacionales. Esto se puede ver evidenciado en las tesis y trabajos finales de la Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación desarrollados por los estudiantes del programa como requisito para el grado; estos trabajos se pueden consultar en este [enlace](#), el cual está disponible en el repositorio institucional de la Universidad Nacional de Colombia. Las áreas de trabajo en donde se clasifican estas tesis y trabajos finales están directamente relacionadas con las cinco líneas del programa de Maestría: sistemas inteligentes, ingeniería de software, sistemas y organizaciones, computación aplicada y computación teórica.

La Tabla 23 muestra la cantidad de estudiantes del programa que culminaron su tesis o trabajo final de maestría dirigidos por los distintos profesores asociados al programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación para el periodo analizado en este informe de autoevaluación.

Tabla 23 Número de estudiantes que culminaron sus trabajos finales o tesis de maestría por tutor.

Nombre del profesor tutor	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Jairo Hernán Aponte Melo			2		1	1	2		6
Jean Pierre Charalambos Hernández				4				1	5
Félix Antonio Cortes Aldana							2		2
Helga Duarte Amaya			2			2		1	5
Jonatan Gómez Perdomo	1	1	2	2	1	3	4		14
Fabio Augusto González Osorio		1		1		2	3	3	10

<sup>72</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=85541>

<sup>73</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=39164>

Nombre del profesor tutor	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
German Jairo <b>Hernández Pérez</b>		1					1		2
Elizabeth <b>León Guzmán</b>		3	3	2	2	3		1	14
Javier Francisco <b>López Parra</b>							1		1
Luis Fernando <b>Niño Vásquez</b>		2			2	3	2		9
Jorge Eduardo <b>Ortiz Triviño</b>				1			1	1	3
José Ismael <b>Peña Reyes</b>					2	4	2		8
Yoan José <b>Pinzón Ardila</b>		3							3
Edgar Eduardo <b>Romero Castro</b>	1								1
Jenny Marcela <b>Sánchez Torres</b>			1	1	1	1	4		8
Henry Roberto <b>Umaña Acosta</b>				2			3		5
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>19</b>	<b>25</b>	<b>7</b>	<b>96</b>

Como se puede observar los estudiantes asesorados por cada profesor que terminan sus estudios varían entre 1 y 14, teniendo en cuenta que los temas de los trabajos varían de acuerdo a los intereses de profesores y estudiantes. En este caso sólo se están teniendo en cuenta estudiantes del programa, es decir, también es posible que los profesores ejerzan labores de acompañamiento estudiantil y tutoría en otros programas académicos. Por otra parte, es importante señalar que es el estudiante quien elige la temática que le sea más acorde con sus intereses, y llega a acuerdos con el posible director. Por esta razón, el programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación no tiene establecido un número máximo de estudiantes por asesor.

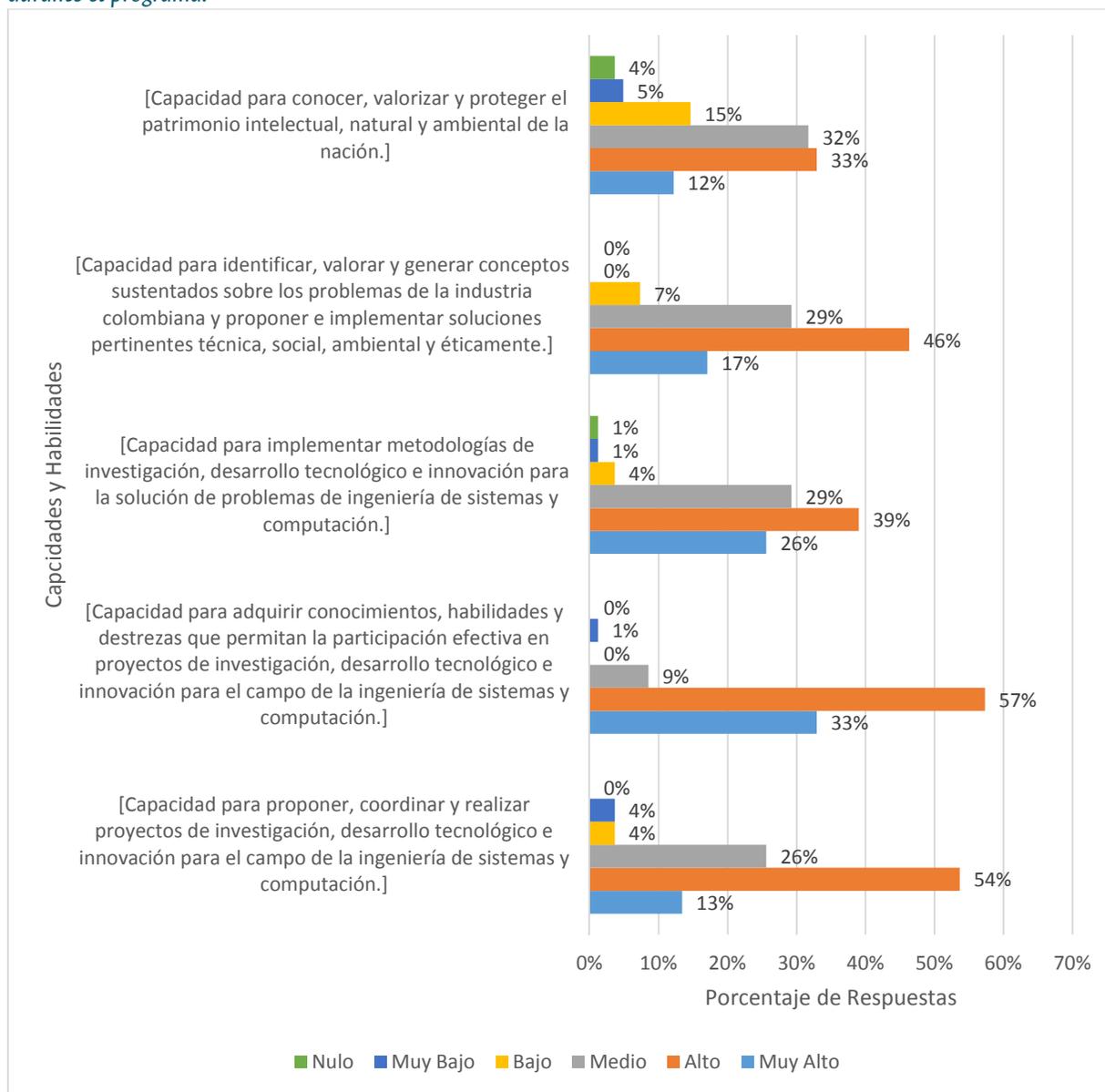
Para el periodo analizado (2009-3 a 2016-1) sólo se registró una co-dirección de tesis de maestría externa por parte de los profesores que apoyan el programa para un estudiante graduado en el periodo 2015-03, y la procedencia de dicho co-director es de la Universidad del Magdalena.

Con respecto a la apreciación de los estudiantes sobre la calidad del acompañamiento de los tutores en su proceso de formación, según los estudiantes que participaron en la consulta de opinión, los procesos de acompañamiento de los tutores/directores de tesis se consideran “excelentes” y “buenos”. Esto incluye: dirección de trabajo final o tesis (78%), formulación definitiva del proyecto de tesis o propuesta de trabajo final (79%), determinación del tema del trabajo final o de la tesis (81%), selección de asignaturas en el transcurso del programa (64%).

Esta percepción es aún mejor de acuerdo a la opinión de los egresados del programa que respondieron la consulta, quienes consideran “excelentes” y “buenos” los procesos de acompañamiento de los tutores/directores de tesis de manera generalizada. Esto incluye: dirección de trabajo final o tesis (100%), formulación definitiva del proyecto de tesis o propuesta de trabajo final (94%), determinación del tema del trabajo final o de la tesis (94%), selección de asignaturas en el transcurso del programa (86%).

Para profundizar en el aspecto de la formación académica, en la encuesta realizada se realizó la consulta a estudiantes y egresados con respecto a su percepción en relación al nivel de desarrollo de competencias y habilidades durante y después de haber concluido los estudios del programa. La Figura 43 y la Figura 44 se presentan los datos de la percepción de los estudiantes y egresados, respectivamente.

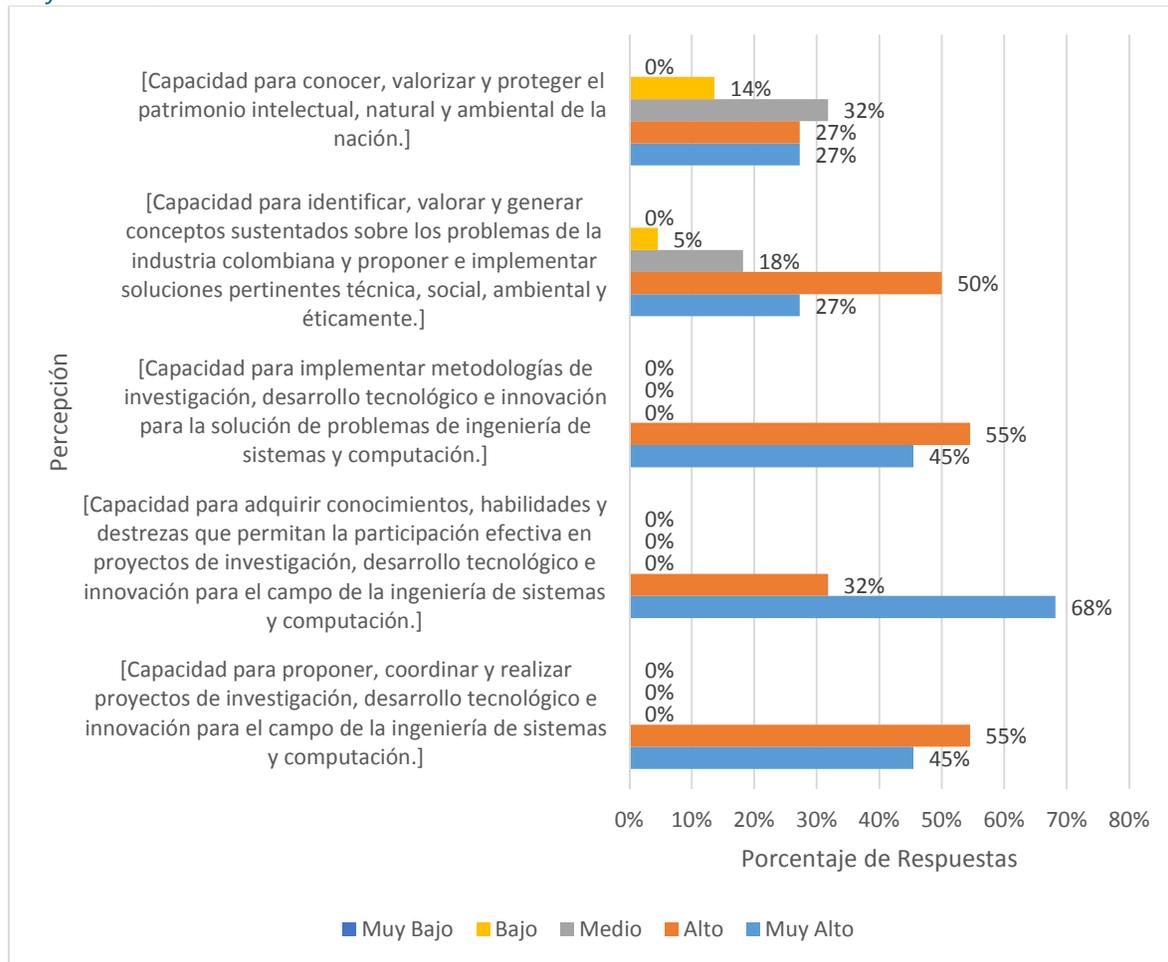
Figura 43. Percepción por parte de los estudiantes sobre el nivel de desarrollo de competencias y habilidades durante el programa.



El 66% de los estudiantes que participó en la encuesta calificó como “alto” o “muy alto” las distintas competencias y habilidades que se desarrollan en el programa, lo cual es aceptable. Además, resulta notable destacar que el 90% de los estudiantes juzgó como “alto” o “muy alto” el desarrollo de habilidades relacionadas con la capacidad de adquirir conocimientos, habilidades y destrezas que permitan la participación efectiva del estudiante en proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación para el campo de la Ingeniería de Sistemas y Computación. Sin embargo, en cuanto al aspecto relacionado con el desarrollo de la capacidad para conocer, valorizar, y proteger el patrimonio intelectual, natural y ambiental de la nación, tan solo el 45% de los estudiantes percibieron el desarrollo de esta competencia como “alto” o “muy alto”.

Por otra parte, en la Figura 44 se puede apreciar la percepción del grupo de egresados que atendió la consulta en cuanto al desarrollo de competencias y habilidades una vez finalizados los estudios.

Figura 44. Percepción por parte de los egresados sobre el nivel de desarrollo de competencias y habilidades una vez finalizados los estudios.



En promedio, el 86.2% de los egresados calificó como “alto” o “muy alto” las distintas competencias y habilidades que se desarrollan en el programa, lo cual resulta notable. Al igual que para el caso de los estudiantes, el aspecto con la calificación más baja según la opinión de los egresados es el desarrollo de la capacidad para conocer, valorizar, y proteger el patrimonio intelectual, natural y ambiental de la nación con un 32% que lo calificaron como “medio” y un 14% lo juzgaron como “bajo”.

Finalmente, de acuerdo al análisis cualitativo de las preguntas abiertas de la encuesta a estudiantes y egresados, es importante resaltar que se ha evidenciado una mejora en la apreciación que tienen los estudiantes con respecto a sus habilidades orales y escritas en el idioma Inglés, en comparación con lo expresado por los egresados. Este hecho es fundamental porque las habilidades orales y escritas en el idioma inglés son cada vez más importantes para el buen desempeño de los estudiantes de la Maestría. Por esto, la mejora continua de este indicador es fundamental para facilitar la comunicación oral y escrita de los resultados de los trabajos de los estudiantes en distintos medios de divulgación y eventos de carácter internacional. Además, los recursos bibliográficos consultados por estudiantes y docentes, por lo general, se encuentran en inglés.

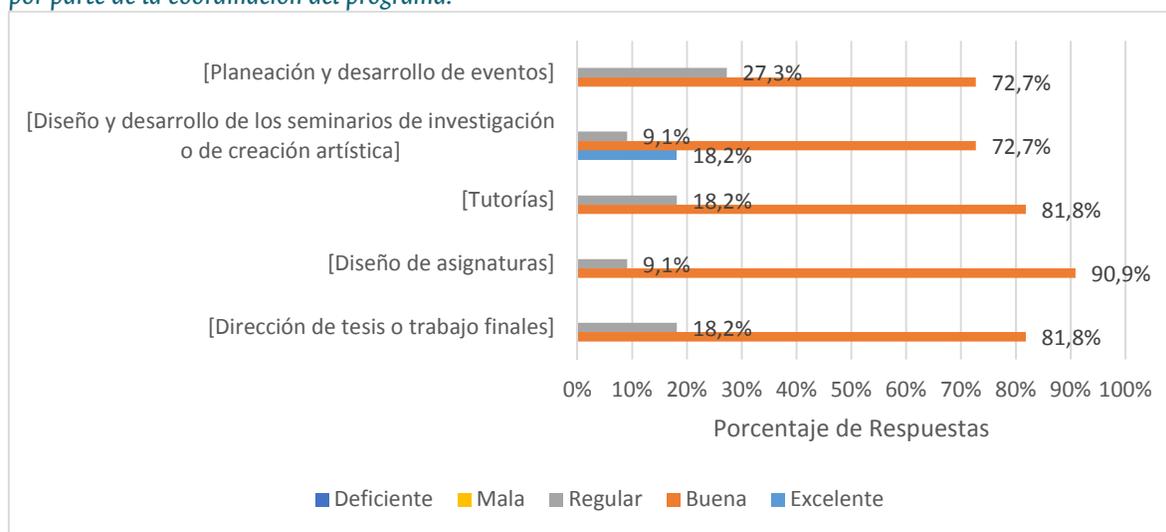
## Característica 9: Procesos pedagógicos

Como fue mencionado en la Característica 5 del Factor 3: Profesores en el apartado de *Evaluación de los docentes*, el Acuerdo 136 de 1993 del Consejo Superior Universitario<sup>74</sup> reglamenta el sistema de evaluación de los profesores universitarios de carrera de la Universidad Nacional de Colombia. Por favor referirse a este apartado para encontrar toda la información relacionada con los lineamientos establecidos para la evaluación de los docentes del programa.

Por otra parte, en la Figura 45 se relaciona la calificación que los docentes que atendieron la consulta de opinión le otorgaron a la calidad del seguimiento a distintos procesos pedagógicos realizados por parte de la coordinación del programa. Entre los procesos pedagógicos a calificar se encuentran:

- Director de tesis o trabajos finales
- Diseño de asignaturas
- Tutorías
- Diseño y desarrollo de los seminarios
- Planeación y desarrollo de eventos

Figura 45. Calificación de los docentes sobre la calidad del seguimiento a distintos procesos pedagógicos realizados por parte de la coordinación del programa.



Los docentes del programa, según la consulta realizada, califican el acompañamiento de la coordinación del programa a los procesos de dirección de tesis o trabajo finales como bueno con 81.8%, al igual que el diseño y desarrollo de los seminarios desarrollados por la coordinación del programa la percepción del 90.9% de los docentes es buena o excelente. En todos los casos, en un porcentaje superior al 72%, los profesores expresaron que la calidad del seguimiento a los procesos académicos por parte de la coordinación de programa es buena. En este sentido, se puede afirmar que la percepción que tienen los docentes hacia estas actividades es satisfactoria.

<sup>74</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=41740>

## Característica 10: Flexibilidad del currículo

Un currículo flexible es aquel que mantiene los mismos objetivos generales para todos los estudiantes, pero da diferentes oportunidades de acceder a ellos: es decir, organiza su enseñanza desde la diversidad social, cultural de estilos de aprendizaje de sus alumnos, tratando de dar a todos la oportunidad de aprender<sup>75</sup>. En el caso particular del programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación, la coordinación pretende que para todos los periodos académicos la oferta de asignaturas cubra gran parte de las líneas de investigación asociadas al programa. Así mismo se dictan seminarios de investigación/profundización en conjunto con otros estudiantes de las maestrías del departamento, demostrando la transversalidad educativa en la formación metodológica, permitiendo a los estudiantes interactuar con otras disciplinas.

Parte del espíritu de la reforma académica realizada de forma generalizada en 2008, es la flexibilidad del currículo en sus diferentes programas, especialmente para los programas de posgrado. En ese sentido, como se indicó al inicio de este documento, en la sección de descripción general del programa, la Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación en sus dos planes de estudio (investigación y profundización) cuenta con un alto grado de flexibilidad. En cada modalidad de plan de estudios, 20 de los 52 créditos corresponden a asignaturas elegibles, las cuales pueden ser seleccionadas en cualquier programa de posgrado que oferte toda la Universidad en sus programas de posgrado. Generalmente los estudiantes seleccionan sus asignaturas elegibles con base en la temática de su tesis o trabajo final de Maestría. La información detallada de cada uno de los planes de estudios se puede consultar en el Acuerdo 005 de 2013 del Consejo de Facultad de Ingeniería<sup>76</sup> para el caso de profundización, y en el Acuerdo 006 de 2013 del Consejo de Facultad de Ingeniería<sup>77</sup> para el caso de investigación.

Es importante aclarar que la Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación oferta cada semestre asignaturas elegibles que son propias del programa. Éstas varían en cada semestre y habitualmente se repite la oferta cada año calendario. Además, y adicional a la oferta de cursos propios del programa del semestre, los estudiantes pueden seleccionar las asignaturas elegibles que desean cursar entre todos los cursos de Posgrado de la Facultad de Ingeniería, e incluso, si lo desean, podrán inscribirse en cursos de otras Facultades de la Universidad Nacional de Colombia; de acuerdo con lo establecido en el artículo 24 del Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario<sup>78</sup>.

Como un mecanismo adicional de flexibilidad, y con el objetivo de obtener un acompañamiento académico personalizado, los estudiantes pueden inscribir asignaturas denominadas “cursos dirigidos”, en los cuales el docente y el estudiante acuerdan una temática particular a estudiar y una metodología de trabajo y evaluación durante el semestre. Este mecanismo permite abordar temáticas novedosas o particulares que no se abordan en la oferta habitual de cursos del programa.

Por otra parte, la Universidad Nacional de Colombia cuenta con una amplio portafolio de convenios con instituciones de educación superior a nivel nacional e internacional que permiten a los estudiantes de pregrado y posgrado realizar movilidades salientes o entrantes, y desarrollar actividades académicas como<sup>79</sup>: cursar asignaturas, realizar pasantías, desarrollar una investigación y co-direcciones de tesis y trabajos finales de Maestría. Estos convenios los establece la Universidad y se rigen por lo estipulado en la Resolución 013 de 2005 de la Vicerrectoría Académica<sup>80</sup>. En el caso que un estudiante curse y apruebe alguna de las asignaturas ofertadas en convenio, el comité asesor de posgrados del Área

<sup>75</sup> Fuente: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-82793.html>

<sup>76</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=57036>

<sup>77</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=57037>

<sup>78</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34245#24>

<sup>79</sup> <http://www.dre.unal.edu.co/nc/esx/movilidad/saliente.html>

<sup>80</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=45205>

Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial es el responsable de recomendar la homologación de estas asignaturas al Consejo de Facultad de Ingeniería para su aprobación.

Los convenios con otras universidades nacionales e internacionales se pueden encontrar en el sitio web de la Dirección de Relaciones Exteriores de la Universidad Nacional de Colombia<sup>81</sup>, la cual es la instancia asesora de la Rectoría para la promoción de la internacionalización de la Universidad Nacional de Colombia y la apertura formal de escenarios de cooperación nacional e internacional. En la Resolución 013 de 2005 de la Vicerrectoría Académica<sup>82</sup> se reglamentan los intercambios académicos de estudiantes de pregrado y posgrado de la Universidad Nacional de Colombia realizados por medio de convenios de cooperación académica firmados con instituciones de educación superior del país y del exterior.

Por otro lado, el Programa Relaciones Internacionales – PRI de la Facultad de Ingeniería<sup>83</sup> (antes conocido como la Oficina de Relaciones Internacionales – ORI de la Facultad de Ingeniería) se encarga de liderar las acciones necesarias para guiar, promover y coordinar el proceso de internacionalización de la Facultad, con el apoyo de la Dirección de Relaciones Exteriores y los diferentes organismos que apoyan la internacionalización en la Universidad. Los convenios actuales que ha establecido la Facultad de Ingeniería con diferentes Universidades a nivel nacional e internacional se pueden consultar en el sitio web del PRI<sup>84</sup>.

La flexibilidad curricular le otorga al proceso formativo de los estudiantes del programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación nuevas posibilidades, pues propende por la búsqueda y la adopción de otros modelos educativos, fomentando la integración interdisciplinaria y la especialización en diferentes aspectos, lo cual repercute en la formación de magísteres más integrados a las distintas ramas y con conocimientos suficientes para solucionar las problemáticas específicas del sector de la Ingeniería de Sistemas y Computación.

Para dar cuenta de la interdisciplinariedad, a continuación en la Figura 46 se puede apreciar la cantidad de estudiantes de otros programas académicos de posgrado que toman asignaturas ofertadas por el Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial y que son propias del programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación. Esta información se presenta por cada uno de los periodos académicos analizados en este informe.

Figura 46. Cantidad de estudiantes de otros programas académicos de posgrado que toman asignaturas ofertadas que son propias del programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación.



<sup>81</sup> <http://www.dre.unal.edu.co/convenios.html>

<sup>82</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=45205>

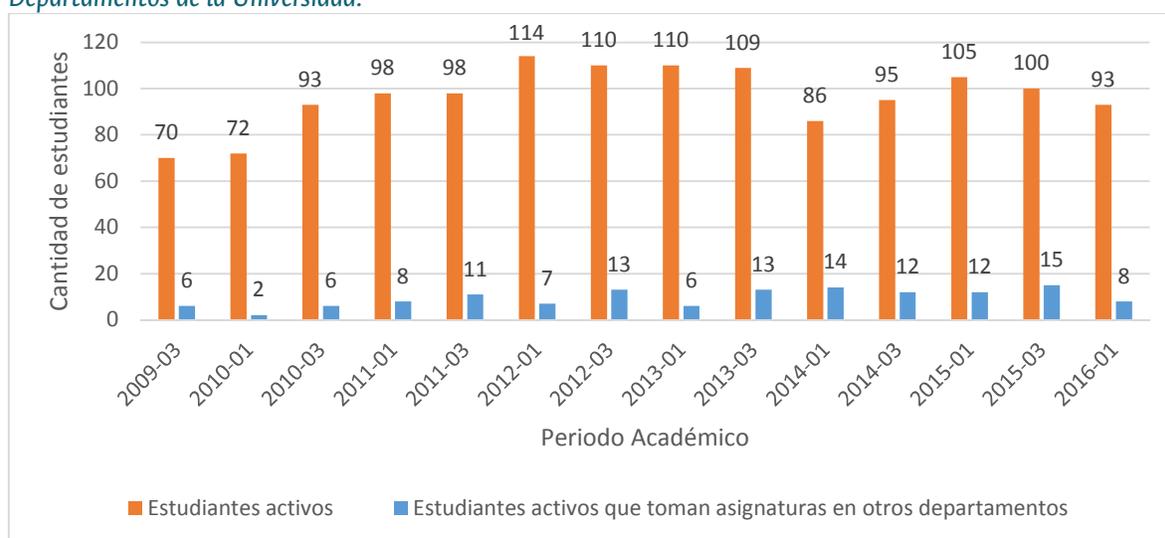
<sup>83</sup> <http://www.ingenieria.unal.edu.co/ori/>

<sup>84</sup> [http://www.ingenieria.unal.edu.co/ori/?page\\_id=936](http://www.ingenieria.unal.edu.co/ori/?page_id=936)

En promedio, cada semestre se han inscrito 5.5 estudiantes de otros programas académicos de posgrado a cursar asignaturas propias del programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación. Para todos los casos dichos estudiantes hacen parte de programas de Maestría o Doctorado en Ingeniería, con distintas especialidades. Con respecto al periodo de 2015-03, se puede apreciar que hubo un número de estudiantes de otros programas por encima de lo habitual. Esto se debe a que en ese periodo académico se ofertó la asignatura “Introducción al aprendizaje basado en problemas en ingeniería y tecnología”, que es una asignatura transversal a toda la Facultad de Ingeniería y su demanda es interdisciplinaria.

En cuanto a los estudiantes matriculados del programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación que toman asignaturas en otro Departamento de la Universidad, en la Figura 47 se pueden apreciar estos datos, presentando el número total de estudiantes matriculados por cada periodo académico, y la cantidad de estos estudiantes que toman asignaturas de otros Departamentos.

Figura 47. Cantidad de estudiantes matriculados en el programa que toman asignaturas elegibles de otros Departamentos de la Universidad.



En promedio cada semestre se han matriculado 96.64 alumnos, de los cuales 9.5 en promedio han cursado asignaturas elegibles (o de libre elección) ofertadas por otros Departamentos de la Universidad.

Finalmente, para concluir con la información relacionada a la flexibilidad del currículo, el número de asignaturas homologadas o convalidadas por la Universidad pertenecientes a programas de otras instituciones nacionales e internacionales durante el periodo analizado en este informe de autoevaluación fue de 16 asignaturas. A continuación en la Tabla 24 se detallan las 16 asignaturas por periodo en el que se realizó la homologación, y se especifica la Institución dónde se cursó dicha asignatura.

Tabla 24 Asignaturas homologadas o convalidadas por la Universidad pertenecientes a programas de otras instituciones nacionales e internacionales.

Semestre de Homologación	Nombre de la Asignatura	Universidad /Institución
2011-01	Algoritmia Avanzada	Universidad de los Andes
2011-01	Bases De Datos Avanzadas	Universidad de los Andes
2011-01	Probabilidad Y Estadística Para Computación	Universidad de los Andes
2011-01	Sistemas De Información	Universidad de los Andes

2011-01	Temas Avanzados En Programación I	Universidad de los Andes
2011-01	Teoría De La Computación	Universidad de los Andes
2011-01	Geomática	Universidad de los Andes
2012-01	Curso Dirigido II	Universidad de los Andes
2012-03	Temas Avanzados En Minería De Datos I	Universidad Técnica de Múnich
2012-03	Recuperación De Información	Politécnico di Milano
2012-03	Ingeniería De Software Avanzada	Politécnico di Milano
2015-01	Bases De Datos Avanzadas	Universidad de Maryland
2015-01	Minería De Datos	Universidad de Maryland
2015-01	Teoría Económica Avanzada	Universidad de Maryland
2015-01	Gestión de Operaciones e Innovación Tecnológica	Universidad de Maryland
2015-01	Curso Dirigido I	Universidad de los Andes

## Característica 11: Evaluación y mejoramiento permanente del programa

El planeamiento, la autoevaluación y la mejora continua son parte esencial de las políticas institucionales de la Universidad Nacional de Colombia. En los años recientes, la Institución emprendió un proceso de apertura, actualización y modernización de sus estructuras, así como de los planes de estudio de los 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. En este sentido, el Acuerdo 151 de 2014 del Consejo Superior Universitario<sup>85</sup> normaliza el proceso de autoevaluación y seguimiento de la calidad de los programas curriculares de la Universidad Nacional de Colombia.

Desde el Plan Global de Desarrollo 2010-2012 de la Universidad Nacional de Colombia, titulado “*Por una Universidad de Excelencia, Investigadora, Innovadora y a la Vanguardia del País*”, se estableció claramente que la Institución “*debe trabajar fuertemente en la cultura de la planeación, la autoevaluación y la rendición de cuentas en todos los 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*”.

Como ejemplo de la incorporación de estas características dentro del Plan de Desarrollo, se presentó 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, propuso un Programa de Mejoramiento Continuo, a través del cual, como parte de su política de excelencia académica, la Universidad “*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*

<sup>85</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=66353>

también con el grado de desarrollo alcanzado en las diferentes disciplinas y saberes comprometidos en ellos y con el nivel de pertinencia social”.

También formuló un Programa de Fortalecimiento de la Cualificación Docente, que buscaba “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 planeación, la autoevaluación y el mejoramiento continuo fue 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 incorporó el Sistema de Mejor Gestión (Simege), en la que la Universidad estaba y sigue “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 buscaba 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”. De tal forma que ese conjunto articulado de políticas, estrategias, metodologías y técnicas, con un enfoque sistemático de planeación, ejecución y evaluación, 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.

También, en el Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario<sup>86</sup> se 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”. 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”.

Medidas que continuaron desarrollándose en el Plan de Desarrollo 2013-2015<sup>87</sup>, a través del programa de liderazgo académico, el cual busca incentivar la cultura de autoevaluación con fines de mejoramiento y acreditación nacional e internacional de los programas curriculares de la Universidad. Y por supuesto, estos esfuerzos continúan mediante programas expuestos recientemente en el Plan Global de Desarrollo 2016-2018<sup>88</sup>, que se resumen en el título del plan “autonomía responsable y excelencia como hábito”.

Todas estas políticas institucionales han venido dando sus frutos a lo largo de los años. En marzo de 2008 se oficializó el proceso de acreditación institucional iniciado en marzo de 2003, el cual se materializó en abril 9 de 2010, cuando 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<sup>89</sup>. El acto administrativo fue expedido por el Ministerio de Educación Nacional mediante Resolución 2513 de abril 9 de 2010<sup>90</sup>. También, son numerosos los programas académicos de la Universidad que han obtenido su acreditación de alta

<sup>86</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34245>

<sup>87</sup> Disponible en: [http://www.unal.edu.co/dnp/Archivos\\_base/PlanGlobalDeDesarrollo.pdf](http://www.unal.edu.co/dnp/Archivos_base/PlanGlobalDeDesarrollo.pdf)

<sup>88</sup> Disponible en: <http://www.plandesarrollo2016-2018.unal.edu.co/>

<sup>89</sup> Disponible en: [http://www.cna.gov.co/1741/articles-186370\\_acuerdo\\_cesu\\_0206.pdf](http://www.cna.gov.co/1741/articles-186370_acuerdo_cesu_0206.pdf)

<sup>90</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=37568>

calidad académica durante los últimos años a nivel de pregrado<sup>91</sup> y posgrado<sup>92</sup>. Además, todas las estrategias trazadas en los planes de desarrollo mencionados se han materializado en herramientas y unidades de apoyo tangibles, como por ejemplo, el Sistema de Autoevaluación de los Programas de Pregrado y Posgrado, y a nivel de la Facultad de Ingeniería, la Unidad de Apoyo a los Procesos de Autoevaluación y Acreditación; ambos se describen en detalle a continuación.

La Dirección Nacional de Programas de Pregrado y Posgrado – DNPP de la Universidad Nacional de Colombia habilitó un Sistema de Autoevaluación de los Programas de Pregrado y Posgrado<sup>93</sup>, respectivamente, para el acompañamiento y desarrollo de los procesos de autoevaluación de todos los programas curriculares. El Sistema de Autoevaluación de los Programas de Posgrado agrupa la información y la documentación requerida por el modelo de autoevaluación, así como los documentos de autoevaluación y los planes de mejoramiento derivados de los mismos. Además, el modelo de autoevaluación orienta la reflexión de la comunidad sobre la calidad de los procesos académicos asociados a un programa de posgrado. Para ello se contemplan principalmente los siguientes aspectos: la evaluación del logro de los objetivos trazados, la articulación de dichos objetivos con el medio, la estructura investigativa con que cuenta el programa curricular, la información relevante sobre la comunidad académica participante, y finalmente, los recursos y la gestión del programa en estudio. Igualmente, con este sistema se promueve el mantenimiento de soportes y estadísticas actualizados, de tal forma que a futuro pueda renovarse con un menor esfuerzo, permitiendo la observación y evaluación continua de la evolución de los programas curriculares. La construcción del modelo y del Sistema de Autoevaluación es producto del trabajo participativo y de la discusión académica de los diversos estamentos en todas las sedes. El Sistema contempla cinco módulos:

- Recolección
- Indicadores
- Evaluación y ponderación
- Planes de mejoramiento
- Informe final

Por otra parte, al nivel de Facultad de Ingeniería, se cuenta con la Unidad de Apoyo a los Procesos de Autoevaluación y Acreditación – UAPA<sup>94</sup>, que es la oficina encargada de brindar soporte y acompañamiento a los programas de pregrado y posgrado de la Facultad de Ingeniería que adelantan los procesos de: evaluación continua, autoevaluación, y autoevaluación con miras en la acreditación de alta calidad académica. La unidad es coordinada por la Vicedecanatura Académica de la Facultad de Ingeniería, y permanece constantemente en sinergia con la Dirección Académica de Sede y las Direcciones Nacionales de Programas de Pregrado y Posgrado. Las funciones de la Unidad de Apoyo son las siguientes:

- Organizar, administrar y actualizar la información necesaria para dar respuesta a los indicadores de autoevaluación.
- Acompañar a los programas académicos de la Facultad en todas las etapas de los procesos de Autoevaluación que adelantan.
- Hacer seguimiento a la ejecución de los Planes de Mejoramiento planteados por los programas académicos una vez finalizado el proceso de Autoevaluación.

Finalmente, también es importante resaltar los esfuerzos particulares del programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación relacionados con diferentes procesos de evaluación

<sup>91</sup> Listado de programas académicos de pregrado acreditados:

<http://www.pregrado.unal.edu.co/index.php/acreditacion/programas-acreditados>

<sup>92</sup> Listado de programas académicos de posgrado acreditados: <http://www.posgrados.unal.edu.co/web/site/acreditados>

<sup>93</sup> Disponible en: <http://www.autoevaluacion.unal.edu.co>

<sup>94</sup> Sitio web: <https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/dependencias/vicedecanatura-academica/autoevaluacion>

y seguimiento realizados para conocer la calidad del programa. Desde el año 2009 se han venido realizando múltiples autoevaluaciones del programa. Un primer proceso empezó en el año 2011 y el informe de autoevaluación fue publicado finalmente en el año 2012. Este informe puede ser consultado de forma pública<sup>95</sup>. Posteriormente, se dio inicio al actual proceso de autoevaluación desde Agosto de 2014. En primera instancia, este proceso produjo un nuevo informe de autoevaluación en Diciembre de 2015<sup>96</sup>, el cual fue sujeto a múltiples revisiones internas que llevaron a la desactualización de la ventana de tiempo analizada. Por esta razón, para continuar con el proceso, se tomó la decisión de actualizar la información durante el primer semestre de 2017. El informe final de autoevaluación que resultó de este último proceso de revisión y actualización corresponde al presente documento.

