UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

INFORME DE AUTOEVALUACIÓN DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Colombia
Sede Bogotá
abril de 2019

Dolly Montoya Castaño
RECTORA
Carlos Augusto Hernández Rodríguez
VICERRECTOR ACADÉMICO
Jaime Franky Rodríguez
VICERRECTOR DE SEDE
María Alejandra Guzmán Pardo
DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA
Diana María Farías Camero
DIRECTOR NACIONAL DE PROGRAMAS DE PREGRADO
Carlos Eduardo Cubillos Peña
DIRECTOR ACADÉMICO DE SEDE
Jesús Hernán Camacho Tamayo
VICEDECANO ACADÉMICO
Jenny Marcela Sánchez Torres
DIRECTORA DE ÁREA CURRICULAR DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INDUSTRIAL
Fernando Guzmán Castro
DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INDUSTRIAL
Hugo Alberto Herrera Fonseca
COORDINADOR CURRICULAR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Realizado por:

COORDINADOR CURRICULAR DEL PROGRAMA
Hugo Alberto Herrera Fonseca
DOCENTES DEL EQUIPO DE AUTOEVALUACIÓN
Jairo Hernán Aponte Melo
Jenny Marcela Sánchez Torres
Sandra Liliana Rojas Martínez
Fernando Guzmán Castro
UNIDAD DE APOYO A LOS PROCESOS DE AUTOEVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN DE PROGRAMAS CURRICULARES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA
Rafael Leonardo Sandoval Pabón
EQUIPO DEL ÁREA CURRICULAR DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INDUSTRIAL DE APOYO A LOS PROCESOS DE AUTOEVALUACIÓN
Eric Julián Rodríguez Martínez
Pilar Pérez López
Andrés Macías Cárdenas
Yarelmis Coronado

Tabla de contenido

Introducción 9
Generalidades 13
RESPUESTA A LAS RECOMENDACIONES DE LOS PARES ACREDITADORES Y AVANCES EN EL PLAN DE MEJORAMIENTO 2011 – 2017 14
1. Comunicación y divulgación 16
1.1. Fortalecer y evaluar los canales de comunicación 16
1.2. Implementar y evaluar estrategias de promoción 17
2. Estudios desde el comité asesor y el área curricular 19
2.1. Planear, hacer, verificar y actuar sobre temas relacionados con diseño y desarrollo curricular y perfil de egreso 19
2.2. Planear, hacer, verificar y actuar sobre temas relacionados con el acompañamiento y desempeño estudiantil 21
2.3. Planear, hacer, verificar y actuar sobre temas relacionados con el bienestar docente 23
2.4. Realizar estudios para justificar cambios en otras dependencias para que tomen acciones sobre aspectos que no son gobernables desde el programa 24
3. Políticas y Lineamientos 24
3.1. Establecer e implementar políticas y lineamientos para el registro de información 25
3.2. Implementar estrategias para el mejoramiento de la planta y el desarrollo profesoral 25
3.3. Implementar estrategias y realizar seguimiento para el fortalecimiento de la investigación e innovación artística 28
3.4. Realizar seguimiento, evaluación y divulgación del plan de mejoramiento propuesto por el programa 30
4. Vínculos con el Entorno 30
4.1. Generar, reforzar y evaluar vínculos intra e interfacultades. (Interdisciplinariedad) 30
4.2. Generar, reforzar y evaluar vínculos con Entidades Educativas Nacionales e Internacionales e implementar estrategias de movilidad 31
4.3. Generar, reforzar y evaluar vínculos con empresas del Sector Productivo 33
4.4. Implementación y seguimiento de actividades de responsabilidad social 34
4.5. Implementar o fortalecer formación Continua (Extensión) 35
5. Recursos e Infraestructura 35
5.1. Implementar, ejecutar y evaluar un plan de Adecuación y Actualización de infraestructura, equipos y recursos 35
5.2. Implementar, ejecutar y evaluar un plan de Mantenimiento de infraestructura, equipos y recursos 36
5.3. Implementar, ejecutar y evaluar un plan de Uso de infraestructura, equipos y recursos 37
6. Egresados 38

6.1. Implementación y Fortalecimiento de canales de comunicación. 38
6.2. Impacto de los egresados en el entorno....39
ANÁLISIS DEL PROGRAMA 40
Factor 1: Misión, Visión y Proyecto Institucional y de Programa 40
Característica 1: Misión, Visión y Proyecto Institucional 40
Conclusiones de la Característica 1: Misión, Visión y Proyecto Institucional....43
Característica 2: Proyecto Educativo del Programa – PEP....44
Conclusiones de la Característica 2: Proyecto Educativo del Programa - PEP 45
Característica 3: Relevancia Académica y Pertinencia Social del Programa....45
Conclusiones de la Característica 3: Relevancia Académica y Pertinencia Social del Programa....46
Factor 2: Estudiantes....48
Característica 4: Mecanismos de selección e ingreso....48
Conclusiones de la Característica 4: Mecanismos de selección e ingreso....53
Característica 5: Estudiantes admitidos y capacidad institucional 53
Conclusiones de la Característica 5: Estudiantes admitidos y capacidad institucional 57
Característica 6: Participación en actividades de formación integral....58
Conclusiones de la Característica 6: Participación en actividades de formación integral....62
Característica 7: Desempeño Académico....62
Conclusiones de la Característica 7: Desempeño Académico....67
Característica 8: Reglamento estudiantil y académico 67
Conclusiones de la Característica 8: Reglamento estudiantil y académico....68
Característica 9: Permanencia y retención estudiantil 69
Conclusiones de la Característica 9: Permanencia y retención estudiantil 72
Factor 3: Profesores....73
Característica 10: Selección, vinculación y promoción de profesores....73
Conclusiones de la Característica 10: Selección, vinculación y promoción de profesores 74
Característica 11: Estatuto profesoral 75
Conclusiones de la Característica 11: Estatuto profesoral....76
Característica 12: Número, dedicación, nivel de formación y experiencia de los profesores....77
Conclusiones de la Característica 12: Número, dedicación, nivel de formación y experiencia de los profesores....81
Característica 13: Desarrollo profesoral....82
Conclusiones de la Característica 13: Desarrollo profesoral....85
Característica 14: Estímulos a la docencia, investigación, creación artística y cultural, extensión o proyección social y a la cooperación internacional....85
Conclusiones de la Característica 14: Estímulos a la docencia, investigación, creación artística y cultural, extensión o proyección social y a la cooperación internacional....88

Característica 15: Producción, pertinencia, utilización e impacto de material docente....88
Conclusiones de la Característica 15: Producción, pertinencia, utilización e impacto de material docente....89
Característica 16: Remuneración por méritos....90
Conclusiones de la Característica 16: Remuneración por méritos....91
Característica 17: Evaluación de los profesores....91
Conclusiones de la Característica 17: Evaluación de los profesores....92
Factor 4: Procesos académicos....93
Característica 18: Integralidad del currículo....94
Conclusiones de la Característica 18: Integralidad del currículo....99
Característica 19: Flexibilidad del currículo....100
Conclusiones de la Característica 19: Flexibilidad del currículo....102
Característica 20: Interdisciplinariedad....103
Conclusiones de la Característica 20: Interdisciplinariedad....104
Característica 21: Metodologías y estrategias de enseñanza y aprendizaje....104
Renovación de los medios de enseñanza....105
El Taller como estrategia metodológica y pedagógica....106
Conclusiones de la Característica 21: Metodologías y estrategias de enseñanza y aprendizaje....112
Característica 22: Sistema de evaluación de estudiantes....113
Conclusiones de la Característica 22: Sistema de evaluación de estudiantes....114
Característica 23: Trabajos de los estudiantes....114
Conclusiones de la Característica 23: Trabajos de los estudiantes....115
Característica 24: Evaluación y autorregulación del Programa....115
Conclusiones de la Característica 24: Evaluación y autorregulación del Programa....118
Característica 25: Extensión o proyección social....118
Conclusiones de la Característica 25: Extensión o proyección social....120
Característica 26: Recursos Bibliográficos....121
Conclusiones de la Característica 26: Recursos Bibliográficos....123
Característica 27: Recursos informáticos y de comunicación....123
Conclusiones de la Característica 27: Recursos informáticos y de comunicación....125
Característica 28: Recursos de apoyo docente....126
Conclusiones de la Característica 28: Recursos de apoyo docente....129
Factor 5: Visibilidad nacional e internacional....131
Característica 29: Inserción del Programa en contextos académicos nacionales e internacionales. Relaciones externas de profesores y estudiantes....131
Conclusiones de la Característica 29: Inserción del programa en contextos académicos nacionales e internacionales. Relaciones externas de profesores y estudiantes....137

Factor 6: Investigación, innovación, y creación artística y cultural 138
Característica 30: Formación para la investigación y la creación artística y cultural 138
Conclusiones de la Característica 30: Formación para la investigación y la creación artística y cultural 143
Característica 31: Compromiso con la investigación y la creación artística y cultural 143
Conclusiones de la Característica 31: Compromiso con la investigación y la creación artística y cultural 145
Factor 7: Bienestar Universitario 147
Característica 32: Políticas, programas y servicios de bienestar universitario 147
Conclusiones de la Característica 32: Políticas, programas y servicios de bienestar universitario 151
Factor 8: Impacto de los egresados en el medio 152
Característica 33: Seguimiento de los egresados 152
Conclusiones de la Característica 33: Seguimiento de los egresados 157
Característica 34: Impacto de los egresados en el medio social y académico 157
Conclusiones de la Característica 34: Impacto de los egresados en el medio social y académico 160
Factor 9. Organización, administración y gestión 161
Característica 35. Organización, administración, y gestión del programa 161
Conclusiones de la característica 35. Organización, administración, y gestión del programa 167
Característica 36. Sistemas de comunicación e información 168
Conclusión característica 36. Sistemas de comunicación e información 172
Característica 37. Dirección del Programa 173
Conclusión característica 37. Dirección del programa 175
Factor 10. Recursos físicos y financieros 176
Característica 38. Recursos físicos 176
Conclusión Característica 38. Recursos Físicos 181
Característica 39. Presupuesto del programa 182
Conclusión Característica 39. Presupuesto del programa 186
Característica 40. Administración de recursos 187
Conclusión característica 40. Administración de recursos 188

Índice de Tablas

Tabla 1. Valor de ponderación de factores 10
Tabla 2. Programas y subprogramas encontrados dentro del proceso de armonización 14
Tabla 3. Documentos institucionales que intervienen en el proceso de admisión 48
Tabla 4. Asignaturas con mayor porcentaje de pérdida 71
Tabla 5. Documentos Institucionales sobre políticas de selección, contratación y renovación de profesores 74
Tabla 6. Relación de profesores con respeto a estudiantes 80
Tabla 7. Distinciones de los profesores 86
Tabla 8. Relación de trabajos que han recibido premios o reconocimientos 114
Tabla 9. Número de préstamos de material bibliotecario realizados por docentes y estudiantes del Programa entre 2012 y 2017 123
Tabla 10. Descripción de los laboratorios disponibles para el proyecto curricular de Ingeniería Industrial 126
Tabla 11. Convenios suscritos donde puede participar la comunidad del Programa 133
Tabla 12. Grupos de investigación asociados al Programa 144
Tabla 13. Resultados de investigación asociados al Programa 145
Tabla 14. Junta de la Asociación de Ingenieros Industriales de la Universidad Nacional de Colombia (AIIUN) 154
Tabla 15. Tasa de vinculación laboral de los egresados del Programa entre 2012 a 2016 158
Tabla 16. Evidencias de mejoramiento de procesos administrativos 164
Tabla 17. Sistemas informáticos disponibles para el uso de la comunidad universitaria 170
Tabla 18. Estadísticas de ocupación de las aulas teóricas, de sistemas y auditorios 177
Tabla 19. Máquinas y equipos con que cuenta el laboratorio Integrado de Ingeniería Industrial (Lab3i) ... 179

Índice de Gráficas

Gráfica 1. Metodología utilizada para la armonización de planes y generación de nuevo plan de mejoramiento 15
Gráfica 2. Porcentaje de estudiantes que conocen la misión y visión de la institución 42
Gráfica 3. Porcentaje de profesores que conocen la misión y visión de la institución 42
Gráfica 4. Número de estudiantes que han ingresado al Programa 51
Gráfica 5. Puntajes de admisión de los estudiantes del Programa 52
Gráfica 6. Apreciación sobre el proceso de admisión – Estudiantes 53
Gráfica 7. Apreciación sobre el proceso de admisión – Profesores 53
Gráfica 8. Número de estudiantes matriculados por periodo académico 54
Gráfica 9. Número de asignaturas convalidadas u homologadas 55
Gráfica 10. Apreciación de la relación estudiantes - recursos. Estudiantes 56
Gráfica 11. Apreciación de la relación estudiantes - recursos. Profesores 57
Gráfica 12. Estudiantes que participan en formación integral 61
Gráfica 13. Apreciación sobre la calidad de los espacios de formación integral - Estudiantes 62
Gráfica 14. Estudiantes con reconocimientos a su desempeño académico 64
Gráfica 15. Estudiantes con reconocimientos a su desempeño académico 64
Gráfica 16. Puntaje promedio pruebas saber-pro: Competencias ciudadanas 65
Gráfica 17. Puntaje promedio pruebas saber-pro: Comunicación escrita 65
Gráfica 18. Puntaje promedio pruebas saber-pro: Inglés 66
Gráfica 19. Puntaje promedio pruebas saber-pro: Lectura Crítica 66
Gráfica 20. Puntaje promedio pruebas saber-pro: Razonamiento Cuantitativo 66
Gráfica 21. Grado de Transparencia y Claridad del Estatuto Estudiantil - Estudiantes 68
Gráfica 22. Grado de Transparencia y Claridad del Estatuto Estudiantil – Profesores 68
Gráfica 23. Deserción acumulada 69
Gráfica 24. Tasa de graduación por cohorte 70
Gráfica 25. Apreciación de los profesores sobre los procesos de vinculación docente 74
Gráfica 26. Porcentaje de profesores que conocen el estatuto 76
Gráfica 27. Profesores por tipo de dedicación 78
Gráfica 28. Profesores por nivel de formación 78
Gráfica 29. Porcentaje promedio de dedicación docente 79
Gráfica 30. Apreciación sobre los profesores - Estudiantes 80
Gráfica 31. Apreciación sobre los profesores - Profesores 81
Gráfica 32. Número de docentes que han tenido actividades de capacitación 84
Gráfica 33. Número de docentes que han tenido actividades de actualización 84
Gráfica 34. Apreciación sobre el impacto de las acciones orientadas al desarrollo integral de los docentes 85
Gráfica 35. Apreciación de los docentes sobre estímulos y reconocimientos a los profesores 87
Gráfica 36. Apreciación de los estudiantes sobre el material de apoyo de los docentes 89
Gráfica 37. Apreciación de los docentes respecto a la remuneración 90
Gráfica 38. Percepción de estudiantes y profesores sobre los criterios y mecanismos para la evaluación de docentes 92
Gráfica 39. Apreciación sobre calidad e integralidad - Estudiantes 99
Gráfica 40. Apreciación sobre calidad e integralidad - Profesores 99
Gráfica 41. Movilidad entrante y saliente del Programa 101
Gráfica 42. Percepción de la flexibilidad del plan de estudios - Estudiantes 102
Gráfica 43. Percepción de la flexibilidad del plan de estudios - Profesores 102
Gráfica 44. Percepción de la interdisciplinariedad del programa - Estudiantes 104
Gráfica 45. Percepción de la interdisciplinariedad del programa - Profesores 104

Gráfica 46. Percepción de las metodologías de enseñanza-aprendizaje y formas de evaluación - Estudiantes 111
Gráfica 47. Duración en semestres para culminar el plan de estudios 112
Gráfica 48. Percepción respecto a la relación entre los objetivos de las asignaturas y la forma en que son evaluados - Estudiantes 113
Gráfica 49. Percepción respecto a la relación entre los objetivos de las asignaturas y la forma en que evalúan - Profesores 113
Gráfica 50. Percepción respecto efecto que han tenido los procesos de autoevaluación y mejoramiento en el Programa - Profesores 118
Gráfica 51. Apreciación sobre suficiencia y actualización de los recursos informáticos - Estudiantes 125
Gráfica 52. Apreciación sobre suficiencia y actualización de los recursos informáticos - Profesores 125
Gráfica 53. Número de laboratorios, salas audiovisuales y de cómputo disponibles 126
Gráfica 54. Apreciación sobre la actualización y suficiencia de laboratorios, talleres, salas de audiovisuales, campos de práctica - Estudiantes 129
Gráfica 55. Apreciación sobre la actualización y suficiencia de laboratorios, talleres, salas de audiovisuales, campos de práctica - Profesores 129
Gráfica 56. Movilidad saliente del programa 134
Gráfica 57. Participación en redes académicas 135
Gráfica 58. Participación en actividades de cooperación académica 135
Gráfica 59. Movilidad entrante del programa 136
Gráfica 60. Profesores visitantes al programa 136
Gráfica 61. Participación de estudiantes en formación de investigación 141
Gráfica 62. Participación en programas de bienestar - Estudiantes 149
Gráfica 63. Participación en programas de bienestar – Profesores 149
Gráfica 64. Apreciación en programas de bienestar - Estudiantes 150
Gráfica 65. Apreciación en programas de bienestar – Profesores 150
Gráfica 66. Apreciación sobre calidad e integralidad - Egresados 156
Gráfica 67. Vinculación a comunidades y asociaciones - Egresados 158
Gráfica 68. Distinciones o reconocimientos - Egresados 159
Gráfica 69. Percepción de los egresados del Programa - Empleadores 159
Gráfica 70. Organigrama de la Facultad de Ingeniería Sede Bogotá 162
Gráfica 71. Apreciación de estudiantes sobre la eficiencia, eficacia y orientación de los procesos administrativos hacia el desarrollo de las funciones misionales 167
Gráfica 72. Apreciación de profesores sobre la eficiencia, eficacia y orientación de los procesos administrativos hacia el desarrollo de las funciones misionales 167
Gráfica 73. Apreciación de los estudiantes sobre la eficacia de los sistemas de información académica y de los mecanismos de comunicación del Programa 172
Gráfica 74. Apreciación de los profesores sobre la eficacia de los sistemas de información académica y de los mecanismos de comunicación del Programa 172
Gráfica 75. Apreciación de estudiantes sobre la orientación académica que imparten los directivos del Programa y sobre el liderazgo que ejercen 174
Gráfica 76. Apreciación de profesores sobre la orientación académica que imparten los directivos de este y sobre el liderazgo que ejercen 175
Gráfica 77. Tasa de ocupación promedio de los auditorios, aulas teóricas y salas de cómputo de los edificios 401, 453, 454 por parte del Programa 177
Gráfica 78. Tasa de ocupación de los laboratorios por el Programa 178
Gráfica 79. Distribución presupuestal Dpto. de Ingeniería de Sistemas e Industrial 2014-2017 184
Gráfica 80. Distribución presupuestal Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial 2014-2017 184

Introducción

Conforme a las disposiciones del Acuerdo 151 de 2014 del Consejo Superior Universitario[1], por medio del cual se normaliza el proceso de autoevaluación y seguimiento de la calidad de los programas curriculares, el Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá, se ha comprometido con la revisión permanente de sus procesos académicos y administrativos con el fin de evaluar la calidad de los procesos formativos que se imparten y promover su permanente mejoramiento. En consecuencia, se presenta este documento con los resultados del proceso de Autoevaluación y el Plan de mejoramiento construido con base en ellos, acorde a los criterios, la metodología e indicadores que para dicho propósito estableció la Dirección Nacional de Programas de Pregrado (DNPPr) en el documento "Guía de Autoevaluación y Seguimiento de la Calidad de los Programas de Pregrado".

El proceso de autoevaluación llevado a cabo en el programa de Ingeniería Industrial es un proceso participativo que contó con la colaboración de estudiantes, profesores, egresados, directivos del Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial, Directivos de la Facultad de Ingeniería, y personal administrativo. Inició con la recopilación de la información de estudiantes, egresados y profesores; se consultó la información suministrada por la Facultad de Ingeniería, las bases de datos del Sistema de Información Académica (SIA)[2] y ScienTI – Colombia de Colciencias[3], entre otras fuentes. Adicionalmente, se revisaron las hojas de vida de los estudiantes y profesores del Programa, se realizaron encuestas a través de correo electrónico con acompañamiento de la DNPPr y se consultaron los documentos que soportan la normatividad en cada aspecto evaluado.

Se determinó que el periodo de análisis para el presente informe será de 6 años [4], es decir, inicia desde el primer semestre de 2012 y culmina en el segundo semestre de 2017. Se considera que es un periodo pertinente y suficiente para marcar una tendencia dentro del programa y permite hacer un análisis integral de su funcionamiento.

El modelo, estructurado en común con el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) y la Dirección Nacional de Programas de Pregrado (DNPPr), se compone de 10 factores, 40 características y 123 indicadores los cuales, a su vez, se dividen en tres clases: documentales, estadísticos y de opinión. La ponderación de los factores, la ponderación de las características y la calificación de los indicadores es autónoma para cada Programa.

Los indicadores documentales se construyeron con base en Resoluciones, Acuerdos, Decretos, Actas, y demás publicaciones que pueden ser consultadas libremente en la página del Régimen Legal de la Universidad Nacional[5]. Los indicadores estadísticos se construyeron con base en la información propia tanto del Área como del Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial, así como en los sistemas de información de la Universidad. Los indicadores de opinión se construyeron con base en los resultados de las encuestas diseñadas por la DNPP, las cuales se aplicaron a la comunidad académica del Programa. Fueron convocados a participar 338 estudiantes, 34 profesores y 267 egresados en marzo de 2018. La población participante fue de 188 estudiantes, 26 profesores y 47 egresados. Adicionalmente fueron invitados a participar 319 empleadores de los cuales participaron 68 empresas.

[1] Acuerdo 151 de 2014 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=66353
[2] http://www.sia.unal.edu.co
[3] http://www.colciencias.gov.co/scienti
[4] Es importante aclarar que la información estadística de fuentes oficiales de la Universidad Nacional de Colombia se consolida hasta la finalización del semestre académico siguiente al que se haya generado dicha información.
[5] http://www.legal.unal.edu.co

Una vez recopilada toda la información necesaria y establecidas las ponderaciones máximas de cada característica (Ver Tabla 1), se continuó con el análisis de cada uno de los indicadores, atendiendo a los aspectos que se deben evaluar sugeridos por el CNA y la DNPPr. En el sentido de diagnóstico, se realizó la respectiva asignación de la calificación final que surgió del consenso de los miembros del Comité Asesor del Programa utilizado como referente metodológico.