## Evaluación del Factor 4

Gracias a la experiencia y nivel académico de los docentes de la Maestría, los estudiantes cuentan con una gran oferta no sólo de asignaturas para su formación académica, sino también a la hora de determinar un tema para su trabajo final o tesis de maestría. Lo anterior propicia un escenario adecuado para la formación académica, garantizando una oferta variada y un acompañamiento estudiantil adecuado, lo cual contribuye a una formación de calidad, fortalecida además, por factores como la flexibilidad curricular y la interdisciplinariedad.

Mediante herramientas como el sistema “Edificando”, por medio del cual los estudiantes evalúan semestralmente el desempeño docente, se facilita la obtención de retroalimentación directa, oportuna y anónima de los estudiantes a sus docentes, permitiendo tomar acciones correctivas individuales y en conjunto para el desarrollo permanente de la calidad del servicio que prestan los docentes en el programa.

Con respecto a la flexibilidad del currículo, a continuación se resumen las principales modalidades de las que se pueden beneficiar los estudiantes de la Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación:

- Los cursos elegibles (20 créditos de los 52 créditos de la Maestría) podrán seleccionarse no sólo entre los cursos del programa, sino entre todos los cursos de Posgrado de la Universidad.
- Los estudiantes pueden tomar Cursos Dirigidos en los cuales el docente y el estudiante acuerdan una temática particular a estudiar y un esquema de evaluación para el semestre. Estos cursos son personalizados, de acuerdo a los intereses del profesor y el estudiante.
- Los estudiantes pueden homologar cursos del mismo nivel que hayan cursado en otras instituciones de calidad reconocida.
- Los estudiantes tienen a su disposición una gran cantidad de convenios con otras instituciones a nivel nacional e internacional, donde pueden realizar estancias y tomar cursos durante algún periodo académico.

En este sentido, y aunque existe una gran variedad de convenios establecidos con otras instituciones de educación superior a nivel nacional e internacional, se debe fortalecer y aumentar el número de convenios con empresas a nivel nacional. Los estudiantes del programa se caracterizan por su excelente formación académica e investigativa, con unas bases sólidas en ingeniería. Aprovechar este potencial

---

<sup>95</sup> Disponible en:

[https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/imagenes/gestores/453/uapa/autoevaluaci%C3%B3n/posgrado/dsi\\_maestria\\_ing\\_sistemas\\_2012\\_0030a.pdf](https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/imagenes/gestores/453/uapa/autoevaluaci%C3%B3n/posgrado/dsi_maestria_ing_sistemas_2012_0030a.pdf)

<sup>96</sup> Disponible en:

<http://disi.unal.edu.co/dacursci/autoevaluacioncreditacion/posgrados/MISC/autoeval/Informe%20de%20Autoevaluacion%20Maestria%2024%20DNPP.pdf>

mediante convenios con empresas traería grandes beneficios a nivel de transferencia de conocimiento que favorezcan a la Universidad, las empresas, los estudiantes, y en general, al país.

Por otra parte, se resaltó la gran importancia que tienen los procesos de autoevaluación y acreditación para la Universidad, y en particular para el programa de Maestría. La Ingeniería de Sistemas y Computación es una de las disciplinas de mayor tradición de la Universidad y ha sido fundamental en el desarrollo del país.

Finalmente, la Tabla 25 presenta la calificación de las características que constituyen este factor. Con base en ellos, la calificación total es 4.7 de una máxima calificación de 5.0, en la medida que se cumplen en un 94% los indicadores analizados.

Tabla 25 Calificación para el Factor 4.

<b>FACTOR 4 PROCESOS ACADÉMICOS</b>	<b>Calificación [0.0 – 5.0]</b>	<b>Porcentaje Obtenido [%]</b>
<b>8. Formación académica y acompañamiento estudiantil</b>	4.4	88
<b>9. Procesos pedagógicos</b>	4.5	90
<b>10. Flexibilidad del currículo</b>	4.8	96
<b>11. Evaluación y mejoramiento</b>	5.0	100
<b>Total</b>	4.7	94

## FACTOR 5 INVESTIGACIÓN

En este factor se discuten las características relacionadas a la articulación de la investigación con el proyecto institucional y los objetivos del programa, la estructura investigativa del programa, y la producción científica de los estudiantes y profesores del programa.

### Característica 12: Articulación de la investigación con el proyecto institucional y los objetivos del programa

Para analizar la articulación de la investigación con el proyecto institucional y los objetivos del programa, en esta sección se presentan, de forma resumida, las políticas de la Universidad Nacional de Colombia con respecto a la investigación, y también se describen las estrategias del programa para articular las líneas y proyectos de investigación con la formación de investigadores. Por otra parte, se indaga acerca del conocimiento que tienen los profesores del programa con respecto a las estrategias utilizadas por el programa para articular sus líneas de investigación con los grupos de investigación de la Universidad y de otras universidades nacionales e internacionales. Por último, se hace referencia a la información discutida previamente en el Factor 2: estudiantes en cuanto a la proporción de estudiantes vinculados a grupos de investigación.

El Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario<sup>97</sup> establece los lineamientos básicos para el proceso de formación de los estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia a través de sus programas curriculares. En particular, con respecto a la formación investigativa, en el Capítulo 1, Artículo 1 dice: *“La investigación es fundamento de la producción del conocimiento, desarrolla procesos de aprendizaje y fortalece la interacción de la Universidad con la sociedad y el entorno. La investigación debe contribuir a la formación del talento humano, la creación artística y el desarrollo tecnológico para la solución de los problemas locales, regionales e internacionales, solo de esta manera es posible disminuir la brecha en materia de producción científica, creación en las artes y formación posgraduada en nuestro país. La formación de investigadores es un proceso permanente y continuo que se inicia en el pregrado y se sigue en los diferentes niveles de posgrado”*. En este sentido, se ratifica el compromiso de Universidad Nacional de Colombia con las dinámicas de generación de nuevo conocimiento e investigación en todos los niveles de formación.

El Estatuto General de la Universidad, Acuerdo 011 de 2005 del Consejo Superior Universitario<sup>98</sup>, en el numeral 8 del Artículo 14 establece como función del Consejo Superior Universitario: *“crear y organizar un Sistema de Investigación de la Universidad”*. Esto es de gran importancia toda vez que desde hace cerca de 40 años, el crecimiento y la consolidación académica de la Universidad Nacional se basa en la investigación, en el desarrollo de las capacidades creativas y la generación de nuevo conocimiento, como elementos esenciales del quehacer universitario, los cuales se constituyen en soportes fundamentales de los programas de formación de pregrado y postgrado, y de extensión, y en elementos básicos para formar talento humano capaz de contribuir al desarrollo del conocimiento y atender a las necesidades de la sociedad colombiana.

El Sistema de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia –SIUN- se crea y organiza teniendo en cuenta lo estipulado en el Acuerdo 014 de 2006 del Consejo Superior Universitario<sup>99</sup>. En el Capítulo 1, se establecen los principios que guían la investigación como una práctica esencial para el desarrollo integral de un país, además de configurarse como misión de la Universidad y como actividad articulada

<sup>97</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34245>

<sup>98</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=35137>

<sup>99</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34213>

con el medio, con distintos entes así como con actividades de docencia y extensión, como el reflejo de la actividad docente, entre otros. Del Capítulo 2 al 5 se definen las políticas que rigen el SIUN, los actores fundamentales en su desarrollo, lo referente a los grupos de investigación, su estructura mínima de funcionamiento, sus actividades, funciones y recursos, y otras disposiciones.

Dentro de la estructura interna académico - administrativa del Nivel Nacional de la Universidad Nacional de Colombia, establecida en el Acuerdo 113 de 2013<sup>100</sup>, se define la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad. Las funciones de esta vicerrectoría se establecen en el Acuerdo 168 de 2014 del Consejo Superior Universitario<sup>101</sup> de la siguiente manera:

1. Formular políticas en materia de investigación y extensión para la articulación de las funciones misionales -formación, investigación y extensión- en coordinación con la Vicerrectoría Académica, para consideración del cuerpo colegiado correspondiente.
2. Orientar y coordinar la ejecución de las políticas de su competencia en los diferentes niveles de la Universidad.
3. Las demás que le asigne el Consejo Superior Universitario o la Rectoría.

Al respecto del último numeral, la Rectoría asigna otras funciones adicionales a la Vicerrectoría de Investigación, mediante la Resolución 1221 de 2014<sup>102</sup>, así:

1. Formular, implementar y verificar el cumplimiento del plan, los programas y los proyectos estratégicos de la Vicerrectoría, en el marco del Plan Global de Desarrollo, las políticas gubernamentales vigentes y el contexto mundial, en coordinación con sus dependencias.
2. Diseñar, implementar y evaluar periódicamente, con el apoyo de sus dependencias, las políticas, la reglamentación y el sistema integrado de gestión, en materia de su competencia.
3. Definir estrategias y proponer instrumentos normativos, organizativos, económicos, financieros y operativos, que hagan posible el desarrollo expedito de sus fines.
4. Desarrollar y fortalecer los sistemas de información que permitan la gestión transparente y rigurosa de los planes, programas y proyectos, generar indicadores y gestionar la información pertinente, para los sistemas de medición, clasificación y certificación.
5. Fortalecer y liderar la administración de los recursos del Fondo de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia.

Por otra parte, en la Resolución 09 de 2014 de la Vicerrectoría de Investigación<sup>103</sup>, se adopta el Sistema de Información HERMES<sup>104</sup> como la herramienta informática única que permita reunir los datos relacionados con las actividades de investigación y extensión desarrolladas en la Universidad Nacional de Colombia. Los proyectos de investigación desarrollados por profesores de la Universidad, individualmente y/o en grupo, deberán ser registrados en el sistema de información HERMES. Así mismo, los Directores de Sede, Vicedecanos o Coordinadores de Investigación de las Facultades y los Directores de Institutos o Centros de Sede, o quienes hagan sus veces, serán los responsables de verificar que los proyectos de investigación estén registrados en el Sistema de Información HERMES y de establecer los mecanismos más convenientes para realizar evaluaciones ágiles y acciones de seguimiento apropiadas para los mismos.

En el nivel de sede se encuentran las Direcciones de Investigación y Extensión que articulan las políticas, estrategias entre las diferentes facultades y el nivel nacional; en el caso de la Sede Bogotá, la División

<sup>100</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=58926>

<sup>101</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=71734>

<sup>102</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=71776>

<sup>103</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=74051>

<sup>104</sup> Disponible en: <http://www.hermes.unal.edu.co/>

de Investigación y Extensión – DIEB, proporciona orientación en formulación de proyectos de regalías, de apoyo a la propiedad intelectual, y financiación.

Por su parte, en el nivel de la Facultad, se cuenta con la Vicedecanatura de Investigación y Extensión, encargada de promover, orientar y coordinar la investigación científica y la extensión en la Facultad. La Vicedecanatura fue creada en el 2007 mediante el Acuerdo 014 del Consejo Superior Universitario<sup>105</sup>. Sus actividades se presentan a continuación:

- Dirigir, de acuerdo con las orientaciones del Decano, las actividades de investigación, extensión, evaluación y gestión de la Facultad, procurando la armonía de las funciones de docencia e investigación y el trabajo interdisciplinario.
- Promover la colaboración entre Unidades Académicas Básicas
- Ejecutar las políticas en materia de investigación y extensión que imparta la Vicerrectoría de Investigación.
- Apoyar al Decano en todas las demás actividades necesarias para el cumplimiento de sus funciones.
- Presentar informe de su gestión al Decano.
- Las demás que mediante resolución establezca o le delegue el Consejo de Facultad o el Decano. En todo caso, las funciones deberán estar acordes con la naturaleza del cargo.

El desarrollo de proyectos de investigación constituye una de las actividades de constante ejecución en la Universidad. Por ello, se cuenta con el Fondo de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia el cual fue creado por el Artículo 67 del Acuerdo 011 de 2005 del Consejo Superior Universitario<sup>106</sup>, y se define como el ente que gestiona los recursos que permiten el fomento y desarrollo de la investigación en la Universidad Nacional de Colombia, y además, garantiza el cumplimiento de los lineamientos para la programación y ejecución de los recursos asignados al Fondo de Investigación, establecidos por la Vicerrectoría de Investigación y el Comité Nacional de Investigación. El Acuerdo 031 de 2006 del Consejo Superior Universitario<sup>107</sup> establece la estructura del Fondo de Investigación y las disposiciones para su funcionamiento. Por otra parte, la Resolución 1345 de 2009 de la Rectoría<sup>108</sup> establece medidas reglamentarias y administrativas para la ejecución de recursos del fondo de investigación de la Universidad Nacional de Colombia.

La Resolución 017 de 2012 de la Rectoría<sup>109</sup> reglamenta el uso de los ingresos por concepto de gastos de administración para los proyectos de investigación y creación artística en la Universidad Nacional de Colombia. Cuando existe financiación externa usualmente es necesario definir las contrapartidas. La contrapartida para las actividades de investigación y creación artística, se define como los recursos de los que dispone la Universidad Nacional de Colombia, necesarios para el desarrollo de estas actividades, originados en iniciativas internas o externas; las contrapartidas pueden estar representadas en especie y/o en dinero. La Resolución 016 de 2012 de la Rectoría<sup>110</sup> reglamenta las contrapartidas para las actividades de investigación y creación artística en la Universidad. Además, la adquisición, instalación y sostenibilidad de equipos de investigación también se encuentra reglamentado por la Rectoría en la Resolución 15 de 2012<sup>111</sup>.

La producción intelectual de los profesores, funcionarios administrativos y estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia es de gran importancia y se reglamenta en los instrumentos jurídicos

---

<sup>105</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34262>

<sup>106</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=35137>

<sup>107</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34214>

<sup>108</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=35470>

<sup>109</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=44909>

<sup>110</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=44908>

<sup>111</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=44907>

que establezcan reconocimientos morales y patrimoniales en materia de propiedad intelectual. El Acuerdo 035 de 2003 del Consejo Académico<sup>112</sup> expide el Reglamento sobre Propiedad Intelectual en la Universidad Nacional de Colombia<sup>113</sup>.

La dinámica académica de la Universidad Nacional de Colombia exige, en muchas ocasiones, que los profesores soliciten comisiones, tanto en el país como en el exterior, para cumplir sus funciones. El programa de comisiones se crean desde el año 2002, y actualmente el Acuerdo 123 de 2013 del Consejo Superior Universitario<sup>114</sup> reglamenta las Comisiones que se pueden otorgar a los docentes de la Universidad Nacional de Colombia.

En relación a los esfuerzos institucionales en este ámbito, resulta necesario resaltar otras dos iniciativas. En primer lugar, la creación del Índice Nacional de Revistas Científicas, el cual se crea bajo la Resolución 1238 de 2009 de la Rectoría<sup>115</sup>. Esto con la finalidad de mejorar el Sistema Nacional actual de indexación a nivel nacional. En segundo lugar, en la Resolución 712 de 2015 de Rectoría<sup>116</sup>, con el objetivo de mejorar la visibilidad de la producción académica de la Universidad, se define y unifica la estructura de citación del nombre de la Universidad Nacional de Colombia en productos académicos, así:

1. La institución debe ser referenciada en todos los casos sin importar el idioma, en español, así: "Universidad Nacional de Colombia".
2. Para el caso de las bases de datos, la abreviatura del nombre de la Universidad Nacional de Colombia será "Unal.co"
3. La estructura para señalar el origen abreviado de la publicación será: Universidad Nacional de Colombia -Sede (indicar aquí el nombre de la sede).
4. La estructura para señalar el origen completo de la publicación será: "Universidad Nacional de Colombia - Sede - Facultad o Instituto - Escuela o Departamento - Grupo de Investigación o Laboratorio - Dirección, Ciudad, Código Postal - Colombia".

Por otra parte, la normatividad referente a las estrategias del programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación para articular sus líneas y proyectos de investigación con la formación de investigadores, se enmarca dentro de la normativa institucional utilizada al respecto, principalmente en lo establecido en el Capítulo 1 del Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario<sup>117</sup>. También, a continuación se resumen algunas estrategias puntuales del programa para lograr la articulación:

- Vincular estudiantes auxiliares como apoyo para el desarrollo de proyectos de investigación. El Acuerdo 040 de 2004 del Consejo Superior Universitario<sup>118</sup> establece la figura de Estudiante Auxiliar en la Universidad Nacional de Colombia para los estudiantes de pregrado y posgrado.
- Ofertar cada semestre en la programación académica de la Maestría por lo menos una asignatura por cada una de las líneas de investigación del programa. Además de contribuir a la flexibilidad curricular, esto garantiza la articulación de las líneas de investigación con la

---

<sup>112</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34248>

<sup>113</sup> El concepto de propiedad intelectual hace referencia a un amplio espectro de derechos de distinta naturaleza, y ha sido considerado como un sistema de protección legal para las creaciones intelectuales de la humanidad, que dispone de regímenes jurídicos diferentes según la naturaleza de los bienes que protege. La Circular No. 1 de 2012 informa a la comunidad Universitaria sobre Derechos de Autor, Derecho de Cita y Plagio.

<sup>114</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=59607>

<sup>115</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=35471>

<sup>116</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=81511>

<sup>117</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34245>

<sup>118</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34906>

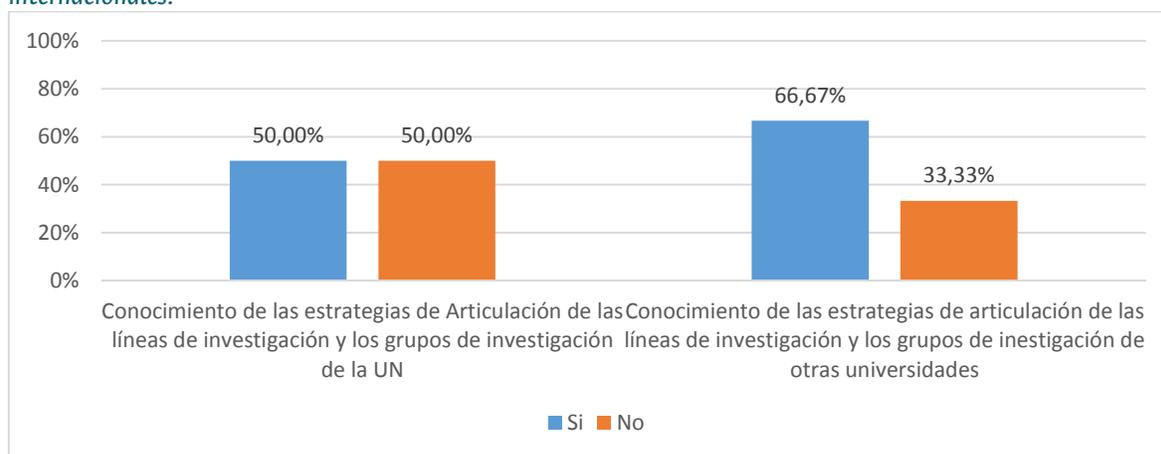
formación de los estudiantes del plan de estudios de investigación, quienes pueden seleccionar las asignaturas a inscribir de acuerdo a sus intereses investigativos.

Es importante que los docentes conozcan las estrategias con las que cuenta el programa para articular sus líneas de investigación con grupos de investigación de la Universidad Nacional o con grupos de investigación de otras universidades

Para el cubrimiento de las cinco líneas de investigación en las que se centra la Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación se cuenta con personal docente suficiente y capacitado en cada una de ellas, lo cual contribuye a la consecución de los objetivos del programa al ayudar a generar investigación, crear o adaptar tecnología, y aplicar e innovar con herramientas en temáticas relacionadas a dichas líneas de investigación.

Con relación a las estrategias utilizadas por el programa para articular sus líneas de investigación con los grupos de investigación de la Universidad y de otras universidades nacionales e internacionales, la población de profesores que respondió la consulta manifestó su conocimiento de dichas estrategias como lo muestra la Figura 48.

Figura 48. Conocimiento de las estrategias utilizadas por el programa para articular sus líneas de investigación con los grupos de investigación o de creación artística de la Universidad y de otras universidades nacionales e internacionales.



Si bien existe en promedio un 41.5% de desconocimiento de las estrategias de articulación entre las líneas de investigación con otros grupos de investigación, la mayoría manifiestan conocerlas, además los trabajos e investigaciones desarrollados por estudiantes y profesores son presentados y publicados en eventos y revistas del orden nacional e internacionales, lo cual habla de la pertinencia de dichas investigaciones y su evidente contribución, recordando que para estos fines, los trabajos pasan por un proceso de revisión por parte de la organización de dichos eventos o los comités de las revistas de índole científica.

La actividad investigativa es central al desarrollo del programa de Maestría. Desde el inicio del programa, durante el seminario de investigación I o seminario de profundización I, se realizan esfuerzos para que los estudiantes se vinculen a un grupo de investigación dentro del cual desarrollan su trabajo de investigación o profundización. Como parte de las acciones específicas que se realizan se encuentran: presentación de los grupos y sus temáticas, así como presentaciones de los docentes asociados a cada uno de ellos.

La dinámica de investigación de los grupos de investigación del departamento (la cual se describe en mayor detalle en la siguiente característica) ha tenido un impacto muy positivo en el programa, ya que

éstos proveen un espacio en el cual los estudiantes desarrollan y adquieren habilidades y herramientas de investigación, mientras desarrollan su investigación o aplicación en el marco de los proyectos que el grupo desarrolla. Esto favorece las dinámicas de construcción de nuevo conocimiento, que se ven reflejadas en la participación de estudiantes en eventos científicos especializados y publicaciones de artículos en revistas científicas.

Como se había mencionado en la característica 3 del Factor 2 de este informe de autoevaluación, 102 estudiantes han estado vinculados a un grupo de investigación en el periodo analizado entre 2009-3 y 2016-1 (últimos siete años), y si tomamos como referencia el promedio de estudiantes activos por semestre en el periodo analizado, el cual es de 96.4 estudiantes, es claro que la vinculación de los estudiantes a grupos de investigación es muy alta; ahora, si tomamos el periodo en el que hubo más estudiantes activos (2012-1) con 114, tendríamos, en el peor de los casos, una referencia del 89.5% de vinculación por parte de los estudiantes a los grupos de investigación.

Adicional a estas cifras, los profesores que atendieron la consulta hecha a través de un instrumento de recolección de información, manifestaron en un 91.6% que han vinculado estudiantes a sus actividades investigativas, lo cual es un porcentaje alto que evidencia el compromiso del cuerpo docente con sus estudiantes dirigidos, además de corroborar la importancia que tienen los espacios de interacción de los grupos de investigación en la formación de los estudiantes del programa.

## Característica 13: Estructura investigativa

Las líneas de investigación del programa curricular de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación se establecieron en el Acuerdo 006 de 2013 del Consejo de Facultad de Ingeniería<sup>119</sup>. Éstas son:

- a) Computación aplicada
- b) Computación teórica
- c) Ingeniería de software
- d) Sistemas inteligentes
- e) Sistemas y organizaciones

Para entender el cubrimiento de los profesores del programa con respecto a estas líneas de investigación, por favor refiérase la Tabla 18 expuesta previamente en la Característica 5 del Factor 3.

Teniendo en cuenta la participación de estudiantes y profesores asociados al programa de Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación, a continuación la Tabla 26 describe los 13 grupos de investigación, su categoría en SCienTI (Colciencias). Además, en esta tabla se incluye la relación de los profesores del programa vinculados a cada uno de los grupos.

**Tabla 26 Grupos de Investigación relacionados con el programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación**

Nombre del grupo	Descripción	Categoría	Profesores del programa vinculados al grupo
Algoritmos y Combinatoria ALGOS	Estudio básico y aplicado de la algoritmia: la ciencia y arte de diseñar algoritmos para la resolución sistemática de problemas combinatoriales que aparecen en diversas áreas de la ciencia. Por ejemplo, la bioinformática, la teoría de grafos, la clasificación y ordenación de datos, los algoritmos para cifrado y el cálculo numérico.	A1*	<ul style="list-style-type: none"><li>• Germán Jairo Hernández Pérez</li></ul>

<sup>119</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=57037>

Nombre del grupo	Descripción	Categoría	Profesores del programa vinculados al grupo
ALIFE - Grupo de Investigación en Vida Artificial	Investigación en vida artificial. Red aumentada para ambientes colaborativos y educativos. Computación autónoma.	A*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jonatán Gómez Perdomo</li> <li>• Elizabeth León Guzmán</li> </ul>
ANGeoSc	Solución de problemas asociados a la geomática. Generación, difusión y aplicación de conocimiento en la Ciencia de la Información Geográfica y las Geotecnologías.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libia Denise Cangrejo Aljure</li> </ul>
BIOGESTION - Grupo Interdisciplinario de Investigación y Desarrollo en Gestión, Productividad y Competitividad	Investigaciones para el desarrollo de soluciones como: Planeación, diseño e Implementación de estrategias que fortalezcan el manejo de la variable tecnológica. Identificación de tendencias en investigación y desarrollo tecnológico. Análisis de oferta y demanda de tecnologías.	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oscar Fernando Castellanos Domínguez</li> </ul>
CIM@LAB	Investigación científica y tecnológica en el desarrollo de soluciones de salud mediante el uso de tecnologías modernas para el intercambio de información válida para el diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades o daños, en comunidades alejadas por particularidades geográficas, sociales, culturales o políticas.	A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edgar Eduardo Romero Castro</li> </ul>
Colectivo de Investigación en Ingeniería de Software COLSWE	Visualización 3D de artefactos de software. Minería de repositorios de software libre. Procesos de pruebas basadas en modelos. Desarrollo de sistemas de información en arquitectura.	B*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Helga Duarte Amaya</li> <li>• Jairo Hernán Aponte Melo</li> <li>• Henry Roberto Umaña Acosta</li> </ul>
COMPLEXUS	Investigación en las organizaciones para determinar sus aspectos de creatividad, innovación, organización (Redes) desde una mirada de la complejidad.	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonia Esperanza Monroy Varela</li> </ul>
Grupo de Investigación en Sistemas y Tecnologías de la Información y de la Comunicación en las Organizaciones GISTIC	Investigación sobre Sistemas y TIC en las Organizaciones, su impacto sobre la industria y las interacciones generadas entre actores, en un marco interdisciplinario.	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• José Ismael Peña Reyes</li> </ul>
Grupo Investigación en Gestión y Organizaciones GRIEGO	Asesorías en procesos de diagnóstico, análisis y planteamiento estratégico de modelos. Modelos de gestión. Apoyo metodológico en procesos de investigación. Seguimientos conceptuales (Estado del arte) y prospectiva. Investigación aplicada para el desarrollo de prototipos.	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenny Marcela Sánchez Torres</li> </ul>
Laboratorio de Investigación en Sistemas Inteligentes	Investigación en aprendizaje de máquina. Aplicaciones de técnicas inteligentes. Investigación en Bioinformática y computación bioinspirada. Computación de alto desempeño y fundamentos de sistemas inteligentes.	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luis Fernando Niño Vásquez</li> </ul>
Grupo de Investigación en Minería de Datos MIDAS	Investigación en Inteligencia de negocios, minería de texto, minería de datos y recuperación de información.	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elizabeth León Guzmán</li> </ul>
MindLab	La Investigación del grupo se enfoca en los fundamentos del aprendizaje computacional y su aplicación a la solución de problemas complejos tales como fusión y representación de información multimodal, aprendizaje de la representación y aprendizaje a gran escala.	A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabio Augusto González Osorio</li> </ul>

Nombre del grupo	Descripción	Categoría	Profesores del programa vinculados al grupo
	Algunas de las áreas de aplicación en las que ha trabajado el grupo incluyen: búsqueda y recuperación de información, visión por computador, análisis de información médica y minería de datos.		
Sociedad, Economía y Productividad SEPRO	Investigación en gestión de la cadena de abastecimiento y logística. Estudios socioeconómicos urbanos. Productividad y calidad en las PYMES. Investigación en producción y comercialización de plantas aromáticas.	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wilson Adarme Jaimes</li> </ul>

\* Este grupo no participó en la Convocatoria Nacional para el Reconocimiento y Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación y para el Reconocimiento de Investigadores del SNCTel 2015 de Colciencias, por lo que se muestra la categoría obtenida en la convocatoria inmediatamente anterior.

En el sitio web de la Maestría<sup>120</sup> se puede encontrar la información de los grupos de investigación, incluyendo los enlaces a la página web del grupo, su página en GrupLac y su página en el sistema HERMES. Es importante destacar que todos los grupos de investigación son reconocidos por Colciencias y durante su creación han tenido una actividad permanente de desarrollo científico y tecnológico como se puede apreciar en el sitio web SCienTI de cada grupo. Estos grupos de investigación han realizado importantes aportes en la investigación y desarrollo del país mediante la publicación de sus resultados científicos, la participación en eventos nacionales e internacionales, el desarrollo de proyectos que buscan solucionar problemas específicos mediante la transferencia de conocimiento.

A continuación en la Tabla 27 se presentan las líneas de investigación asociadas a cada grupo de investigación.

*Tabla 27 Grupos de Investigación relacionados con el programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación y sus líneas de investigación.*

Nombre del grupo	Líneas de investigación
Algoritmos y Combinatoria ALGOS	1.- Algoritmos Aleatorios 2.- Algoritmos y Combinatoria 3.- Bioinformática 4.- Búsqueda Aproximada 5.- Finanzas Computacionales 6.- Optimización
ALIFE - Grupo de Investigación en Vida Artificial	1.- Sistemas complejos 2.- Sistemas inteligentes
ANGeoSc	1.- Geoservicios y Web Mapping 2.- LBS Servicios Basados en Localización / LCBS Servicios Basados en Localización y Contexto 3.- Sistemas de Información Geográfica y SIG Móvil 4.- Ontologías Semánticas y Geolinked data 5.- Visualización y Realidad Aumentada 6.- Bases de Datos Espaciales y Minería de Datos Espaciales 7.- Estadística Espacial / Geoestadística 8.- Infraestructura de Datos Espaciales y Estándares Geográficos 9.- Servicios de Información Geográfica y Computación Ubicua 10.- Agricultura de Precisión
BIOGESTION - Grupo Interdisciplinario de Investigación y Desarrollo en	1.- Análisis de tendencias (Escaneo, vigilancia y monitoreo) y Estudios de Futuros 2.- Biociencias y Gestión

<sup>120</sup> Disponible en: <https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/formacion/maestrias/ms-en-ingenieria-ing-de-sistemas-y-computacion#grupos-de-investigación>

Nombre del grupo	Líneas de investigación
Gestión, Productividad y Competitividad	3.- Direccionamiento Estratégico e Inteligencia Tecnológica y organizacional 4.- Gerencia Estratégica Ambiental 5.- Gerencia de Proyectos y fortalecimiento institucional 6.- Gestión tecnológica 7.- Gestión de la ciencia, tecnología e innovación 8.- Productividad y competitividad
CIM@LAB	1.- Interacción eficiente con grandes volúmenes de datos 2.- Metodologías para el seguimiento y evaluación de la intervención médica 3.- Procesamiento y Análisis de información médica
Colectivo de Investigación en Ingeniería de Software COLSWE	1.- Calidad y Pruebas de Software 2.- Capacitación en Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC y Web Social 3.- Desarrollo de Sistemas de Información en Arquitectura SOA 4.- Evolución y Mantenimiento de Sistemas de Software 5.- Metodologías, Tecnologías y Dominios de Aplicación de la Ingeniería de Software 6.- Tecnologías Web/Wap 7.- Tendencias Curriculares en la Formación de Ingenieros de Software y de Sistemas
COMPLEXUS	1.- Complejidad 2.- Modelamiento conocimiento 3.- Creatividad Innovación 4.- Organización
Grupo de Investigación en Sistemas y Tecnologías de la Información y de la Comunicación en las Organizaciones GISTIC	1.- Desarrollo de Sistemas de Información 2.- Educación e Investigación en Sistemas de Información 3.- Evaluación de Sistemas de Información 4.- Gestión de los Sistemas de Información y de las Tecnologías de la Información 5.- Implementación de Sistemas de Información 6.- Planeación y Estrategia de los Sistemas de Información 7.- Tecnologías de la Información y la Comunicación 8.- Uso de los Sistemas de Información
Grupo Investigación en Gestión y Organizaciones GRIEGO	1.- Control gestión 2.- Estrategia y Organizaciones 3.- Estudios de la Ciencia, Tecnología e innovación 4.- Marketing 5.- Prospectiva / Vigilancia tecnológica / Inteligencia Competitiva 6.- Sistemas de Información Organizacionales
Laboratorio de Investigación en Sistemas Inteligentes	1.- Aplicaciones de técnicas inteligentes 2.- Aprendizaje de máquina 3.- Bioinformática 4.- Comercio electrónico 5.- Computación bioinspirada 6.- Computación de alto desempeño 7.- Fundamentos de sistemas inteligentes
Grupo de Investigación en Minería de Datos MIDAS	1.- Big Data 2.- Inteligencia de Negocios 3.- Minería de texto 4.- Minería de datos 5.- Minería de datos educativa 6.- Recuperación de información
MindLab	1.- Aprendizaje computacional 2.- Búsqueda de información 3.- Computación de alto desempeño

Nombre del grupo	Líneas de investigación
	4.- Minería de datos 5.- Modelado matemático 6.- Visión por computador
Sociedad, Economía y Productividad SEPRO	1.- Productividad y calidad en las Pymes 2.- Gestión de la cadena de abastecimiento 3.- Estudios socioeconómicos urbanos

La tabla anterior demuestra el cubrimiento total de las principales líneas de investigación del programa, los grupos de investigación, así como los profesores asociados a ellos, siempre están dispuestos a compartir sus experiencias y a despejar las dudas los estudiantes que están definiendo su trabajo o investigación en primer semestre, esto a través de espacios generados por los seminarios de investigación y profundización.

En cuanto a los grupos de investigación relacionados con el programa que hacen parte de consorcios o redes de investigación a nivel nacional e internacional, se destaca MindLab, el cual hace parte de la red de Aplicaciones de Deep Learning en imagen biomédica y del consorcio “Multimodal image retrieval to support medical case-based scientific literature search”, ambos desde el año 2013. De igual manera se destaca el grupo Alife asociado a EUREKA-SD en 2012 y a UNESCO UniTwin Complex Systems Digital Campus en 2013; así mismo el grupo SEPRO con la Red Temática De Optimización De Procesos Industriales en 2014. Otros grupos asociados a redes o consorcios son: Midas, COLSWE, LISI, COMPLEXUS, ALGOS, ANGEOSC, BioGestion y GRIEGO. En total existen 13 asociaciones por parte de grupos de investigación a redes y consorcios en el nivel nacional e internacional.

Es importante destacar que todos los grupos de investigación son reconocidos por Colciencias y durante su creación han tenido una actividad permanente de desarrollo científico y tecnológico como se puede apreciar en el sitio web SCienTI de cada grupo. Estos grupos de investigación han realizado importantes aportes en la investigación y desarrollo del país mediante la publicación de sus resultados científicos, la participación en eventos nacionales e internacionales, el desarrollo de proyectos que buscan solucionar problemas específicos mediante la transferencia de conocimiento.

A continuación en la Figura 49 se describe la cantidad de proyectos de investigación desarrollados por los grupos de investigación por año, y si su financiación fue interna o externa a la Universidad.

Figura 49. Proyectos de investigación con financiación interna o externa, de los grupos de investigación asociados al programa.



En total se han trabajado a través de los grupos de investigación asociados al programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación, un total de 48 proyectos. El 83.3% de estos proyectos fueron financiados con recursos internos de la Universidad Nacional de Colombia. Este hecho da cuenta del compromiso de la institución con los procesos investigativos. El restante 16.7% de los proyectos fue financiado por una entidad externa a la universidad, en particular, fueron financiados por Colciencias. El detalle de todos estos proyectos de investigación de los grupos de investigación

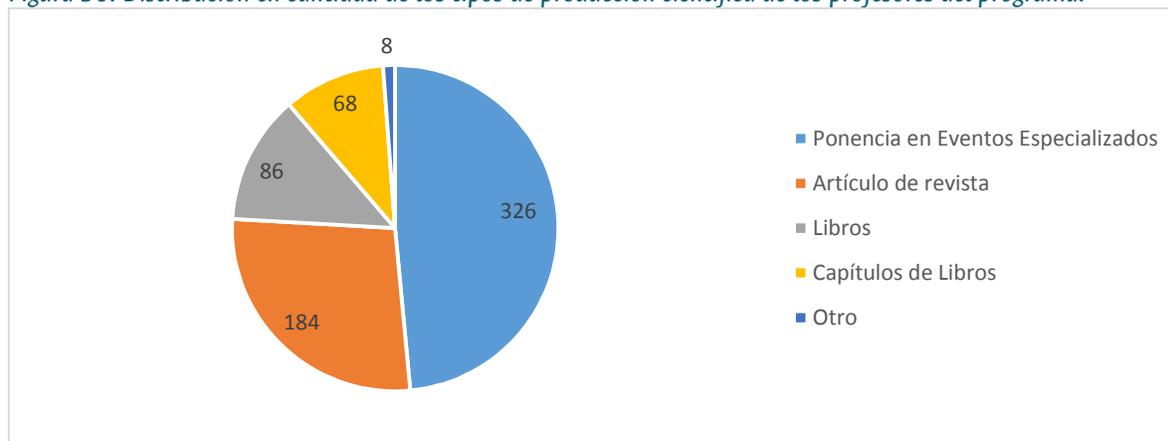
asociados al programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación, se pueden encontrar en el Anexo 6 de este documento. Por otra parte, es importante anotar que los datos presentados en la Figura anterior corresponden únicamente a la fecha de inicio de los proyectos de investigación y no al periodo de duración de los proyectos. La duración promedio de los proyectos es de 18 meses. Así mismo, es importante resaltar que en la mayoría de proyectos de investigación se han vinculado estudiantes, ya sea bajo el desarrollo de su tesis o trabajo final de Maestría o cómo estudiantes auxiliares vinculados para tales fines.

En cuanto a la vinculación a un grupo de investigación durante el desarrollo de la tesis de los egresados, se pudo concluir por medio de la encuesta realizada que el 86% de los egresados consultados estuvo vinculado a un grupo de investigación asociado al programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación. De igual manera, el 89.5% de los egresados que atendieron la encuesta y que pertenecieron a un grupo asegura que el estar vinculado a un grupo de investigación fue de gran ayuda y aporte en el desarrollo de la tesis. Lo anterior da cuenta de la importancia que tiene el desarrollo de las tesis y trabajos finales de maestría apoyados por un grupo de investigación; donde los estudiantes reciben los lineamientos necesarios para la construcción de su investigación o aplicación, y reciben constantemente realimentación por parte de los integrantes y docentes de dichos grupos.

## Característica 14: Producción científica de los estudiantes y profesores del programa

En la Figura 39, y a lo largo de la Característica 6 del Factor 3, se puede encontrar información sobre la producción científica, patentes y productos tecnológicos registrados por los profesores vinculados al programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación. A continuación en la Figura 50 se presenta la distribución de la cantidad y tipo de producción generada a lo largo de todo el periodo analizado en este informe de autoevaluación, por parte de los profesores asociados al programa.

Figura 50. Distribución en cantidad de los tipos de producción científica de los profesores del programa.

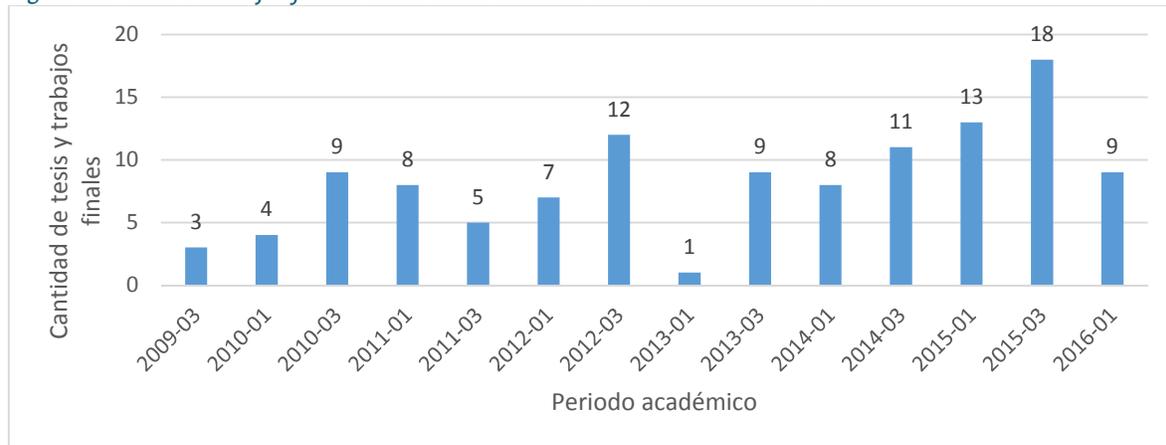


El 48.51% de las publicaciones realizadas por los docente corresponden a la participación como ponentes en eventos especializados, el 27.38% de las publicaciones son artículos científicos de revista, el 12.8% son Libros, el 10.12% son capítulos de libros, y el 1.19% restante está catalogado como una publicación de otra índole académica. El hecho de presentar una productividad relacionada a la presentación de ponencias en eventos científicos de casi la mitad del total de la producción, evidencia una fortalecimiento en las relaciones nacionales e internacionales, participando e interactuando con comunidad académica de primer nivel, una herramienta de difusión importante para el prestigio investigativo no solo del programa, sino de la universidad.

En cuanto a lo relacionado con el número de patentes y productos tecnológicos registrados en el sistema SARA de los profesores que apoyan el programa, entre los años 2009 y el 2016, los profesores registraron un total de 10 productos tecnológicos y 1 patente.

A continuación en la Figura 51 se evidencia la cantidad de tesis o trabajos finales culminados por periodo académico por parte de los estudiantes del programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación.

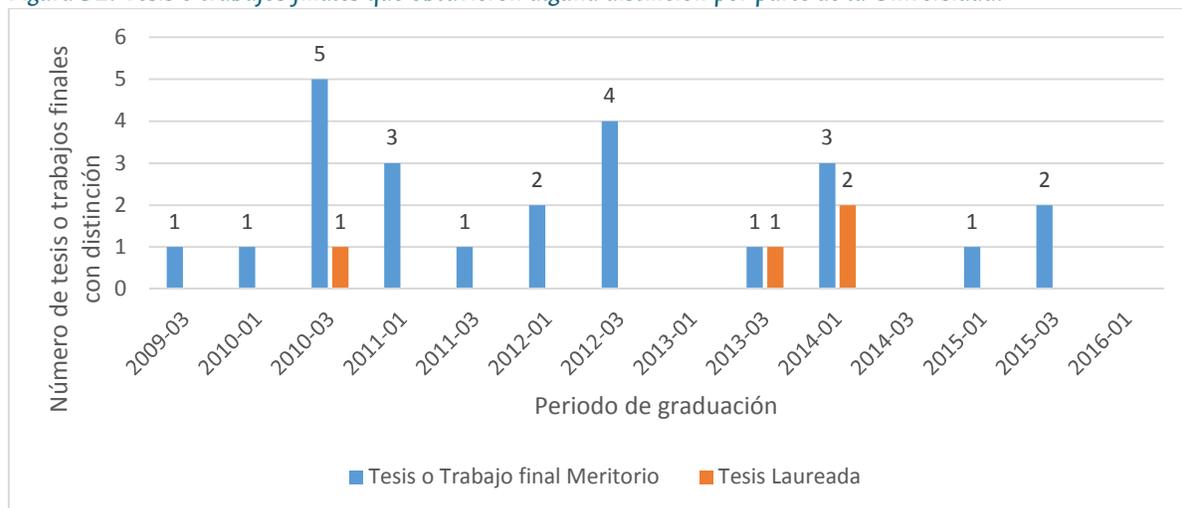
Figura 51. Tesis o trabajos finales de maestría terminados en los últimos siete años.



En promedio, cada periodo académico se entregan 8.4 tesis o trabajos finales por parte de estudiantes de la Maestría. El incremento por encima de lo normal durante 2015-1, y particularmente en 2015-3, obedece a la culminación de los trabajos finales de la cohorte de la Maestría en convenio con la Universidad Popular del Cesar: 5 estudiantes en 2015-1 y 4 en 2015-3. El listado completo de las tesis y trabajos finales de maestría terminados durante el periodo de tiempo analizado se puede consultar en el Anexo 7.

Por otra parte, con relación a las tesis o trabajos finales premiados por dependencias internas de la Universidad, la Figura 52 muestra la cantidad de estudiantes graduados que obtuvieron algún tipo de distinción por parte de la Universidad. Estas distinciones pueden ser: Mención Meritoria, que es otorgada por el Consejo de Facultad; y Laureada, que es otorgada por el Consejo Académico.

Figura 52. Tesis o trabajos finales que obtuvieron alguna distinción por parte de la Universidad.



En total 28 tesis o trabajos finales fueron premiados a través de alguna distinción, 24 como meritorias por parte del Consejo de la Facultad y 4 como Laureadas por parte del Consejo Académico. En el Anexo 7 a este documento se podrá observar el detalle de las tesis y los trabajos finales premiados en el periodo analizado en este informe de autoevaluación, los cuales estarán resaltados con un color gris de fondo, si la distinción es meritoria, y con color naranja, si la distinción es laureada.

## Evaluación del Factor 5

La investigación se ha constituido como piedra angular del quehacer académico y social de la Universidad. Como punto de convergencia de esta labor, la Institución cuenta con la asesoría en la formulación de políticas institucionales que fomenten el apoyo a la investigación, la estructuración del sistema y de los subsistemas de investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación institucionales; estos procesos están vinculados con los sistemas nacionales e internacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación.

En este sentido, la Universidad vela por desarrollar investigación en torno a procesos articulados a líneas y grupos de investigación, y que conduzcan a lograr reconocimiento en la comunidad académica, disponiendo por ello la infraestructura y recursos necesarios. Además, las coordinaciones curriculares buscan apoyar, promover y supervisar la investigación. Para esto se ha consolidado una estructura interna, soportada desde cuatro grandes consideraciones: el fortalecimiento de la investigación y formación del talento humano, la gestión y administración de recursos para la investigación y la divulgación, la socialización y publicación del conocimiento, y la transferencia de ciencia y tecnología e innovación.

Además, los planes de desarrollo de la Universidad, desde hace tres décadas, han establecido una serie de programas con miras al desarrollo constante de la investigación donde se incluye: formación de talento humano de alto nivel en investigación; generación de alianzas estratégicas con otras instituciones para realizar investigación conjunta; apoyo financiero para realizar actividades de investigación y ejecución de proyectos; apoyo para participar en eventos de carácter científico; apoyo a la consolidación de grupos y semilleros de investigación; articulación de la Universidad a los procesos de desarrollo regional; apoyo para la adquisición de bases de datos y acceso electrónico a revistas indexadas de circulación mundial; apoyo para la publicación y difusión del conocimiento generado por procesos de investigación; estrategias para visibilizar y posicionar las publicaciones de la Universidad en los diferentes rankings académicos, así como en el repositorio institucional.

El programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación ha mostrado desde su creación tener un fuerte componente de investigación. Como prueba de ello está la extensa producción científica y el desarrollo de proyectos en diversas temáticas. Los profesores participan en proyectos de investigación, escriben artículos, presentan los resultados de sus investigaciones en eventos científicos especializados a nivel nacional e internacional y, en menor medida, también escriben libros y capítulos de libro (en menor medida), contribuyendo a la visibilidad de la Universidad como generadora de conocimiento en el área de la Ingeniería de Sistemas y Computación.

En particular, en lo referente al plan de estudios de investigación del programa curricular, la comunidad académica se encuentra muy comprometida en un ambiente de investigación, tanto para contribuir al fortalecimiento científico de la Ingeniería de Sistemas y Computación, como para la aplicación directa a problemáticas del sector. Las estadísticas mostraron que el 90% de los docentes y estudiantes del programa está vinculado con al menos un grupo de investigación. Esto ha permitido que año tras año las estadísticas respecto al número de publicaciones en revistas científicas, memorias en congresos, presentación de ponencias, entre otros mejoren continuamente.

La variedad de líneas de investigación de estos grupos ha enriquecido el programa y ha permitido el desarrollo de investigación y la realización de contribuciones no sólo en el campo de la Ingeniería de Sistemas y Computación, sino también en áreas como la medicina, la biología y la ingeniería eléctrica. Por tal motivo, es importante tener en cuenta en el plan de mejoramiento una actualización de las líneas de investigación del programa.

Por último, se puede concluir que el ejercicio de la investigación contribuye a cumplir con los objetivos de la Maestría mediante los procesos de generación de conocimiento, en especial, para el plan de estudios de investigación. Por otra parte, la investigación en el programa también contribuye a facilitar que surjan procesos de innovación en el área de Ingeniería de Sistemas y Computación, lo cual contribuye a cumplir los objetivos del plan de estudios de profundización. De esta forma, el programa, en sus dos planes de estudio, se alinea en un siguiente nivel con los objetivos misionales de la Universidad y finalmente responde a las necesidades de la sociedad colombiana.

La siguiente tabla presenta la calificación de las características que constituyen este factor. Con base en ellos, la calificación es 4.65 basado en el cumplimiento en un 93% los indicadores analizados.

Tabla 28 Calificación para el Factor 5.

<b>FACTOR 5: INVESTIGACIÓN</b>	<b>Calificación [0.0 - 5.0]</b>	<b>Porcentaje Obtenido [%]</b>
<b>12. Articulación de la investigación al proyecto institucional y al programa</b>	4.6	92
<b>13. Estructura investigativa (grupos, líneas de investigación, proyectos, recursos que sustentan el programa)</b>	4.55	91
<b>14. Producción científica de los estudiantes y profesores del programa</b>	4.8	96
<b>Total</b>	<b>4.65</b>	<b>93</b>

## FACTOR 6 ARTICULACIÓN CON EL MEDIO

Este factor presenta de manera detallada el análisis de los indicadores de *Articulación de los objetivos del programa con otros programas*, *Relación del programa con el entorno*, y el indicador de *Relevancia e innovación de las líneas de investigación para el desarrollo del país o de la región y el avance en la disciplina*.

La información que se muestra a continuación es tomada de los convenios suscritos con los que cuenta la Universidad Nacional de Colombia y la descripción de las líneas de investigación de cada grupo de investigación adscrito al programa de Maestría en Ingeniería- Ingeniería de Sistemas y Computación. De igual manera, se presentan los roles que desempeñan en la sociedad los docentes, estudiantes y egresados, y los convenios para la realización de trabajos de investigación conjuntos con empresas, universidades y grupos nacionales e internacionales.

### Característica 15: Articulación de los objetivos del programa con otros programas.

El Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario<sup>121</sup> establece que:

*“Teniendo en cuenta la diversidad de intereses y la singularidad de cada estudiante, la Universidad promoverá estrategias que posibiliten diferentes trayectorias de formación a través de una oferta amplia de asignaturas, la reducción de prerrequisitos, las asignaturas comunes, la flexibilidad académica, la movilidad estudiantil y la participación en procesos de investigación y extensión interdisciplinarios. Los estudiantes podrán decidir sobre distintos énfasis académicos y pedagógicos, así como diversas orientaciones en líneas de profundización e investigación para su formación. La diversidad del perfil de los egresados les permitirá mejores condiciones para su participación en la sociedad, lo que redundará en el desarrollo de la nación. Para facilitar este proceso se adoptarán las consejerías docentes.”*

En ese contexto, la Rectoría de la Universidad mediante la Circular 001 de 2010<sup>122</sup> dice que:

*A través de la participación de la Universidad en la constitución o conformación de Redes Nacionales o Internacionales se garantizan y materializan los fines Institucionales establecidos en los artículos 2 literales b, c, f) e i) del Decreto 1210 de 1993 y 3 Numerales 1, 2, 3, 7, 10 y 11 del Acuerdo 011 de 2005 del Consejo Superior Universitario, es decir: a) Se contribuye a la Unidad Nacional y a su vinculación con el ámbito internacional; b) Se participa en la creación y asimilación crítica del conocimiento en los campos avanzados de las ciencias, la técnica, la tecnología, el arte y la filosofía; c) Se promueve tanto el desarrollo de la comunidad académica de la Universidad, como la comunidad académica nacional y se fomenta su articulación internacional; y d) Se hace partícipes de los beneficios de la actividad académica e investigativa de la Universidad Nacional de Colombia a los diferentes sectores sociales que conforman la nación colombiana.*

En concordancia con lo anterior, al tenor del artículo 2 del Acuerdo 002 de 2008 del Consejo Superior Universitario<sup>123</sup>, *“para el cumplimiento de sus fines, misión y funciones, la Universidad puede celebrar todo tipo de acuerdos de voluntades (además de convenios, contratos y órdenes contractuales) con entidades públicas, privadas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, atendiendo las disposiciones aplicables consignadas en las normas internas de la Universidad y las normas de ciencias y tecnología, y/o demás disposiciones particulares aplicables.”*

<sup>121</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34245>

<sup>122</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=39112>

<sup>123</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34246>

Durante 2009-2012, la Vicerrectoría de Investigación y sus direcciones nacionales adelantaron un importante proceso para promover la Universidad como agente de cambio social a través de la construcción y gestión del conocimiento, y de la construcción de sinergia que conduzcan a aportar en la solución de requerimientos de la sociedad. Tal programa se denominó “Agendas del Conocimiento” y en el cual varios profesores del programa participaron activamente en la construcción de las Agendas. Estas Agendas del Conocimiento tenían como objetivo “construir una visión compartida de futuro de la Universidad en el contexto nacional e internacional en conjunto con la comunidad académica y algunos actores de la sociedad en los ejes temáticos que se definan, que sirvan de insumo para avanzar en la construcción de la UN como una universidad moderna de investigación”.

Para la construcción de estas agendas, se avanzó en acciones para la identificación de capacidades en materia de investigación y extensión como insumo para la formulación de portafolios, así como la recopilación de información estratégica a partir de indicadores, definición de campos de interés. Todo ello, como insumo para los ejercicios prospectivos y que requerían revisiones transversales de la oferta institucional y análisis de las relaciones entre la Universidad, el Estado y la Sociedad, así como de los mecanismos de seguimiento y evaluación de los programas de investigación y extensión.

Es relevante el énfasis dado en esta iniciativa a la integración de las diversas capacidades, particularmente en investigación y extensión, y a su interacción con distintos niveles de la sociedad y el Estado. Se reconoce entonces la necesidad de articular de mejor manera los distintos sectores del conocimiento y de los saberes, realimentando a la Universidad del entorno externo, de los retos y desafíos que afronta la sociedad en un proceso de grandes cambios en lo económico, lo social, lo político y lo cultural.

Los esfuerzos anteriores, continuaron en el Plan de Desarrollo de 2013-2015, el cual establece el Programa de Proyección nacional e internacional de la Universidad, que busca estructurar un modelo de Universidad con horizonte al año 2032, que permita definir el rol estratégico de la Institución en el territorio nacional, las formas como operará su misión para el fortalecimiento de las regiones en donde centrará su actividad y el aporte que hará a la construcción de Nación, desarrollando los mecanismos financieros para asegurar su sostenibilidad. Se destacan, muy especialmente, los focos de pensamiento en áreas prioritarias del país.

La Maestría se concibió en sus inicios como una evolución natural del programa de pregrado en Ingeniería de Sistemas y Computación. Por lo tanto, se establecieron mecanismos que favorecen la continuidad del proceso formativo de los egresados del pregrado que deseen realizar sus estudios de posgrado en el programa de Maestría, e incluso, para estudiantes de últimos semestres del pregrado. Como se explicó previamente en el Factor 2: estudiantes, una de las modalidades que tienen los estudiantes de pregrado de la Universidad Nacional de Colombia para acceder al programa de Maestría, consiste en cursar asignaturas de posgrado como opción de trabajo final de pregrado (admisión anticipada). Esta modalidad está reglamentada en el Acuerdo 26 de 2012 del Consejo Académico<sup>124</sup>. También, un estudiante sobresaliente que haya terminado el pregrado en Ingeniería de Sistemas y Computación, puede solicitar la admisión “automática al programa” de Maestría sin pasar por el proceso de admisión regular. Este tipo de admisión es una distinción académica que se otorga a los estudiantes de pregrado por su buen desempeño académico (únicamente al 10% mejor de su promoción). La admisión automática a la maestría está reglamentada por el Acuerdo 070 de 2009 del Consejo Académico<sup>125</sup>. Si la admisión es aprobada, independientemente del tipo de admisión, el estudiante puede solicitar equivalencia de los créditos de materias elegibles de posgrado cursados durante el pregrado y con ésto satisfacer el requisito en la Maestría. La oferta de cursos de posgrado durante el pregrado permite que los estudiantes consideren esta opción.

---

<sup>124</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=47025>

<sup>125</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=35443>

Con respecto a la articulación con el programa de Doctorado en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación, un estudiante que ha terminado el programa de Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación, también puede solicitar el tránsito al programa de Doctorado sin pasar por el proceso de admisión regular. En el caso que el tránsito sea aprobado, el estudiante puede solicitar equivalencia de los créditos de materias elegibles de posgrado cursados durante la Maestría y con ésto satisfacer el requisito en el Doctorado. Esto aplica ya que la oferta de cursos de posgrado de ambos programas es común en un alto porcentaje, exceptuando los seminarios de investigación, que son diferentes para cada nivel de formación.

Otro mecanismo que fomenta la articulación de los objetivos del programa con otros programas de posgrado, consiste en que los estudiantes de la Maestría pueden optar por inscribir materias de otros programas de posgrado que se encuentren en la tipología de “elegibles de posgrado”. Pueden existir temáticas fuera del contexto de la Ingeniería de Sistemas y Computación que pueden contribuir al desarrollo de cada una de las tesis y trabajos finales, que por supuesto pueden tener contextos de otros sectores o ramas del conocimiento. De igual manera, estudiantes de otros programas y otros Departamentos de la Facultad pueden optar por tomar asignaturas de la Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación que se encuentren dentro de la tipología de “elegibles de posgrado”, contribuyendo también a la interdisciplinariedad de todos los programas de posgrado de la Facultad y la Universidad.

Finalmente, en el caso la Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación, es importante resaltar la cohorte especial que se abrió en convenio con la Universidad Popular del Cesar – UPC, la cual tuvo 30 aspirantes admitidos al programa. El proceso de admisión a la Maestría en convenio con la UPC se realizó una única vez en el periodo 2012-1, tal como estaba previsto en el acuerdo específico de cooperación. Esto demuestra una clara intención del programa hacia el desarrollo regional en temas relacionados con la Ingeniería de Sistemas y Computación. De esta cohorte, la mayoría de los admitidos, actualmente son egresados y se encuentran contribuyendo al desarrollo de su región.

## Característica 16: Relación del programa con el entorno

A lo largo de esta característica se citarán aspectos relacionados al número de estudiantes de otras universidades que cursan asignaturas asociadas al programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación, los convenios y compromisos de cooperación académica con otras entidades, y acerca de los proyectos de extensión en los que estuvieron involucrados profesores que apoyan el programa.

### Estudiantes de otras universidades que cursan asignaturas asociadas al programa

A continuación se presentan en la Figura 53 los estudiantes visitantes de otras universidades que cursaron asignaturas asociadas al programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación.

Figura 53. Cantidad de estudiantes de otras universidades que cursan asignaturas asociadas al programa.



En el periodo analizado en este informe de autoevaluación, se han recibido 47 estudiantes visitantes que tomaron asignaturas asociadas al programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación, 36 de ellos provienen del extranjero. Se puede notar un aumento significativo de la recepción de estudiantes externos en los últimos tres periodos académicos analizados.

La principal estrategia utilizada para que el programa logre una articulación efectiva con el entorno, es a través de los proyectos de investigación y los proyectos de extensión, de estos últimos se hablará más adelante dentro de esta misma característica. De esta forma, los estudiantes y profesores del programa desarrollan trabajos conjuntos con distintas entidades externas a la Universidad; para el periodo analizado en este informe de autoevaluación se destacan proyectos de alto impacto con entidades como el Ministerio de Comercio Industria y Turismo, el Fondo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (adscrito al Ministerio TIC), y el proyecto Computadores para Educar.

## Convenios y compromisos de cooperación académica con instituciones nacionales e internacionales

En primera instancia, en la Figura 54 se presentan los datos de los diferentes convenios suscritos en el periodo analizado en los que los miembros del programa de Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación podrían participar.

Figura 54. Cantidad de convenios de cooperación académica suscritos en el periodo analizado.



En total hubo 82 convenios suscritos en los que los miembros de la Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación pueden participar, 46 de ellos, el 56.1%, se concentra en los convenios marco de cooperación internacional, así mismo, 20 de ellos, el 24.4% se concentra en convenios específicos de intercambio académico.

Por último, como se ha mencionado a lo largo del informe, la Facultad de Ingeniería estableció en el año 2011 un convenio específico de cooperación para el desarrollo del programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá en la Universidad Popular del Cesar - UPC<sup>126</sup>. En el periodo académico 2012-1 se dio inicio a la primera y única cohorte contemplada en el convenio.

## Proyectos de extensión

Durante el periodo de tiempo analizado, los profesores del programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación han participado en 36 proyectos de extensión con distintas entidades externas a la Universidad Nacional de Colombia. A continuación en la Figura 55 se presentan los proyectos de extensión por año de inicio del mismo.

Figura 55. Cantidad de proyectos de extensión establecidos con entidades externas por año.



En promedio se han desarrollado 5.14 proyectos de extensión por cada año dentro del periodo analizado en este informe de autoevaluación, los cuales se desarrollaron como un esfuerzo conjunto entre la Universidad Nacional de Colombia y empresas, gremios, agencias de gobierno, corporaciones mixtas, entre otras. Los proyectos de extensión iniciados en 2016 aún no se han consolidado a la fecha de elaboración de este informe.

En la Tabla 29 se observa la cantidad de proyectos por cada una de las entidades con las que se desarrollaron los proyectos de extensión en el periodo analizado.

Tabla 29 Entidades con las que se han realizado proyectos de extensión.

Organización	Total de proyectos
Ministerio De Comercio Industria y Turismo	3
Fondo De Tecnologías De La Información y Las Comunicaciones (MINTIC)	3
Computadores Para Educar CPE	3
British American Tobacco	2

<sup>126</sup> Convenio disponible en:  
[http://disi.unal.edu.co/dacursci/autoevaluacionacreditacion/posgrados/MISC/convenios/UPC/ConvUPC\\_FI\\_MISC.pdf](http://disi.unal.edu.co/dacursci/autoevaluacionacreditacion/posgrados/MISC/convenios/UPC/ConvUPC_FI_MISC.pdf)

<b>Organización</b>	<b>Total de proyectos</b>
Dadep	2
Maloka Centro Interactivo De Ciencia Y Tecnología	2
Universidad Tecnológica De Pereira	2
Departamento Administrativo De La Defensoría Del Espacio Publico	1
Fundación Para La Educación Y El Desarrollo Social	1
Secretaría Distrital De Desarrollo Económico	1
Ministerio De Educación Nacional	1
Oportunidad Estratégica Ltda.	1
Ministerio De Salud Y Protección Social	1
Cámara De Representantes	1
Ci Inversiones Derca Ltda	1
Patrimonios Autónomos De La Sociedad Fiduciaria De Desarrollo Agropecuario S.A.	1
Comisión De Regulación De Comunicaciones	1
Ministerio De Transporte	1
Superintendencia De Notariado Y Registro	1
Servicio Geológico Colombiano	1
Instituto Nacional De Salud	1
Corporación RENATA	1
Fideicomisos Patrimonio Autónomos Fiduciaria La Previsora S.A	1
Centro Colombiano De Genómica Y Bioinformática De Ambientes Extremos --Gebix--	1
La Universidad Tecnológica De Bolívar	1
Corporación De Ciencia Y Tecnología Para El Desarrollo De La Industria Naval, Marítima Y Fluvial "COTECMAR"	1

Las entidades con las que más se han realizado proyectos de extensión son el Ministerio de Comercio Industria y Turismo, el Fondo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (entidad adscrita al Ministerio de Tecnologías de Información y las Comunicaciones – MINTIC), y Computadores para Educar. El detalle de estos proyectos se encuentra en el Anexo 8 a este documento.

## Característica 17: Relevancia e innovación de las líneas de investigación para el desarrollo del país o de la región y el avance en la disciplina

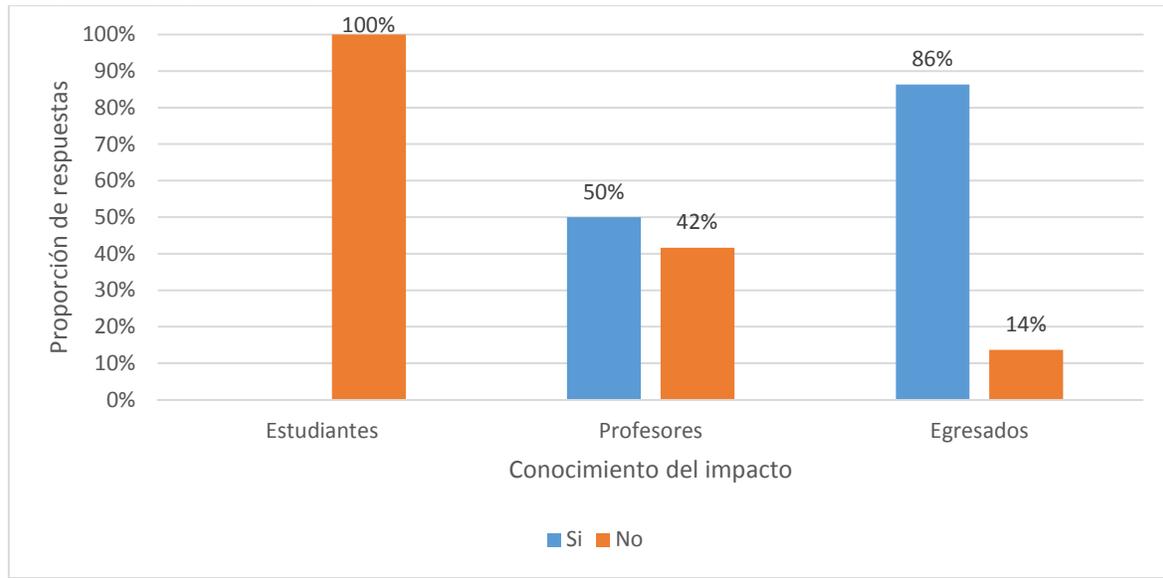
El programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación se relaciona con el entorno a través de las tesis y trabajos finales de maestría, los proyectos de investigación y extensión que desarrollan profesores y estudiantes vinculados a los grupos de investigación, también a través de los egresados que se desempeñan en diferentes roles en la sociedad, y de convenios para la realización de trabajos de investigación conjuntos con entidades externas.

En la Tabla 27 (Factor 5: investigación, Característica 13: estructura investigativa) presentada anteriormente se presentan la gran cantidad de líneas de investigación asociadas a cada grupo de investigación. Todas ellas se agrupan y consolidan en las cinco líneas de investigación principales que se definieron para el programa de Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación:

Computación aplicada, Computación teórica, Ingeniería de software, Sistemas inteligentes, Sistemas y organizaciones.

Por otra parte, al indagar a los estudiantes, egresados y profesores del programa acerca de su conocimiento respecto al impacto de la investigación realizada por la comunidad académica del programa en el país, su respuesta es la evidenciada en la Figura 56.

Figura 56. Conocimiento del impacto en el país de la investigación realizada en el programa en el país, por parte de su comunidad académica.



El hecho de que el 100% de los estudiantes desconozcan el impacto de la investigación realizada en el programa invita a diseñar distintos mecanismos de divulgación de los trabajos de investigación y profundización llevados a cabo por los estudiantes y egresados del programa, aunque este indicador parece preocupante, puede ocurrir que un estudiante en su primer año de maestría no tenga contacto con la investigación realizada en el programa, ya cuando éste cuenta con el apoyo de un grupo de investigación y desarrolla su tesis, puede palpar los trabajos previos a su investigación y los trabajos realizados por sus compañeros. De ahí el notable cambio en el indicador con respecto a la opinión de los egresados del programa. Con respecto a la percepción expuesta por los docentes del programa, se puede analizar dicha opinión debido a una mala formulación de la pregunta, relacionada a que si conoce o no el impacto de las investigaciones desarrolladas en el programa, y un profesor puede obviar las hechas por él y sus estudiantes, pudo ser más acertado preguntar un grado para la calidad de las investigaciones y no dar lugar a múltiples interpretaciones; asimismo 8% de los profesores que atendieron la consulta no respondieron este indicador en específico.

## Evaluación del Factor 6

En cuanto a la relación del programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación con otros programas de la Universidad, es importante mencionar su estrecha relación con los programas de Pregrado y Doctorado en Ingeniería de Sistemas y Computación, pues se establecieron mecanismos que favorecen la continuidad del proceso formativo de los egresados del pregrado que deseen realizar sus estudios de posgrado en el programa de Maestría, y a su vez los egresados de la maestría que deseen continuar con los estudios de doctorado en esta área.

Si bien, el programa recibe un número considerable de estudiantes visitantes, es importante aclarar que el número de inscripciones de asignaturas para ser cursadas en otras universidades a nivel nacional a través de convenios es bajo. Esto se debe posiblemente a problemas de difusión sobre los procedimientos y documentos necesarios para dichos fines sobre los cuales es necesario trabajar a nivel institucional.

Por otra parte, es importante propiciar los escenarios para fomentar el emprendimiento y el desarrollo empresarial entre los estudiantes y egresados del programa de Maestría para generar iniciativas de creación de empresas de base tecnológica y científica. Asimismo, es necesario crear los mecanismos de seguimiento a este tipo de iniciativas desde la Maestría. En general, se debe mejorar la difusión de los resultados de los proyectos de investigación y extensión realizados por el programa y de su impacto en el desarrollo del país o de la región, y del avance en la disciplina.

Finalmente, la siguiente tabla presenta la calificación de las características que constituyen este factor. Con base en ellos, la calificación es un cumplimiento del 90% los indicadores analizados.

Tabla 30 Calificación del Factor 6.

<b>FACTOR 6 ARTICULACIÓN CON EL MEDIO</b>	<b>Calificación [0.0 – 5.0]</b>	<b>Porcentaje Obtenido [%]</b>
15. Articulación de los objetivos del programa con otros programas	4.5	90
16. Relación del programa con el entorno	4.5	90
17. Relevancia e innovación de las líneas de investigación para el desarrollo del país o de la región y el avance en la disciplina.	4.5	90
<b>Total</b>	<b>4.5</b>	<b>90</b>

## FACTOR 7 VISIBILIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL

Este factor presenta de manera detallada el análisis de las características de movilidad de estudiantes y profesores del programa, internacionalización del currículo y el intercambio de la producción académica generada en el programa.

### Característica 18: Movilidad de estudiantes y profesores del programa

La información que se presenta es suministrada por la Dirección de Relaciones Exteriores, la Dirección de Investigación y Extensión de la Sede Bogotá DIEB y la Dirección de Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial, que llevan el registro de la movilidad de estudiantes y profesores pertenecientes al programa de Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación.

El área de Movilidad Académica de la Dirección de Relaciones Exteriores, a través de la página web, publica semestralmente las convocatorias relacionadas con movilidad estudiantil (internacional, nacional), las cuales ofrecen diferentes oportunidades de intercambios u otras actividades académicas para los estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia.

La Dirección de Relaciones Exteriores se encarga de gestionar las relaciones Internacionales e Interinstitucionales de la Universidad. Entre los objetivos de la Dirección de Relaciones Exteriores se encuentran:<sup>127</sup>

- 1. Fortalecer la gestión y divulgación internacional. Es una actividad fundamental para la comunidad universitaria. La Dirección de Relaciones Exteriores difunde a través de distintos medios (web, boletín, cartelera, Agencia de Noticias, centro de información, postmaster, volantes, UN Radio) la información sobre oportunidades internacionales que llegan a la universidad y sobre los avances que se deben seguir en procedimientos de relaciones internacionales.*
- 2. Promocionar la cooperación internacional en las líneas prioritarias que tiene la Agencia de Cooperación, como lo son: Formación y educación; Ciencia, tecnología e innovación; Arte y Cultura y Fortalecimiento institucional. Líneas específicas de apoyo a docentes e investigadores que buscan presentar propuestas ante fuentes de cooperación internacional. Se asesora para que los proyectos ya formulados se ajusten al lenguaje de la cooperación internacional. Además se brinda información sobre fuentes disponibles de financiación y técnicas de fundraising.*
- 3. Dinamizar los convenios suscritos por la Universidad. Proporciona información actualizada sobre las actividades desarrolladas en el marco de los convenios más dinámicos a nivel internacional que han sido suscritos por la Universidad. Sirve para conocer nuevos programas de movilidad que se hayan diseñado en el marco de los convenios.*
- 4. Socializar y actualizar los temas relacionados con la política de educación superior de ciencia y tecnología por medio del Observatorio Legislativo, además le permite a la Universidad establecer relaciones con el congreso y los órganos de Gobierno.*

---

<sup>127</sup> Ver: <http://www.dre.unal.edu.co/nc/es/informacion-institucional/que-es-dre.html>

5. Asesoría en los trámites de movilidad nacional e internacional de estudiantes y docentes. Por ende se revisa contantemente el desarrollo de políticas internas que favorezcan la movilidad de estudiantes y docentes visitantes y salientes.

En particular, la Facultad de Ingeniería cuenta con el Programa de Relaciones Internacionales - PRI<sup>128</sup>. Este programa se encarga de liderar 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. El objetivo general del PRI es definir alianzas estratégicas con instituciones de educación superior del mundo, para que estudiantes y docentes de la Facultad de Ingeniería participen en actividades internacionales como semestres o años en el exterior, pasantías empresariales y de investigación, cursos de idiomas, entre otros. Para esto se trabaja en activar convenios suscritos por la Universidad Nacional, fortalecer las políticas de movilidad y desarrollar competencias internacionales como manejo de idiomas, adiestramiento para la elaboración de proyectos de perfil internacional y uso de nuevas tecnologías para la enseñanza. Este programa orienta a los miembros de la facultad y a los extranjeros (estudiantes, docentes e investigadores) en el proceso de participación en los programas de internacionalización.