Tabla 1. Valor de ponderación de factores

	Factor	Ponderación
1	Misión, Visión y Proyecto Institucional y de Programa	7
2	Estudiantes	14
3	Profesores	14
4	Procesos académicos	14
5	Visibilidad Nacional e Internacional	12
6	Investigación, Innovación y Creación Artística y Cultural	8
7	Bienestar Institucional	8
8	Impacto de los Egresados en el Medio	8
9	Organización, Administración y Gestión	7
10	Recursos Físicos y Financieros	8
Total		**100**

Para los análisis y juicios se tuvieron en cuenta los criterios de universalidad, integridad, equidad, idoneidad, responsabilidad, coherencia, transparencia, pertinencia, eficacia y eficiencia bajo los que se rige la Universidad Nacional de Colombia. Dichos criterios fueron considerados para adelantar las discusiones y emitir los juicios cualitativos emitidos en diferentes instancias y momentos por grupos de estudiantes, profesores y directivos.

Conforme a lo establecido en la guía, Procedimientos para la evaluación de los programas de pregrado de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado[6], al finalizar el proceso de calificación, se elaboró el Plan de mejoramiento del programa a partir de las herramientas IGO (Importancia – Gobernabilidad), con el fin de establecer cuáles son los aspectos más importantes para el Programa, los que deben mejorar y los que son un reto por su baja gobernabilidad. Dichos elementos, constituyen el plan de mejoramiento.

Culminada la etapa de análisis, evaluación y calificación del proceso de autoevaluación, se puso el informe a consideración de la comunidad académica, mediante correo electrónico y fue presentado ante el Comité Asesor del Programa el 11 de Febrero de 2019, ante Comité de Directores de Área Curricular el 28 de Febrero de 2019 y ante el Consejo de Facultad de Ingeniería el 07 de Marzo de 2019. Una vez recibidas todas las observaciones el informe fue ajustado en su versión final acogiendo las opiniones y reflexiones recibidas de quienes consideraron participar.

[6] http://www.autoevaluacion.unal.edu.co/web/

Descripción General del Programa

Desde la creación de los programas de Ingeniería en la Universidad Nacional en la década de los años 40 se conformó una sección de Administración y Sistemas, encargada de la formación en esas áreas, adscrita al Departamento de Ingeniería Química, con la participación de ingenieros de diferentes especialidades. En la década de los años setenta se creó la Unidad de Gestión Industrial, y se le encargó la función de implementar y fortalecer los programas en esta Área y consolidar líneas de profundización e investigación. La Unidad organizó la oferta de cursos obligatorios de Economía, con énfasis en Economía Industrial e Ingeniería Económica, y Gestión de Proyectos (orientado a la preparación, evaluación y gerencia de proyectos, así como a la presentación de propuestas de ingeniería ante entidades públicas y privadas). También se incluyeron cursos de Administración de Empresas, que pretendía ofrecer una visión de las funciones de la gerencia y el estudio de los paradigmas clásicos y modernos de gestión. Se comenzó con el desarrollo de líneas de profundización en cursos conexos a la gestión industrial.

Para la administración de estas asignaturas, la unidad integró docentes con formación de ingenieros de diversas especialidades, con una alta formación y calidad académica y experiencia en labores de consultoría.

Durante la década de los años ochenta la Facultad comienza el desarrollo de una serie de proyectos de investigación, así como asesorías a la industria, que vinculan aspectos propios de la Ingeniería Industrial y en los que participaban profesores vinculados a la unidad de Ingeniería Industrial; vale la pena destacar:

- ✓ *Estudio sobre obsolescencia tecnológica de las máquinas herramientas en la Industria de Bienes de Capital* (con financiación de Colciencias y el Sena y participación de Fedemetal);
- ✓ *Estudio sobre las características tecnológicas de la industria de autopartes*, desarrollado con el SENA;
- ✓ y *Formulación del Programa de Investigación en Automatización Industrial (PIAI)*.

Con esta trayectoria académica e investigativa y teniendo en cuenta que el Programa de Ingeniería Industrial estaba aprobado en otras sedes de la Universidad Nacional, se consideró viable la apertura de un programa de pregrado en la sede Bogotá de Ingeniería Industrial. El Consejo Directivo de la Facultad encargó en 1998 a los Ingenieros Fernando Guzmán Castro y Hugo Herrera Fonseca liderar con otros profesores de la Unidad una propuesta para la apertura del Programa de Pregrado en Ingeniería Industrial, que recogiera la experiencia interna de la Unidad y las actividades académicas de las sedes de Manizales y Medellín en el desarrollo del Programa.

Posteriormente, conscientes de la necesidad de impulsar una Unidad Académica que promoviera la formación de los ingenieros en la gestión industrial, la innovación tecnológica y el desarrollo empresarial, el Consejo de Facultad crea y organiza la Unidad de Ingeniería Industrial mediante la Resolución 032-A de 1999[7]. Dicha Unidad estuvo encargada de la organización de los programas académicos relacionados con el área de gestión, a fin de brindar a todas las carreras de la Facultad los cursos básicos de pregrado y postgrado, así como las líneas de profundización y adicionalmente prestar asesoría a la Facultad en los proyectos de consultoría, extensión e investigación que involucran asuntos económicos y administrativos. Igualmente, la Unidad de Ingeniería Industrial se concebía para proyectar la organización de programas curriculares de pregrado y postgrado en este campo. Se organizaron Líneas de Profundización en Ingeniería de Planta, Administración y Gerencia de Empresas, Gestión Ambiental y Legal, Economía Industrial y Gestión Informática.

[7] Resolución 032-A de 1999 del CF: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=51703

Luego de un estudio que incluyó el análisis de los programas de Ingeniería Industrial ofrecidos por la Universidad, los existentes a nivel nacional ofrecidos por universidades de reconocido prestigio, las tendencias en el desarrollo de la profesión y los criterios de la Facultad, se presentó al Comité de Directores Curriculares y al Consejo de Facultad la propuesta para la creación del Programa de Ingeniería Industrial en la Facultad de Ingeniería, Sede Bogotá, y luego de intensos debates se aprobó el documento base que se presentó al Consejo de Sede y Consejo Académico en el año 1999, que dio lugar a la aprobación de apertura del Programa mediante el Acuerdo 01 de 2000 del Consejo Académico[8] de la Universidad Nacional de Colombia.

Se realizó la apertura del programa en el primer semestre de 2001, el primer Director fue el Ingeniero Fernando Guzmán Castro y la primera cohorte la integraron 46 estudiantes, que se seleccionaron de cerca de 2500 aspirantes.

En el año 2003, dentro de un proceso de reorganización administrativa de la Facultad, se articuló el Programa de Ingeniería Industrial al Departamento de Ingeniería de Sistemas, lo cual posibilita integrar esfuerzos en áreas comunes de docencia e investigación, el uso común de recursos y se adquieren otros beneficios como la instalación de una sala para simulación e investigación de operaciones.

Consecutivamente a la creación del Programa, la Universidad Nacional de Colombia emprendió el desarrollo de una Reforma Académica, fundamentándose en los lineamientos básicos para el proceso de formación de los estudiantes a través de programas curriculares según el Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario[9]. El nuevo marco planteado en esta reforma generó el desarrollo de transformaciones en el Programa como resultado del análisis y reflexión realizado a nivel del Comité Asesor y el cuerpo de profesores, la modificación de la estructura del plan de estudios del Programa se reglamenta por medio del Acuerdo 219 de 2008 del Consejo Académico[10].

En el primer semestre de 2009 se dio inicio a la aplicación del nuevo plan de estudios el cual está consignado en la Resolución 183 de 2009 del Consejo de Facultad de Ingeniería[11] y se estructura a partir del plan con el que inició el Programa en el año de 2001, el cual refleja los criterios y principios organizadores estipulados por el Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario y las demás normas articuladoras de la reforma académica en la Universidad Nacional.

En el año de 2010 se llevó a cabo el proceso de Autoevaluación y Acreditación del programa, con la participación activa de las instancias pertinentes de la Universidad, de la Facultad, de la Dirección del programa, de los docentes y estudiantes. El Consejo Nacional de Acreditación reconoció la excelencia del Programa y el medio universitario en que se desenvuelve y le asignó una acreditación de alta calidad por un período de 8 años.

En el año 2014 mediante el Acuerdo 96 de 2014 del Consejo Académico[12] se modificó la estructura del plan de estudios del programa curricular de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia y se derogó el Acuerdo 219 de 2008 del Consejo Académico[13]. Así mismo, mediante el Acuerdo 24 de 2014 del Consejo de Facultad de Ingeniería - Sede Bogotá[14] se modificó el plan de estudios del Programa con el fin de adaptarse al Acuerdo 96 de 2014 del Consejo Académico.

[8] Acuerdo 01 de 2000 del CA: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=36271
[9] Acuerdo 033 de 2007 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34245
[10] Acuerdo 219 de 2008 del CA: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34428
[11] Resolución 183 de 2009 del CF: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=37650
[12] Acuerdo 96 de 2014 del CA: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=73192#0
[13] Acuerdo 219 de 2008 del CA: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34428
[14] Acuerdo 24 de 2014 del CF: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=73710#5

El Programa de pregrado de Ingeniería Industrial se posicionó rápidamente en el medio académico y consolidó procesos de docencia, investigación y extensión, igualmente se cualificó la planta docente con profesores con formación de doctorado, lo que permitió avanzar hacia la apertura de los programas de Maestría en Ingeniería Industrial y del Doctorado en Industria y Organizaciones.

Generalidades

Nombre del Programa	Ingeniería Industrial
Nivel de formación	Pregrado
Título que otorga	Ingeniero(a) Industrial
Número total de créditos	168
Acuerdo de estructura del plan de estudios	Acuerdo 01 de 2000 del Consejo Académico[15]
Acuerdo de plan de estudios	Acuerdo 24 de 2014 Consejo Facultad de Ingeniería - Sede Bogotá[16]
Duración	10 semestres
Admisión	Semestral
Semestre y año en que ingresaron los primeros estudiantes del Programa	2000-3
Número de graduados entre el año 2012 y 2017	371
Coordinador del Programa	Hugo Alberto Herrera Fonseca
Coordinador de autoevaluación	Hugo Alberto Herrera Fonseca
Miembros del Comité Asesor	Jenny Marcela Sánchez Torres Hugo Alberto Herrera Fonseca Sonia Esperanza Monroy Varela Giovanni Muñoz Puerta
Calificación general del Programa	92 de 100 puntos posibles. [17]

[15] Acuerdo 01 de 2000 del CA: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=36271
[16] Acuerdo 24 de 2014 del CF: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=73710#5
[17] La calificación general del Programa se obtiene a partir de la ponderación global de los factores

RESPUESTA A LAS RECOMENDACIONES DE LOS PARES ACREDITADORES Y AVANCES EN EL PLAN DE MEJORAMIENTO 2011 – 2017

Finalizado el proceso de Acreditación realizado por el programa en el 2010, se recogieron los aspectos a mejorar del Programa y se propusieron actividades que ayudaran a subsanarlos. Enmarcado en el Acuerdo 151 de 2014 del Consejo Superior Universitario[18], la Facultad de Ingeniería, a través de la Vicedecanatura Académica, encontró aspectos a mejorar comunes en todos los Programas Curriculares de la Facultad. Con el fin de facilitar el seguimiento y cumplimiento de los planes de mejoramiento se propuso agrupar los aspectos a mejorar de los Programas Curriculares de la Facultad.

Después de realizar un análisis de los planes de mejoramiento de cada programa, la Unidad de Apoyo a los Procesos de Autoevaluación y Acreditación, adscrita a la Vicedecanatura Académica, propuso la **Armonización** como herramienta para agrupar los aspectos a mejorar de los Programas Curriculares de la Facultad. Es importante recalcar que, aunque el plan de mejoramiento planteado en la Acreditación del 2011, se ha armonizado, los objetivos y las acciones de los aspectos a mejorar propuestos en el plan de mejoramiento inicial serán respondidas en su totalidad. Como resultado del análisis realizado surgieron 6 Programas y 22 Subprogramas, detallados en la Tabla 2.