La Universidad Nacional de Colombia y específicamente la Facultad de Ingeniería cuenta con una gran cantidad de convenios suscritos que contemplan la movilidad de estudiantes. El detalle de los convenios se presentó anteriormente en la Figura 54 en el Factor 6: articulación con el medio, característica 16: relación del programa con el entorno. Se debe tener en cuenta que existen diferentes tipos de convenios que se adaptan de acuerdo a los intereses de las instituciones. Pueden existir convenios marco, que son convenios generales de colaboración académica entre las instituciones; y convenios específicos, que contemplan la visita del estudiante para cursar las asignaturas que sean pertinentes para el desarrollo de su programa, y también pueden estar dirigidos a grupos específicos, por ejemplo solo para estudiantes de una facultad o un programa académico en particular. Es importante saber de igual forma, que las condiciones para la movilidad varían según la institución de destino.

La Resolución 013 de 2005 de la Vicerrectoría Académica<sup>129</sup> reglamenta los intercambios académicos de estudiantes de pregrado y posgrado de la Universidad Nacional de Colombia realizados por medio de convenios de cooperación académica firmados con instituciones de educación superior del país y del exterior. En esta resolución se establecen en primera instancia los requisitos con fines de intercambio para los estudiantes, que en el caso particular de los estudiantes de posgrado son los siguientes:

- ✓ Promedio mínimo acumulado: 3.5
- ✓ No tener sanciones vigentes
- ✓ Suficiencia en el idioma del país
- ✓ Carné Vigente (el estudiante debe permanecer matriculado durante el intercambio)
- ✓ No cursar asignaturas perdidas

Los intercambios pueden usarse para cursar asignaturas de postgrado (complementar plan de estudios propio) o para realizar una pasantía de investigación, práctica profesional, o realizar tesis o trabajo final de maestría.

De manera específica los pasos dentro del proceso de intercambio internacional son los siguientes:

1. Consultar los convenios suscritos por la Universidad Nacional de Colombia con otras universidades para ver opciones y beneficios.

<sup>128</sup> Ver: [http://www.ingenieria.unal.edu.co/ori/?page\\_id=2475](http://www.ingenieria.unal.edu.co/ori/?page_id=2475)

<sup>129</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=45205>

2. Entrar a la página web de la universidad elegida para consultar detalles del programa curricular de interés y elegir las materias en las que se está interesado en cursar (se sugiere solicitar consejería del coordinador curricular de la carrera o consejero estudiantil).

En caso de aspirar a pasantía (investigación, práctica, etc.) o intercambio para desarrollar tesis o trabajo final de maestría se sugiere contactar directamente vía e-mail al profesor o Departamento específico de la otra institución con el cual se está interesado en desarrollar el trabajo bajo su tutoría. La escogencia de este tutor externo debe estar bien sustentada en su dominio del tema de interés. Se sugiere remitir una carta al tutor externo bien motivada donde se aluda al tema de interés/investigación y al convenio entre las dos instituciones, adjuntando un Currículum Vitae (Hoja de Vida) y un resumen ejecutivo del proyecto de tesis o propuesta de trabajo final a desarrollar bajo su tutoría. Con una respuesta informal vía e-mail donde el profesor internacional manifiesta su disponibilidad para recibir al estudiante en esta modalidad, puede continuar el proceso.

3. Someter la propuesta (de asignaturas o de pasantía) al Comité asesor de carrera/asesor de postgrados para avalar el intercambio y posteriormente solicitar el aval del Consejo de Facultad.

4. Presentar la siguiente documentación en la Oficina de Relaciones Internacionales e Interinstitucionales – ORI. Si se va a un país de habla extranjera, deben ser traducidos al respectivo idioma (no es necesaria la traducción oficial).

- Carta de Presentación del Director de Programa curricular dirigida al Director de la Oficina Relaciones Internacionales e Interinstitucionales – ORI, en la cual se debe especificar:
  - ✓ Nombre, código, carrera y semestre del estudiante.
  - ✓ Asignaturas que le fueron avaladas con códigos respectivos (Universidad de origen y destino) especificando la carrera y facultad a la que pertenecen.
  - ✓ Periodo en que viajará.
  - ✓ Número de Acta del Comité asesor de carrera.

La carta deberá ser impresa en papel membrete original y no es necesario traducirla.

- Copia del acta del Consejo de Facultad en que se aprueba el intercambio.
- Carta del estudiante dirigida a la universidad escogida justificando el motivo del intercambio.
- Certificado oficial de Calificaciones, donde aparezca el promedio acumulado, original
- Certificado de suficiencia de idioma
- Hoja de vida
- Fotocopia del carné vigente
- Fotocopia del recibo de matrícula.

Así mismo, existen lineamientos para cursar asignaturas en otras sedes de la Universidad Nacional de Colombia<sup>130</sup> y en otras universidades dentro del territorio nacional<sup>131</sup>.

---

<sup>130</sup> Disponibles en:

[http://www.autoevaluacion.unal.edu.co/posgrados/upload\\_files/documentales/Gu%EDa%20Intercambio%20con%20otras%20sedes%20UN.pdf](http://www.autoevaluacion.unal.edu.co/posgrados/upload_files/documentales/Gu%EDa%20Intercambio%20con%20otras%20sedes%20UN.pdf)

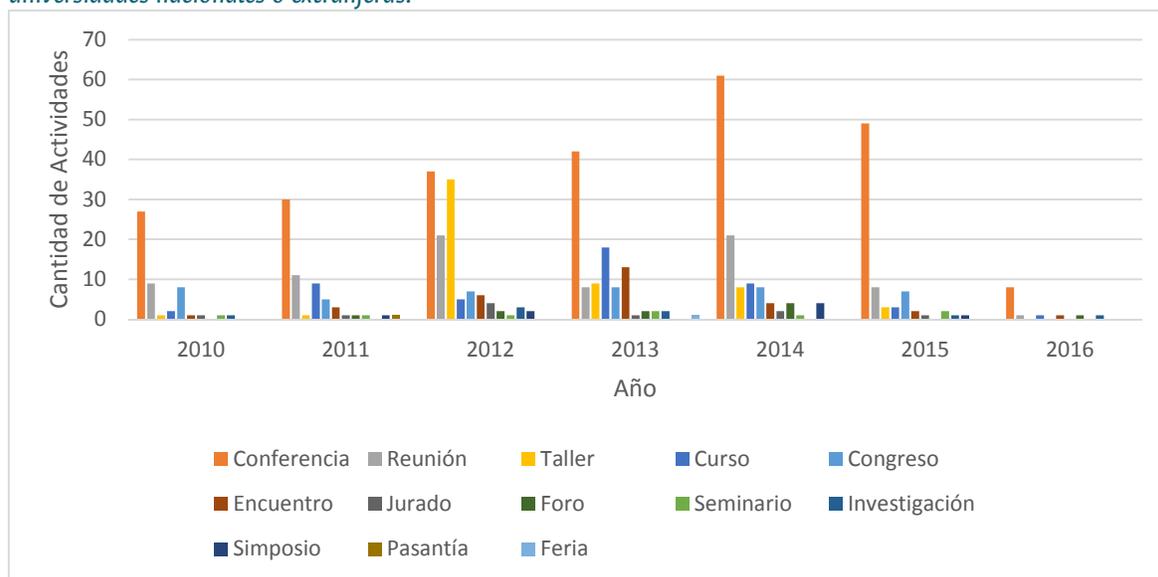
<sup>131</sup> Disponibles en:

[http://www.autoevaluacion.unal.edu.co/posgrados/upload\\_files/documentales/Gu%EDa%20Intercambio%20otras%20univ.PDF](http://www.autoevaluacion.unal.edu.co/posgrados/upload_files/documentales/Gu%EDa%20Intercambio%20otras%20univ.PDF)

Por otra parte, con respecto al número de pasantías o estancias en grupos de investigación, institutos o entidades nacionales o internacionales que han realizado los profesores del programa de Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación, se registraron la realización de: una pasantía y ocho estancias de investigación durante el periodo analizado en este informe de autoevaluación. Así mismo, los estudiantes registraron la realización de cuatro pasantías y siete intercambios académicos en el mismo periodo de análisis (2009-3 a 2016-1).

Entre los años 2010 y 2016, los profesores del programa de Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación han realizado 556 distintas actividades académicas que requieren movilidad en el orden nacional e internacional, como se detallan en la Figura 57.

Figura 57 Actividades académicas que requieren movilidad, realizadas por los profesores del programa en universidades nacionales o extranjeras.



La mayoría de las actividades académicas realizadas por los docentes del programa son relacionadas a conferencias (254, equivalente al 45.68%), también es notable la participación de los docentes en actividades como reuniones (79 equivalentes al 14.21% de las actividades realizadas), talleres (57 equivalentes al 10.25%) y cursos (48 equivalentes al 8.45%). El 76.62% de todas las actividades académicas realizadas por parte de los profesores en otras instituciones o entidades se llevaron a cabo en Colombia, el restante 23.38% se realizaron en el extranjero.

Durante el periodo analizado en este informe de autoevaluación la Universidad ha recibido a tres profesores externos que participaron como co-directores de tesis o trabajos finales de maestría, estos constituyeron el 2.4% de la totalidad de profesores que visitan el programa en calidad de conferencistas (56.8%), jurados evaluadores (40.8%). Estos datos se presentan en mayor detalle en el Factor 3: profesores, característica 5: perfil de los profesores, cuando se discute el indicador de profesores visitantes (Figura 35).

En el periodo analizado se encontraron activos 20 convenios específicos de intercambio académico, como se mencionó anteriormente (factor 6: articulación con el medio, característica 16, Figura 54). En este periodo se realizaron siete intercambios académicos por parte de los estudiantes del programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación.

Según los estudiantes que atendieron la consulta para este proceso de autoevaluación, el 47% de ellos considera “excelente” o “buena” la divulgación de la información para hacer intercambios con grupos

de investigación en el extranjero, 30% de ellos la considera “regular”. Por otra parte, los egresados del programa que atendieron la consulta para este proceso de autoevaluación, en un 50% considera “excelente” o “buena” la divulgación de la información para hacer intercambios con grupos de investigación en el extranjero, 36% de ellos la considera “regular”. Aunque para la mayoría de estudiantes y egresados es “excelente” o “buena” su percepción con respecto a la divulgación de este tipo de oportunidades de intercambios, este indicador deberá tenerse en cuenta en el plan de mejoramiento ya que en promedio el 33% de ellos tiene una percepción de “regular”, lo que indica que hay oportunidades de mejoramiento en este sentido.

## Característica 19: Internacionalización del Currículo

Los lineamientos generales para la homologación de cursos y doble titulación están definidos en el reglamento estudiantil, Acuerdo 008 de 2008 del Consejo Superior Universitario<sup>132</sup>. En particular, para los estudiantes de posgrado, el Acuerdo 027 de 2010 del Consejo Superior Universitario<sup>133</sup> establece los criterios para suscribir convenios conducentes a la doble titulación con otras instituciones nacionales o extranjeras.

En el periodo analizado en este informe de autoevaluación se encontraron activos 8 convenios específicos de doble titulación para la Facultad de Ingeniería, de los cuales los estudiantes de la Maestría podían tramitar una doble titulación. De manera particular siete de estos convenios son con diferentes sedes del Instituto Nacional de Ciencias Aplicadas INSA en Francia, el cual fue el primer acuerdo marco de doble titulación establecido para todas las áreas, que además abarca las ocho sedes de la Universidad Nacional de Colombia. El grupo INSA, con el que ya existía un convenio de movilidad internacional, cuenta con el 10% de los estudiantes de ingeniería de Francia y tiene seis sedes en las que ofrece disciplinas como arquitectura, química e ingenierías. Por último el octavo convenio específico de doble titulación corresponde al suscrito con el *École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers- ENSAM- Paris Tech*, también ubicado en Francia.

Con respecto a los eventos de carácter nacional o internacional ofrecidos en el programa, se destaca la Cátedra Internacional de Ingeniería. La Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación ha participado activamente en la Cátedra Internacional de Ingeniería, que se realiza desde 2007 y constituye el nodo principal de cooperación internacional dentro del programa, y en la cual, con el apoyo de reconocidos expertos internacionales, estudiantes y profesores locales pueden conocer los trabajos académicos realizados en las Universidades, Centros e Institutos de Investigación de donde proceden los invitados, a través de tecnologías, desarrollos y conocimientos novedosos. Además, los cursos tomados dentro de la cátedra poseen créditos que representan avances en el programa académico que estén desarrollando los estudiantes.

La Cátedra Internacional de Ingeniería 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. Varios de los docentes del programa de Maestría han participado de diversas maneras en las cátedras internacionales: como coordinadores de cursos específicos, apoyando la organización de la Cátedra, y participando en el desarrollo de la misma como docentes nacionales.

Los cursos que se programan en la Cátedra se ofrecen a estudiantes de posgrado, para quienes son equivalentes a cursos convencionales del programa. También, hay participación de estudiantes de pregrado que han completado al menos 70% de los créditos de su programa o que cumplen con los pre-

<sup>132</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34983>

<sup>133</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=38986>

requisitos de los cursos específicos. A estos cursos pueden inscribir estudiantes de cualquiera de las Facultades de la Universidad Nacional de Colombia y también puede haber estudiantes externos.

A continuación en la Tabla 31 se presenta la relación de cursos ofrecidos en la Cátedra Internacional de Ingeniería desde 2009 hasta 2016.

*Tabla 31 Cursos ofrecidos para la Cátedra Internacional.*

<b>Año</b>	<b>Curso</b>
2009	Biocombustibles: Bioetanol
2009	Dinámica vehicular
2009	Evolución del software
2009	Ingeniería económica avanzada
2009	Innovación y creación de negocio
2009	Medición y control
2009	Modelación de la calidad del aire
2009	Tecnología avanzada de manufactura
2009	Tópicos avanzados de ingeniería de software
2010	Aspectos ambientales en países en desarrollo: enfoque en ríos colombianos
2010	Bio-refinerías: Principios y aplicaciones
2010	Ciencia de materiales poliméricos para ingenieros
2010	Ciencia e ingeniería del cambio climático
2010	Desempeño mecánico de estructuras de pavimento
2010	Fotónica y aplicaciones láser
2010	Gestión de empresas: juego de empresa
2010	Gestión de sistemas de información: Gestionando la empresa digital
2010	Ingeniería de la innovación y marketing
2010	Ingeniería del aprendizaje: Ingeniería industrial para sistemas de aprendizaje
2010	Introducción a la geoestadística espacio-temporal
2010	Nanomateriales: síntesis, caracterización y aplicaciones
2010	Procesamiento de señales digitales y procesadores: principios y aplicaciones
2010	Tendencias, diseño y despliegue en sistemas de información de nueva generación
2011	Automatización y control en sistemas de producción agropecuaria
2011	Avances en ciencia e ingeniería de polímeros: biomateriales, ingeniería, simulación y polimerización
2011	De visión por computador a realidad aumentada
2011	Gestión de empresas
2011	Ingeniería de la innovación: de la idea al mercado
2011	Innovación y tecnología de planificación estratégica
2011	Nuevas tendencias en mantenimiento y evolución de software
2011	Procesos de construcción de buques
2011	Recuperación mejorada de petróleo: técnicas, prácticas y simulación
2011	Seguridad en ingeniería de procesos
2011	Tech-mining para la formulación, diseño y seguimiento de políticas en ciencia, tecnología e innovación
2012	Caracterización, diseño y construcción de túneles
2012	Electromagnetismo computacional
2012	Etanol Lignocelulósico
2012	Gestión y gerencia de sistemas de información
2012	Innovación y tecnología de planificación estratégica
2012	Las TIC al servicio de las empresas
2012	Nuevos desarrollos tecnológicos en manejo poscosecha de productos agrícolas

Año	Curso
2012	Operaciones avanzadas de separación
2013	Flujos de avalancha y evaluación del riesgo
2013	Ingeniería de la innovación: de la idea al mercado
2013	Operaciones avanzadas de separación
2013	Redes de difracción de Bragg, teoría y aplicaciones en telecomunicaciones y sensado
2013	Seguridad en redes inalámbricas
2014	Análisis multicriterio de decisiones
2014	Aplicaciones de almacenamiento de energía eléctrica de alta potencia
2014	Creación de aplicaciones ubicuas y manejo de datos a gran escala
2014	Improved Recovery Techniques
2014	Logística urbana y transporte de carga
2014	Operaciones avanzadas de separación: Tecnologías de separación en biorefinerías
2014	Optimización de la cadena de suministro
2014	Pedometría, conceptos y aplicaciones
2014	Seminario de living labs
2014	Turquía: Sociopolítica contemporánea e innovación en infraestructura
2015	Energización rural, desarrollo sostenible y Smart grids
2015	Innovación y desarrollo tecnológico en cultivos protegidos
2015	Introducción a la optimización estocástica
2015	La gestion des déchets enjeux et impacts sociaux
2015	Logística urbana: Actores, objetivos y métodos de soporte a las decisiones de agentes públicos y privados
2015	Mantenimiento y evolución de software
2015	Microwave photonics for on board applications
2015	Operaciones avanzadas de separación
2015	Planificación de infraestructuras y ordenación de la movilidad urbana y metropolitana
2015	Procesamiento de imágenes avanzado
2016	Logística humanitaria: ingeniería, paz y desarrollo
2016	Programación del lenguaje natural y minería de texto
2016	Agua: un reto para la ingeniería
2016	MOSAIC: An online tool for process modeling and automatic code generation
2016	Mecánica de suelos no saturados
2016	Avances en recursos hidráulicos I
2016	Edificios de acero
2016	Introducción a las técnicas de RADAR
2016	La importancia de las humanidades en la enseñanza de las ingenierías – El aporte de las humanidades en la formación ingenieril.
2016	Innovation en ingénierie: de l'idée au marché

Las Cátedras Internacionales en las que los profesores de la Maestría han jugado un papel fundamental mediante su participación, han permitido que los estudiantes del programa tengan la posibilidad de tomar cursos dictados por expertos nacionales e internacionales en un área específica de la ingeniería. Estos eventos también se han convertido en una herramienta para afianzar contactos y relaciones con grupos de investigación en universidades en el exterior. Al observar los cursos ofrecidos a lo largo de la cátedra internacional, nodo principal de cooperación internacional dentro del programa, se evidencia que muchas de las temáticas tratadas cubren las líneas de investigación asociadas al programa de Maestría, contribuyendo a la formación integral de los estudiantes, dándoles más herramientas para complementar sus estudios de posgrado.

## Característica 20: Intercambio de producción académica

En la Figura 27 de este informe, la cual se encuentra en la Característica 3 del Factor2, se muestra el número de asistencias o participaciones de los estudiantes del programa en eventos académicos en el nivel nacional e internacional. En total las movilidades de estudiantes de la Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación para eventos académicos nacionales e internacionales fueron 61 durante el periodo de tiempo comprendido entre 2009-3 y 2016-1. El detalle de las movilidades de estudiantes se puede encontrar en el Anexo 4 a este documento.

Así mismo, como lo muestra la Figura 28 (Característica 3 del Factor2), la distribución porcentual de los países destino de las movilidades por eventos de los estudiantes en el periodo analizado detalla que en un 69% los estudiantes del programa realizaron movilidades para eventos en el extranjero y en un 31% en Colombia. Los países extranjeros donde los estudiantes han realizado más movilidades para eventos son Estados Unidos (13%), España (8%) y México (8%).

Por otra parte, los profesores del programa han realizado 354 actividades en el periodo analizado relacionadas con eventos académicos nacionales e internacionales. Esto incluye la participación de los profesores en conferencias, congresos, encuentros, seminarios y simposios. El detalle de estas participaciones se presenta en la Figura 57 (característica 18).

El 16.6% de la totalidad de proyectos de investigación realizados y dirigidos por profesores asociados al programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación se han llevado a cabo con entidades externas a la universidad, puntualmente fueron 8 realizados en los años 2014 y 2015 con Colciencias.

## Evaluación del Factor 7

La Universidad Nacional de Colombia cuenta con un amplio portafolio de convenios en el ámbito nacional e internacional, además de contar con la normatividad y entes necesarios para que estudiantes y docentes tengan la oportunidad de vivir experiencias académicas en otras instituciones.

Los profesores y estudiantes del programa han desarrollado una notable movilidad nacional e internacional relacionada con distintos tipos de actividades académicas, contribuyendo así al enriquecimiento del programa al mantener un constante ambiente de actualización y participación en eventos y otras actividades en el orden nacional e internacional.

El programa debe mantener un desarrollo continuo de proyectos en conjunto con entidades externas a la Universidad que contribuyan a la visibilidad nacional e internacional de la Maestría. Este aspecto es potenciado gracias a las colaboraciones presentadas como productos académicos tangibles en las publicaciones relacionadas de estudiantes y profesores y en los cursos ofertados en las Cátedras Internacionales de Ingeniería.

Las encuestas realizadas muestran que alrededor del 35% de estudiantes y egresados considera regular la efectividad en la divulgación de la información sobre los procesos de vinculación a grupos de investigación en el extranjero. Dado que se considera de suma importancia que los estudiantes del programa conozcan el listado actualizado de convenios vigentes con universidades y grupos de investigación y los procesos y requisitos para aplicar, este indicador deberá tenerse en cuenta en el plan de mejoramiento.

Las Cátedras Internacionales de Ingeniería permiten que los estudiantes del programa tengan la posibilidad de tomar cursos dictados por expertos nacionales e internacionales en un área específica de

la ingeniería. Estos eventos también se han convertido en una herramienta para afianzar contactos y relaciones con grupos de investigación en universidades en el exterior. Esto favorece ampliamente la internacionalización curricular del programa.

Desde la creación del programa, y año tras año, el número de eventos académicos nacionales o internacionales en los que han participado estudiantes y profesores del programa se ha incrementado considerablemente. Los congresos son los eventos de mayor acogida por la comunidad académica.

Finalmente, la siguiente tabla presenta las calificaciones de las características que constituyen este factor. Con base en ellas, la calificación es de un cumplimiento del 86%.

Tabla 32 Calificación del Factor 7

<b>FACTOR 7 VISIBILIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL</b>	<b>Calificación [0.0 – 5.0]</b>	<b>Porcentaje Obtenido [%]</b>
<b>18. Movilidad de estudiantes y profesores del programa</b>	4.5	90
<b>19. Internacionalización del currículo</b>	4.4	88
<b>20. Intercambio de producción académica</b>	4.0	80
<b>Total</b>	<b>4.3</b>	<b>86</b>

## FACTOR 8 BIENESTAR Y AMBIENTE INSTITUCIONAL

Este factor presenta de manera detallada el análisis de las características de apoyo institucional para el bienestar y la divulgación de los servicios de bienestar a estudiantes y profesores del programa. La información que se presenta está contenida en los documentos normativos de la Universidad (Acuerdos, Resoluciones, Estatutos, Planes de Desarrollo, etc.), y también se tuvieron en cuenta las estadísticas de la Dirección de Bienestar Institucional y los resultados de la consulta de opinión realizada.

### Característica 21: Apoyo institucional para el bienestar

En esta característica se mostrará información relacionada con las políticas institucionales orientadas al bienestar, la movilidad y la cultura recreativa de la comunidad académica, las políticas internas de becas y estímulos a estudiantes, la apreciación de la calidad de los servicios de bienestar por parte de la comunidad académica y la cantidad de becas y apoyos otorgados a los estudiantes del programa.

### Políticas institucionales orientadas al bienestar, la movilidad y la cultura recreativa de la comunidad académica

El Acuerdo 044 de 2009 del Consejo Superior Universitario<sup>134</sup> contiene las Disposiciones de Bienestar y Convivencia del Estatuto Estudiantil. Su objetivo es el siguiente:

*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.*

<sup>134</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=37192>

- 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 estudiantil incluye, además, la declaración de principios sobre los que reposan las relaciones entre estudiantes, y de éstos con la Universidad, los derechos y deberes de todos los estudiantes de la Universidad.

De igual manera, establece las Directrices del Bienestar Universitario y el Sistema de Bienestar, reservándose el Consejo Superior Universitario 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.

En consecuencia con lo anterior, por una parte, la Dirección Nacional de Bienestar, a través de cada una de las Direcciones de Bienestar de Sede, específicamente 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”.*

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.

Por otra parte, la Dirección Nacional de Divulgación Cultural (DNDC), dependencia de la Vicerrectoría Académica, tiene como misión:

*“Establecer políticas, adoptar planes, programas y proyectos 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, el cual posee el Premio Nacional de Arquitectura en 1974 y fue declarado Monumento Nacional en 1996. Este auditorio cuenta con capacidad para 1619 espectadores y es la sede de la Orquesta Filarmónica de Bogotá.

Los programas a través de los cuales la Dirección Nacional de Divulgación Cultural 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.

En lo relacionado a la Recreación y Deportes, la Resolución 21 de 2012 de la Rectoría<sup>135</sup> reglamenta la administración de los espacios y actividades que componen las áreas de Actividad Física y Deporte, Cultura y Salud, del Sistema de Bienestar Universitario de la Universidad Nacional de Colombia.

La Sede Bogotá cuenta con selecciones en 18 disciplinas deportivas, cuatro 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 entrenadores especializados, y con la asistencia de profesionales de medicina, fisioterapia, nutrición y psicología.

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.

Finalmente, es importante destacar que dentro de los lineamientos del Plan Estratégico de Desarrollo de la Facultad de Ingeniería para el periodo 2007 – 2017, la Dirección de Bienestar de la Facultad se plantea los objetivos de:

- Propender por la generación de condiciones que permitan, a la comunidad universitaria, una vida laboral y estudiantil calificada y productiva. Lo anterior como resultado del esfuerzo compartido de la sociedad, la Universidad y el Estado, enfocado hacia el desarrollo de una ciudadanía efectiva y a la consolidación del lugar de la universidad pública como parte de nuestro estado social de derecho.
- Evaluar las condiciones y el entorno laboral del personal administrativo y docente de la Facultad, con el fin de establecer estrategias de mejoramiento.
- Formular y ejecutar planes que aporten al desarrollo personal, cultural y deportivo de la comunidad universitaria.
- Respetar y fortalecer los espacios de representación, deliberación y discusión propios de la Universidad y de la Facultad.
- Organizar, implementar, coordinar y hacer seguimiento a la consejería integral estudiantil.

---

<sup>135</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=46025>

- Formular y ejecutar planes que mitiguen la resistencia a los cambios que se implementen en la Facultad y su evaluación permanente.
- Evaluar los posibles riesgos a la salud de la comunidad universitaria y ejecutar estrategias para mitigarlos.

## Políticas internas de becas y estímulos para estudiantes

El Acuerdo 028 de 2010 del Consejo Superior Universitario<sup>136</sup> organiza el Sistema Nacional de Becas para estudiantes de Posgrado de la Universidad Nacional de Colombia, definiéndolo como un conjunto de apoyos económicos combinados con la exención de pago de derechos académicos que la Universidad les brinda a los estudiantes de posgrado con buen desempeño académico. El Sistema está integrado, en primer lugar, por los becarios y, en segundo lugar, por las instancias responsables de su administración y coordinación, la Rectoría, Vicerrectoría Académica, Vicerrectoría de Investigación, Vicerrectorías de Sede, Direcciones Académicas y Facultades. Su finalidad es la de organizar y ofrecer becas a los mejores estudiantes de los programas de posgrado de la Universidad Nacional de Colombia para que puedan lograr sus objetivos de formación de manera exitosa, graduándose en los tiempos reglamentarios estimados por cada uno de los programas curriculares.

El Sistema Nacional de Becas para estudiantes de posgrado contempla diferentes modalidades de becas así:

1. Beca estudiante sobresaliente de posgrado
2. Beca asistente docente
3. Beca auxiliar docente
4. Beca exención derechos académicos
5. Becas con apoyos externos

Por otra parte, en el Estatuto Estudiantil de la Universidad Nacional de Colombia en sus disposiciones Académicas, adoptado por el Acuerdo 008 de 2008 del Consejo Superior Universitario<sup>137</sup>, se establecen los siguientes estímulos para los estudiantes de pregrado que deseen continuar con los estudios de posgrado (artículo 58):

- **Mejores trabajos de grado de pregrado.** A los mejores trabajos de grado, la Universidad concederá un incentivo consistente en el derecho a la admisión automática a un programa de posgrado en la Universidad Nacional de Colombia y a la exención del pago de los derechos académicos por el primer periodo académico.
- **Becas de posgrado.** Quien obtenga la distinción "Grado de Honor de pregrado" se hará merecedor de la beca para estudiar un programa de posgrado en la Universidad Nacional y su admisión será automática.
- **Beneficios para cursar estudios de Posgrado.** Los estudiantes de la Universidad que al finalizar sus estudios de pregrado dispongan aún de créditos para inscripción podrán utilizarlos para estudios de posgrado. Se hará exención en el pago de los derechos académicos equivalente a un (1) punto por cada crédito disponible durante todos los períodos académicos que contemple el programa curricular de posgrado.
- **Estímulo a resultados destacados en pruebas académicas nacionales o internacionales.** La Universidad otorgará, de acuerdo con lo reglamentado por el Acuerdo 70 de 2009 del Consejo

<sup>136</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=38904>

<sup>137</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34983#58>

Académico<sup>138</sup>, incentivos a los estudiantes de pregrado y posgrado que se destaquen en pruebas académicas nacionales o internacionales.

A nivel de Facultad, también se establece los algunos estímulos a los estudiantes de posgrado, independientes de los que la Universidad otorga. Estos estímulos se reglamentan en diferentes acuerdos del Consejo de Facultad, y se presentan a continuación de forma resumida:

- Acuerdo 2 de 2011 del Consejo de Facultad de Ingeniería<sup>139</sup> (artículo 16, literal c):
  - **Exención de pago por inscripción de tesis y trabajo final como única actividad académica.** Si un estudiante de maestría inscribe la tesis o el trabajo final como única actividad habiendo cursado todas las demás actividades académicas del plan de estudios, pagará 50 puntos por derechos académicos. El incentivo se aplicará hasta por dos periodos académicos.
- Acuerdo 2 de 2012 del Consejo de Facultad de Ingeniería<sup>140</sup>:
  - **Beca auxiliar docente.** Está dirigida a estudiantes de posgrado de la Universidad Nacional de Colombia, y tienen como función, además de apoyar económicamente a los estudiantes para que puedan cursar con éxito su programa, la de generar un entrenamiento básico en actividades de apoyo a la docencia, tales como el desarrollo de programas y proyectos que contribuyan a mejorar sus destrezas académicas y profesionales.
  - **Beca exención de derechos académicos.** La Facultad asignará una beca semestral equivalente a la exención del pago total de derechos académicos para cada uno de los programas de maestría y doctorado. La beca será otorgada al estudiante que obtenga el promedio académico ponderado más alto del semestre en las asignaturas cursadas durante el periodo académico inmediatamente anterior.
  - **Beca con apoyo externo.** La Facultad de Ingeniería y la institución que otorgue el apoyo o apoyos económicos firmarán un convenio donde de común acuerdo establezcan los requisitos para ser beneficiario, los criterios de asignación, los beneficios, deberes de los beneficiarios, causales de pérdida del apoyo, mecanismos de seguimiento y tiempo de vigencia del convenio.
- Acuerdo 21 de 2014 del Consejo de Facultad de Ingeniería<sup>141</sup>:
  - **Estímulos a estudiantes con mejores puntajes en examen de estado de calidad de la educación superior.** La Facultad concederá la exención total del pago de los derechos académicos y matrícula a los admitidos a los programas de posgrado de la Facultad que hayan presentado el Examen de Estado de Calidad de la Educación Superior dentro de los dos años anteriores a la admisión y hayan obtenido en cada uno de los componentes de su grupo de referencia un puntaje igual o superior al promedio más tres punto un (3.1) veces la desviación estándar. Se otorgará la exención del 50% de los derechos académicos y matrícula a los egresados de la Universidad Nacional de Colombia admitidos a los programas de posgrado de la Facultad que hayan presentado el Examen de Estado de Calidad de la Educación Superior, dentro de los dos años anteriores a la admisión y hayan obtenido en cada uno de los componentes de su grupo de referencia un puntaje igual o

<sup>138</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=35443#30>

<sup>139</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=42724#16>

<sup>140</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=50509>

<sup>141</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=67927>

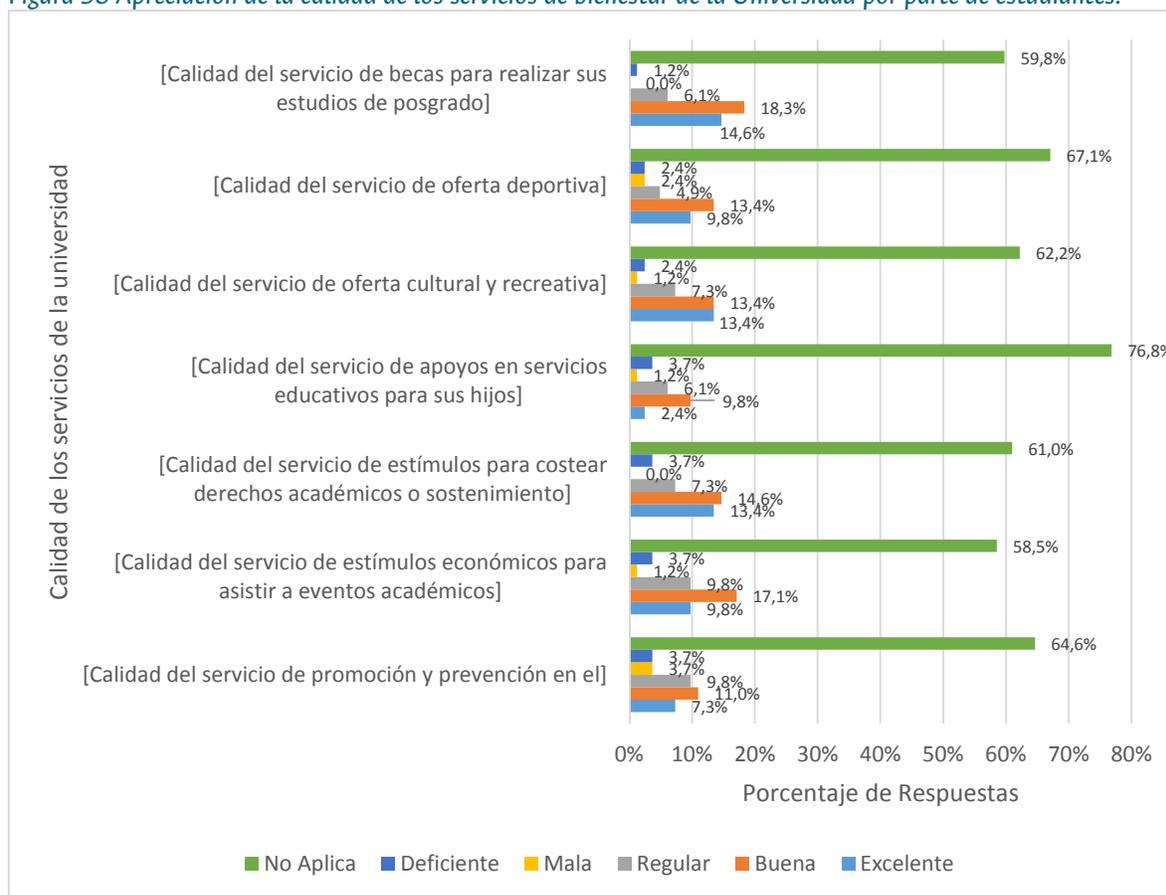
superior al promedio más dos punto quinientas setenta y cinco (2.575) veces la desviación estándar.

Por otra parte, los profesores de la Universidad que cursen estudios de posgrado en la misma o en otra institución nacional o internacional, pueden solicitar Comisión de Estudios Interna, con derecho a la asignación mensual, con la condición de que al finalizar preste servicios por el doble del tiempo de la comisión concedida. Por otra parte, el Artículo 58 del Acuerdo 008 de 2008 del Consejo Superior Universitario<sup>142</sup> contempla la exención del pago de matrícula y derechos académicos para docentes de la Universidad Nacional de Colombia.

## Apreciación de la calidad de los servicios de bienestar de la Universidad por parte de estudiantes, profesores y egresados

Los estudiantes activos del programa que atendieron la consulta manifestaron su apreciación acerca de la calidad de los servicios de bienestar. El detalle de dichas percepciones se encuentra en la Figura 58.