Tabla 2. Programas y subprogramas encontrados dentro del proceso de armonización[19]

PROGRAMA	OBJETIVO	SUBPROGRAMAS
Comunicación y divulgación	Fortalecer o implementar estrategias para publicar, propagar y poner al alcance del público interesado temas de interés.	Fortalecer y evaluar los canales de comunicación
		Implementar y evaluar estrategias de promoción
Estudios desde el comité asesor y el área curricular	Realizar estudios y tomar acciones pertinentes a procesos académicos y de desarrollo del programa que puedan brindar elementos de juicio para proponer y desarrollar políticas para el mejoramiento del Programa	Planear, hacer, verificar y actuar sobre temas relacionados con diseño y desarrollo curricular y perfil de egreso.
		Planear, hacer, verificar y actuar sobre temas relacionados con el acompañamiento y desempeño estudiantil.
		Planear, hacer, verificar y actuar sobre temas relacionados con el bienestar docente.
		Realizar estudios para justificar cambios en otras dependencias para que tomen acciones sobre aspectos que no son gobernables desde el programa.
Políticas y Lineamientos	Implementar estrategias en procesos académicos y de desarrollo del programa con el fin de establecer políticas y lineamientos para la mejora continua del programa.	Implementar estrategias para el mejoramiento de la planta y el desarrollo profesoral.
		Implementar estrategias y realizar seguimiento para el fortalecimiento de la investigación e innovación artística.
		Realizar seguimiento, evaluación y divulgación del plan de mejoramiento propuesto por el programa.
		Establecer e implementar políticas y lineamientos para el registro de información
Vínculos con el Entorno	Generar y reforzar vínculos con academia, empresa,	Generar, reforzar y evaluar vínculos intra e interfacultades. (Interdisciplinariedad)

[18] Acuerdo 151 de 2014 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=66353
[19] Fuente: Elaboración de la Unidad de Apoyo a los Procesos de Autoevaluación y Acreditación.

PROGRAMA	OBJETIVO	SUBPROGRAMAS
	Instituciones nacionales e internacionales para el fortalecimiento de la comunidad académica.	Generar, reforzar y evaluar vínculos con empresas del Sector Productivo.
		Generar, reforzar y evaluar vínculos con Entidades Educativas Nacionales e Internacionales e implementar estrategias de movilidad.
		Implementar o fortalecer formación Continua (Extensión)
		Implementación y seguimiento de actividades de responsabilidad social
Recursos e Infraestructura	Implementar un plan para adecuación, uso y actualización de espacios físicos, equipos y otros recursos, para el desarrollo de actividades académicas programadas.	Implementar, ejecutar y evaluar un plan de Adecuación y Actualización de infraestructura, equipos y recursos.
		Implementar, ejecutar y evaluar un plan de Uso de infraestructura, equipos y recursos.
		Implementar, ejecutar y evaluar un plan de Mantenimiento de infraestructura, equipos y recursos.
Egresados	Implementar estrategias para fortalecer el vínculo con los egresados.	Registro, estudio y seguimiento de la inserción y del desarrollo profesional.
		Evaluar el porcentaje y sector de Empleabilidad
		Implementación y Fortalecimiento de canales de comunicación.
		Impacto de los egresados en el entorno.

Para la Armonización del plan de mejoramiento se tomaron la matriz de Importancia – Gobernabilidad, los aspectos a mejorar propuestos por el Programa Curricular en el plan de mejoramiento 2011 – 2017, el informe de evaluación externa realizado por los pares evaluadores, la Resolución de Acreditación 2493 de 2011 del Ministerio de Educación Nacional y el proyecto 150 x 150.

Gráfica 1. Metodología utilizada para la armonización de planes y generación de nuevo plan de mejoramiento

En el caso del programa de Ingeniería Industrial los insumos fueron:

Matriz IGO

Se tomó como base la caracterización de los aspectos según su importancia y gobernabilidad realizada por el Programa en su ejercicio de autoevaluación con fines de acreditación[20].

Informe de Evaluación Externa con Fines de Acreditación

Fruto de la vista de pares evaluadores, se identificaron las fortalezas, las debilidades y las recomendaciones realizadas y evidenciadas en el Informe de Evaluación Externa con Fines de Acreditación.

Resolución de Acreditación del Ministerio de Educación Nacional

Se extrajeron las fortalezas y aspectos a mejorar descritos en la Resolución 2493 de Acreditación del Programa, expedida por el Ministerio de Educación Nacional.

Plan de Mejoramiento 2011 – 2017 del Programa y Plan 150 x 150

En el proceso, se tuvo en cuenta el Plan de Mejoramiento 2011 – 2017 del Programa, así como los proyectos avalados dentro del Plan 150 x 150: *"Fomento de la cultura de evaluación continua a través del apoyo a Planes de Mejoramiento de los Programas Curriculares en los 150 años de excelencia académica en la Universidad Nacional de Colombia"*

La Armonización de los objetivos del plan de mejoramiento del 2010 del programa de Ingeniería Industrial se presentan a continuación:

1. Comunicación y divulgación

Fortalecer o implementar estrategias para publicar, propagar y poner al alcance del público interesado temas de interés.

1.1. Fortalecer y evaluar los canales de comunicación	
Objetivo	Evaluar los canales de comunicación existentes para afianzar la divulgación de aspectos y procesos de interés general.
Responsables	• Comité Asesor de Programa. • Coordinación Curricular del Programa. • Dirección de Área Curricular. • Dirección de Departamento. • DNTIC. Dirección Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. • Unimedios.
Indicador de cumplimiento Factor (Indicador)	Factor 9 (4,6,7)
Fuente de Verificación	- La Coordinación Curricular actualizó la información de la página web del programa académico en el segundo periodo académico de 2017, aportando nueva información sobre los objetivos, misión, visión, estructura curricular, servicios, malla curricular, reglamentación, recursos; lo que permite una consulta más específica e información necesaria a las preguntas más frecuentes que se hacen los diferentes

[20] https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/OgR3kZg6RU2YxgC0iNV1yA

	tipos de usuarios (estudiantes, profesores y aspirantes), dicha información puede consultarse dentro de la página general de la Facultad de Ingeniería[21]. - Existen programas institucionales para promover y divulgar los resultados de las producciones académicas de los profesores. Desde la Vicedecanatura de Investigación y Extensión se ofrecen servicios con profesionales especializados de apoyo a las labores de publicación; regularmente a través de la página web y el correo se están enviando mensajes a los profesores sobre la disponibilidad de servicios relacionados con aspectos académicos, culturales, tecnológicos, convocatorias de investigación y extensión entre otros.

1.2. Implementar y evaluar estrategias de promoción	
Objetivo	Definir nuevos canales de divulgación para que la comunidad académica e interesados en general.
Responsables	• Comité Asesor de Programa. • Coordinación Curricular del Programa. • Dirección de Área Curricular. • Dirección de Departamento. • DNTIC. Dirección Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. • Unimedios.
Indicador de cumplimiento Factor (Indicador)	Factor 9 (4,6,7) Factor 6 (3) Factor 4 (23)
Fuente de Verificación	- Para divulgar el Programa de Ingeniería Industrial entre los aspirantes se han producido piezas de material audiovisual e impreso. El video Andrea y la Ingeniería presenta de una manera amena lo que constituye la estructura del Programa, las oportunidades laborales, el perfil deseado de los admitidos y en general la información necesaria para motivar una elección de carrera[22]. Igualmente, se han elaborado Brochures del Programa como elemento de divulgación. Para el proceso de inducción se han diseñado e impreso cartillas que sirven como guías a los profesores tutores, con la información general del Programa, aspectos normativos y académicos. - Las actividades de extensión producen documentación de interés para públicos tanto internos como externos, así, por ejemplo, el Congreso Internacional de Logística organizado por SEPRO en asociación con entidades nacionales y universidades nacionales y del exterior, con asistencia de más de 500 personas provenientes del país y varios asistentes internacionales. Se publicaron memorias del evento y quedaron compromisos de continuar su realización en otras sedes de la Universidad, o en otras universidades. (CER memoria de eventos Grupo de Investigación SEPRO[23])

[21] Página Web Programa de Ingeniería Industrial: https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/formacion/pregrado/ingenieria-industrial.html
[22] Vídeo Andrea y la ingeniería - Ingeniería Industrial: https://www.youtube.com/watch?v=hNlVX0Ru2FE
[23] Recursos y evidencias de eventos realizados por el Grupo de Investigación SEPRO: https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/mqMDl_ImQQyrs0NkPFUfrQ

	- En el 2011 se llevó a cabo un evento de importancia académica para celebrar los 10 años del Programa de Ingeniería Industrial con invitación a otras universidades de Bogotá, se organizaron conferencias, foros, actividades sociales, con una conferencia central por parte del Ing. Muselman presidente del IIE y profesor de la Universidad de Nevada, con una conferencia sobre aplicaciones de la Ingeniería Industrial en el área de la salud. Se aprovechó la presencia del Ing. Muselman para entregar la placa constitutiva del capítulo en la U.N Sede Bogotá. - En coordinación con ANEIAP, se llevó a cabo la semana de la Ingeniería Industrial (octubre 2017) con el tema innovación y sostenibilidad con invitación a otros capítulos de la asociación de Bogotá. Igualmente se desarrollaron varios eventos de carácter académico y social[24]. - Con la Cámara de Comercio de Bogotá, se han organizado conjuntamente el evento 3DE (tres días de emprendimiento) que convoca a otras universidades de Bogotá para desarrollar conjuntamente proyectos de emprendimiento, con asistencia promedio de 300 personas[25]. - Cada semestre se realiza el proyecto Expo ideas, el cual es una feria de proyectos desarrollados por el Grupo INNOVATE para los estudiantes, sobre ideas novedosas o emprendimientos, los cuales son resultado de la actividad en los cursos de introducción a la ingeniería, gerencia de proyectos, TPI y todos los que quieran inscribirse al evento[26]. - Los trabajos de grado de los estudiantes son aportes muy importantes para mejorar el conocimiento en las distintas áreas del Programa, sirven como estudios de caso, presentan soluciones atractivas a problemas de las industrias cuando la alternativa escogida es una pasantía en una determinada empresa. Sin embargo, esta alternativa de grado que es la más escogida entre los estudiantes tiene una limitante, que se convierte en una dificultad que impide cumplir cabalmente con esta meta; los estudiantes firman contratos de confidencialidad que impiden dar información obtenida, mencionar datos de operaciones, procesos, procedimientos o cifras. Se proyecta un evento con los mejores trabajos de grado a través de una jornada de posters, realizar un concurso interno y hacer una publicación de acceso digital[27].

[24] Informe de actividades ANEIAP:
https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/ZaYmkMQoToyuUGs8CukmZg
[25] https://www.ccb.org.co/Sala-de-prensa/Noticias-Cree-su-empresa/2017/Octubre/3DE-Tres-Dias-de-Emprendimiento
[26] Link Grupo INNOVATE – Sistema Hermes
http://www.hermes.unal.edu.co/pages/Consultas/Grupo.xhtml;jsessionid=F710B665DCD700EB6FA24460345FAEDA.tomcat5?idGrupo=2438&opcion=1
[27] Repositorio de Resoluciones de Ganadores Concurso de Mejores Trabajos de Grado:
http://www.pregrado.unal.edu.co/index.php/programas/24-concursos/mtgp/80-ganadores

2. Estudios desde el comité asesor y el área curricular

Realizar estudios y tomar acciones pertinentes a procesos académicos y de desarrollo del Programa que puedan brindar elementos de juicio para proponer y desarrollar políticas para el mejoramiento del Programa.

2.1. Planear, hacer, verificar y actuar sobre temas relacionados con diseño y desarrollo curricular y perfil de egreso	
Respuesta a debilidades del programa encontradas en el Informe de Evaluación Externa	(1) La cobertura del Programa, entendida como el número de estudiantes admitidos en relación con el altísimo número de inscritos. (7) La aparente ambigüedad ó duplicidad de funciones entre la Dirección de Área Curricular y la Coordinación Curricular del Programa.
Respuesta a recomendaciones del Informe de Evaluación Externa	(1) Reunir en un solo documento del (PEP) Proyecto educativo del programa, las principales políticas de la Universidad Nacional de Colombia que constituyen la bitácora institucional en el mediano y largo plazo, más allá de las normas que puedan variar en el tiempo.
Respuesta a Resolución de Acreditación	(2) Mejorar la continuidad de los esfuerzos en innovación pedagógica, pues aun predominan las metodologías tradicionales, para lo cual algunos profesores requieren actualización y entrenamiento en nuevas estrategias pedagógicas.
Objetivo	Desarrollar estudios e implementar acciones de mejoramiento del Programa.
Responsables	• Comité Asesor del Programa. • Dirección de departamento.
Indicador de cumplimiento Factor (Indicador)	Factor 1 (4,6,8,9) Factor 4 (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)
Fuente de Verificación	- En relación con la meta de crear un consultorio empresarial dirigido a MiPymes antes de diciembre de 2012, por limitaciones presupuestales y de espacio físico, no se ha logrado establecer este proyecto. Sin embargo, se desarrolló otra opción con el impulso al Grupo INNOVATE (Innovación y emprendimiento), el cual ha logrado un papel importante de promover el emprendimiento y las relaciones interinstitucionales con empresas y entidades como la Cámara de Comercio de Bogotá (C.C.B), con la que se tiene un convenio mediante el cual la C.C.B participa en actividades de fortalecimiento al emprendimiento de base tecnológica con promoción de Star-up, conferencias, talleres, participación en TPI, aquellos proyectos más promisorios son fortalecidos y acelerados con asesores especializados hasta la constitución de la empresa[28]. - Renovación de los métodos de enseñanza con la adquisición de nuevas herramientas y el uso regular de las Tic en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Con la reforma Curricular. - La Facultad ha promovido la iniciativa del aprendizaje basado en problemas (ABP) que representa el trabajo a través de proyectos que conduzcan a metodologías activas que conllevan a conjugar la teoría y la practica apoyada en las tecnologías de información, hacen relevante el trabajo en equipo y desarrollan competencias participativas. Para

[28] Link Grupo INNOVATE – Sistema Hermes
http://www.hermes.unal.edu.co/pages/Consultas/Grupo.xhtml;jsessionid=F710B665DCD700EB6FA24460345FAEDA.tomcat5?idGrupo=2438&opcion=1

	implementar estas metodologías se ha contado con la vinculación de la Universidad de Aalborg de Dinamarca[29]. - Un aspecto importante ha sido el impulso a las metodologías extracurriculares que brindan oportunidades a los estudiantes de lograr sus metas personales, afianzar conocimientos, desarrollar habilidades interpersonales a través de una oferta de posibilidades a través de la vinculación a grupos de investigación, a proyectos de extensión, a la oferta de prácticas y pasantías, el apoyo a grupos estudiantiles (ANEIAP) y sus proyectos de interés, la realización de eventos extracurriculares tales como seminarios, foros, cursos libres[30]. - Apoyo a las iniciativas de los profesores como es el Grupo LUNA (Lúdicas U.N) que investiga y desarrolla lúdicas como metodología de aprendizaje con diseño de casos, que conlleva a la formulación de un problema, la construcción pedagógica del problema, seleccionar los materiales, aplicar los conceptos. Se cuenta con la participación de los grupos de estudiantes del proyecto LUNA en tres eventos: Bucaramanga UIS (2015), ECCI (2016) y U. Salle (2017). - Se introdujo el Taller de procesos químicos y biotecnológicos para especializar el taller existente en procesos metalmecánicos, tal como se puede observar en la malla curricular[31]. - En el Acuerdo 024 de 2014 del Consejo de Facultad[32] se refrendaron los talleres como estrategia de formación en ingeniería, se renovaron en su contenido y se han afirmado como la columna vertebral del Programa y se revisaron todos los contenidos de las asignaturas. - El Grupo de emprendimiento INNOVATE ofrece la posibilidad de iniciar un emprendimiento de base tecnológica y se constituye también en una metodología de enseñanza/aprendizaje autónomo[33]. - Con respecto a la anotación realizada en el informe de Evaluación Externa, sobre la aparente ambigüedad entre las funciones de Director de Área Curricular y Coordinador Académico. Esta recomendación queda saldada si se tiene en cuenta la normatividad vigente sobre el rol que desempeña el Director de Área Curricular en la gestión académica y en la política de desarrollo académico de todas las actividades de los pregrados y postgrados adscritos a la unidad básica de gestión y el cargo de Coordinador Curricular de Programa académico que responde por las

[29] 6to. Simposio Internacional de Aprendizaje Basado en Problemas - PBL organizado por la Universidad de Aalborg bajo el auspicio de la UNESCO y la Universidad Nacional de Colombia. http://bogota.unal.edu.co/noticias/actualidad/international-research-symposium-on-problem-based-learning-pbl/?tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&cHash=51d2d44986185b10b772f198cf27e99d

[30] Informe de actividades ANEIAP: https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/ZaYmkMQoToyuUGs8CukmZg

[31] Malla Curricular del Programa de Ingeniería Industrial: https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/images/recursos/pregrado/IngenieriaIndustrial/Malla_Curricular_Ingenieria_Sistemas_e_Industrial.pdf

[32] Acuerdo 37 de 2017 del CF: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=88861

[33] Acuerdo 26 de 2012 del CA: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=47025

	actividades específicas del programa académico en este caso del pregrado de Ingeniería Industrial. - El Proyecto Educativo del Programa – PEP ha sido revisado para ajustar algunos aspectos normativos, pedagógicos y de recursos involucrados en el desarrollo del Programa Curricular. Se mantienen los lineamientos de la estructura del Programa en sus objetivos, perfiles de aspirantes y egresados y componentes integrales del plan de estudios, se refuerzan aspectos pedagógicos y de la metodología de formación especialmente en relación con los talleres que constituyen la columna vertebral de la carrera. Se ha introducido una matriz de objetivos y compontes de formación que muestra las relaciones entre estos elementos para demostrar la forma como las diferentes asignaturas dan respuesta a los propósitos del Programa. De otra parte, atendiendo a la recomendación específica, en este nuevo documento de Autoevaluación con el fin de obtener la renovación de la acreditación del Programa se han generado links que relacionan, amplían o refuerzan aspectos académicos, de bienestar, organizacionales o financieros que permiten una mejor comprensión de los aspectos descritos en cada uno de los ítems.

2.2. Planear, hacer, verificar y actuar sobre temas relacionados con el acompañamiento y desempeño estudiantil	
Respuesta a recomendaciones del Informe de Evaluación Externa	(2) Estudiar estrategias posibles para incrementar el porcentaje de absorción actual del programa.
Objetivo	Monitoreo y vigilancia del estudiante para que tenga un desarrollo integral y satisfactorio.
Responsables	• Comité Asesor del Programa. • Dirección de Bienestar. • Área Curricular. • Bienestar de Facultad. • Bienestar de Sede.
Indicador de cumplimiento Factor (Indicador)	Factor 2 (9,10,11,12,13,14,15,16,17,18) Factor 4 (17,18,19,20) Factor 7 (1,2,3)
Meta de impacto	Disminuir tasa en un 10% con respecto al año anterior.
Fuente de Verificación	- Se ha implementado un Sistema de Acompañamiento Estudiantil – SAE desde el ingreso de los estudiantes de primer semestre mediante la asignación de profesores tutores, que tienen la responsabilidad de realizar asesoría permanente a los estudiantes aconsejados. La figura del profesor consejero busca que institucionalmente exista un seguimiento académico a las actividades de los estudiantes tanto en los aspectos académicos como en relación con su entorno universitario. A cada consejero se le asignan semestralmente entre 6 y 8 estudiantes en promedio con los cuales se reúne desde la semana de inducción académica. Allí se dan los lineamientos que se seguirán para atender las

	solicitudes tramites y consultas varias de ellas relacionadas con la aplicación del reglamento estudiantil[34]. - Adicionalmente, se lleva a cabo un programa llamado COMFIE dentro de los cursos de introducción dirigido a los estudiantes de primer semestre, que junto con la metodología de desarrollo de proyectos, se le dan a los estudiantes lineamientos de desarrollo de los mismos, con temáticas afines a su carrera de tal forma que les permite explorar las diversas perspectivas que cada programa tiene. Así mismo, el programa COMFIE incluye una serie de actividades: charlas, talleres, atención personalizada, con dirección de la psicóloga Nohora Acuña, para mejorar habilidades de comunicación y competencias para el trabajo en equipo, abordar metodologías de estudio eficiente, el valor interdisciplinario, presentaciones de éxito con técnicas de manejo del lenguaje corporal, tópicos sobre liderazgo y relaciones interpersonales para el éxito académico. La evaluación de este Programa demuestra que se han cumplido los propósitos, por lo cual se ha extendido a otras Facultades de la Universidad. El sistema de acompañamiento está reglamentado por el Acuerdo 044 de 2009 CSU[35] y por las Resoluciones 005 y 006 de 2010 de la Vicerrectoría Académica[36]. - De otra parte, la Coordinación Curricular tiene un horario de atención a los estudiantes que permite apoyar en las decisiones de los estudiantes y aconsejar en los trámites y dificultades más relevantes que presentan los estudiantes. - En relación con las situaciones de deserción, de acuerdo con la revisión del conjunto de actas del Comité Asesor de Carrera, se puede establecer que la mayor parte de la deserción y tramites de solicitudes de reingreso pesan más las dificultades económicas que las académicas. Por ello se han diseñado políticas y programas desde Bienestar para mejorar las condiciones de trabajo académico, así como oportunidades y apoyos a estudiantes que presentan condiciones más desfavorables (préstamo-beca, bono alimentario, monitorias, vinculación a programas especiales). Los índices de deserción se han reducido en un 25% aproximadamente. La tasa se ubica actualmente en el 12% y las tasas de repitencia se establecen en un 18% relacionadas fundamentalmente con las asignaturas del área básica y en los primeros semestres. Ver **Característica 9: Permanencia y retención estudiantil.** - Con el conjunto de la información recopilada se ha logrado establecer un perfil del estudiante del Programa de Ingeniería Industrial. Estrato medio y medio alto, buen desempeño académico, altamente competente, con puntajes de admisión superior al de otros programas de la Facultad[37], capacidad de autoaprendizaje. Ver **Característica 5: Estudiantes admitidos y capacidad institucional.**

[34] Documento de Acompañamiento Académico al Programa de Ingeniería Industrial: http://www.sae.unal.edu.co/download/guiasPrimerSemestre/bogota/Bogota_ingIndustrial.pdf
[35] Acuerdo 044 de 2009 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=37192
[36] Resolución 006 de 2010 VA: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=37579
[37] Estadísticas del proceso de admisión: https://admisiones.unal.edu.co/servicios-en-linea/estadisticas-del-proceso-de-admision/

	- El Sistema de Información Académica (SIA) es una herramienta valiosa que permite acceder a información relevante sobre la evaluación del desempeño de los estudiantes, de allí los consejeros obtienen promedios, repitencia, deserción, perdida de la calidad de estudiante. Además, permite valorar casos, desempeños grupales para tomar decisiones sobre cursos adicionales o intersemestrales a estudiantes repitentes o con atraso en su programa curricular.