Figura 58 *Apreciación de la calidad de los servicios de bienestar de la Universidad por parte de estudiantes.*



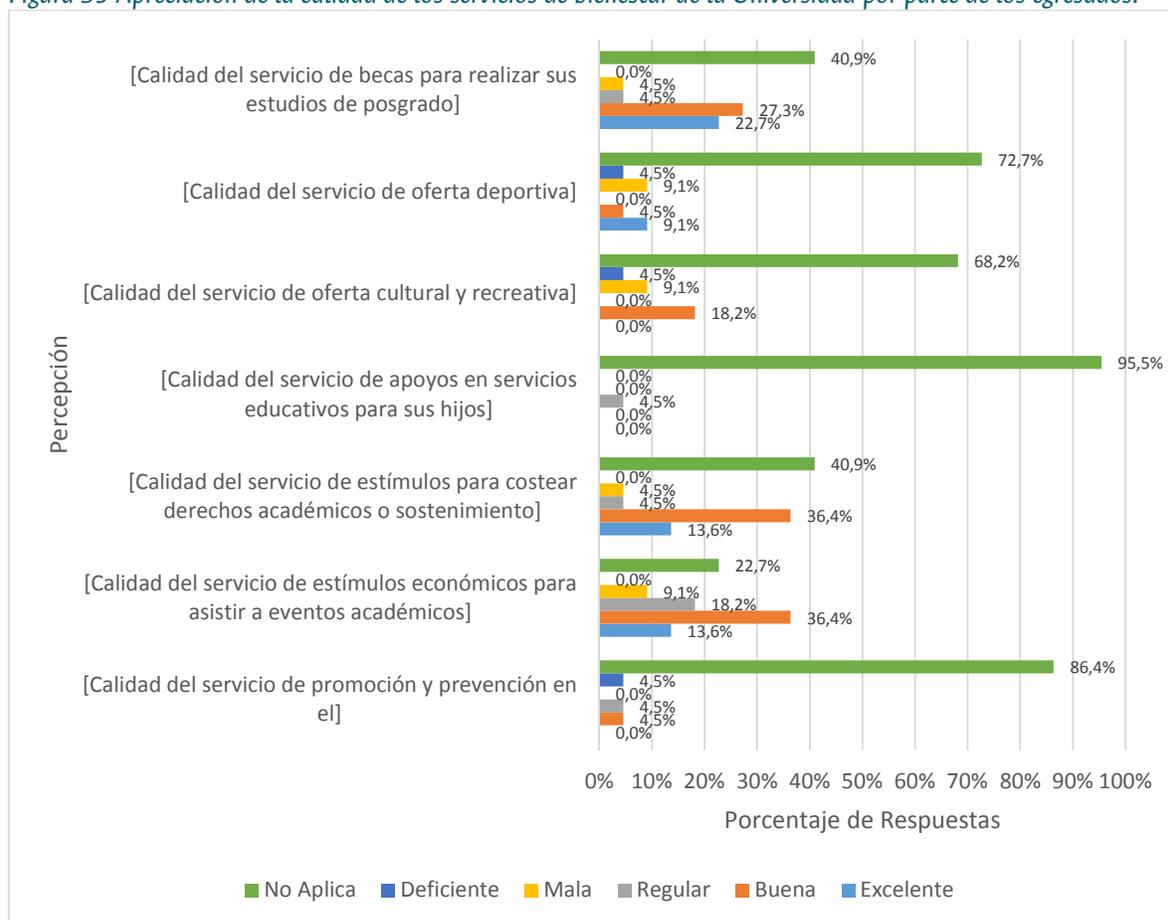
Aunque la mayoría de estudiantes que contestaron la encuesta respondieron “No aplica” a estas preguntas por no haber usado los servicios específicos de bienestar, a continuación se analizan las respuestas de los estudiantes que si manifestaron sus apreciaciones. El 81.8% de ellos considera “buena” o “excelente” la calidad de los servicios de becas para realizar estudios de posgrado; así mismo

<sup>142</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34983>

un 70.5% tiene esta misma percepción para los servicios de oferta deportiva, 70.9% para la calidad de los servicios de oferta cultural y recreativa, 52.6% para la calidad de los servicios de apoyo educativo para hijos, 71.8% para la calidad de servicios para costear derechos académicos o sostenimiento, 64.8% para la calidad de los servicios de estímulos para asistir a eventos académicos, y finalmente un 51.7% para la calidad de los servicios de promoción y prevención en el cuidado de la salud. Es decir, en promedio el 66.3% de la percepción de estudiantes es “buena” o “excelente” con respecto a la calidad de los servicios ofrecidos por bienestar.

Los egresados del programa que atendieron la consulta manifestaron su apreciación acerca de la calidad de los servicios de bienestar, el detalle de dichas percepciones se encuentra en la Figura 59.

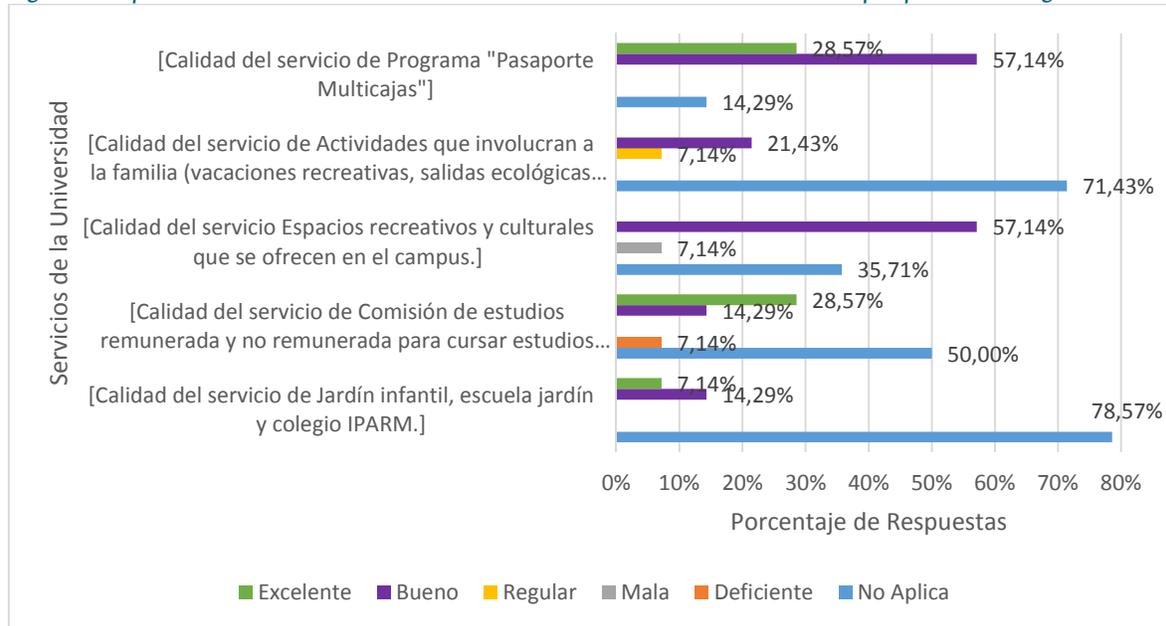
Figura 59 Apreciación de la calidad de los servicios de bienestar de la Universidad por parte de los egresados.



Excluyendo los egresados que no aplican a esta consulta en particular, por no haber usado los servicios específicos, 84.6% considera “buena” o “excelente” la calidad de los servicios de becas para realizar estudios de posgrado; así mismo un 49.8% tiene esta misma percepción para los servicios de oferta deportiva, 57.2% para la calidad de los servicios de oferta cultural y recreativa, 0% para la calidad de los servicios de apoyo educativo para hijos (el 100% lo considera regular), 84.6% para la calidad de servicios para costear derechos académicos o sostenimiento, 64.7% para la calidad de los servicios de estímulos para asistir a eventos académicos, y finalmente un 33.1% para la calidad de los servicios de promoción y prevención en el cuidado de la salud. Esto es, en promedio el 53.4% de percepción de los egresados es “buena” o “excelente” en relación con la calidad de los servicios ofrecidos por bienestar.

Los profesores del programa que atendieron la consulta manifestaron su apreciación acerca de la calidad de los servicios de bienestar, el detalle de dichas percepciones se encuentra en la Figura 60.

Figura 60 Apreciación de la calidad de los servicios de bienestar de la Universidad por parte de los egresados.

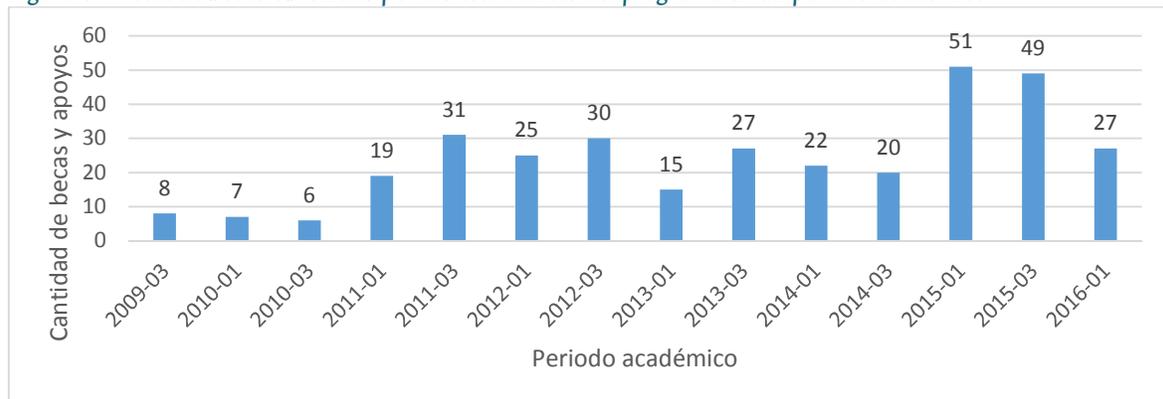


Excluyendo nuevamente a los profesores que no aplican a esta consulta en particular, por no haber usado los servicios de bienestar, el 100% considera “buena” o “excelente” la calidad del programa *pasaporte multicajas*; así mismo un 75% tiene esta misma percepción para los servicios de actividades que involucran a la familia, 88.9% para la calidad de los servicios de espacios recreativos y culturales que ofrece el campus, 85.7% para la calidad de los servicios de comisión de estudios, y finalmente un 100% para la calidad de los servicios de jardín infantil, escuela y colegio IPARM. Esto nos deja un promedio de 89.9% de percepción “buena” o “excelente” de la calidad de los servicios ofrecidos por bienestar por parte de los docentes. Cabe aclarar que cuando la percepción es relacionada a un 7.14% de los docentes, esta corresponde numéricamente a un solo docente puesto que en total participaron en la consulta solo 14 docentes.

## Total de becas obtenidas por los estudiantes del programa en un periodo académico

En la Figura 61 se muestra el total de becas y apoyos otorgados a los estudiantes por cada periodo académico analizado en este informe de autoevaluación.

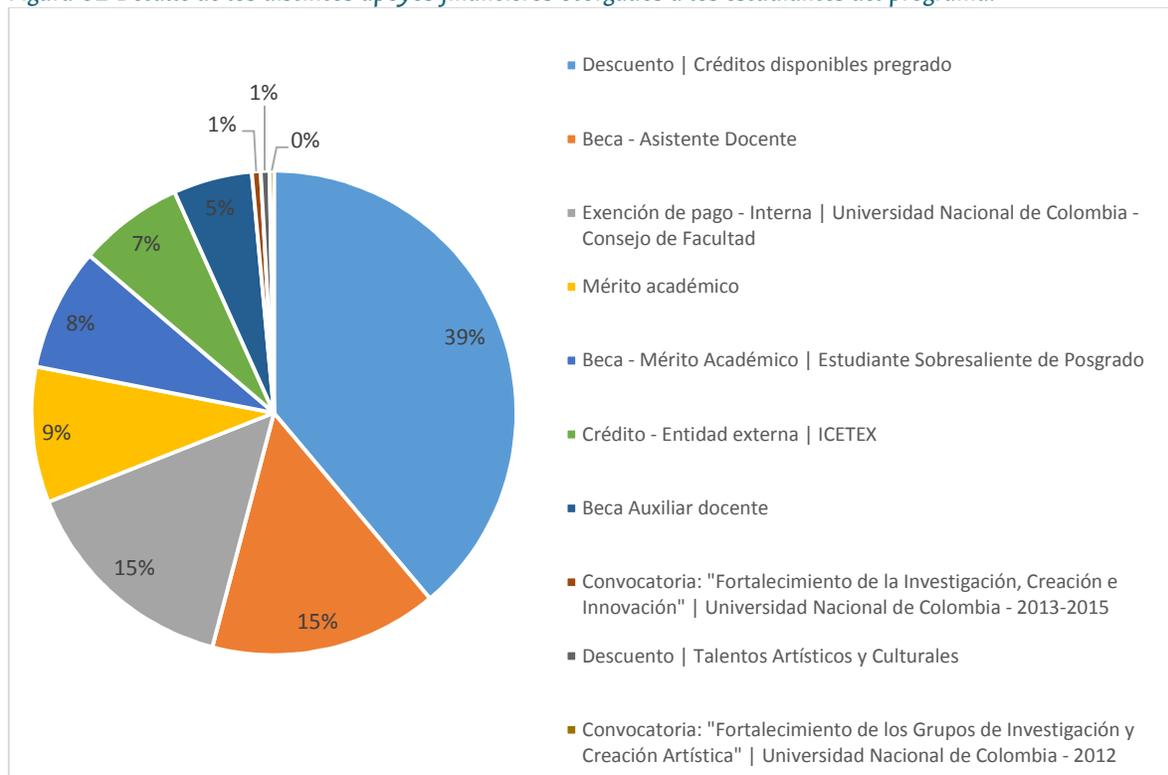
Figura 61 Total de becas obtenidas por los estudiantes del programa en un periodo académico.



En promedio, por periodo académico, se han otorgado 24 becas a los estudiantes de la Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación.

Con respecto a los apoyos financieros y estímulos recibidos por los estudiantes en el periodo analizado en este informe de autoevaluación, en total hubo 342 apoyos a los estudiantes durante dicho periodo, el 93% son de carácter interno y el 7% externos a la Universidad. El detalle de dichos apoyos está relacionado en la Figura 62.

Figura 62 Detalle de los distintos apoyos financieros otorgados a los estudiantes del programa.



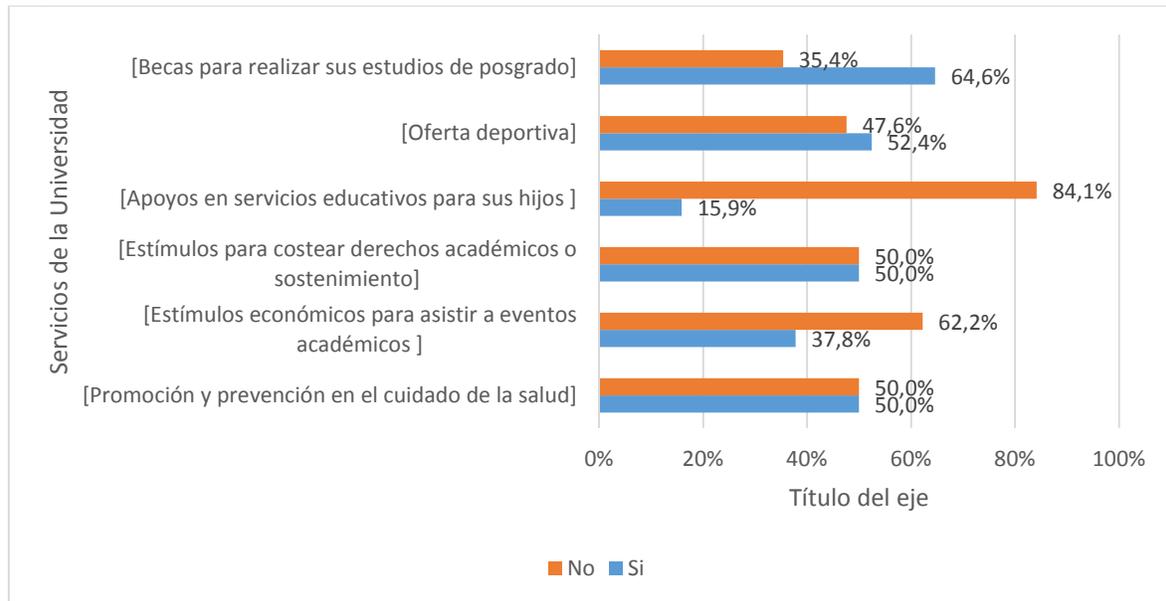
Según la figura anterior la mayor cantidad de becas y apoyos a estudiantes estuvo relacionada con descuentos por créditos disponibles de pregrado, las becas Asistente Docente y la exención parcial o total del pago.

## Característica 22: Divulgación de los servicios de bienestar a estudiantes y a profesores del programa

### Apreciación de la efectividad en la divulgación de los servicios de bienestar de la Universidad

Los estudiantes activos del programa que atendieron la consulta manifestaron su apreciación acerca de la efectividad en la divulgación de los servicios de bienestar de la Universidad, el detalle de dichas percepciones se encuentra en la Figura 63.

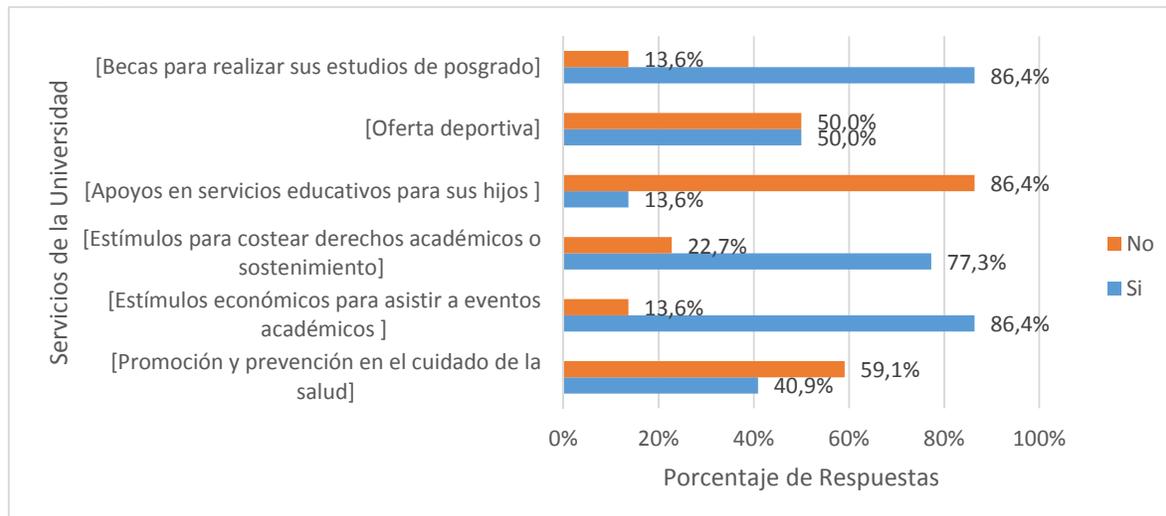
Figura 63 *Apreciación de los estudiantes acerca de la efectividad en la divulgación de los servicios de bienestar de la Universidad.*



En promedio 45.1% de los estudiantes activos de la Maestría consideran que si existe efectividad en la divulgación de los servicios de bienestar de la Universidad. Los resultados de las encuestas evidencian un problema en la divulgación de los servicios de bienestar, algo que se debe trabajar de manera conjunta entre la Dirección de Bienestar de la Universidad, la Facultad de Ingeniería y el Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial, y de esta forma contribuir al bienestar integral de los estudiantes del programa de maestría, pilar fundamental para la consecución efectiva de los objetivos misionales del programa. Una de las medidas que se han tomado para contrarrestar esta situación es la socialización de los servicios como parte de las jornadas de inducción de los nuevos estudiantes.

Por otra parte, los egresados del programa que atendieron la consulta manifestaron su apreciación acerca de la efectividad en la divulgación de los servicios de bienestar de la Universidad, el detalle de dichas percepciones se encuentra en la Figura 64.

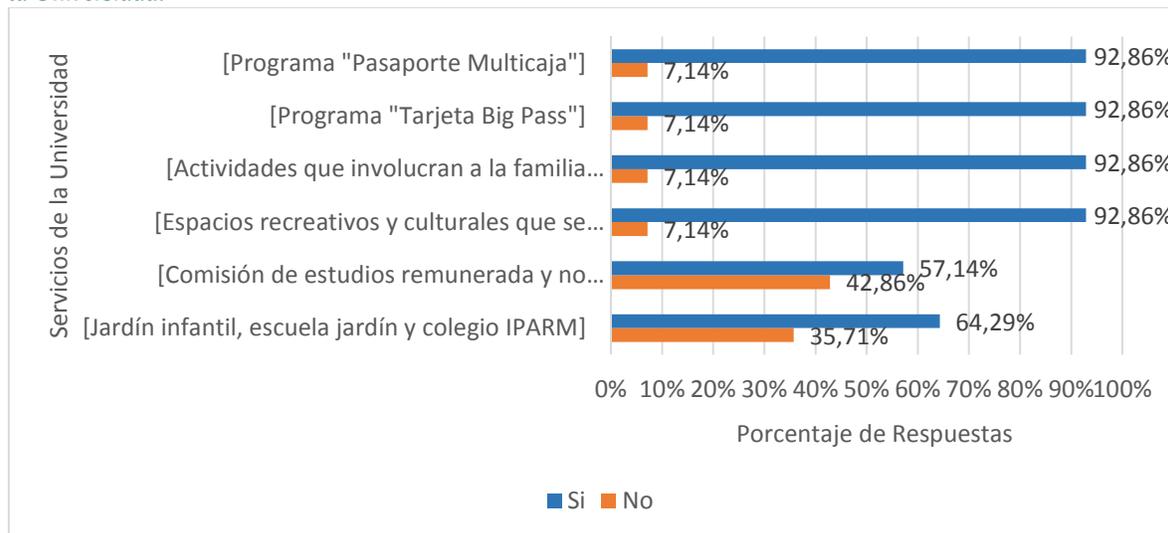
Figura 64 *Apreciación de los egresados acerca de la efectividad en la divulgación de los servicios de bienestar de la Universidad.*



En promedio 59.1% de los egresados de la Maestría consideran que si existe efectividad en la divulgación de los servicios de bienestar de la Universidad. Este resultado, aunque es aceptable, debe ser mejorado.

Finalmente, los profesores del programa que atendieron la consulta manifestaron su apreciación acerca de la efectividad en la divulgación de los servicios de bienestar de la Universidad, el detalle de dichas percepciones se encuentra en la Figura 65.

Figura 65 Apreciación de los profesores acerca de la efectividad en la divulgación de los servicios de bienestar de la Universidad.



En promedio 82.1% de los profesores de la Maestría consideran que si existe efectividad en la divulgación de los servicios de bienestar de la Universidad. En este caso, la percepción de los profesores al respecto es ampliamente favorable.

## Evaluación del Factor 8

El Bienestar Universitario de la sede Bogotá de Universidad Nacional de Colombia ofrece un portafolio de servicios completo con miras al mejoramiento continuo de la calidad de vida de la comunidad universitaria. La calidad de vida se asocia con la dignidad humana y el desarrollo vital en condiciones adecuadas. Incluye todas las dimensiones de la comunidad universitaria en sus aspectos biológicos, psicológicos, socioeconómicos, axiológicos, culturales, lúdicos, deportivos y políticos. Por esta razón, se resalta la oferta de cursos deportivos y la infraestructura para su práctica, la formación de grupos artísticos, los servicios de apoyo psicológico, económico, entre otros.

La cantidad de estímulos para los estudiantes de posgrado de la Universidad ha venido aumentando considerablemente y se cuenta con un amplio espectro de posibilidades de acceder a becas y apoyos económicos. También, se evidenció que la apreciación de los estudiantes al respecto es buena. Sin embargo, se pudo notar que la mayoría de los estudiantes no han accedido a ninguno de estos servicios. Por lo tanto, un primer paso para mejorar este indicador se reduce a informar de manera clara y actualizada a estudiantes y profesores sobre todas las opciones que tienen y la regularidad con que pueden solicitar apoyos económicos.

Se debe mejorar la divulgación de la reglamentación referente a los servicios educativos para los hijos de estudiantes y profesores. Los docentes del programa consideran que los estímulos económicos para realizar estudios en formación pedagógica son buenos y excelentes en igual proporción. Los programas

como el Seminario de formación docente o algunos programas de la Dirección de Relaciones Exteriores y la Oficina de Relaciones Internacionales han permitido que docentes del programa mejoren sus habilidades pedagógicas durante su carrera profesoral.

Finalmente, la siguiente tabla presenta la calificación de las características que constituyen este factor. Con base en ellos, la calificación es un cumplimiento del 80% de los indicadores analizados. Esto debido principalmente a temas relacionados con la divulgación de los servicios de bienestar, donde hay una oportunidad de mejoramiento clara.

Tabla 33 Calificación del Factor 8.

<b>FACTOR 8 BIENESTAR Y APOYO INSTITUCIONAL</b>	<b>Calificación [0.0 – 5.0]</b>	<b>Porcentaje Obtenido [%]</b>
21. Apoyo Institucional para el bienestar	4.5	90
22. Divulgación de los servicios de bienestar	3.5	70
<b>Total</b>	<b>4.0</b>	<b>80</b>

## FACTOR 9 EGRESADOS

A continuación, se presenta el análisis del Factor de Egresados en donde se tuvieron en cuenta los indicadores de Aportes del egresado a su entorno y de Seguimiento al desempeño y al proceso de formación continua. Se tuvo en cuenta el número de publicaciones científicas realizadas por los egresados del programa de Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación.

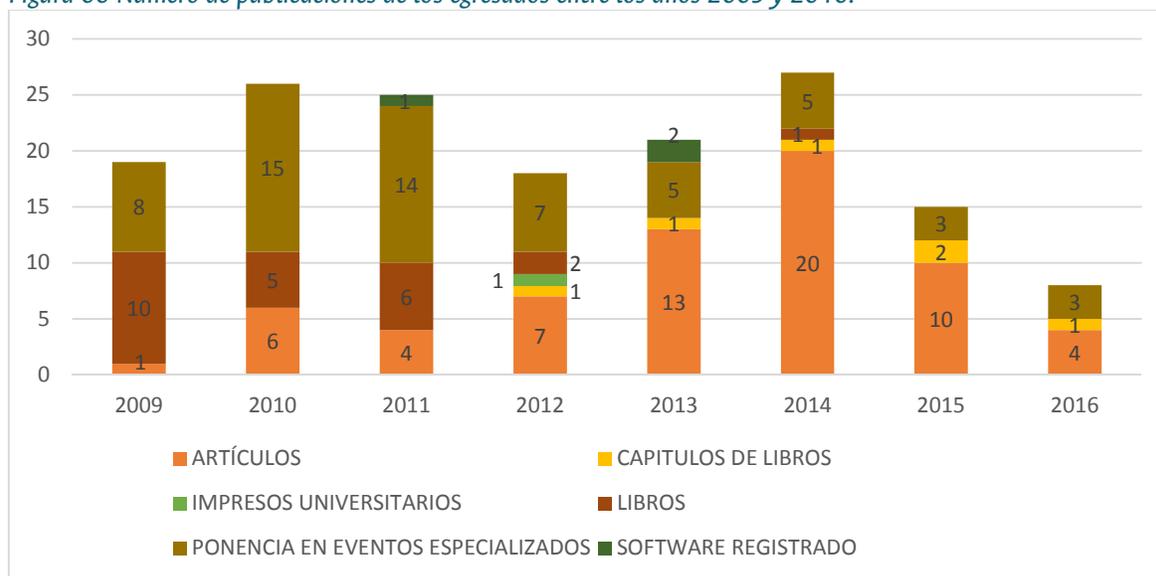
### Característica 23: Aportes del egresado a su entorno

Tal como lo establece el perfil del egresado de la Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación, un egresado del programa es un investigador con propósito de generar conocimiento mediante sus propuestas y que en el ámbito laboral se desarrollará como una persona capaz de resolver problemas y aplicar sus conocimientos en el ámbito de aplicación de la Ingeniería de Sistemas y Computación. En este sentido, los aportes de los egresados a su entorno se discuten a partir del análisis de las publicaciones de los egresados del programa, y finalmente, su participación en comités científicos y en proyectos de investigación.

### Número y tipo de publicaciones de los egresados

En la Figura 66 se pueden observar los aportes de los egresados en cuanto a producción científica (artículos publicados en revistas científicas, capítulos de libro, ponencias en eventos especializados, libros, impresos universitarios y software registrado) en el periodo comprendido entre los años 2009 y 2016.

Figura 66 Número de publicaciones de los egresados entre los años 2009 y 2016.



En el periodo analizado, 55 de los 119 egresados del programa tienen algún tipo de publicación científica, es decir, un porcentaje del 46.2% de los egresados cuenta con producción académica generada después de haber culminado el plan de estudios de la Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación. Los tipos de productos académicos más habituales entre los egresados son los artículos publicados en revistas científicas (65 artículos), y las ponencias en eventos especializados (60 contribuciones). En total, considerando todos los tipos de productos son 159 publicaciones de los egresados de la Maestría;

sin duda, una contribución significativa al entorno científico de la disciplina. Debe tenerse en cuenta que las dinámicas de generación de nuevo conocimiento y publicaciones científicas aplican principalmente para los egresados del plan de estudios de investigación.

Es importante aclarar que en las estadísticas de publicaciones de los años 2015 y 2016 se puede notar una disminución de la producción académica. Esa situación se debe a que la recolección de información fue realizada en el año 2016, de allí que mucha de la producción científica de los egresados aún no estaba publicada o aprobada en el momento de la recolección de información. No obstante, es generalizada la considerable contribución de los egresados del programa en términos de publicaciones, lo cual resulta muy relevante para el posicionamiento académico del programa en el ámbito nacional e internacional. Esto se traduce en que el programa está cumpliendo con el objetivo de formar investigadores integrados en redes de producción de conocimiento a través de productos académicos tangibles.

Por último, como uno de los componentes de los aportes de los egresados a su entorno, es importante resaltar la participación de los egresados en comités científicos y en proyectos de investigación. Los egresados del programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación han participado en 17 proyectos de investigación, desarrollo e innovación luego de obtener su título de Maestría. Así mismo, y aunque no se tienen estadísticas consolidadas al respecto, se conoce el caso de la egresada Diana Marcela Cardona Román, que ha participado en 7 ocasiones como miembro del comité científico de conferencias o revistas, 6 de ellas de carácter internacional y 1 de carácter nacional.

## Característica 24: Seguimiento al desempeño

En esta característica se detallan los mecanismos de seguimiento al desempeño de los egresados, y un conjunto de estadísticas relacionadas con la vinculación laboral de los egresados y su apreciación con respecto a los mecanismos de acercamiento, la relación de su desempeño laboral y su formación, y su apreciación sobre la mejora de posibilidades laborales después de haber concluido la Maestría.

### Mecanismos o estrategias de seguimiento a los egresados del programa

El Acuerdo 40 de 2005 del Consejo Superior Universitario<sup>143</sup> creó el Programa de Egresados de la Universidad Nacional de Colombia, el cual posteriormente fue reestructurado y consolidado por el Acuerdo 14 de 2010 del mismo cuerpo colegiado<sup>144</sup>. El Programa de Egresados está bajo la responsabilidad de la Dirección de Bienestar Universitario, organismo encargado de diseñar y coordinar los programas de seguimiento y organización de estadísticas. En el caso de la Facultad de Ingeniería, la ejecución del mismo está a cargo de la Dirección de Bienestar de la Facultad<sup>145</sup>.

Los objetivos del programa de egresados de la Universidad son:

- a) *Consolidar y mejorar continuamente el sistema de información de egresados para establecer vínculos de comunicación entre éstos, la Universidad Nacional de Colombia y la sociedad en general.*
- b) *Apoyar la participación de los egresados en desarrollo y actualización de los programas académicos que ofrece la Universidad, en las actividades de investigación y extensión, así como su participación en los demás procesos de competencia de la Universidad.*
- c) *Establecer alianzas con las asociaciones de egresados de la Universidad con el objeto de realizar eventos de diversa índole que contribuyan a cumplir con la misión y fines de la Universidad.*

<sup>143</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34207>

<sup>144</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=36904>

<sup>145</sup> Sitio web: <https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/dependencias/direccion-de-bienestar>

- d) *Propiciar, estimular y contribuir con la documentación de la escritura de la historia de la Universidad Nacional de Colombia a través de las realizaciones de sus egresados y su impacto en la sociedad.*
- e) *Propender por el establecimiento de mecanismos que permitan estrechar, fortalecer y ampliar las relaciones entre la Universidad y sus Egresados.*
- f) *Promover la realización de estudios sobre el impacto y condiciones de los egresados en el ámbito local, regional, nacional e internacional.*
- g) *Fortalecer el sentido de pertenencia del Egresado a la Universidad para que revierta su interés en la misma.*

En este contexto, el Programa de Egresados de la Universidad Nacional de Colombia<sup>146</sup> se constituye en una herramienta para el fortalecimiento de la comunidad universitaria y la generación de tejido social; es un "volver" de los graduados con la posibilidad de ser vinculados al proceso de fortalecimiento de la institución. Reconoce en los egresados, en la realidad de su quehacer cotidiano: el impacto, la calidad y la pertinencia académico/social de nuestra universidad. Para su sostenimiento, el Programa de Egresados cuenta con los recursos asignados por la Universidad, como parte del presupuesto de la Dirección de Bienestar Universitario.

Un componente fundamental del Programa de Egresados de la Universidad es el Sistema de Información de Egresados (SIE)<sup>147</sup>. Este sistema permite el vínculo entre la universidad y sus egresados. A través del sistema es posible:

- Facilitar estrategias de comunicación entre egresados y Universidad.
- Facilitar herramientas tecnológicas a los egresados para actualizar permanentemente su hoja de vida.
- Acceder a ofertas laborales, publicadas por el programa o empresas.
- Permitir a la Universidad medir y evaluar el posicionamiento de sus egresados en el mercado laboral y dar cuenta de ello.

En particular, resulta necesario destacar la utilidad que tiene el Programa de Egresados al facilitar la publicación y difusión de ofertas laborales, las cuales son enviadas por correo electrónico a los egresados de la base de datos del SIE. Normalmente las convocatorias indican claramente los procedimientos y requisitos exigidos por la empresa solicitante. A partir de 2003, los estudiantes en proceso de grado se trasladan del Sistema de Información Académico (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 el estudiante lo recibe diligenciado.

El portafolio de servicios del programa de egresados está reglamentado por la Resolución 26 de 2012 de la Rectoría<sup>148</sup>. Se establece que los servicios y beneficios que la Universidad ofrece al egresado a través del Programa de Egresados son:

- *Acceso a la información relacionada con los diferentes programas de la Universidad, convenios, becas, intercambios, ofertas laborales que lleguen a las distintas facultades, Sedes y a la Dirección Nacional de Bienestar.*
- *Participación en las actividades educativas, culturales, deportivas o recreativas que se realicen al interior de la Universidad, de acuerdo con los criterios establecidos en cada una de las facultades y de las instancias y programas del Sistema de Bienestar de la Universidad.*
- *Cuenta de correo de la Universidad. Los egresados que no tengan cuenta de correo de la Universidad podrán solicitarla inscribiéndose en el Sistema de Información de Egresados (SIE). Los egresados que*

---

<sup>146</sup> Sitio web: [www.egresados.unal.edu.co](http://www.egresados.unal.edu.co)

<sup>147</sup> Disponible en: <http://www.egresados.unal.edu.co/link/index.do>

<sup>148</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=47203>

recibieron cuenta como estudiantes podrán conservar la cuenta de correo asignada por la Universidad. Aquellas cuentas que no sean utilizadas por un periodo de seis (6) meses serán desactivadas.

- Hacer uso gratuito de los siguientes servicios del Sistema Nacional de Bibliotecas -SINAB-, previo cumplimiento de los requisitos específicos establecidos para cada uno de ellos por parte de la Dirección Nacional de Bibliotecas:
  - Consulta en sala en todas las bibliotecas de las sedes de la Universidad.
  - Consulta personal en línea del Catálogo UN, las Bases de Datos y demás recursos electrónicos disponibles en el portal del SINAB, utilizando el usuario y clave de correo electrónico asignados por la Universidad.
  - Préstamo externo del material disponible en cualquier biblioteca de la Universidad (según el cupo de préstamo establecido en el Portafolio de Servicios del SINAB).
  - Préstamo interbibliotecario con las bibliotecas con las cuales el SINAB tenga convenio.
- Adicionalmente el egresado podrá tener:
  - Descuentos especiales en los programas de divulgación cultural; así como en publicaciones, libros y suscripciones a publicaciones periódicas. Los descuentos que se otorguen con motivo de cualquiera de los beneficios señalados serán como mínimo del 10%.
  - Descuentos especiales para arrendamiento de escenarios deportivos, auditorios, salones para cursos o eventos que organicen los egresados que serán como mínimo del 10%, esto sin dejar de atender lo señalado por el Manual de Convenios y Contratos de la Universidad Nacional de Colombia y la reglamentación vigente con respecto a la administración de los espacios y actividades que componen las áreas de Actividad Física y Deporte, Cultura y Salud, del Sistema de Bienestar Universitario de la Universidad Nacional de Colombia.
  - Descuento del 10% en los cursos libres que programe la Dirección Nacional de Bienestar, las Direcciones de Bienestar de las Sedes o la instancia que haga sus veces y la Dirección de Bienestar de las Facultades, o la instancia que haga sus veces, en coordinación con las unidades académicas, así como participación en los talleres de formación empresarial y preparación para el ingreso a la vida laboral que se desarrollan desde la Dirección de Bienestar en los términos y condiciones que estén establecidos.
  - Descuentos especiales en los programas de Educación Continuada (cursos de extensión, diplomados, foros, seminarios, que se realicen al interior de la Universidad), de acuerdo con las tarifas que fije la Facultad respectiva, que serán como mínimo del 10%.
  - Colaboración en la difusión de información sobre las Asociaciones de Egresados, en los términos y condiciones que establezca la Universidad.
  - Facilidades en la generación de espacios en los medios de comunicación de la Universidad relacionados con los intereses y actividades de los egresados en los términos y condiciones que establezca la Universidad.
  - Difusión de oportunidades de enlace laboral a través del Sistema de Información de Egresados (SIE).

A nivel de la Facultad de Ingeniería, se promueve el vínculo con los egresados a través del Encuentro de Egresados, que se celebra cada año. En 2010 llegó a su quinta versión y en 2011 se integró con la celebración del sesquicentenario de la Facultad. Además de otras iniciativas, como por ejemplo: la cátedra del egresado UN para la UN<sup>149</sup>. Esta es una iniciativa liderada por la Dirección Académica y el Programa de Egresados. Surge de la Encuesta a Egresados de la Sede Bogotá aplicada en diciembre del año 2014, en la cual se encontró que el 98.5% están interesados en participar en actividades de tipo académico e investigativo realizadas en la Universidad; el 42.8% indican estar dispuestos a dictar charlas, seminarios y conferencias, y el 43.1% están dispuestos a aportar a la Universidad con Asesorías y Monitorias Académicas.

---

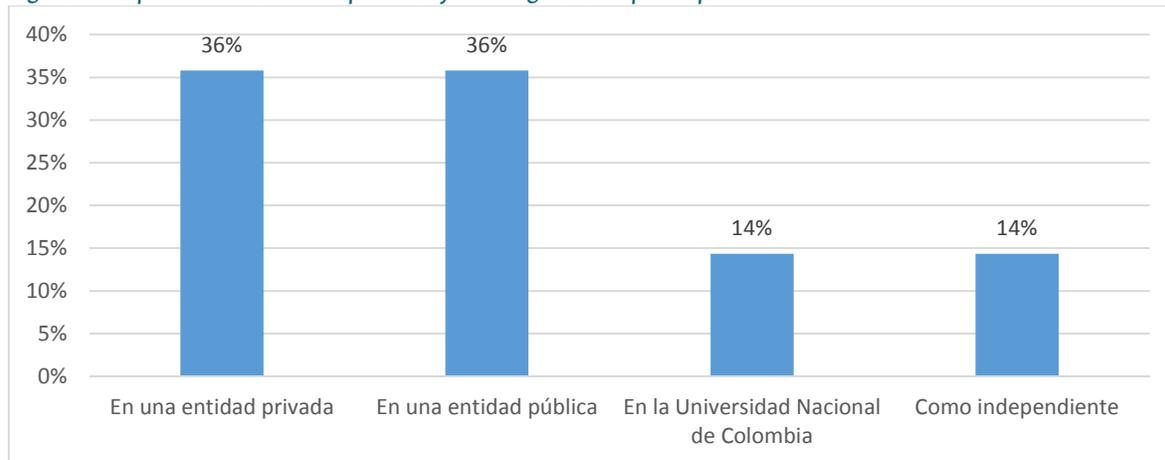
<sup>149</sup> Disponible en: <http://www.egresadosbogota.unal.edu.co/catedras.php>

En general, desde el nivel institucional y a nivel de Facultad se promueve la vinculación de los egresados en los campos académicos, culturales y sociales. De esta manera, se busca el desarrollo personal, profesional y empresarial de los egresados, así como su aporte al mejoramiento de los procesos académicos. Particularmente, para el programa de Maestría es muy importante mantener en contacto con los egresados ya que constituyen una fuente de retroalimentación a los procesos académicos del programa. Gracias a las experiencias de los egresados en el ámbito laboral y sus sugerencias se podrían orientar algunas modificaciones de los cursos ofrecidos o incluso ajustar la oferta actual mediante la creación/remoción de cursos.

## Vinculación laboral de los egresados encuestados

De acuerdo a las respuestas de los egresados que contestaron la encuesta realizada, el 63.6% se encuentra vinculado laboralmente y el porcentaje restante no lo estaba en el momento de contestar la encuesta. De los egresados consultados que se encuentran vinculados laboralmente, en la Figura 67 se presenta el tipo de vinculación laboral de los egresados del programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación.

Figura 67 Tipo de entidad en la que trabajan los egresados que respondieron la consulta.



Un 36% de los egresados que atendieron la consulta se encuentran vinculados en entidades públicas, un 36% en empresas privadas, un 14% de manera independiente, y otro 14% en la Universidad Nacional de Colombia.

Si bien el porcentaje de egresados que manifestó no estar trabajando actualmente es de 36.4%, está cifra debe analizarse con cautela ya que la tasa de respuesta de los egresados en la consulta fue tan sólo del 25.9%, la cual se considera como una tasa de participación baja. Además, es importante anotar que varios de los egresados del programa de Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación continúan el proceso de formación mediante estudios de doctorado. En estos casos, la dedicación exigida es de tiempo completo y muchos de los estudiantes de doctorado no están vinculados laboralmente. También hay que considerar que algunos de los egresados que contestaron la encuesta podrían ser recién egresados y no estar vinculados laboralmente aún.

Por otra parte, de los egresados que se encuentran vinculados laboralmente, el 36.4% lo está con universidades. El 70% de este grupo de egresados vinculado a universidades manifestó estar vinculado a otra institución en Colombia diferente a la Universidad Nacional de Colombia, el 20% en la Universidad Nacional de Colombia y el restante 10% en Universidades por fuera del país. Esto indica una contribución considerable al desarrollo académico e investigativo dentro de nuestro país, así como la participación en investigación de primer nivel en el ámbito internacional. Este hecho es muy importante en cuanto al

objetivo del programa de Maestría para la formación de investigadores capaces de realizar y orientar, en forma autónoma, investigaciones que sean un aporte al avance de la ciencia y de la tecnología y que sean reconocidas por la comunidad académica nacional e internacional.

El restante 63.6% de los egresados vinculados laboralmente contribuye en el sector empresarial (los que no están vinculados a universidades), ya sea en entidades públicas o privadas, o como independiente, apuntando al objetivo del programa de mejorar la formación académica de profesionales de sectores no académicos en el área de Ingeniería de Sistemas y Computación.

## Apreciación de los egresados con respecto a diferentes aspectos del programa de Maestría

En relación a la apreciación de los egresados en cuanto a la efectividad de los mecanismos de seguimiento a los egresados del programa, el 81.8% de los egresados que participó en la consulta afirma mantener contacto con el programa. Sin embargo, sólo el 59.1% afirma conocer los mecanismos utilizados para este fin. Esto da cabida para la mejora en temas de difusión de los mecanismos disponibles para estrechar el vínculo entre los egresados y su Universidad, Facultad, Departamento y programa de Maestría. Por lo tanto, es necesario establecer estrategias sistemáticas que permitan mejorar el conocimiento de todos los mecanismos de acercamiento disponibles.

De igual manera, es importante resaltar que a través del SIE, el programa conoce los ámbitos de ejercicio laboral de sus graduados, y a su vez, los egresados tienen un buen grado de conocimiento del programa. No obstante, a pesar de la existencia del SIE y de las actividades que realiza la Facultad de Ingeniería, la relación con los egresados del programa, no vinculados al Departamento, es un aspecto que debe fortalecerse y mejorarse.

Por otra parte, con respecto a la percepción de los egresados encuestados acerca de si desempeñan labores directamente relacionadas con la formación que recibieron en el posgrado, el 90.9% de los egresados consultados contestaron afirmativamente a esta cuestión. Esto permite ver una clara participación de los egresados aportando sus conocimientos y experiencia directamente a problemáticas e investigaciones relacionadas con la disciplina.

Finalmente, en cuanto a la apreciación de los egresados consultados sobre la mejora de sus posibilidades laborales después de haber concluido los estudios de posgrado, el 86.4% de los egresados del programa considera que han mejorado sus posibilidades laborales después de haber terminado la Maestría. Este indicador es importante ya que permite evidenciar, de manera indirecta, la satisfacción generalizada de los egresados después de culminar sus estudios, a pesar de estar inmersos dentro de un mercado laboral tan competitivo como lo es el colombiano.

## Evaluación del Factor 9

Son numerosas, variadas y de calidad los distintos productos académicos y científicos aportadas por los egresados del programa. Esto fundamenta su contribución a la investigación y el desarrollo industrial de Colombia y el mundo.

En cuanto al seguimiento al desempeño de los egresados, existen diferentes tipos de mecanismos, estrategias y herramientas para mantener un contacto cercano con los egresados del programa, y éstas están disponibles y funcionales para dicho fin.

Aunque la tasa de participación de los egresados en la consulta de opinión sólo fue del 25.9%, se puede evidenciar que existe una contribución considerable por su parte al desarrollo académico e investigativo dentro de nuestro país, así como su participación en investigación en el ámbito internacional. Así mismo, los egresados contribuyen en el sector empresarial, ya sea en entidades públicas o privadas, o como independientes. En la mayoría de los casos, los egresados se desempeñan en labores que se encuentran relacionadas con la formación académica recibida en el programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación. También, de forma generalizada, los egresados manifiestan que apreciaron una mejora de sus posibilidades laborales después de haber concluido los estudios de posgrado

A continuación se presenta la calificación de las características que constituyen este factor. Con base en ellas, la calificación es 88 de una máxima ponderación de 100.

Tabla 34 Calificación para el Factor 9

<b>FACTOR 9 EGRESADOS</b>	<b>Calificación [0.0 – 5.0]</b>	<b>Porcentaje Obtenido [%]</b>
23. Aportes del egresado a su entorno	4.2	84
24. Seguimiento al desempeño y al proceso de formación continuo	4.6	92
<b>Total</b>	<b>4.4</b>	<b>88</b>

## FACTOR 10 RECURSOS Y GESTIÓN

Este factor presenta de manera detallada el análisis de las características relacionadas a la infraestructura física con la que cuenta la Universidad y en particular el programa de Maestría; los recursos bibliográficos, informáticos y de comunicaciones; las fuentes de financiación y presupuesto; y finalmente, los aspectos relacionados con la gestión del programa.

### Característica 25: Infraestructura física

A lo largo de esta característica se expondrán aspectos relacionados a los espacios físicos con los que cuenta la Universidad Nacional de Colombia y en particular los que apoyan el programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación. Además, se presentan aspectos relacionados a la percepción de estudiantes, egresados y docentes sobre los espacios físicos con los que cuenta la Universidad.

La Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá, cuenta con un campus central denominado Ciudad Universitaria, ubicado en el centro geométrico de Bogotá entre las carreras 30 y 50 y entre las calles 26 y 53. La Ciudad Universitaria tiene un área total de 1'263.090 m<sup>2</sup> con un área construida de 397.926 m<sup>2</sup>, de los cuales 113.412 m<sup>2</sup> están dedicados a actividades académicas (docencia, investigación y extensión, sin incluir oficinas de profesores) y 95.843 m<sup>2</sup> construidos están dedicados a actividades deportivas. El área académica construida incluye 22.686 m<sup>2</sup> de aulas y 41.194 m<sup>2</sup> de laboratorios. La Ciudad Universitaria cuenta con 483 aulas de clase, 119 aulas especializadas, 127 aulas de cómputo, 78 auditorios, y 1078 laboratorios y talleres especializados.

La Facultad de Ingeniería de la Sede Bogotá cuenta con 11 edificios, de los cuales usan la mayor parte de su área para laboratorios de investigación y talleres: Hidráulica, Hidráulica-Hangar, Ingeniería Eléctrica y Mecánica, Ingeniería Química, Instituto de Extensión e Investigación, Posgrados en Materiales y Procesos de Manufactura. Los restantes cinco edificios albergan aulas, auditorios, bibliotecas, laboratorios y oficinas administrativas: Edificio de Ciencia y Tecnología “Luis Carlos Sarmiento Angulo”, Edificio Aulas de Ingeniería, Edificio Insignia de la Facultad de Ingeniería, Edificio Antonio Nariño, y Centro de Atención de Estudiantes de ingeniería (CADE). En particular, el programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación utiliza principalmente el Edificio de Ciencia y Tecnología “Luis Carlos Sarmiento Angulo”, el Edificio Aulas de Ingeniería, el Edificio Insignia de la Facultad de Ingeniería.

El Edificio de Ciencia y Tecnología “Luis Carlos Sarmiento Angulo” es un moderno edificio el cual tiene un área total de 8.607 m<sup>2</sup>, los cuales están dedicados a aulas modernamente equipadas (proyectores de última generación y tableros electrónicos), y aulas de videoconferencia y de cómputo (20 aulas en total). Este edificio también alberga un auditorio con capacidad para 250 personas, y la Biblioteca de Ciencia y Tecnología.

El Edificio Insignia de la Facultad de Ingeniería (Edificio 401) construido en los años 40s fue recientemente restaurado y adecuado a las necesidades de la actualidad. Cuenta con cinco aulas modernas para ciclos básicos (60 alumnos por aula), tres aulas de ciencias de la computación (cada una con 54 computadores), 12 aulas para clases especializadas, típicamente de posgrado (30 alumnos por aula), dos auditorios cada uno con una capacidad de 103 asistentes, y el Aula Insignia para Juntas, Seminarios y presentaciones. El Edificio Insignia cuenta con internet inalámbrica y cuatro espacios para recarga de computadores portátiles.

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia – Bogotá cuenta con un clúster de súper cómputo, el cual incluye 15 equipos con CPU de alto desempeño. La idea a mediano plazo es

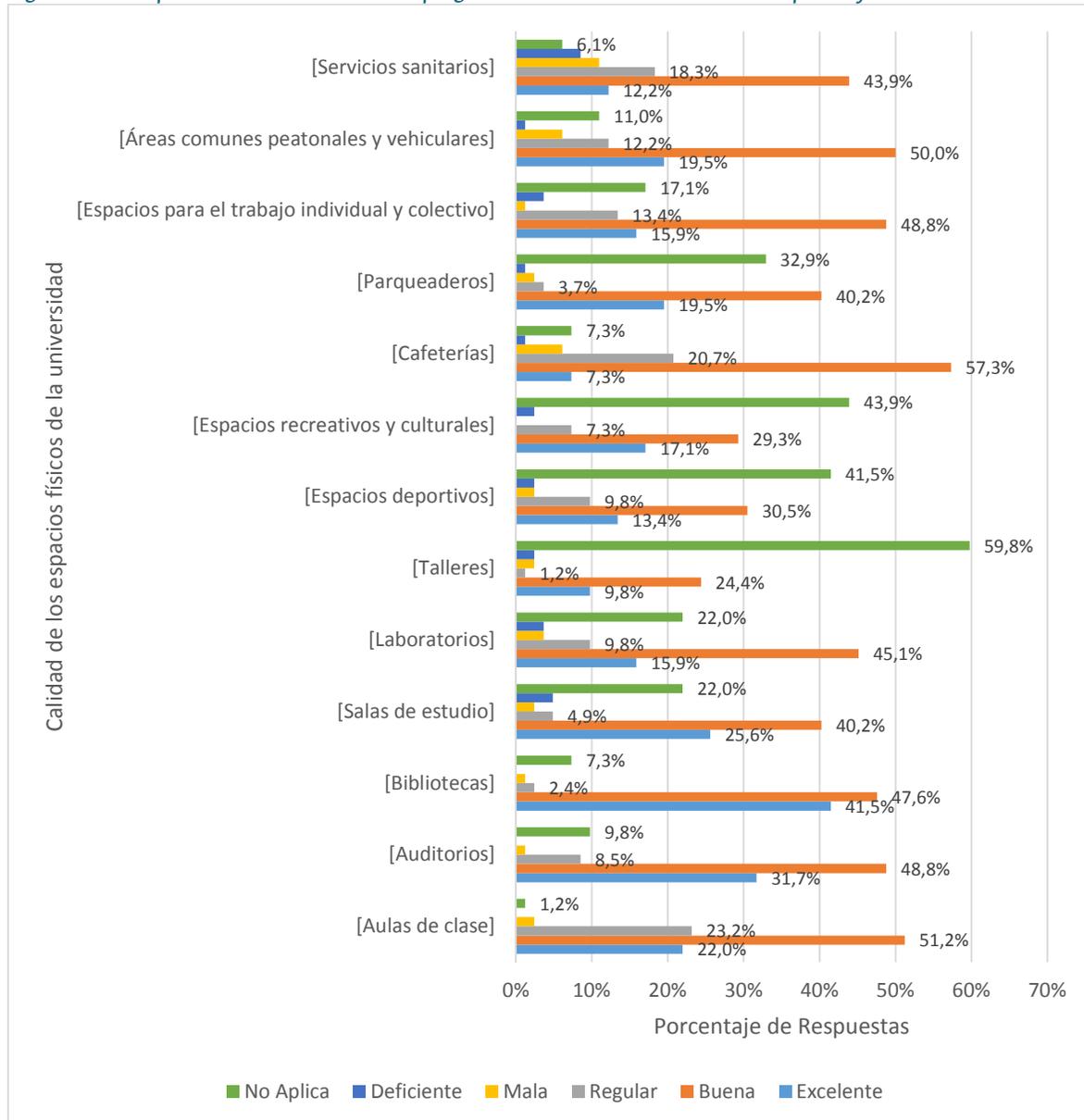
fortalecer este clúster para que se convierta en un private cloud que pueda dar servicios de mayor rendimiento a todos los estudiantes de maestría de manera flexible, configurable, y trasparente. La Facultad de Ingeniería cuenta también a con un número importante de salas de computadores para el uso de sus estudiantes de pregrado y posgrado distribuidas en varios de los edificios de la Facultad. Para ver las salas de computadores y software disponible ver la Tabla 35.

*Tabla 35 Salas de computadores y software disponibles en algunos edificios de 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

En cuanto a la percepción de los estudiantes activos, egresados y docentes que participaron en la consulta relacionada con la calidad de los espacios físicos disponibles para el programa, en primera instancia la Figura 68 muestra la percepción de los estudiantes respecto a este cuestionamiento.

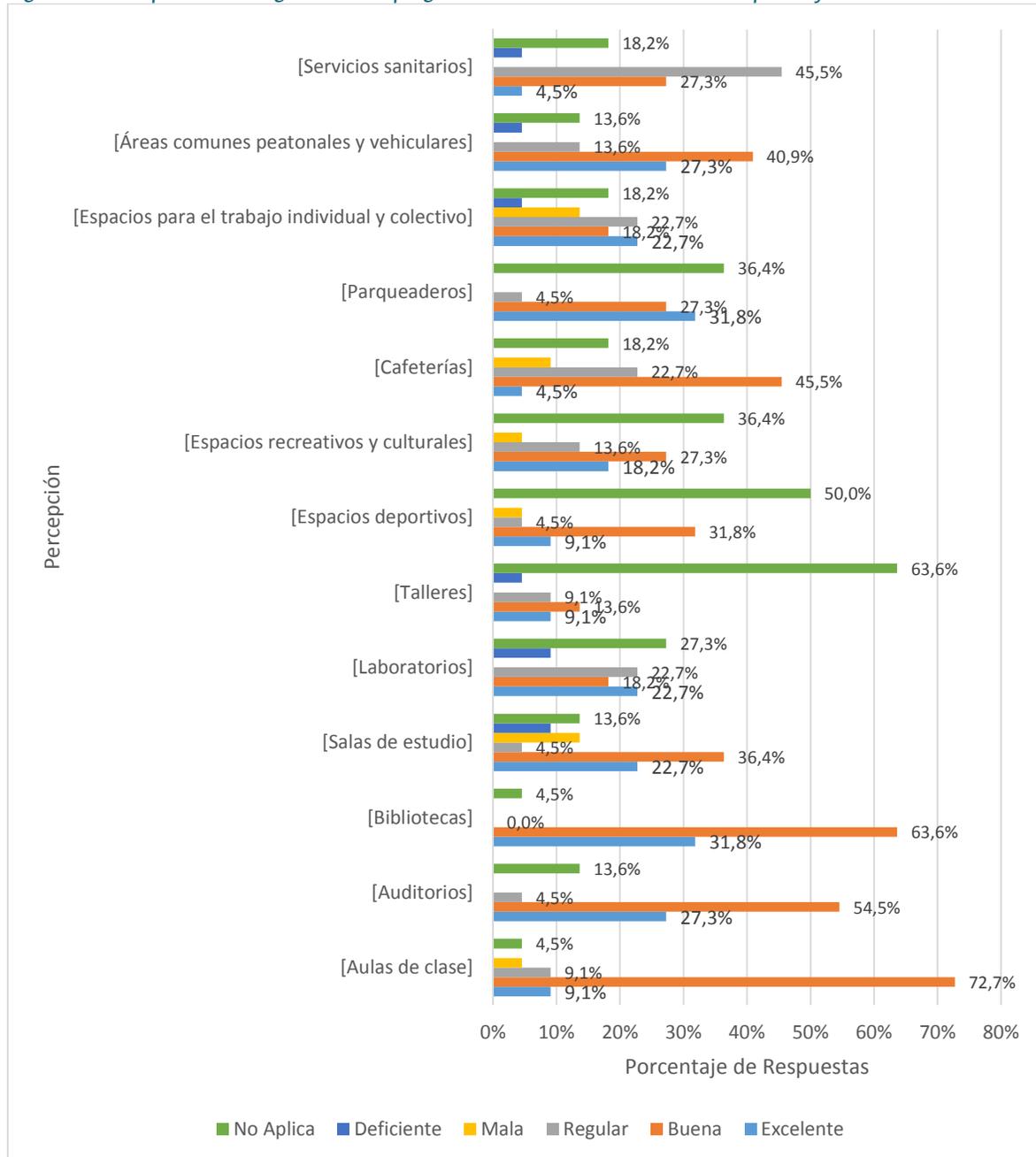
Figura 68 Percepción de los estudiantes del programa acerca de la calidad de los espacios físicos de la Universidad.



Sin tener en cuenta el porcentaje de estudiantes que respondió que “no aplica” para contestar con respecto a su percepción de calidad de los espacios físicos de la Universidad, los demás estudiantes manifestaron en más de un 79.6% en promedio que consideran “buenos” o “excelentes” estos espacios. Los espacios físicos con mejor percepción son los relacionados a Auditorios, Bibliotecas, Salas de estudio, Talleres, los espacios recreativos y culturales, y los parqueaderos. Los espacios con menor percepción son los servicios sanitarios, aulas de clase, y las áreas comunes peatonales y vehiculares.

A continuación en la Figura 69 se relaciona con la percepción de los egresados acerca de la calidad de los espacios físicos de la Universidad disponibles para el desarrollo del programa.

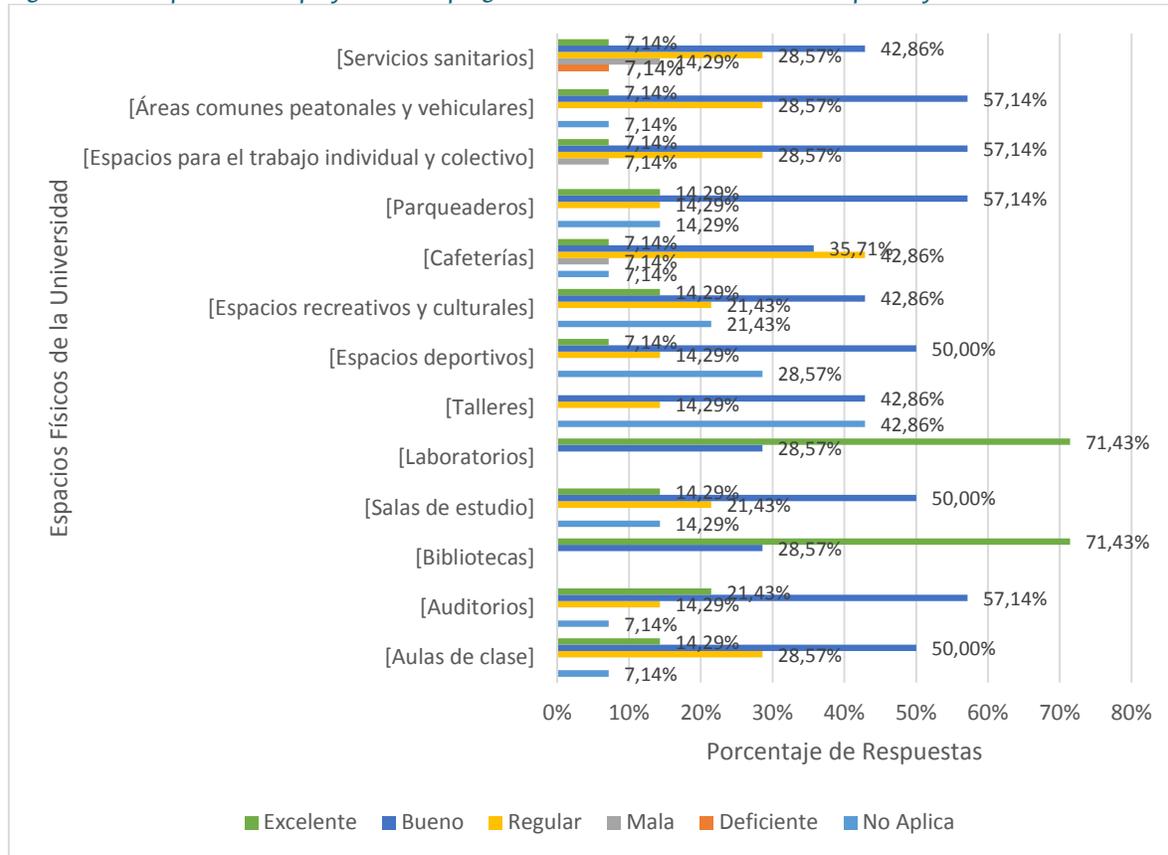
Figura 69 Percepción de los egresados del programa acerca de la calidad de los espacios físicos de la Universidad.



Una vez más, sin considerar el porcentaje de egresados que contestaron “no aplica” para contestar acerca de estos aspectos, en todos los espacios físicos preguntados ellos manifestaron en más de un 73.1% en promedio que consideran “buenos” o “excelentes” dichos espacios. Los espacios físicos con mejor percepción son los relacionados a aulas de clase, auditorios, bibliotecas, espacios deportivos y parqueaderos. Los espacios con menor percepción son los servicios sanitarios, las áreas comunes peatonales y vehiculares, las cafeterías, laboratorios y los espacios para trabajo individual y colectivo.

Finalmente, en la Figura 70 se relaciona con la percepción de los profesores acerca de la calidad de los espacios físicos de la Universidad disponibles para el desarrollo del programa.

Figura 70 Percepción de los profesores del programa acerca de la calidad de los espacios físicos de la Universidad.



Nuevamente excluyendo al porcentaje de profesores que respondió que “no aplica”, con respecto a los espacios físicos consultados, los profesores manifestaron en más de un 67.4% en promedio que consideran “buenos” o “excelentes” estos espacios. Los espacios físicos con mejor percepción son los relacionados con bibliotecas y laboratorios. Los espacios con menor percepción de calidad son los servicios sanitarios, las cafeterías, y las aulas de clase; coincidiendo en varios aspectos con la percepción de estudiantes y egresados.

Durante el periodo de tiempo analizado en este informe, se pudo evidenciar que un aspecto de los recursos que se podía mejorar correspondía a la logística relacionada con las sustentaciones de tesis o de trabajos finales. El programa de Maestría, y en general los posgrados del Departamento, no cuentan con una sala de videoconferencias exclusiva para desarrollar actividades académicas y las sustentaciones que requieran conectar a profesores y estudiantes en locaciones externas a la Universidad, ya sea dentro o fuera del país. Incluso se evidenció que los mismos estudiantes eran los encargados de gestionar todo el proceso para establecer la comunicación. No obstante, es pertinente aclarar que en los últimos periodos académicos se han tomado medidas al respecto desde la Dirección de Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial, y en este momento se cuenta con el apoyo administrativo para las labores de logística de las sustentaciones utilizando las salas de videoconferencia de la Universidad.

## Característica 26: Recursos bibliográficos, informáticos y de comunicación

Durante el desarrollo de esta característica se citarán aspectos relacionados a los criterios y políticas institucionales en materia de adquisición, actualización de recursos informáticos, de comunicación y de material bibliográfico; los recursos bibliográficos con los que cuenta el programa; y finalmente, la apreciación de la actualidad, disponibilidad y pertinencia de los recursos bibliográficos, informáticos y de comunicaciones.

### Criterios y políticas institucionales en materia de adquisición, actualización de recursos informáticos, de comunicación y de material bibliográfico

El Acuerdo 046 de 2009 del Consejo Superior Universitario<sup>150</sup> define y aprueba las políticas de Informática y Comunicaciones que se aplicarán en la Universidad Nacional de Colombia. En éste se establecen las siguientes políticas a nivel de planeación, innovación y prospectiva tecnológica de informática y comunicaciones:

1. La Dirección Nacional de Informática y Comunicaciones tendrá como responsabilidad, definir la forma en que se hará la planeación y el direccionamiento estratégico en informática y comunicaciones en concordancia con lo establecido en el plan global de desarrollo.
2. Anualmente, la Dirección Nacional de Informática y Comunicaciones con el apoyo y la activa participación de las Oficinas de Informática o Centros de Cómputo de las diferentes sedes, propondrá o actualizará el plan estratégico de informática y comunicaciones para la Universidad, con un horizonte a cinco (5) años, el cual se someterá a aprobación por parte del Comité Nacional de Informática y Comunicaciones.
3. De manera articulada con el plan estratégico de informática y comunicaciones, las Sedes prepararán el plan de acción a tres (3) años y un plan operativo en esta materia, aplicando los lineamientos establecidos por el nivel Nacional.
4. La Dirección Nacional de Informática y Comunicaciones ejercerá el acompañamiento, el seguimiento, el control y la evaluación del impacto al desarrollo de los planes de acción y operativos de informática y comunicaciones de las Sedes.
5. La Universidad buscará renovar la infraestructura de hardware y de software de acuerdo con la vigencia tecnológica.
6. La Dirección Nacional de Informática y Comunicaciones con el concurso de las Oficinas de Informática o centros de cómputo de las diferentes Sedes propondrá las estructuras organizacionales de estas Dependencias, para ser avaladas por las Vicerrectorías de Sede y la Vicerrectoría General, evaluadas por el Comité Nacional de Informática y Comunicaciones, y aprobadas por el Consejo Superior Universitario.
7. En el marco de los lineamientos del presupuesto de inversión y de funcionamiento, anualmente la Dirección Nacional de Informática y Comunicaciones deberá coordinar con las dependencias adscritas a la Rectoría, las Vicerrectorías Nacionales y de Sede, la Gerencia Nacional Financiera y

---

<sup>150</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=36376>

Administrativa, la Oficina Nacional de Planeación y la Secretaria General, la definición del presupuesto que se deberá destinar para la adquisición, mantenimiento y/o contratación de herramientas de informática y comunicaciones de apoyo a la gestión, de manera articulada con el plan estratégico, el plan de acción, y el plan operativo.

Además de estas políticas, en este Acuerdo también se establecen los siguientes lineamientos para garantizar el uso y aprovechamiento de las tecnologías de la información y las comunicaciones (Artículo 4):

1. El Comité Nacional de Informática y Comunicaciones estimulará la apropiación y el uso de herramientas de software libre como apoyo al componente misional y administrativo de la Universidad.
2. Dando aplicación a las políticas de informática y comunicaciones y con el fin de garantizar la estandarización, la integración y la interoperabilidad de la plataforma tecnológica de la Universidad, la Dirección Nacional de Informática y Comunicaciones emitirá las directrices técnicas de acuerdo con la normatividad vigente.
3. En concordancia con la estructura, el rol fundamental de las Oficinas de Informática o centros de cómputo de las diferentes Sedes, será gestionar y soportar la plataforma tecnológica y proponer procedimientos para optimizar la operación autónoma de la infraestructura en producción en cada una de las Sedes.
4. La Dirección Nacional de Informática y Comunicaciones definirá las metodologías y los indicadores estándar de gestión, que en materia de tecnología informática y de comunicaciones serán aplicados en la Universidad.
5. La Universidad facilitará el uso de tecnología de informática y comunicaciones que sea de propiedad de la comunidad universitaria.
6. Se dispondrá de las tecnologías de informática y comunicaciones para estimular el acceso al estudio y al trabajo.

Por otra parte, también se establecen las directrices para la adquisición de productos y/o servicios en materia de informática y comunicaciones, las cuales son:

1. Con el ánimo de optimizar la adquisición de productos y/o servicios informáticos y de comunicaciones en la Universidad, el Comité Nacional de Informática y Comunicaciones establecerá y evaluará los procedimientos para la emisión de conceptos técnicos.
2. Con base en la tendencia tecnológica mundial, la Dirección Nacional de Informática y Comunicaciones dará prioridad a la adquisición e implantación de soluciones de tecnologías informáticas disponibles en el medio.
3. Se define como una de las estrategias para el uso de recursos de tecnología informática y comunicaciones el sistema de leasing.
4. La Universidad buscará economía y racionalidad del gasto en las adquisiciones de bienes y/o servicios de informática y comunicaciones.

## Recursos bibliográficos

La Dirección Nacional de Bibliotecas tiene como fin proveer acceso y promover el uso de las publicaciones electrónicas científicas y de creación artística, y en general, de los recursos de información local e internacional, necesarios para las actividades académicas e investigativas que adelanta la Universidad, a través del desarrollo y la coordinación del Sistema Nacional de Bibliotecas - SINAB<sup>151</sup>. El SINAB integra los recursos bibliográficos, el talento humano, la infraestructura tecnológica y física necesarios para ofrecer información académica y científica además de los mejores servicios bibliotecarios que requiere la Universidad. Hacen parte del SINAB: la Dirección Nacional de Bibliotecas, en el nivel nacional, y las Bibliotecas en las sedes Amazonia (1), Bogotá (10), Caribe (1), Manizales (3), Medellín (3), Orinoquia (1) y Palmira (1).

El SINAB cuenta con los siguientes servicios en línea:

**Bases de Datos:** acceso a bases de datos referenciales y de textos completos de publicaciones académicas internacionales (86 en total), en todas las áreas del conocimiento.

**Biblioteca Digital:** el SINAB contribuye a la visibilidad y difusión de la producción académica y científica de la Universidad Nacional de Colombia, a través de la Biblioteca Digital UN, compuesta por el Repositorio Institucional UN y el Portal de Revistas UN. Los servicios asociados a este propósito son: Asesoría y capacitación, Asignación de metadatos, Autoarchivo y publicación en Línea, Digitalización de documentos, Proyectos temáticos, Suscripción a Contenido UN, Suscripción a Revista Universidad Nacional.

**Catálogo UN:** sistema de información bibliográfica que permite la consulta de los recursos de información disponibles en el SINAB.

**Diccionarios y enciclopedias:** acceso a diccionarios y enciclopedias en línea.

**Herramientas bibliográficas:** acceso a gestores de referencias o administradores de citas bibliográficas, contando con 17 herramientas entre las que se destacan Scopus y Web of Science entre otros.

**Obtención de documentos:** localización e intercambio de artículos de revistas, capítulos de libros, patentes, partes de tesis y tesinas entre las diferentes sedes de la Universidad y otras instituciones nacionales e internacionales.

**Referencia virtual:** resolución de consultas sobre búsqueda, localización, recuperación y gestión de la información, a través de chat o correo electrónico.

**Revistas y libros electrónicos:** consulta de revistas y libros electrónicos, disponibles en texto completo, en todas las áreas del conocimiento.

La Biblioteca de Ciencia y Tecnología aumentó la capacidad de almacenamiento físico del Sistema de Bibliotecas de la Sede Bogotá de 180.221 a 316.221 volúmenes, y duplicó su número de accesos a Internet (de 162 a 319). Esta biblioteca integra las colecciones de las Facultades de Ciencias e Ingeniería, puede atender simultáneamente a 500 usuarios, y tiene 36 espacios para grupos de estudio, 288 puestos para lectura individual y 19 puestos para la consulta de catálogos. Todo el edificio está equipado con red inalámbrica, cámaras web, y mobiliario moderno y cómodo.