2.3. Planear, hacer, verificar y actuar sobre temas relacionados con el bienestar docente	
Respuesta a debilidades del programa encontradas en el Informe de Evaluación Externa	(5) Establecer un plan para incrementar la participación de los docentes en comunidades científicas y redes del orden nacional.
Respuesta a Resolución de Acreditación	(5) Incentivar la publicación formal de textos y manuales de apoyo a la docencia. (4) Fomentar la participación de los docentes en comunidades científicas y redes del orden nacional. (8) Incentivar la participación de docentes en eventos internacionales y la producción científica publicada en revistas indexadas y de patentes registradas y registros industriales.
Objetivo	Formular estrategias para propiciar un ambiente adecuado para el docente, favoreciendo el buen desarrollo académico.
Responsables	• Comité Asesor del Programa. • Dirección de Bienestar. • Área Curricular. • Bienestar de Sede.
Indicador de cumplimiento Factor (Indicador)	Factor 2 (6) Factor 3 (12,13,15) Factor 4 (34,36) Factor 7 (1,2,3)
Fuente de Verificación	- En el periodo analizado, se adquirieron equipos informáticos para renovar de manera progresiva los salones que cuentan con este tipo de recursos, con el fin de dar soporte adecuado a las actividades académicas que realizan profesores y estudiantes. Ver **Característica 38. Recursos físicos**. - En relación con la participación de profesores en eventos nacionales e internacionales existe una política de apoyo con el presupuesto requerido, siempre y cuando el profesor lleve una ponencia a un evento de relevancia[38]. Ver **Característica 14: Estímulos a la docencia, investigación, creación artística y cultural, extensión o proyección social y a la cooperación internacional**. - En el informe de gestión de la dirección de departamento se detalla esta participación con cifras, número de apoyos, valor y tipo de evento.

[38] Acuerdo 031 de 2016 CF: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=87613

	- Los profesores cuentan con el apoyo de becarios o monitores para la preparación de materiales, búsquedas bibliográficas, indagaciones en bases de datos. Semestralmente en promedio se asignan 6-10 horas semanales de un becario a cada profesor de tiempo completo o dedicación exclusiva[39]. - Varios profesores tienen partners internacionales con quienes comparten información y mantienen interacción sobre temas de su especialidad. Igualmente, los profesores tienen membresías de asociaciones profesionales o académicas y asisten a eventos internacionales de carácter académico como congresos, seminarios y simposios. Ver **Característica 29: Inserción del Programa en contextos académicos nacionales e internacionales. Relaciones externas de profesores y estudiantes.**

2.4. Realizar estudios para justificar cambios en otras dependencias para que tomen acciones sobre aspectos que no son gobernables desde el programa	
Objetivo	Dar respuesta a problemáticas que afectan al Programa pero que no son gobernables por este.
Responsables	• Comité Asesor del Programa. • SINAB.
Indicador de cumplimiento Factor (Indicador)	Factor 4 (28,30)
Fuente de Verificación	- En las reuniones de trabajo de las áreas del Programa se plantean las necesidades de recursos bibliográficos que se requieren en los diferentes cursos. Se elaboran listas de requerimientos que se tramitan desde la dirección del Departamento a la dirección de Bibliotecas[40]. Ver **Característica 26: Recursos Bibliográficos.** - En las jornadas de inducción a estudiantes de primer semestre se realizan presentaciones de los servicios de la biblioteca: consulta, circulación, préstamo, acceso a las bases de datos. - Cada semestre la Dirección de Bibliotecas, programa cursos para el manejo de bases bibliográficas. Adicionalmente, se han desarrollado guías y tutoriales de fácil acceso que permiten una capacitación rápida y eficaz.[41]

3. Políticas y Lineamientos

Implementar estrategias en procesos académicos y de desarrollo del Programa con el fin de establecer políticas y lineamientos para la mejora continua del Programa.

[39] Acuerdo 070 de 2009 CA: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=35443#34

[40] Informe de Recursos y Servicios bibliotecarios: https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/L_zbrEGoSfyjLgEwitocyQ

[41] Programación de la Agenda de formación: https://bibliotecas.unal.edu.co/formacion/agenda-de-formacion/

3.1. Establecer e implementar políticas y lineamientos para el registro de información	
Objetivo	Fortalecer los mecanismos para el registro de información con el fin de tener herramientas para trazabilidad y gestión al interior del Programa.
Responsables	• Coordinación Curricular del Programa. • Dirección de Área Curricular. • Dirección de Departamento. • Vicedecanatura Académica. • Vicedecanatura de Investigación y Extensión. • N/A Apoyo a los Procesos de Autoevaluación y Acreditación.
Indicador de cumplimiento Factor (Indicador)	Factor 1 (7) Factor 6 (4) Factor 9 (4,5,6)
Fuente de Verificación	- En el plan de mejoramiento está el objetivo de realizar un inventario de los textos y trabajos de los docentes publicados o susceptibles de publicación[42]. - Todos los archivos y documentos soporte se encuentran consignados en la Plataforma Alfresco para tener trazabilidad de los procesos.

3.2. Implementar estrategias para el mejoramiento de la planta y el desarrollo profesoral	
Respuesta a recomendaciones del Informe de Evaluación Externa	(3) Explorar la posibilidad de un ligero aumento de profesores en el área profesional para cubrir algunos campos, en este momento apoyados por docentes de cátedra; de forma que pueda liberarse también algún tiempo para difusión de la investigación de alta visibilidad y la producción de materiales de apoyo a la docencia, sobre todo en los cursos Taller. (4) Mejorar la continuidad de los esfuerzos en innovación pedagógica, pues da la impresión de que todavía predominan las metodologías tradicionales y que algunos profesores requieren actualización y entrenamiento en nuevas estrategias pedagógicas. Establecer un plan para incrementar la participación de los docentes en comunidades científicas y redes del orden nacional.
Respuesta a debilidades del programa encontradas en el Informe de Evaluación Externa	(2) La ausencia de mecanismos de evaluación integral del desempeño profesoral, más allá de la evaluación de la docencia por parte de los estudiantes. (3) El número de docentes dedicados de manera permanente al Programa, particularmente en asignaturas nucleares. (4) La consolidación y continuidad del Plan de Formación Docente en capacidades de investigación y actualización permanente en pedagogías de enseñanza y aprendizaje. (6) El número de publicaciones de material docente impreso o virtual.
Respuesta a Resolución de Acreditación	(1) Explorar la posibilidad de un aumento de profesores en el área profesional para cubrir algunos campos, en este momento apoyados por docentes de cátedra, de forma que pueda liberarse también tiempo para

[42] Reporte de Producción Científica de Docentes del Programa: https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/aoK2UEfGQT6UnfmxYrYQnQ

	difusión de la investigación en medios de alta visibilidad y la producción de materiales de apoyo a la docencia, sobre todo en los cursos Taller. (2) Mejorar la continuidad de los esfuerzos en innovación pedagógica, pues aun predominan las metodologías tradicionales, para lo cual algunos profesores requieren actualización y entrenamiento en nuevas estrategias pedagógicas.
Objetivo	Fortalecer las capacidades integrales de los docentes con el fin de mejorar las metodologías de enseñanza del Programa.
Responsables	• Comité Asesor del Programa. • Dirección de departamento.
Indicador de cumplimiento Factor (Indicador)	Factor 3 (1,7,8,9,10,11,12,14,16,17,20,21)
Fuente de Verificación	- El plan de fortalecimiento de las capacidades docentes para lograr una mejora sustancial en las pedagogías y capacidades de enseñanza y aprendizaje, ha representado un esfuerzo muy importante orientado a la formación de profesores con título de doctorado. Esta política permitió que en los últimos 8 años se superara la meta de tener un profesor por semestre en programa de formación doctoral a 3 profesores; esto se logró concediendo comisiones de estudio, descargas académicas. Como resultado se tiene que los profesores: Wilson Adarme, Sonia Monroy, Héctor Cifuentes y recientemente Gustavo Bula recibieron títulos de doctorado. Ver **Característica 14: Estímulos a la docencia, investigación, creación artística y cultural, extensión o proyección social y a la cooperación internacional**. - En el periodo de análisis 2011-2017 se promovió la capacitación de los profesores en metodologías de enseñanza, procesos didácticos a través de los cursos, talleres, seminarios que se ofrecen desde la Vicerrectoría académica. Una relación de oportunidades es el Diplomado en aprendizaje basado en problemas en asocio con la Universidad de Aalborg en Dinamarca. El taller de herramientas activas de trabajo en el aula con la Universidad de Lund en Suecia. Oferta de capacitaciones en Moodle avanzado y básico, así mismo plataformas para creación de materiales y multimedia. Ver **Característica 13: Desarrollo profesoral**. - En relación con el objetivo de fortalecer las capacidades de los docentes para la creación de artículos científicos y académicos mediante talleres, la Vicerrectoría de Investigación a nivel nacional como la Dirección de Investigación y Extensión a nivel de sede y la Vicedecanatura Académica a nivel de Facultad programan regularmente talleres sobre habilidades de escritura de textos científicos, programa de escritura de textos en inglés y corrección de estilo, proyectos de innovación pedagógica y sobre el acceso a redes, repositorios. Ver **Característica 13: Desarrollo profesoral**. - Se realizaron convocatorias públicas a concursos docentes con los perfiles relacionados, para vincular profesores a la planta docente, los cuales se vincularán posteriormente a la carrera y escalafón docente de la Universidad. Como resultado de estas convocatorias se vincularon seis (6) profesores.

Apellidos y Nombres	Resolución de ingreso
Rocha Gonzalez Jair Eduardo	1570 de 2014
Castrellón Torres Juan Pablo	2442 de 2016
Lozano Piedrahita Carlos Julio	2442 de 2016
Suarez García Oscar Javier	3647 de 2017
Suárez Moreno Juan David	3647 de 2017
Vargas Rozo Osman Benjamín	3647 de 2017

Adicionalmente, se realizaron cambios de dedicación docente de cátedra a dedicación de tiempo completo (T.C). Estos profesores asumen nuevas responsabilidades y amplían su dedicación a cursos del área disciplinar del Programa. Ver **Característica 12: Número, dedicación, nivel de formación y experiencia de los profesores**.

- La Facultad de Ingeniería en su propósito de mantener una docencia activa y que el estudiante sea el protagonista de su formación, con la guía y apoyo de los docentes ha desarrollado una política de nuevas metodologías de enseñanza aprendizaje cuyos ejes fundamentales son: La formación y actualización permanente de los profesores, el aprendizaje significativo de los conocimientos de la ingeniería mediante *el método del aprendizaje basado en proyectos*, la revisión de las evaluaciones docentes para reforzar y mejorar de manera continua las posibles deficiencias que se puedan detectar en los resultados.

- Se han apoyado las iniciativas de los profesores como es el Grupo LUNA (Lúdicas U.N) que investiga y desarrolla lúdicas como metodología de aprendizaje con diseño de casos, que conlleva a la formulación de un problema, la construcción pedagógica del problema, seleccionar los materiales y aplicar los conceptos.

- Se amplían las herramientas para el apoyo a la docencia, en este sentido las plataformas MOODLE están disponibles y son recurrentemente utilizadas por los profesores para desarrollar material docente, guías de trabajo, ampliación de temas especiales desarrollados en clase, ejercicios, talleres y en fin un amplio número de aplicaciones que dan lugar a una docencia activa y facilitan los aprendizajes de los estudiantes. En este mismo sentido, las inversiones en laboratorios y salas de práctica informática están en consonancia con la política de ofrecer mejores espacios para el desarrollo de una docencia donde los estudiantes sean los protagonistas de su propia formación.