---

<sup>151</sup> Disponible en: <http://sinab.unal.edu.co/>

## Apreciación de la actualidad, disponibilidad y pertinencia de los recursos bibliográficos, informáticos y de comunicaciones

A continuación se relacionan la Figura 71 y Figura 72 relacionada con la apreciación que tienen los estudiantes y profesores con respecto a la actualidad, disponibilidad y pertinencia de los recursos informáticos y de comunicaciones.

Figura 71 Apreciación por parte de los estudiantes acerca de la actualidad, disponibilidad y pertinencia de los recursos informáticos y de comunicaciones.

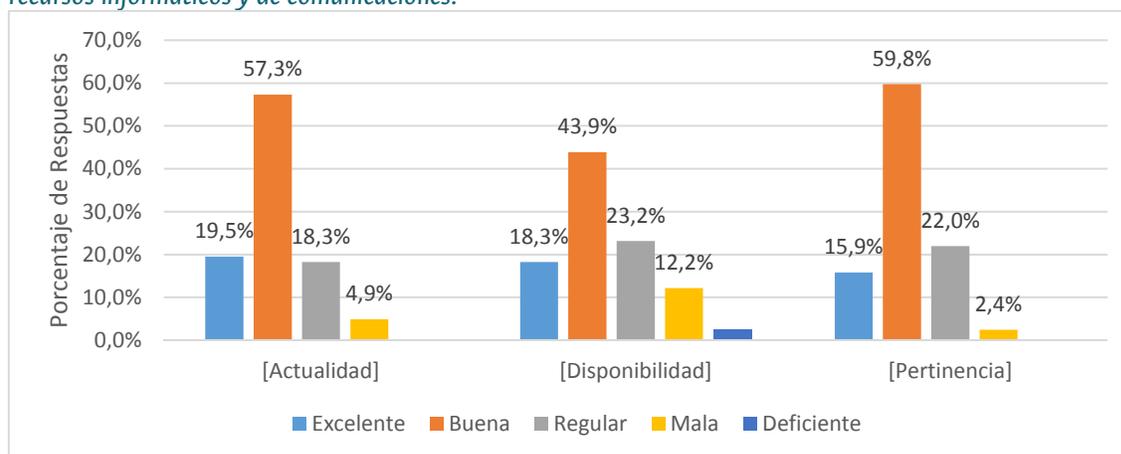
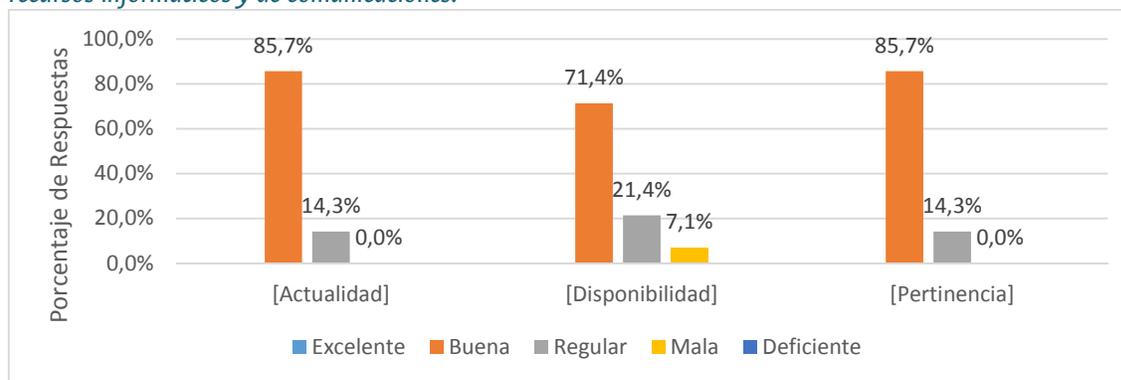


Figura 72 Apreciación por parte de los profesores acerca de la actualidad, disponibilidad y pertinencia de los recursos informáticos y de comunicaciones.



Respecto a la calidad de los recursos informáticos en términos de actualidad de los recursos informáticos y de comunicaciones con que cuentan profesores y estudiantes para la realización de sus actividades académicas, a partir de las encuestas, se encontró que un 57.3% de los estudiantes consultados considera que la actualidad de los recursos informáticos y de comunicaciones es “Buena”, el 19.5% opina que es “Excelente”, el 18.3% opina que es “Regular” y el 4.9% restante que es “mala”. Asimismo, los docentes que apoyan el programa consideran la actualidad de los recursos como buena en un 85.7%. En general, se observa una percepción “buena” en términos de actualidad de los recursos desde el punto de vista de estudiantes y profesores.

Igualmente, se observó que el 43.9% de los estudiantes encuestados opina que la disponibilidad es “Buena”, el 18.3% que es “Excelente”, el 23.2% que es “Regular”, el 12.2% que es “mala” y el 2.4% que es “deficiente”. Asimismo, los docentes que apoyan el programa consideran la disponibilidad de los recursos como “buena” en un 71.4%. Esto invita a considerar la necesidad de creación de salas de estudio

dotadas con equipos informáticos y de comunicaciones que estén disponibles a la comunidad universitaria.

En relación con el aspecto de pertinencia, el 59.8% de los estudiantes encuestados considera que es “buena”, el 15.9% que es “Excelente”, el 22% que es “regular”, y el 2.4% que es “deficiente”, mientras que los profesores que apoyan el programa la consideran “buena” en un 85.7%.

Por otra parte, las percepciones con respecto a la actualidad, disponibilidad y pertinencia de los recursos bibliográficos, la Figura 73 y la Figura 74 relacionada con las apreciaciones que tienen los estudiantes y profesores.

Figura 73 Apreciación por parte de los estudiantes acerca de la actualidad, disponibilidad y pertinencia de los recursos bibliográficos.

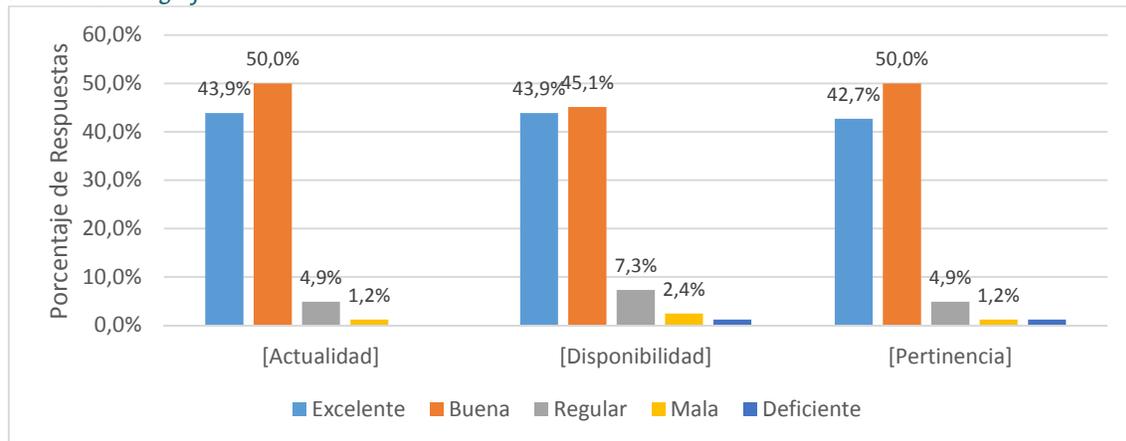
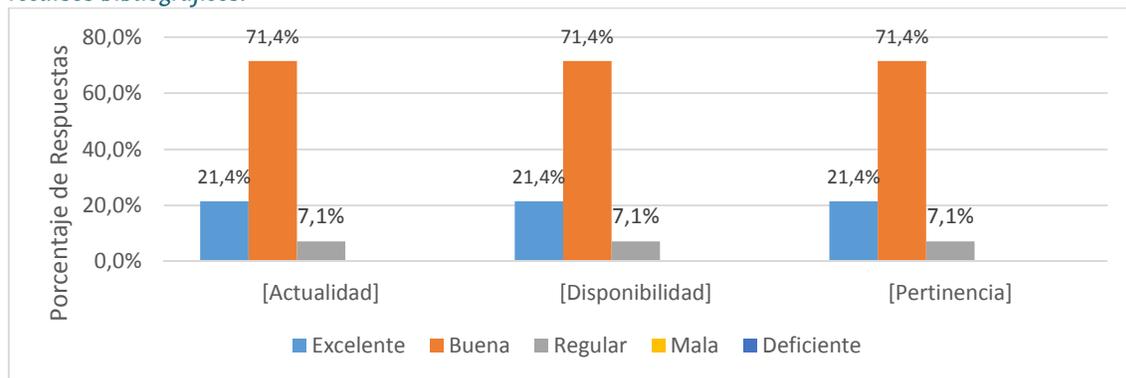


Figura 74 Apreciación por parte de los profesores acerca de la actualidad, disponibilidad y pertinencia de los recursos bibliográficos.



En cuanto a la actualidad del material bibliográfico, en 93.9% de los estudiantes tiene una percepción “buena” o “excelente”. Los profesores en un 92.8% tiene una percepción “buena” o “excelente” de los recursos bibliográficos.

El acceso a la información es crucial en las investigaciones para las tesis, trabajos finales, y el desarrollo de las asignaturas en los posgrados de la Universidad Nacional. Por tal motivo el SINAB (Sistema Nacional de Bibliotecas de la Universidad Nacional de Colombia) ofrece no sólo el acceso a las bases de datos y la información, sino además ofrece talleres para estudiantes y docentes para el correcto manejo y búsqueda de la información. Esto constituye un buen apoyo para el desarrollo óptimo de dichas actividades de los estudiantes de la Maestría.

## Característica 27: Fuentes de financiación y presupuesto

En el interior de esta característica se citarán temas relacionados a la proyección, programación y ejecución de presupuesto, así como las estrategias de financiación que muestran claramente la viabilidad financiera, además de la apreciación de profesores sobre los recursos presupuestales del programa.

### Proyección, programación y ejecución del presupuesto

En el año 2004, a través del Acuerdo 20 del Consejo Superior Universitario<sup>152</sup> se crea la Gerencia Nacional Administrativa y Financiera de la Universidad Nacional de Colombia, la cual está conformada por las siguientes dependencias:

1. Dirección de Gestión
  - a. División administrativa y financiera
  - b. División de recursos físicos
  - c. División de vigilancia y seguridad
2. División Nacional de Presupuesto
3. División Nacional de Tesorería
4. División Nacional de Contabilidad
5. División de Servicios Administrativos

Además, se establecen las funciones de la Gerencia Nacional Administrativa y Financiera, las cuales son:

- Diseñar y formular las políticas, planes, programas y proyectos de carácter nacional sobre administración y gestión financiera, así como el seguimiento, evaluación y control de las mismas.
- Proponer las políticas, planes y programas para la administración de los recursos físicos y financieros de la Universidad.
- Dirigir, coordinar y controlar la ejecución de planes y programas para la adquisición, contratación, almacenamiento, suministro, registro y control de los bienes y servicios requeridos por la Universidad.
- Definir en coordinación con el Rector, los mecanismos de administración de los recursos financieros y físicos, con base en principios de eficiencia, calidad y oportunidad.
- Dirigir y coordinar con la demás dependencias de la Universidad, la elaboración del presupuesto de la Universidad, así como los planes de compras.
- Proveer, con criterios de calidad y oportunidad a las diferentes dependencias de la Universidad, de los bienes y servicios requeridos para su operación, de acuerdo con la programación que para el efecto se hubiese realizado.
- Dirigir y responder por la administración y desarrollo de los procesos y procedimientos contables, presupuestales y de tesorería de la Universidad.
- Dirigir el proceso contractual y velar por que se desarrolle conforme a las normas aplicables a la Universidad y de acuerdo con las delegaciones de gasto existentes.
- Definir y coordinar las políticas de inventarios y seguros de los bienes de la Universidad.
- Elaborar los estados financieros de la Universidad, y
- Todas las demás relacionadas con la gestión financiera y administrativa de conformidad con las competencias asignadas a la Gerencia.

---

<sup>152</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34890>

A través de la Circular No. 02 de 2003<sup>153</sup> y la Circular 03 de 2003<sup>154</sup> de la Rectoría se especifica la ejecución de los ingresos por concepto de programas de posgrado, en donde se establece que los ingresos por concepto de inscripciones, matrículas y derechos académicos de programas de posgrado deben ingresar a los Fondos especiales como recursos con destinación específica. Estos recursos recaudados solo pueden destinarse a las actividades propias de cada programa de posgrado para unos fines específicamente determinados. Cada vez que se concluyan los periodos, los recursos excedentes se convierten en recursos de destinación regulada.

Por otra parte, la programación del gasto ha de contemplar todos los gastos directamente relacionados y que correspondan estrictamente a las necesidades académicas del respectivo programa de posgrado, dicha programación está sometida los siguientes pasos:

- a. Propuesta o anteproyectos de la distribución de ingresos y gastos por parte del Decano o director de Centro o Instituto interfacultades o de Sede.
- b. Análisis por parte del Consejo de Facultad, Centro o instituto interfacultades o de Sede, que debe dar concepto previo favorable. Esto quiere decir que si el Consejo no lo aprueba, no puede ser adoptado el proyecto y que, además, tiene capacidad de solicitar las modificaciones.
- c. Rendido el concepto previo favorable del Consejo correspondiente, corresponde exclusivamente al Decano o Director adoptar mediante Resolución el presupuesto de ingresos y gastos.

Sin el cumplimiento de los pasos anteriores no es viable la ejecución de los recursos del respectivo programa de posgrado.

A través de la Resolución 416 de 2016 de la Rectoría<sup>155</sup>, se distribuye parcialmente el presupuesto de ingresos y gastos de inversión de la Universidad Nacional de Colombia para la vigencia fiscal 2016, de la siguiente manera:

*Tabla 36 Distribución parcial del presupuesto de ingresos y gastos de inversión de la Universidad Nacional de Colombia para la vigencia fiscal 2016.*

<b>PRESUPUESTO DE INGRESOS</b>	
<b>GESTIÓN GENERAL</b>	
<b>CONCEPTO</b>	<b>BOGOTÁ</b>
INGRESOS CORRIENTES	4.000.300.000
SERVICIOS ACADÉMICOS PREGRADO	4.000.300.000
Matrículas Pregrado	3.216.300.000
Sistematización Matrícula Pregrado	784.000.000
CONTRIBUCIONES PARAFISCALES (NIVEL CENTRAL)	13.000.000.000
ESTAMPILLAS	13.000.000.000

<sup>153</sup> Disponible en: [http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/rg/2003/CR002\\_03R.pdf](http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/rg/2003/CR002_03R.pdf)

<sup>154</sup> Disponible en:

[http://www.autoevaluacion.unal.edu.co/posgrados/upload\\_files/documentales//Circular%20003%20de%202003%20de%20a%20Rector%20FDa.pdf](http://www.autoevaluacion.unal.edu.co/posgrados/upload_files/documentales//Circular%20003%20de%202003%20de%20a%20Rector%20FDa.pdf)

<sup>155</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=86755>

Estampilla Pro Universidad Nacional de Colombia	13.000.000.000
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE INGRESOS</b>	<b>17.000.300.000</b>

<b>PRESUPUESTO DE GASTOS</b>	
<b>GESTIÓN GENERAL</b>	
CONCEPTO	BOGOTÁ
Mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura propia del sector	13.928.100.000
Infraestructura física y patrimonio: apoyo indispensable para la academia	13.928.100.000
Modernización, mantenimiento y recuperación de la infraestructura física de la Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá, para la vigencia 2016-2018. Proyecto nivel central.	928.100.000
Modernización, mantenimiento y recuperación de la infraestructura física de la Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá, para la vigencia 2016-2018. Proyecto nivel central. Recursos Ley 1697 de 2013 Estampilla pro Universidad Nacional de Colombia y demás universidades Estatales.	13.000.000.000
Adquisición y/o producción de equipos. materiales y suministros Servicios propios del sector	450.000.000
Infraestructura física y patrimonio: apoyo indispensable para la academia	450.000.000
Fortalecimiento del sistema integrado de seguridad en edificios del campus Sede Bogotá. Proyecto nivel central	450.000.000
<b>Protección y bienestar social del recurso humano</b>	<b>1.742.700.000</b>
<b>La gestión al servicio de la academia: un hábito</b>	<b>1.742.700.000</b>
Fortalecimiento de los programas del sistema de bienestar universitario en la sede. Proyecto nivel central.	1.742.700.000
<b>Levantamiento de información para el procesamiento</b>	<b>323.500.000</b>
<b>Infraestructura física y patrimonio: apoyo indispensable para la academia</b>	<b>323.500.000</b>
Gestión de las estrategias para la recuperación y/o regularización de espacios físicos de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia,	323.500.000

entregados a terceros (comodatos). Proyectos del nivel central	
Administración, control y organización institucional para el apoyo a la administración del estado	556.000.000
<b>La gestión al servicio de la academia: un hábito</b>	556.000.000
Fortalecimiento del sistema de gestión ambiental de la Sede Bogotá. Proyecto nivel central.	378.000.000
Gestión de fondos y alianzas para promover el desarrollo de la Sede Bogotá. Proyecto nivel central.	178.000.000
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE GASTOS</b>	<b>17.000.300.000</b>

Como lo expone el Informe de Gestión 2016 de la Gerencia Nacional Financiera y Administrativa<sup>156</sup> de la Universidad Nacional de Colombia, y con el propósito de fortalecer la gestión de los procesos, durante la vigencia 2016 la Gerencia se enfocó en el mejoramiento de su funcionamiento al interior de la Universidad Nacional de Colombia, y la planeación y ejecución de proyectos de inversión que permitan la implementación de aspectos normativos y optimización de estrategias y herramientas operativas de carácter financiero y administrativo.

Uno de los aspectos que se resalta de la gestión en el año 2016 correspondió a la planeación de estrategias y herramientas para el mejoramiento de la gestión financiera y administrativa de cara al usuario, por tal razón se aprobaron cinco proyectos de inversión, de los cuales dos se trabajan en conjunto con la Dirección Nacional de Tecnologías de la Información y Comunicaciones y hacen referencia a la unificación de las bases de datos y actualización del Sistema de Gestión Financiera SGF-QUIPU, y la implementación de SARA web para gestión de pagos de personas naturales.

Adicionalmente, se inició la ejecución de tres proyectos de inversión en los cuales la Gerencia Nacional Financiera y Administrativa tiene completa gobernabilidad y corresponden a: i) implantación del sistema de costos, ii) optimización de trámites y procesos, y iii) implementación del marco normativo NICSP.

Por último, es importante exponer que los costos y la gestión de los recursos del programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación son asumidos por el Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial. Los apoyos para movilidades estudiantiles son recursos obtenidos por la Dirección de Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial y por la Vicedecanatura de Investigación de la Facultad de Ingeniería. Los ingresos por matrícula van directamente a la Facultad de Ingeniería, y ésta distribuye los recursos por derechos académicos a las direcciones de área y a la Vicedecanatura de Investigación.

## Estrategias de financiación

Tal y como se expuso en el indicador anterior, la programación del gasto debe contemplar todos los gastos directamente relacionados y que correspondan estrictamente a las necesidades académicas del

<sup>156</sup> Disponible en: [http://rendiciondecuentas.unal.edu.co/docs/informes/sedes/2016/nacional/INFORME\\_GESTION-GNFA\\_VIGENCIA-2016.pdf](http://rendiciondecuentas.unal.edu.co/docs/informes/sedes/2016/nacional/INFORME_GESTION-GNFA_VIGENCIA-2016.pdf)

respectivo programa de posgrado, y con el cumplimiento de los pasos allí expuestos se garantiza la viabilidad de la ejecución de los recursos del respectivo programa de posgrado.

Teniendo en cuenta que los ingresos más significativos de los programas de posgrado son aquellos establecidos por concepto de inscripciones, matrículas y derechos académicos, a continuación se presenta la normativa relacionada.

A través de la Resolución 80 de 2004 del Consejo Superior Universitario<sup>157</sup> se fija el valor del punto para el cobro de los Derechos Administrativos para todos los servicios relacionados con el proceso de admisión a los programas de pregrado y postgrado que ofrece la Universidad Nacional de Colombia, así:

- a) Un (1) Salario Mínimo Diario Legal Vigente (SMDLV) para trámites realizados en el interior del país
- b) Dos (2) salarios mínimos diarios legales vigentes para trámites realizados en el exterior del país.

Por otra parte, mediante el Acuerdo 029 de 2010 del Consejo Superior Universitario<sup>158</sup> se establece el costo de matrícula de los programas curriculares de postgrado de la Universidad Nacional de Colombia. Para cursar un programa curricular de postgrado, los estudiantes de postgrado de la Universidad Nacional de Colombia deberán cancelar los siguientes costos de matrícula en cada período académico:

- a. Derechos administrativos
- b. Derechos académicos
- c. Bienestar
- d. Póliza de accidentes estudiantiles

Los costos correspondientes a derechos administrativos, póliza de accidentes estudiantiles y bienestar serán fijos y los costos de derechos académicos pueden variar de acuerdo con el programa curricular. Los derechos administrativos corresponden a treinta (30) puntos en los programas de postgrado de régimen semestral y a sesenta (60) puntos en los programas de postgrado de régimen anual. Los derechos administrativos comprenden todos aquellos elementos de soporte administrativo que se requieren para el correcto funcionamiento de un programa curricular de postgrado.

El costo por matrícula extemporánea corresponderá a treinta (30) puntos. Este cobro es adicional al número de puntos por concepto de matrícula o renovación de matrícula.

Los derechos académicos incluyen, entre otros, nivelaciones, asignaturas, tutorías, tesis, biblioteca, laboratorios, prácticas de campo y otras actividades que determinen los Consejos de Facultad o Comités Académico Administrativos de las Sedes de Presencia Nacional, estos derechos académicos serán establecidos por los respectivos Consejos de Facultad o Comités Académico Administrativos y no podrán superar los doscientos (200) puntos en los programas de régimen semestral, y cuatrocientos (400) puntos en los programas de régimen anual. En particular, para la Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación los derechos académicos corresponden a ciento cincuenta y cinco (155) puntos.

Los puntos que por derechos académicos deberán pagar los estudiantes en los programas curriculares con igual nombre e igual titulación, pero de diferentes sedes, podrán diferir en máximo un 10%. La verificación de esta diferencia máxima estará a cargo de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

---

<sup>157</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34727>

<sup>158</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=38985>

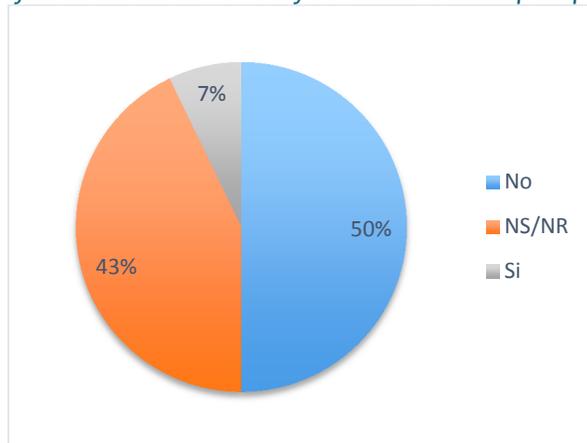
Cuando se incurra en costos adicionales en la implementación de un programa curricular de posgrado en convenio con otra institución, el convenio que se establezca deberá contemplar cómo se sufragarán esos costos adicionales.

Los Consejos de Facultad o Comités Académico Administrativos podrán eximir total o parcialmente de los costos de derechos académicos a los estudiantes de posgrado de la Universidad Nacional de Colombia, de conformidad con las disposiciones establecidas para el efecto en los convenios suscritos por la Universidad. Esto es soportado a través del Acuerdo 070 de 2009 del Consejo Académico<sup>159</sup> en donde se reglamentan algunos estímulos y distinciones para los Estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia como se expuso previamente en la Característica 21: apoyo institucional para el bienestar, en el apartado de políticas internas de becas y estímulos para estudiantes.

## Apreciación de profesores

A continuación en la Figura 75 se presenta la apreciación de los docentes adscritos al programa sobre la suficiencia de los recursos presupuestales del programa.

Figura 75 Apreciación de profesores sobre si son o no suficientes los recursos presupuestales del programa.



El 50% de los profesores que atendieron la consulta manifiestan que no son suficientes los recursos presupuestales del programa para atender todas las labores conducentes a los objetivos del mismo. Tan solo el 7% manifiesta estar de acuerdo con la disposición presupuestal asignada para el programa. El resto de los profesores respondieron “No sabe” o simplemente no contestaron la pregunta. Estos datos invitan a establecer canales de comunicación para identificar los aspectos puntuales que los profesores del programa consideran que no están recibiendo los recursos necesarios, y de esta forma, potenciar las capacidades del programa a través de una distribución más efectiva del presupuesto. Todo ello, teniendo en cuenta que el programa de Maestría no maneja directamente su presupuesto, sino que esta función administrativa hace parte del apoyo que ofrece la Dirección de Área Curricular y el Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial.

## Característica 28: Gestión del Programa

El contenido de esta característica está compuesto por aspectos relacionados a las funciones de la coordinación del programa, la dirección de área curricular y del comité asesor del programa. Además se encuentra información sobre las políticas de difusión del programa, la apreciación del apoyo del

<sup>159</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=35443>

personal académico-administrativo, y finalmente, una proporción entre el número de administrativos y el número de estudiantes y profesores.

En el Acuerdo 011 de 2005 del Consejo Superior Universitario<sup>160</sup>, por el cual se adopta el Estatuto General de la Universidad Nacional de Colombia, se establece en su artículo 42 que los directores de área curricular tendrán como función apoyar al Decano y al Vicedecano en el diseño, programación, coordinación y evaluación de los programas curriculares de la Facultad. Deben velar por la calidad de los programas, por el mejoramiento de la docencia y del trabajo académico de los estudiantes, la innovación pedagógica y, en general, por la ejecución de las políticas que sobre la docencia formule la Vicerrectoría Académica.

En el Acuerdo 1 de 2012 del Consejo de Facultad de Ingeniería<sup>161</sup> se reglamenta la composición y funcionamiento de los comités asesores de programa curricular y unidad académica básica y se asignaron funciones a los coordinadores de programa curricular de la Facultad de Ingeniería. Las funciones de los coordinadores de programa curricular de la Facultad de Ingeniería son las siguientes:

1. Presidir el Comité Asesor en ausencia del Director de Área.
2. Coordinar el funcionamiento del Comité asesor.
3. Apoyar al Director de Área en la gestión académico administrativa del programa relacionada con:
  - a. Evaluación continua del programa curricular.
  - b. Actualización de indicadores para los procesos de acreditación.
  - c. Creación, supresión o modificación de asignaturas.
  - d. Solicitar oferta de cursos ante las Unidades Académicas Básicas de la Universidad.
  - e. Coordinar la asignación de tutores académicos (profesores consejeros).
  - f. Otorgamiento de paz y salvo académico para grado.
  - g. Las demás que asigne el Consejo de Facultad.

El Comité Asesor de programa de posgrado cumple funciones consultivas y asesoras para garantizar la calidad académica de los programas, específicamente relacionadas con los siguientes aspectos: planes de estudio; líneas de investigación; creación, modificación o supresión de asignaturas; acciones para garantizar la calidad de los cursos y actividades académicas; oferta de cupos de admisión y traslado; evaluación continua; proyección y verificación del plan de mejoramiento; designación de directores y evaluadores de Tesis y Trabajos finales; respuesta del Consejo de Facultad a las solicitudes de los estudiantes; y los demás que para el mismo propósito el Comité considere pertinentes o le sean asignados por el Consejo de Facultad o las normas de la Universidad.

Los comités asesores de programas curriculares de posgrado están conformados de acuerdo a lo establecido en el Acuerdo 32 de 2016 del Consejo de Facultad de Ingeniería<sup>162</sup>, así:

- 1) Director de Área curricular, quien lo preside.
- 2) Los Coordinadores de programas de posgrado del área.
- 3) Al menos un profesor representante de los grupos de investigación que dan soporte a los programas de posgrado.
- 4) Un representante de los estudiantes de posgrado de programas del Área, elegido por consulta de acuerdo con la reglamentación del Consejo de Facultad.

---

<sup>160</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=35137>

<sup>161</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=50395#4>

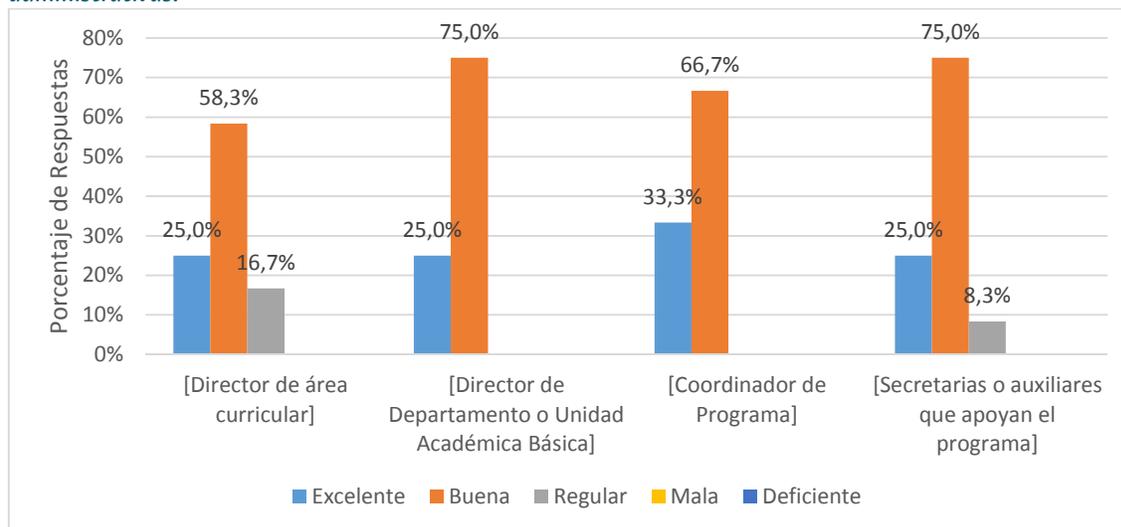
<sup>162</sup> Disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=87073>

Con respecto a las políticas de difusión del programa de Maestría, el principal canal de difusión del programa es su página web oficial<sup>163</sup>. Allí se presenta información general de programa, los perfiles de ingreso y egreso, los objetivos del programa, las líneas de investigación, el detalle de los planes de estudio, grupos de investigación, profesores, y el enlace a las tesis y trabajos finales desarrollados en el programa; además de la información de contacto.

De manera adicional, la coordinación del programa administra una base de datos donde se almacena la información de contacto de las personas que en algún momento han manifestado su interés en el programa de Maestría bien sea mediante comunicación directa por medio de correo electrónico o vía telefónica. Cada vez que se abre un proceso de admisión para el programa, se les envía información a las personas interesadas con respecto a los plazos y la guía paso a paso para participar en el proceso de admisión.

Por otra parte, en cuanto a la apreciación de profesores y estudiantes de la calidad del apoyo administrativo, a continuación en la Figura 76 se relaciona la apreciación de los docentes que atendieron la consulta relacionada con la calidad del apoyo de las personas que desempeñan labores académico – administrativas.

Figura 76 Apreciación de los docentes acerca del apoyo de las personas que desempeñan labores académico – administrativas.

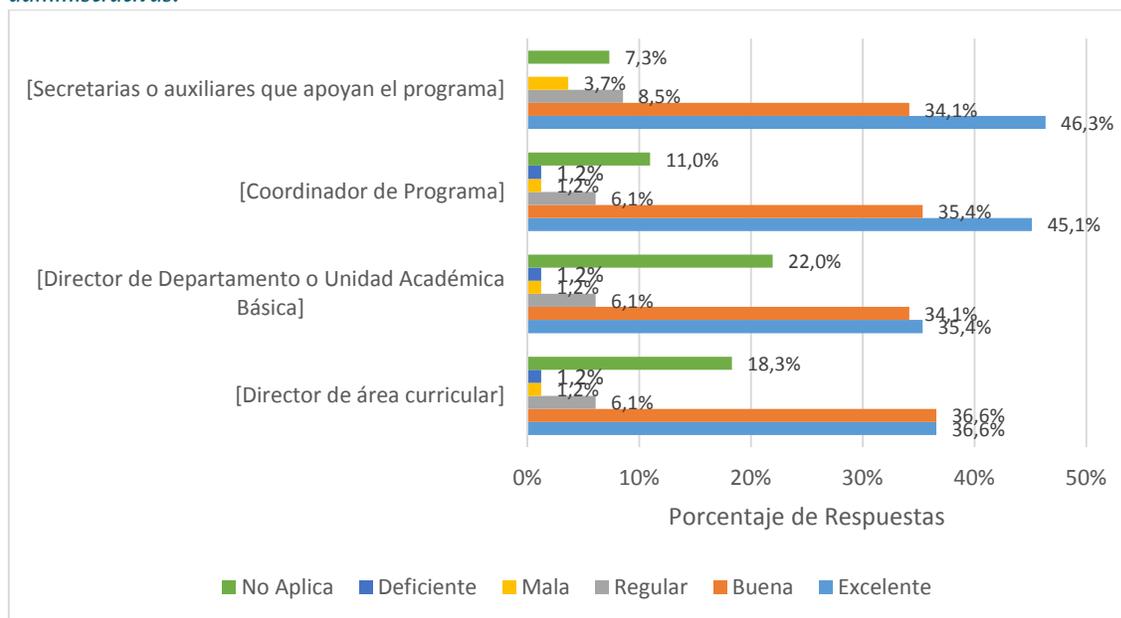


En promedio, el 95.8% de los docentes consultados consideraron “buena” o “excelente” la labor de apoyo del personal académico administrativo relacionado con el programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación.

De la misma manera, en la Figura 77 se relaciona la apreciación de los estudiantes que atendieron la consulta relacionada con la calidad del apoyo de las personas que desempeñan labores académico – administrativas.

<sup>163</sup> Disponible en: <https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/formacion/maestrias/ms-en-ingenieria-ing-de-sistemas-y-computacion>

Figura 77 Apreciación de los estudiantes acerca del apoyo de las personas que desempeñan labores académico – administrativas.



En promedio, el 75.9% de los estudiantes consultados que respondieron la encuesta manifestaron que son “buenas” o “excelentes” las labores que desarrolla el personal académico administrativo que apoya el programa de Maestría. Esto evidencia una percepción favorable tanto de docentes como de estudiantes con respecto al apoyo de las personas que desempeñan labores académico – administrativas en el programa.

Por otra parte, en total 33 personas del personal administrativo realiza labores relacionadas con el programa de Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación, 14 se ellas están adscritas a la Facultad de Ingeniería, 11 de ellas al Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial, y 8 al Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial. En 2016-1 eran 91 los estudiantes activos, es decir, que por cada 2.8 estudiantes hay un administrativo. Es importante aclarar que este equipo administrativo también atiende a otros programas académicos. De igual manera, por cada profesor del programa hay un administrativo, pues existen 33 administrativos y 33 docentes. Nuevamente, se aclara que tanto profesores como administrativos atienden distintos programas académicos y no sólo a la Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación.

## Evaluación del Factor 10

La Universidad Nacional de Colombia cuenta con una infraestructura física acorde con las necesidades del programa. Sin embargo, dado el crecimiento en el número de estudiantes que han ingresado al programa en los últimos años y el aumento de la planta docente se han generado necesidades de infraestructura como se mostrará a continuación.

Por un lado, la calidad de la infraestructura referente a las aulas de clase, los auditorios, las bibliotecas, los espacios deportivos, recreativos y culturales y las áreas comunes tienen en general un buen concepto por parte de estudiantes, profesores y egresados.

Sin embargo, por otra parte, las encuestas realizadas mostraron que las salas de estudios, los servicios sanitarios, talleres y las cafeterías fueron los aspectos con menor valoración respecto a su calidad por

parte de estudiantes, profesores y egresados. Respecto a las cafeterías es importante aclarar que desde el segundo semestre del año 2014 se unificaron todas las cafeterías y comedores universitarios con la finalidad de ofrecer un mejor servicio y precios razonables de desayunos y almuerzos para los estudiantes, profesores y administrativos. Se espera que para las próximas encuestas este punto mejore parcialmente.

En general, la Universidad cuenta con recursos bibliográficos, informáticos y de comunicaciones, adecuados y suficientes. En términos de actualidad y pertinencia de estos recursos, las percepciones de docentes y estudiantes son muy favorables. No obstante, la percepción con respecto a la disponibilidad de recursos evidencia que existen oportunidades de mejoramiento en este aspecto. Esto puede deberse a la necesidad de las salas de estudio dotadas con equipos informáticos y de comunicaciones que estén disponibles a la comunidad universitaria.

Gracias a las funciones de la Gerencia Nacional Administrativa y Financiera y a las directrices de Rectoría que especifican la ejecución de los ingresos de los programas de posgrado, se permite establecer la programación del gasto, cuyo cumplimiento hace viable la ejecución de los recursos de la Maestría. La distribución de puntos para el pago de todas las actividades académico administrativas, así como las exenciones están enmarcadas dentro de esta viabilidad y un estudio permanente por parte de la Facultad de Ingeniería.