- Permanentemente se ofrecen programas de formación docente, programados desde la Dirección Académica de sede, que entre sus objetivos esta fomentar en el profesorado una reflexión pedagógica y didáctica que le permita conocer tendencias educativas actualizadas y discutir el enfoque de su docencia diaria, a la luz de nuevos modelos pedagógicos[43].

[43] http://diracad.bogota.unal.edu.co/fdocente

3.3. Implementar estrategias y realizar seguimiento para el fortalecimiento de la investigación e innovación artística	
Respuesta a recomendaciones del Informe de Evaluación Externa	(5) Establecer un plan para incrementar la participación de los docentes en comunidades científicas y redes del orden nacional.
Respuesta a Resolución de Acreditación	(3) Proseguir con el desarrollo de los grupos de investigación y su visibilidad nacional e internacional y la participación de un número mayor de profesores y estudiantes en el desarrollo de esta función.
Objetivo	Impulsar la investigación y la innovación artística para dar solución a situaciones y generar nuevo conocimiento.
Responsables	• Área Curricular. • Comité Asesor del Programa. • Dirección de Departamento. • Vicedecanatura de Investigación y Extensión.
Indicador de cumplimiento Factor (Indicador)	Factor 6 (1,2,3,4,5,6)
Fuente de Verificación	- Se tiene el registro ante Colciencias de los siguientes grupos: SEPRO, Biogestión, GRIEGO, COLSWE, GISTIC, GITIDC, Complexus, Productividad, competitividad y calidad, y en proceso de reconocimiento ante la Universidad el Grupo Innóvate. Los resultados de las últimas convocatorias clasifican a los grupos en las categorías A, B y algunos sin categoría por no haberse presentado en la convocatoria de medición de grupos de Colciencias en 2017. Ver **Característica 31: Compromiso con la investigación y la creación artística y cultural.** - Se siguió la estrategia de concentrar esfuerzos en unos pocos grupos y no atomizar esfuerzos en varios grupos. A nivel de Departamento se ha reorganizado la actividad integrando grupos para concentrar esfuerzos y mejorar los resultados. - El Departamento y la Vicedecanatura de Investigación han apoyado la participación de los grupos en las convocatorias de Colciencias, dando el apoyo logístico y técnico necesario. De acuerdo con los informes de gestión del Departamento el presupuesto ejecutado asignado para la actividad de los grupos ha sido de $217.000.000 lo cual representa un incremento anual aproximado de 5%. Igualmente, la Vicedecanatura de investigación ha aportado recursos dirigidos a los grupos de investigación del Departamento en un monto anual aproximado de $49.000.000 y un incremento anual de 4.5%. - El programa de Ingeniería Industrial cuenta con un proyecto de interacción académica que le ha permitido insertarse positivamente con comunidades académicas internacionales. - El programa de Ingeniería Industrial mantiene una participación institucional y de docentes con comunidades académicas e instituciones. Un inventario de las acciones que comprende el plan de participación se relaciona con nuestros vínculos nacionales e internacionales.

	A nivel nacional se puede destacar que el Programa hace parte de la Red de Programas de Ingeniería Industrial (REDIN) a nivel de Bogotá, en el cual participa el coordinador del Programa, pero también en los eventos específicos y actividades académicas (conferencias, simposios, talleres), se vinculan docentes del Programa, a su vez esta Red está conectada con la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI) y desde allí se integran a otras acciones a nivel nacional (revisión de programas, discusiones de currículo, exámenes de estado, encuentros, y otros eventos). - El programa de Ingeniería Industrial hace parte del capítulo del Institute of Industrial Engineering (IIE) al frente está el profesor Gustavo Bula como advisor y los profesores Carlos Moreno y Hugo Herrera, quienes con un grupo de estudiantes trabajan en las actividades académicas que despliega el Instituto. Se han programado eventos dentro y fuera de la Universidad. - El profesor Alfonso Herrera Coordina el Grupo INNOVATE, al cual pertenecen los profesores Hugo Herrera, Fernando Guzmán, Giovanny Muñoz, Christian Bruszies. El grupo promueve una red de emprendimientos e innovación con la vinculación de la Cámara de Comercio de Bogotá quien apoya los planes de negocio y conlleva una metodología para el establecimiento y formalización de nuevas empresas de base tecnológica creadas por los estudiantes. La Cámara de Comercio de Bogotá ha ofrecido más de 30 cursos gratuitos en los últimos tres años sobre taller de emprendimiento, finanzas para emprender, creatividad, design thinking, etc. - La actividad se ha extendido a otras universidades con la jornada (3DE) tres días de emprendimiento ya desarrollada en la Universidad Jorge Tadeo Lozano y en el III periodo académico de 2017 en la Universidad el Bosque. Es de anotar la experiencia del Starup desarrollado juntamente con la Cámara de Comercio con participación de más de 150 potenciales emprendedores provenientes de la Universidad Nacional de Colombia y afuera de la Universidad. - El profesor Wilson Adarme y Juan Pablo Castrellón hace parte de la red de logística nacional, que vincula proyectos y contratos con entidades del sector público (Mintransporte, Mincomercio, secretarias de transporte y entidades privadas). Igualmente se integran con universidades nacionales e internacionales que están interesadas en esta temática, basta solo mencionar el primer congreso internacional de logística realizado en la Universidad que conto con participación de universidades de México, Purdue University, - El programa de internacionalización que mantiene el programa de Ingeniería Industrial ha generado relaciones académicas con pares de otras universidades, bien para la evaluación académica de los proyectos que desarrollan los estudiantes en intercambio académico, en la organización y orientación de los programas entre algunas de las posibilidades de generar vínculos académicos y redes de trabajo y colaboración.

	- En relación con lo anterior, el profesor Oscar Castellanos en temas de Gestión de la Innovación fue nombrado presidente de la Asociación Iberoamericana de Gestión Tecnológica (ALTEC) durante el periodo 2015 a 2017[44]. Así mismo, en este Congreso en varias de las versiones que se realizan cada dos años los profesores Sonia Esperanza Monroy, Jenny Marcela Sanchez y Oscar Castellanos han sido presidentes de la mesa de las sesiones. Estos mismos tres profesores han apoyado el desarrollo del Congreso de Gestión Tecnológica e Innovación (COGESTEC) que se realiza cada dos años, desde 2010.

3.4. Realizar seguimiento, evaluación y divulgación del plan de mejoramiento propuesto por el programa	
Objetivo	Dar una mejor respuesta al Plan de Mejoramiento y facilitar su seguimiento y cumplimiento.
Responsables	• Coordinación Curricular del Programa. • Comité Asesor de Programa. • Vicedecanatura Académica. • Unidad de Apoyo a los Procesos de Autoevaluación y Acreditación.
Indicador de cumplimiento Factor (Indicador)	Factor 4 (21,22,23,24)
Meta de impacto	Lograr que 70% de los programas hayan tenido un impacto positivo.
Fuente de Verificación	Se realizó el seguimiento y ejecución del 90% de los proyectos propuestos en el plan de mejoramiento propuesto en el Informe de Acreditación del Año 2010.

4. Vínculos con el Entorno

Generar y reforzar vínculos con academia, empresa, Instituciones nacionales e internacionales para el fortalecimiento de la comunidad académica.

4.1. Generar, reforzar y evaluar vínculos intra e interfacultades. (Interdisciplinariedad)	
Objetivo	Formular estrategias para lograr un perfil de egreso interdisciplinario.
Responsables	• Comité asesor del programa.
Indicador de cumplimiento Factor (Indicador)	Factor 4 (12,13) Factor 5 (1,3,7)
Fuente de Verificación	Para fortalecer las relaciones inter-programas para el desarrollo de actividades compartidas de docencia, investigación y extensión soportadas por las instalaciones existentes, existen políticas de trabajo conjunto y de interacción con otros programas de la Facultad de Ingeniería y con otras Facultades para el desarrollo de los ejes misionales de la universidad (docencia, investigación y extensión). - En el aspecto docente el Departamento presta alrededor de 42 cursos de servicios a todos los programas de la Facultad en asignaturas transversales a la formación de los ingenieros, el Programa de Ingeniería

[44] https://www.altecasociacion.org/junta-directiva

	Industrial tiene a cargo el Taller de Proyectos Interdisciplinarios que agrupa aproximadamente 350 estudiantes de toda la facultad, incluso estudiantes de diseño industrial, Medicina y otros programas). La oferta de cursos para el programa de Estadística, Ciencias de la Computación son igualmente significativas. Así mismo, Ingeniería Mecánica nos oferta los laboratorios de procesos, sala CAM, fundición, materiales. Participamos en el Curso de Introducción a la Ingeniería que ofertan otros programas de la Facultad. - En el aspecto de extensión por mencionar solo algunas interacciones, establecemos contactos permanentes con la Facultad de Ciencias Económicas para compartir información y actividades (seminarios, exposiciones de proyectos) con la Unidad de Emprendimiento. Hemos desarrollado proyectos de manera conjunta en contratos para MINCOMERCIO, SENA, MINTIC. Varias de las asignaturas de Profundización son acordadas con el programa de Administración de Empresas. Con la Facultad de Artes (arquitectura) se trabaja conjuntamente el Taller de Diseño de Plantas. - Entre las relaciones con otras universidades se destacan los servicios de docencia que prestan los profesores Oscar Castellanos y Jenny Marcela Sanchez, al Doctorado de Gestión tecnológica de la Universidad Pontificia Bolivariana, en los temas de gestión de la innovación, prospectiva y vigilancia. Estos servicios se establecen como contratos de la Unidad de Educación Continuada. Así mismo, el profesor Cristian Bruszies realiza actividades de docencia en la Escuela Superior de Guerra en los temas de Gerencia de la Innovación para la Maestría en Ciberseguridad. - En los temas de Investigación apoyamos grupos de otros departamentos como el grupo DIMAUN de Ingeniería Mecánica, el Grupo GRIEGO es un grupo interdisciplinario con participación de profesores de Ingeniería – Ciencias Económicas.

4.2. Generar, reforzar y evaluar vínculos con Entidades Educativas Nacionales e Internacionales e implementar estrategias de movilidad	
Objetivo	Lograr que por medio del intercambio académico, para el fortalecimiento integral de la comunidad académica.
Responsables	• Comité Asesor de Programa. • PRI. • ORI.
Indicador de cumplimiento Factor (Indicador)	Factor 2 (4) Factor 4 (11) Factor 5 (1,2,3,4,5,6,7,8)
Meta de impacto	Aumentar los intercambios y visitas
Fuente de Verificación	- El Programa de Ingeniería Industrial está adscrito al capítulo del IISE, la mayor comunidad académica y profesional a nivel internacional. Esta membresía le permite participar a nivel nacional e internacional de una amplia gama de actividades académicas, recibir material de actualidad relacionado con la profesión (revista, publicaciones, los procedings) interactuar con otros capítulos y responder por una programación de actividades propias lideradas por el capítulo, con lo cual se genera una

	dinámica de interacción a través de una red académica con nodos nacionales e internacionales. - Participación del grupo estudiantil de simulación – SIMULAUN en el concurso internacional de simulación organizado por el IISE con participación de 56 grupos de varias universidades de América Latina. Este concurso fue ganado por el grupo SIMULAUN, en Costa Rica en el 2017. - El Programa se ha beneficiado de los convenios internacionales de intercambio de estudiantes y profesores que ha firmado la Universidad en los últimos 6 años, la tasa de participación de los estudiantes interesados en realizar una pasantía o hacer una doble titulación se ha incrementado radicalmente. Ver **Característica 29: Inserción del Programa en contextos académicos nacionales e internacionales. Relaciones externas de profesores y estudiantes.** - Igualmente, el número de estudiantes extranjeros interesados en estudiar en el Programa de Ingeniería Industrial se ha incrementado significativamente en el 2017 había 17 estudiantes extranjeros en el Programa. Se tienen convenios activos con Francia (Université de Grenoble, Paris, Lorraine, y en EE.UU Universidad de Purdue, Wisconsin) (Ver listado de convenios internacionales aplicables al Programa de Ingeniería Industrial). Ver **Característica 29: Inserción del Programa en contextos académicos nacionales e internacionales. Relaciones externas de profesores y estudiantes.** - Participación en la Red IDDEAL de investigación en lúdicas académicas; el profesor Jair Rocha es el promotor en la U.N y fue el ganador del concurso de proyectos realizado en Bucaramanga. El Grupo LUNA (Lúdicas Universidad Nacional) ha presentado alrededor de 12 proyectos de casos en los eventos convocados por la Red[45]. - Se tiene convenio con la Universidad de Cundinamarca para realizar proyectos conjuntos de investigación con un monto aproximado de $200 millones. El Programa se desarrolla en el campo de la logística bajo el liderazgo del Grupo SEPRO y comprende 4 proyectos a saber: • Intermodalidad Inteligente en la logística de transporte intermodal de productos agrícolas con código Hermes 39904 bajo la dirección del Profesor Juan Pablo Castrellón. • Sistema de trazabilidad en la atención y distribución de Bienestarina en los municipios de Chía y Soacha, director profesor Jair Rocha con código Hermes 39907. • Desarrollo de capacidades Logísticas como estrategias competitivas como estrategia para Asofeagro, director Profesor Luis Astaiza con código Hermes 39914. • Diseño de módulos de planeación de la producción y calidad para el sistema de información de comercialización, almacenamiento y distribución para MiPymes MISILOG Fase I. Director Profesor Wilson Adarme y código Hermes 39941.