Debido a la poca conformidad con los recursos asignados para el programa por parte de los docentes del mismo que participaron en la consulta, luego de identificar los aspectos puntuales que los profesores del programa consideran que no están recibiendo los recursos necesarios, se deben poner a consideración de las instancias superiores dentro de la Facultad de Ingeniería.

Los documentos con las funciones de la dirección de área curricular, la coordinación del programa y el comité asesor, existen y están plenamente definidos sus alcances y objetivos, de tal manera que logran constituir un apoyo efectivo para la decanatura de la Facultad de Ingeniería. Además de esto existe una muy buena apreciación por parte de estudiantes y profesores sobre las labores que desempeña el personal académico administrativo que apoya el programa de Maestría.

Finalmente, la siguiente tabla presenta la calificación de las características que constituyen este factor. Con base en ellos, la calificación es de un cumplimiento del 90% de los indicadores analizados.

<b>FACTOR 10 RECURSOS Y GESTIÓN</b>	<b>Calificación [0.0 – 5.0]</b>	<b>Porcentaje Obtenido [%]</b>
25. Infraestructura física	4.3	86
26. Recursos bibliográficos, informáticos y de comunicación	4.5	90
27. Fuentes de financiación y presupuesto del programa	4.6	92
28. Gestión del programa	4.6	92
<b>Total</b>	<b>4.5</b>	<b>90</b>

## RESUMEN DE LA AUTOEVALUACIÓN

La Tabla 37 presenta la calificación de los factores de análisis del proceso de autoevaluación del programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación, obtenida a partir de la calificación de los indicadores y la ponderación de características y factores hecha por el grupo de autoevaluación.

Tabla 37 Calificación de los factores del proceso de autoevaluación del programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación.

<b>FACTOR 1 RELACIÓN ENTRE EL PROGRAMA Y EL PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL</b>	<b>Ponderación Máxima</b>	<b>Calificación</b>	<b>Porcentaje Obtenido</b>
1. Cumplimiento de los objetivos del programa y coherencia con la Visión y Misión de la Universidad.	8	8.00	100%
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>8.00</b>	
<b>FACTOR 2 ESTUDIANTES</b>	<b>Ponderación Máxima</b>	<b>Calificación</b>	<b>Porcentaje Obtenido</b>
2. Perfil al momento de su ingreso	2	1.80	90%
3. Desempeño de los estudiantes en el desarrollo del programa	4	3.48	87%
4. Permanencia y grado	4	3.08	77%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>8.36</b>	
<b>FACTOR 3 PROFESORES</b>	<b>Ponderación Máxima</b>	<b>Calificación</b>	<b>Porcentaje Obtenido</b>
5. Perfil de los profesores	4	3.84	96%
6. Desempeño de los profesores en el programa	4	3.44	86%
7. Actualización pedagógica y académica	2	1.80	90%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>9.08</b>	
<b>FACTOR 4 PROCESOS ACADÉMICOS</b>	<b>Ponderación Máxima</b>	<b>Calificación</b>	<b>Porcentaje Obtenido</b>
8. Formación académica y acompañamiento estudiantil	4	3.52	88%
9. Procesos pedagógicos	1	0.90	90%
10. Flexibilidad del currículo	2	1.92	96%
11. Evaluación y mejoramiento permanente del programa	3	3.00	100%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>9.34</b>	
<b>FACTOR 5: INVESTIGACIÓN</b>	<b>Ponderación Máxima</b>	<b>Calificación</b>	<b>Porcentaje Obtenido</b>
12. Articulación de la investigación o la creación artística al proyecto institucional y al programa	4	3.68	92%
13. Estructura investigativa (grupos, líneas de investigación y creación artística, proyectos, recursos que sustentan el programa)	4	3.64	91%
14. Producción científica y/o artística de los estudiantes y profesores del programa	4	3.84	96%
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>11.16</b>	
<b>FACTOR 6 ARTICULACIÓN CON EL MEDIO</b>	<b>Ponderación Máxima</b>	<b>Calificación</b>	<b>Porcentaje Obtenido</b>
15. Articulación de los objetivos del programa con otros programas	4	3.60	90%
16. Relación del programa con el entorno	2	1.80	90%

17. Relevancia e innovación de las líneas de investigación para el desarrollo del país o de la región y el avance en la disciplina.	4	3.60	90%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>9.00</b>	
<b>FACTOR 7 VISIBILIDAD NACIONAL E INTERNACIONALIZACIÓN</b>	<b>Ponderación Máxima</b>	<b>Calificación</b>	<b>Porcentaje Obtenido</b>
18. Movilidad de estudiantes y profesores del programa con programas afines en otros países	4	3.60	90%
19. Internacionalización del currículo	2	1.76	88%
20. Intercambio de producción académica	4	3.20	80%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>8.56</b>	
<b>FACTOR 8 BIENESTAR Y AMBIENTE INSTITUCIONAL</b>	<b>Ponderación Máxima</b>	<b>Calificación</b>	<b>Porcentaje Obtenido</b>
21. Apoyo institucional para el bienestar	5	4.50	90%
22. Divulgación de los servicios de bienestar a estudiantes y profesores del programa.	5	3.50	70%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>8.00</b>	
<b>FACTOR 9 EGRESADOS</b>	<b>Ponderación Máxima</b>	<b>Calificación</b>	<b>Porcentaje Obtenido</b>
23. Aportes del egresado a su entorno	5	4.20	84%
24. Seguimiento al desempeño y al proceso de formación continuo	5	4.60	92%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>8.80</b>	
<b>FACTOR 10 RECURSOS Y GESTIÓN</b>	<b>Ponderación Máxima</b>	<b>Calificación</b>	<b>Porcentaje Obtenido</b>
25. Infraestructura física	3	2.58	86%
26. Recursos bibliográficos, informáticos y de comunicación	3	2.70	90%
27. Fuentes de financiación y presupuesto del programa	3	2.76	92%
28. Gestión del programa	1	0.92	92%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>8.96</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>89.26</b>	<b>89.26%</b>

La calificación del programa es 89.3 sobre 100, lo cual demuestra que el programa cumple en alto grado los estándares de calidad establecidos para este proceso de autoevaluación. A continuación se expone una síntesis de los principales hallazgos en cada uno de los factores.

El esfuerzo por adecuar el programa a los lineamientos del Proyecto Educativo Institucional permitió definir claramente los perfiles de ingreso y egreso de los estudiantes de la Maestría, además la muy buena percepción relacionada con la coherencia de los objetivos del programa con la misión y visión de la universidad permitieron establecer una calificación de cumplimiento total para este factor. El programa forma profesionales socialmente responsables y competentes en el ámbito de la Ingeniería de Sistemas y Computación y fomenta la generación del conocimiento a través de la investigación.

En relación con los estudiantes, el programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación hace una selección rigurosa de sus aspirantes a través de un proceso de admisión definido claramente por la Institución. A su vez, a lo largo del proceso, realiza diferentes acciones para que sus egresados tengan el perfil propuesto, especialmente, a través del desarrollo de las tesis y trabajos de grado, que se enmarcan dentro de proyectos de investigación, y generalmente, en el marco de los grupos de investigación lo que implica para el estudiante de maestría formular una propuesta, realizar el trabajo

necesario, escribir el documento correspondiente, obtener otros productos como ponencias o artículos y sustentar su trabajo ante un jurado.

En el periodo de tiempo analizado en el informe, los estudiantes mantuvieron un promedio académico ponderado acumulado alto. Asimismo, la mayoría de ellos se encuentra vinculado a un grupo de investigación que apoya el desarrollo de sus tesis o trabajos finales. Con 61 movilidades a eventos especializados y 93 productos científicos en el periodo analizado, demuestran un compromiso con la contribución que deben hacer al entorno en lo relacionado a la generación y difusión de conocimiento.

El aspecto que más constituye un reto en lo relacionado con los estudiantes consiste en mejorar los tiempos de permanencia de éstos en el programa. El objetivo es que la gran mayoría de los desvinculados del programa cada semestre académico lo hagan por motivos de grado. Por lo anterior, se hace necesario que el programa diseñe un conjunto de mecanismos que pretendan asegurar controles en varias etapas del programa, y de esta forma, el Comité Asesor pueda hacer seguimiento al desempeño de los estudiantes, a través de diferentes herramientas que le permiten contar con información acerca del desempeño de los estudiantes en cada periodo académico. Adicionalmente, es necesario fortalecer aspectos como la financiación de los estudiantes.

Respecto a los profesores del programa, existen los mecanismos suficientes para asegurar la vinculación de personal docente de primer nivel. En este proceso de Autoevaluación, se observó que están comprometidos con la calidad del mismo, demostrando una alta producción científica y participación en eventos especializados, además son valorados positivamente por parte de los estudiantes y egresados. La Universidad cuenta con los mecanismos y herramientas para brindar oportunidades de desarrollo para sus docentes, las cuales han sido aprovechadas por los profesores del Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial y, en particular, por los vinculados al programa. Es necesario complementar la formación profesional e investigativa de los docentes a través de planes de capacitación, con énfasis en docencia universitaria.

Los profesores del programa fomentan tesis y trabajos finales en los que se abordan problemas propios de la realidad nacional en el contexto de la Ingeniería de Sistemas y Computación. Adicionalmente, se apoya la presentación de trabajos en eventos nacionales e internacionales.

El programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación establece varias estrategias para que el estudiante tenga un tutor de tesis o trabajo final lo antes posible, esto a través de los seminarios de investigación y profundización. A su vez, los profesores del programa confirman su compromiso con los estudiantes, ya que en el periodo analizado en este informe se culminaron 96 tesis y trabajos finales, y a esto se le deben sumar los estudiantes que han estado dirigidos en el periodo y no han culminado el ciclo, por lo que se puede concluir que es una cantidad muy importante de proyectos que exploran diferentes temáticas.

La cultura de la evaluación es fundamental en la Universidad Nacional, y se ejerce por parte de los profesores con sus estudiantes, y viceversa, por los profesores con el personal académico-administrativo y por los jefes directos sobre el personal administrativo, entre otros. Por ende, el programa cuenta con los mecanismos e instrumentos efectivos para hacer seguimiento de sus procesos académicos.

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. En consecuencia, las líneas de acción en investigación se definen de acuerdo con las fortalezas de los profesores que integran la planta docente, procurando un buen grado de sintonía con problemáticas locales, regionales o nacionales, o con políticas gubernamentales, por lo que la comunidad académica del Programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación participa, a través de convocatorias, en proyectos de investigación financiados principalmente por entidades de

carácter público. En cuanto a investigación, resulta pertinente resaltar no sólo la gran cantidad de producción científica, sino también la calidad e impacto de estas publicaciones. Sin embargo, se hace necesario fomentar procesos de transferencia tecnológica que permitan la articulación de la investigación del programa con el entorno de una manera más articulada. Por ejemplo, a través de diplomados, cursos, proyectos, registros de software, patentes, entre otros.

Por otra parte, es de destacar que el programa, desde sus inicios, ha mantenido importantes relaciones nacionales e internacionales; entre las universidades internacionales principalmente con universidades estadounidenses y europeas, que han permitido el desarrollo de tesis, trabajos finales, proyectos de investigación y firmas de convenios.

La movilidad de los estudiantes y profesores ha sido considerable, siendo las conferencias y ponencias, las actividades más realizadas por dicha comunidad; por ejemplo, los profesores que apoyan el programa realizaron en el periodo analizado 556 movilizaciones para distintas actividades de índole científica y académica. A su vez la Cátedra Internacional de Ingeniería, realizada durante los periodos intersemestrales, permite una captación e intercambio de conocimientos dentro del grupo de estudiantes y profesores del programa, con catedráticos externos.

En cuanto al factor de Bienestar, se observó que los profesores y estudiantes del programa han sido beneficiarios de los diferentes programas de bienestar que ofrece la Universidad. En particular, la Institución favoreció a la gran parte de los hoy egresados con becas o apoyos económicos. De acuerdo con la opinión de la comunidad académica, existen oportunidades de mejoramiento con respecto a los mecanismos de divulgación que se hace de las políticas y acciones que fomentan el bienestar universitario.

En cuanto a los egresados del programa se observa, que además de desempeñarse en diferentes instituciones públicas y privadas en la actualidad, algunos son docentes en diferentes universidades y generan productos académicos de índole variada. A pesar de que existen políticas y acciones institucionales que buscan fomentar la interacción de los egresados con la Universidad, se debe trabajar para que este vínculo sea aún más cercano y efectivo.

La universidad, y en particular el programa, cuentan con aulas, laboratorios y bibliotecas adecuados para desarrollar las actividades asociadas con el plan de estudios. Los equipos disponibles del programa y en general de 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.

## PLAN DE MEJORAMIENTO

El plan de mejoramiento contiene dos secciones: (1) priorización por IGO y (2) plan de mejoramiento. En la sección de priorización por IGO se emplea la metodología Importancia y Gobernabilidad, para identificar aspectos a mejorar o sostener, que surgen del análisis de la calificación del programa en el marco de la autoevaluación. Es decir, la metodología de priorización IGO permite identificar los focos de acción que luego serán parte del plan de mejoramiento; los aspectos que se definan pueden tener en cuenta uno o varios factores o características. De otra parte, en la sección plan de mejoramiento se listan los aspectos que obtuvieron alto puntaje en importancia y gobernabilidad (Aspectos estratégicos). De igual forma, existen algunos aspectos “reto” que a pesar de tener una baja gobernabilidad por parte del programa, pueden ser tenidos en cuenta en el plan de mejoramiento. Para cada uno de estos aspectos, se definen unos objetivos y las acciones que se emprenderán para cumplirlo, el tiempo estimado para el logro de los objetivos (fecha de inicio y fecha de finalización), el responsable (dependencia), el origen de los recursos (cuando aplique) y los indicadores de cumplimiento para cada una de las acciones definidas.

El análisis realizado de cada uno de los factores, características e indicadores del programa, de acuerdo a la metodología de autoevaluación de los programas de posgrado, llevó a la obtención de distintas conclusiones al final del análisis de cada uno de los factores. Estas conclusiones son la base para la selección de cada uno de los aspectos para mejorar o mantener en el plan de mejoramiento.

Cada uno de los indicadores fue evaluado por el equipo de trabajo del proceso de autoevaluación del programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación. Los indicadores se calificaron entre 0 y 5 con máximo un decimal. A excepción de algunos indicadores documentales los cuales hacían referencia a documentación institucional (estos indicadores tenían una calificación por defecto). A continuación se presentan la metodología de priorización IGO Tabla 38 y el plan de mejoramiento Tabla 39.

Tabla 38 Aspectos seleccionados para mejorar o mantener (Priorización por Importancia y Gobernabilidad).

Id	Aspecto	Descripción	Característica	Importancia	Gobernabilidad	Zona de Priorización
1	<b>Selección y vinculación de estudiantes al programa</b>	Estrategias y metodologías usadas por el Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá acorde con el reglamento para la selección y vinculación de estudiantes al programa de Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación.	Factor 2- 2. Perfil al momento de su ingreso.	10	8	Aspecto Estratégico
2	<b>Difusión del programa</b>	Socialización del programa a través de los medios existentes.	Factor 1- 1. Cumplimiento de los objetivos del programa y su coherencia con la misión y visión de la Universidad Factor 6- 16. Relación del programa con el entorno Factor 7- 19. Internacionalización del Currículo	9	10	Aspecto Estratégico
3	<b>Tiempo de permanencia de los estudiantes en el programa</b>	Es el tiempo que el estudiante utiliza para desarrollar sus estudios de formación en el programa, desde su primer matrícula hasta cuando obtiene el grado.	Factor 2- 4. Permanencia y Grado	9	5.5	Aspecto Reto
4	<b>Intercambio académico a nivel nacional e internacional</b>	Movilidad de estudiantes a universidades nacionales o internacionales con el objetivo de realizar estancias de investigación o tomar cursos de posgrado.	Factor 2- 3. Desempeño de los estudiantes en el desarrollo del programa. Factor 4- 8. Formación académica y acompañamiento estudiantil Factor 4- 10. Flexibilidad del currículo	6	4	Aspecto del Montón
5	<b>Becas e Incentivos para estudiantes</b>	La Universidad tiene un número de becas para los estudiantes del programa mediante concurso,	Factor 2- 3. Desempeño de los estudiantes en el desarrollo del programa. Factor 4- 8. Formación académica y acompañamiento estudiantil	7	4	Aspecto del Montón

Id	Aspecto	Descripción	Característica	Importancia	Gobernabilidad	Zona de Priorización
		tanto de la parte central como de la Facultad.	Factor 4- 10. Flexibilidad del currículo			
6	<b>Vinculación de docentes y estudiantes a grupos de investigación</b>	Los grupos de investigación asociados al programa están conformados por profesores quienes orientan y ejecutan los diferentes proyectos de investigación, que vinculan estudiantes del programa.	Factor 4- 8. Formación académica y acompañamiento estudiantil Factor 5- 12. Articulación de la investigación con el PEI y los objetivos del programa Factor 5- 14. Producción científica de los estudiantes y profesores del programa	10	9	Aspecto Estratégico
7	<b>Desempeño de los docentes del programa - tutorías</b>	Conjunto de profesores del programa y su acompañamiento y seguimiento hacia sus estudiantes dirigidos.	Factor 3- 5. Perfil de los profesores Factor 3- 6. Desempeño de los profesores en el programa Factor 3- 7. Actualización pedagógica y académica Factor 4- 8. Formación académica y acompañamiento estudiantil	9	4	Aspecto Reto
8	<b>Actualización en aspectos pedagógicos de la planta docente</b>	Formación complementaria en temas relacionados con la pedagogía por parte de la planta docente.	Factor 3- 7. Actualización pedagógica y académica	9	7	Aspecto Estratégico
9	<b>Habilidades orales y escritas en inglés de los estudiantes y profesores del programa</b>	Dominio de una segunda lengua por parte de los estudiantes y profesores del programa.	Factor 2- 3. Desempeño de los estudiantes en el desarrollo del programa. Factor 3- 6. Desempeño de los profesores en el programa Factor 5- 14. Producción científica de los estudiantes y profesores del programa Factor 7- 18. Movilidad de estudiantes y profesores del programa	10	6	Aspecto Estratégico
10	<b>Relaciones del programa con el</b>	El programa cuenta actualmente con redes de cooperación en el sector empresarial, laboratorios o	Factor 5- 12. Articulación de la investigación con el PEI y los objetivos del programa	9	6	Aspecto Estratégico

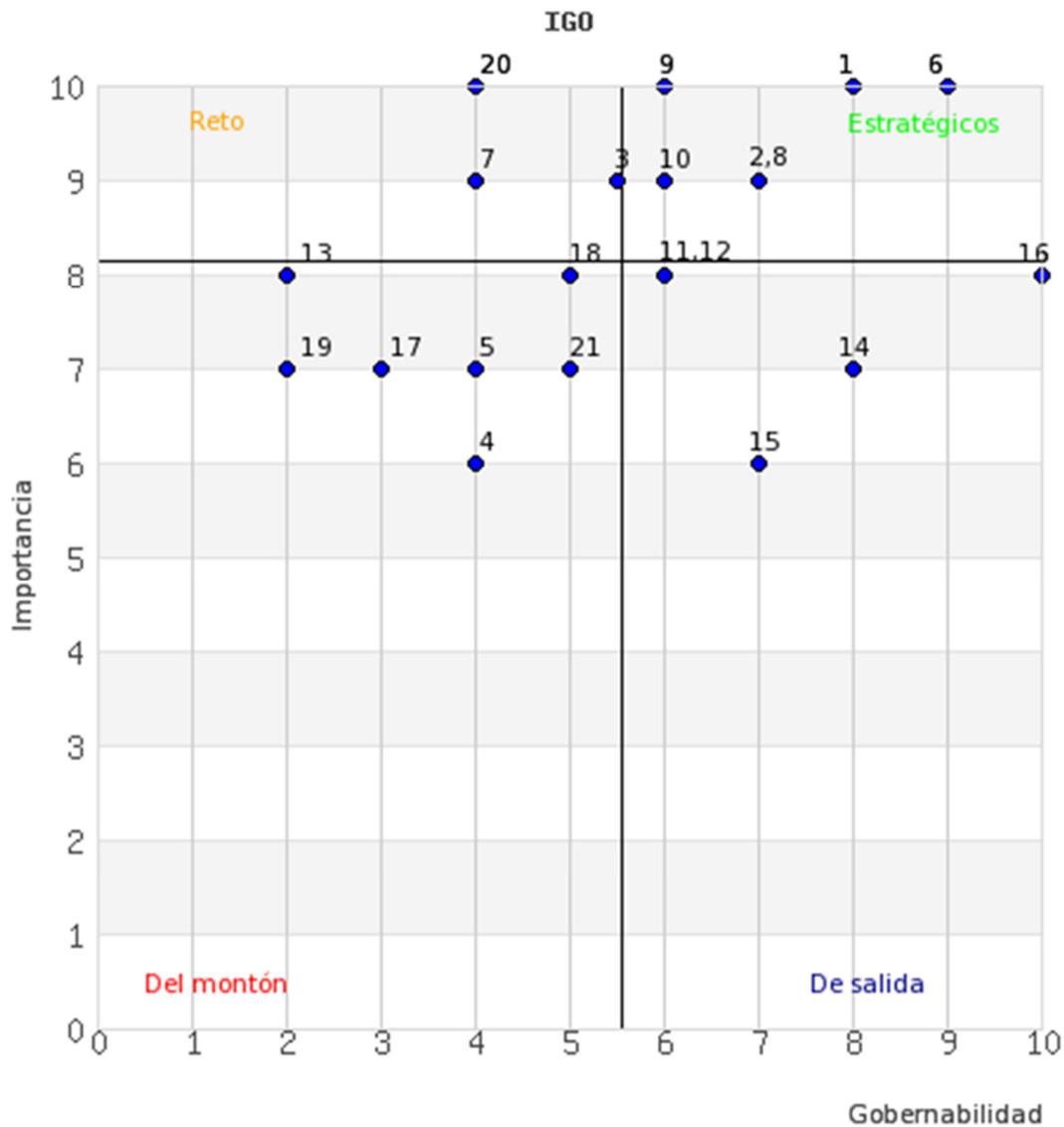
Id	Aspecto	Descripción	Característica	Importancia	Gobernabilidad	Zona de Priorización
	<b>sector empresarial, laboratorios o grupos de investigación a nivel internacional.</b>	grupos de investigación a nivel internacional.	Factor 6- 16. Relación del programa con el entorno Factor 6- 17. Relevancia e innovación de las líneas de investigación para el desarrollo del país o de la región y el avance en la disciplina Factor 7- 18. Movilidad de estudiantes y profesores del programa			
11	<b>Articulación de las líneas de investigación del programa con el entorno.</b>	Relación entre las líneas de investigación del programa con grupos de investigación de la Universidad Nacional y de otras universidades.	Factor 4- 10. Flexibilidad del currículo Factor 4- 11. Evaluación y mejoramiento permanente del programa Factor 6- 15. Articulación de los objetivos del programa con otros programas Factor 6- 16. Relación del programa con el entorno	8	6	Aspecto de Salida
12	<b>Producción académica y científica de los profesores y los estudiantes.</b>	Referente a la creación académica y científica como artículos indexados en revistas, capítulos de libros, libros y patentes.	Factor 2- 3. Desempeño de los estudiantes en el desarrollo del programa. Factor 3- 6. Desempeño de los profesores en el programa	8	6	Aspecto de Salida
13	<b>Creación de empresas de base tecnológica y/o Spin off</b>	Creación de empresas de base tecnológica desde la academia y en específico desde el programa.	Factor 4- 10. Flexibilidad del currículo Factor 5- 14. Producción científica de los estudiantes y profesores del programa Factor 6- 16. Relación del programa con el entorno	8	2	Aspecto del Montón
14	<b>Divulgación de los resultados de los proyectos de</b>	Socialización de los resultados finales de proyectos de investigación realizados por el	Factor 6- 17. Relevancia e innovación de las líneas de investigación para el desarrollo del país o de la región y el avance en la disciplina	7	8	Aspecto de Salida

Id	Aspecto	Descripción	Característica	Importancia	Gobernabilidad	Zona de Priorización
	<b>investigación realizados por el programa</b>	programa a docentes y estudiantes del programa.	Factor 7- 19. Internacionalización del Currículo Factor 7- 20. Intercambio de producción académica originada en el programa			
15	<b>Pasantías de estudiantes</b>	Movilidad académica de los estudiantes del programa a instituciones a nivel nacional o internacional.	Factor 7- 18. Movilidad de estudiantes y profesores del programa Factor 7- 19. Internacionalización del Currículo	6	7	Aspecto de Salida
16	<b>Divulgación sobre los apoyos económicos, servicios de bienestar y programas para estudiantes, profesores y egresados del programa</b>	La universidad ofrece a los estudiantes de posgrado apoyos económicos para movilidad académica y de igual forma servicios y/o programas de bienestar como apoyo integral a los estudiantes, profesores y egresados.	Factor 8- 21. Apoyo institucional para el bienestar Factor 8- 22. Divulgación de los servicios de bienestar a estudiantes y profesores Factor 9- 24. Seguimiento al desempeño	8	10	Aspecto de Salida
17	<b>Producción académica y científica de los egresados</b>	Publicación de artículos, capítulos en memorias, libros, capítulos en libros y patentes por parte de los egresados del programa.	Factor 9- 23. Aportes del egresado a su entorno Factor 9- 24. Seguimiento al desempeño	7	3	Aspecto del Montón
18	<b>Impacto de los egresados del programa en el entorno</b>	Está ligado con las labores que desempeñan actualmente los egresados del programa y su impacto en el entorno.	Factor 6- 16. Relación del programa con el entorno Factor 9- 23. Aportes del egresado a su entorno Factor 9- 24. Seguimiento al desempeño	8	5	Aspecto del Montón
19	<b>Espacios recreativos y culturales</b>	Espacios de esparcimiento para la comunidad académica para actividades deportivas y culturales.	Factor 10- 25. Infraestructura física	7	2	Aspecto del Montón
20			Factor 10- 25. Infraestructura física	10	4	Aspecto Reto

Id	Aspecto	Descripción	Característica	Importancia	Gobernabilidad	Zona de Priorización
	<b>Espacios para realizar actividades académicas</b>	Infraestructura como aulas de clase, auditorios, bibliotecas, salas de estudio, laboratorios y talleres.	Factor 10- 26. Recursos bibliográficos, informáticos y de comunicación Factor 10- 27. Fuentes de financiación y presupuesto			
21	<b>Calidad de los laboratorios, talleres y equipos especializados</b>	Estado en que se encuentran los laboratorios, talleres y equipos para el desarrollo de actividades académicas.	Factor 10- 25. Infraestructura física Factor 10- 27. Fuentes de financiación y presupuesto	7	5	Aspecto del Montón

A continuación en la Figura 78 se presenta el diagrama IGO el cual divide un plano en cuatro áreas: Aspectos reto, aspectos estratégicos, aspectos del montón y aspectos de salida. En la Tabla 39 se presentan los aspectos seleccionados para trabajar en el plan de mejoramiento junto con los objetivos, acciones, fechas de inicio y de finalización, dependencia responsable de su ejecución, origen de los recursos e indicadores de cumplimiento.

Figura 78 Diagrama de priorización IGO (importancia y gobernabilidad).



El Plan Global de Desarrollo 2013-2015 de la Universidad Nacional de Colombia se organiza alrededor de cinco objetivos estratégicos:

1. Proyectar la Universidad Nacional de Colombia para convertirla en la primera universidad colombiana de clase mundial.
2. Consolidar el liderazgo de la Universidad en el Sistema de Educación Superior Colombiano.
3. Dotar a la Universidad de una infraestructura física, tecnológica y de soporte para el cumplimiento de la misión institucional.

4. Consolidar el Sistema de Bienestar Universitario, que facilite el desarrollo de actividades académicas en ambientes adecuados, la sana convivencia, la inclusión social, el auto cuidado y la promoción de hábitos de vida saludable, para los integrantes de la comunidad universitaria.
5. Mejorar la gestión administrativa y la cultura organizacional de la Universidad y establecer mecanismos de sostenibilidad financiera para lograr una mayor efectividad en el cumplimiento de la misión institucional.

Como se verá en la propuesta del plan de mejoramiento para el programa, Tabla 30, varios de estos objetivos estratégicos se relacionan directamente con los objetivos planteados para algunos aspectos para mejorar o mantener en el programa.

Para el caso de la Facultad de Ingeniería se planteó un plan de acción 2013-2015 (Acta 24 de 2012 del Consejo de Facultad de Ingeniería, en el que se aprueba el plan de acción de la Facultad 2013-2015) en donde se propone la ejecución de diversos proyectos para cumplir con los objetivos del plan global de desarrollo. Como se verá en el análisis final, algunos de estos proyectos se pueden articular con los planteados en el programa en el plan de mejoramiento.

A continuación se presentará el plan de mejoramiento, el cual es el resultado del análisis realizado a lo largo del presente informe.



Tabla 39 Plan de Mejoramiento.

Aspectos a mejorar o sostener	Objetivos	Acciones	inicio	finalización	Responsable	Origen de los recursos	Indicadores de Cumplimiento	Presupuesto (en Millones de pesos)
1. Estratégico por mantener  <b>Selección y vinculación de estudiantes al programa</b>	Mantener el mecanismo de selección de aspirantes al programa.	Evaluar periódicamente la metodología utilizada para la selección de aspirantes.	Enero de 2018	Enero de 2023	Programa Maestría en Ingeniería – Sistemas y Computación	Programa Maestría en Ingeniería – Sistemas y Computación  Decanatura	Tasa de absorción	No requiere presupuesto
6. Estratégico por mantener  <b>Vinculación de docentes y estudiantes a grupos de investigación</b>	Mantener la vinculación de los estudiantes del programa en los grupos de investigación adscritos al programa.  Identificar las redes académicas internacionales en las que sea estratégica la participación de Grupos de Investigación del programa y elaborar un plan de inserción de los grupos en la red.	Vigilar la vinculación desde el primer año del programa de los estudiantes, en los grupos de investigación adscritos al programa.  Identificar y divulgar la información recogida por el proyecto del plan de acción de la Facultad de Ingeniería “ <b>Inserción en el contexto académico internacional</b> ” para divulgarla a los estudiantes y profesores del programa.	Enero de 2018	Enero de 2023	Programa Maestría en Ingeniería – Sistemas y Computación	Facultad de Ingeniería	Estudiantes matriculados, vinculados a grupos de investigación o de creación artística, redes de investigación y comunidades Científicas.  Documento con los resultados finales del proyecto del plan de acción de la Facultad de Ingeniería “ <b>Inserción en el contexto académico internacional</b> ”  Número de redes internacionales con participación de grupos de	No requiere presupuesto

Aspectos a mejorar o sostener	Objetivos	Acciones	inicio	finalización	Responsable	Origen de los recursos	Indicadores de Cumplimiento	Presupuesto (en Millones de pesos)
							investigación de la Facultad.	
2. Estratégico por mejorar	Visibilizar al programa en términos de sus actividades, productos e impacto.	Actualización de la página web del programa.	Enero de 2018	Enero de 2019	Programa Maestría en Ingeniería – Sistemas y Computación Dirección de área curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial	Dirección de área curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial	Página web actualizada.	50
Difusión del programa		Página web y aviso.			Unimedios	Vicedecanatura de Investigación y Extensión. Facultad de Ingeniería	Número de hojas de vida de investigadores actualizadas. Número de grupos de investigación con información actualizada.	Este recurso es compartido a nivel de Facultad
8. Estratégico por mejorar	Mejorar las habilidades pedagógicas de los docentes del programa en temas como la escritura de textos científicos, gestión de información científica y normatividad de la propiedad intelectual.	Incentivar la participación de los docentes en seminarios sobre formación pedagógica.	Febrero de 2018	Febrero de 2023	Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial.	Facultad de Ingeniería Dirección Académica de la Sede Programa de Acompañamiento de la Dirección de Bienestar sede Bogotá	Número de docentes del programa que han tomado Seminarios de Formación Docente.	No requiere presupuesto por parte del Departamento
Actualización en aspectos pedagógicos de la planta docente								
9. Estratégico por mejorar	Apoyar la formación en el idioma inglés para docentes y estudiantes del programa.	Promover la participación en cursos de inglés para docentes en	Enero de 2018	Enero de 2023	Facultad de Ingeniería	Facultad de Ingeniería.	Número de docentes apoyados en cada programa de	No requiere presupuesto por parte del Departamento

Aspectos a mejorar o sostener	Objetivos	Acciones	inicio	finalización	Responsable	Origen de los recursos	Indicadores de Cumplimiento	Presupuesto (en Millones de pesos)
<b>Habilidades orales y escritas en inglés de los estudiantes y profesores del programa</b>		universidades extranjeras.  Programa de apoyo a la escritura de artículos en inglés.  Divulgar todas las opciones de formación en idioma inglés (cursos intensivos, cursos y apoyo en escritura de artículos en inglés, grupos conversacionales) Para los estudiantes y profesores del programa. Promover la continuidad de la Cátedra internacional de Ingeniería.				Vicedecanatura de investigación  Dirección académica.  Facultad de Ingeniería – ORI	formación en inglés. Número de estudiantes apoyados en cada programa de formación en inglés.  Número de cursos en la cátedra internacional.	
	10. Estratégico por mejorar	Desarrollar proyectos de investigación articulados con la industria colombiana.	Documentar la interacción con las redes de cooperación existentes de grupos de investigación con empresas.	Febrero de 2018	Febrero de 2023	Programa Maestría en Ingeniería – Sistemas y Computación	Facultad de Ingeniería.	Grupos de investigación o creación artística relacionados con el programa que hacen parte de consorcios o redes de investigación a nivel nacional e internacional.

Aspectos a mejorar o sostener	Objetivos	Acciones	inicio	finalización	Responsable	Origen de los recursos	Indicadores de Cumplimiento	Presupuesto (en Millones de pesos)
<b>Relaciones del programa con el sector empresarial, laboratorios o grupos de investigación a nivel nacional e internacional</b>	Establecer alianzas estratégicas a nivel regional y nacional (con otras universidades, empresas y entes gubernamentales) y liderar iniciativas para acceder a recursos provenientes de regalías.	Establecer alianzas con empresas, entidades o instituciones para realizar proyectos de investigación enfocados en tesis de maestría.			Facultad de Ingeniería.		Número de tesis del programa desarrolladas con empresas.	
	Incentivar el desarrollo de proyectos de investigación con laboratorios o grupos de investigación de otras instituciones.	Identificar estrategias para gestionar financiación de proyectos por entidades externas.			Área Curricular	Instituto de Investigación y Extensión	Documento con información relacionada con fuentes de financiación de proyectos entre la Universidad y el sector empresarial.	
		Crear lazos para el desarrollo de proyectos de investigación con laboratorios o grupos de investigación internacionales.					Número de tesis de posgrado realizadas en colaboración con otras instituciones.	
3. Reto por mejorar	Reducir el tiempo promedio de permanencia de los estudiantes del programa.	Dar acompañamiento y seguimiento a los estudiantes del programa en sus procesos académicos para reducir tiempos de permanencia.	Enero de 2018	Enero de 2023	Directores de tesis	Facultad de Ingeniería	Tiempo promedio de permanencia de los estudiantes en el programa.	No requiere presupuesto

Aspectos a mejorar o sostener	Objetivos	Acciones	inicio	finalización	Responsable	Origen de los recursos	Indicadores de Cumplimiento	Presupuesto (en Millones de pesos)
<b>Tiempo de permanencia de los estudiantes en el programa.</b>		Revisar el acompañamiento y seguimiento realizado por la coordinación del programa y el tutor para reducir los tiempos de permanencia.			Coordinador del programa		Informes de avance de tesis de maestría.	
<b>7. Reto por mejorar</b>  <b>Desempeño de los docentes del programa - tutorías</b>	Mejorar la calidad en el acompañamiento por parte de los directores de tesis o trabajos finales hacía el estudiante.	Revisar el acompañamiento y seguimiento realizado por los directores/tutores a los estudiantes del programa.	Enero de 2018	Enero de 2023	Directores de tesis  Coordinador del programa	Facultad de Ingeniería	Tiempo promedio de permanencia de los estudiantes en el programa. Tiempo de entrega de propuesta y tesis o trabajo final. Informes de avance de tesis de maestría.	No requiere presupuesto
<b>20. Reto por mejorar</b>  <b>Espacios para realizar actividades académicas</b>	Adecuar espacios para el desarrollo de actividades académicas de urgente necesidad para el programa.	Adecuar los espacios de trabajo para los estudiantes del programa.	Marzo de 2018	Marzo de 2020	Facultad de Ingeniería  Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial	Dirección Académica.  Facultad de Ingeniería.	Nuevos puestos de trabajo para estudiantes del programa.	250  Este recurso es compartido a nivel de Facultad y nivel Institucional