[45] http://galeauis.wixsite.com/info/agenda

	- En relación con el objetivo de realizar acciones necesarias para la vinculación de profesores adjuntos/visitantes, se puede indicar que el grupo SEPRO ha invitado a profesores para eventos académicos, tales como la realización del Congreso Internacional de Logística[46]. Ver **Característica 29: Inserción del Programa en contextos académicos nacionales e internacionales. Relaciones externas de profesores y estudiantes**. - En las versiones del Programa Cátedra Internacional han participado profesores invitados que exponen temáticas novedosas sobre áreas de la Ingeniería Industrial. Ejemplo de ello es la profesora Morel del ENGSI de Francia quien ha participado con el tema de emprendimiento de manera regular en la cátedra del periodo internacional. Ver **Característica 29: Inserción del Programa en contextos académicos nacionales e internacionales. Relaciones externas de profesores y estudiantes**.

4.3. Generar, reforzar y evaluar vínculos con empresas del Sector Productivo	
Respuesta a Resolución de Acreditación	(6) Fortalecer las acciones de extensión del Programa, la participación de los estudiantes en prácticas en el sector industrial y profundizar las relaciones del Programa con el sector industrial y empresarial pertinente.
Objetivo	Realizar una actualización constante del Plan de estudios con respecto al sector productivo del momento.
Responsables	• Comité Asesor. • Vicedecanatura Académica. • Oficina de Prácticas y Pasantías.
Indicador de cumplimiento Factor (Indicador)	Factor 1 (7,8,9)
Meta de impacto	Aumentar la vinculación en un 10% con respecto al anterior periodo de corte.
Fuente de Verificación	- ANEIAP Capítulo U.N es un grupo estudiantil presenta un programa para desarrollar actividades de alcance local, nacional o internacional[47]. - El programa de Ingeniería Industrial hace parte de la red de programas de Ingeniería Industrial que ofrecen las universidades en Bogotá REDIN con participación de ACOFI. Tenemos presencia en los comités académicos de Innovación, desarrollo de la ingeniería industrial en Colombia y el mundo. Participamos en las reuniones mensuales, presentamos informes y ponencias de acuerdo con los compromisos adquiridos. - El Programa ha impactado en el medio empresarial entregando profesionales altamente competitivos que son requeridos desde las prácticas y pasantías, varios de los cuales quedan vinculados a las

[46] Recursos y evidencias de eventos realizados por el Grupo de Investigación SEPRO: https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/mqMDl_ImQQyrs0NkPFUfrQ
[47] Informe de actividades ANEIAP: https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/ZaYmkMQoToyuUGs8CukmZg

	empresas que los contrataron. Ver **Característica 34: Impacto de los egresados en el medio social y académico.** - La Facultad de Ingeniería cuenta con la oficina de Prácticas y Pasantías-SPOPA- a través de esta unidad se han firmado convenios de cooperación y apoyos académicos con empresas de diferentes sectores para facilitar la vinculación de los estudiantes a las empresas. Ver **Característica 29: Inserción del Programa en contextos académicos nacionales e internacionales. Relaciones externas de profesores y estudiantes.**

4.4. Implementación y seguimiento de actividades de responsabilidad social	
Objetivo	Generar estrategias para contribuir de forma positiva a la sociedad.
Responsables	• Comité Asesor del Programa.
Indicador de cumplimiento Factor (Indicador)	Factor 3 (7,13,14,15) Factor 4 (25,26,27)
Fuente de Verificación	- Proyecto REI (Red de Empresarios Innovadores) bajo el contrato celebrado entre la U.N. y la Secretaría de Desarrollo Económico del Distrito para asesorar a pequeños y medianos empresarios de diversos sectores industriales en la implementación de mejores prácticas empresariales para aumentar la productividad, la calidad, la innovación en productos y procesos en las empresas. Adicionalmente, para realizar actividades en el diseño y puesta en marcha del centro de innovación ZASCA en Bogotá, Barrio Restrepo. Los empresarios quedaron con implementación de programas de mejoramiento, planes de negocios. El Convenio SDE-UN-004-2015 beneficio a una población de 100 empresarios. - Contrato con el Ministerio de Comercio e Industria para atender la evaluación de los proyectos y la auditoria del programa Fomi-pyme. Se desarrollaron metodologías de seguimiento de proyectos y de evaluación general de las estrategias del programa. - Ingenieros sin fronteras desarrollado por la Universidad de los Andes y la Universidad Nacional de Colombia, para brindar oportunidades de mejora a comunidades que requieren apoyo para la solución de problemas locales. -El Grupo SEPRO mantiene una oferta de servicios de extensión que benefician a productores, se puede mencionar el proyecto agroindustrial del corredor tecnológico en coordinación con el SENA y entidades del orden nacional y distrital. También han realizado proyectos sobre logística en la distribución de bienestarina, medicamentos oncológicos y productos de interés público[48]. - Programa Computadores para Educar, actividades de capacitación, instalación de equipos, redes, relaciones con las comunidades. Este proyecto se mantuvo del 2006 al 2012 en coordinación con el MINTIC.

[48] Recursos y evidencias de eventos realizados por el Grupo de Investigación SEPRO: https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/mqMDl_ImQQyrs0NkPFUfrQ

	El grupo de investigación BIOGESTIÓN participó en el programa de transformación productiva con del MinComercio en los temas de cadenas productivas. Así mismo, el grupo de investigación GRIEGO ha apoyado a diferentes instituciones como para MINTIC con la formulación de la política de Chief Information Officer (CIO) para gestión de las TI en el Estado colombiano, política formulada a partir de procesos de Vigilancia y Prospectiva que se realizan al interior del grupo.

4.5. Implementar o fortalecer formación Continua (Extensión)	
Objetivo	Desarrollar nuevos conocimientos y competencias en disciplinas académicas para transmitir la experiencia de la Universidad a los interesados.
Responsables	• Comité Asesor. • Instituto de Extensión e Investigación – IEI.
Indicador de cumplimiento Factor (Indicador)	Factor 3 (7,13,14,15) Factor 4 (25)
Fuente de Verificación	- Evaluación del premio INNOVA a las MiPymes que otorga el Ministerio de Comercio Industria y Turismo[49]. - En relación con el programa de educación continuada se mantiene una oferta de 2 a 3 cursos por semestre, entre los más recurrentes son Logística de cadenas de suministro, gerencia de proyectos con Proyect, Gestión de la Calidad[50]. - Convenio entre Grupo INNOVATE - Innovación y emprendimiento- y la Cámara de, Comercio de Bogotá para fortalecimiento al emprendimiento[51].

5. Recursos e Infraestructura

Implementar un plan para adecuación, uso y actualización de espacios físicos, equipos y otros recursos, para el desarrollo de actividades académicas programadas.

5.1. Implementar, ejecutar y evaluar un plan de Adecuación y Actualización de infraestructura, equipos y recursos	
Respuesta a recomendaciones del Informe de Evaluación Externa	(7) Explorar la posibilidad de mejorar en el corto plazo los espacios dedicados a laboratorios específicos de la disciplina.
Respuesta a debilidades del programa encontradas en el Informe de Evaluación Externa	(10) Los espacios para oficinas y servicios propios del programa (tales como los laboratorios que se están estructurando).

[49] Premio INNOVA: http://www.mincit.gov.co/mipymes/publicaciones/2692/premio_innova_-_premio_colombiano_a_la_innovacion_empresarial_para_las_mipymes
[50] Oferta académica de cursos Sistemas e industrial: https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/uec/?cat=5
[51] Link Grupo INNOVATE – Sistema Hermes: http://www.hermes.unal.edu.co/pages/Consultas/Grupo.xhtml;jsessionid=F710B665DCD700EB6FA24460345FAEDA.tomcat5?idGrupo=2438&opcion=1

Respuesta a Resolución de Acreditación	(7) Explorar la posibilidad de mejorar en el corto plazo los espacios dedicados a laboratorios específicos de la disciplina, así como los espacios para oficinas y servicios propios del Programa.
Objetivo	Adecuar y generar ambientes propicios para el buen desarrollo de las actividades académicas y de investigación.
Responsables	• Área Curricular. • Comité Asesor del Programa • Dirección de Departamento.
Indicador de cumplimiento Factor (Indicador)	Factor 4 (31,32,33,34,36) Factor 10 (1,2,3,4,5)
Fuente de Verificación	- Oficinas de profesores: Se renovó el mobiliario que estaba deteriorado de las oficinas de todos los profesores y se dio una identidad a las oficinas. - Renovación de equipos: En el periodo analizado, se renovó de manera progresiva los salones que tienen asignados computadores, con la adquisición de unos nuevos. A los profesores del Departamento se asignaron computadores personales. - Programa 150 x 150. Junto con la Dirección del Departamento se definió la elaboración de un plan anual para adquisición y mantenimiento de equipos, que apoyen clases, actividades, investigación, etc. Basado en el informe de valoración y diagnóstico que presentará el coordinador de Laboratorios anualmente a la Dirección de Departamento. - Se compraron nuevos equipos para prácticas de seguridad industrial y dotar el laboratorio de ergonomía e ingeniería de Métodos con elementos tales como: antropómetros, sonómetros, goniómetro, tallímetros, picometros, sillas ergonómicas y mesas con graduación de alturas, para análisis de puestos de trabajo. Se adquirieron nuevos equipos y kits didácticos de fischertechnik para organización y simulación física de procesos, junto con el software robot-pro y el designer. Dotación de laboratorio con nuevas licencias y ayudas didácticas. Ver **Característica 38. Recursos físicos**. -En aspectos de Software se han renovado las licencias de los programas DELMIA, Flexim. -El profesor Héctor Cifuentes en su calidad de director de laboratorios del Departamento ha adelantado las gestiones necesarias para impulsar el diseño de un nuevo laboratorio de Ingeniería Industrial que quedara ubicado en el antiguo Edificio de Hidráulica en un espacio aproximado de 150 metros. Del cual ya están los planos listos y el presupuesto de obra. En el momento se tramitan las licencias correspondientes.

5.2. Implementar, ejecutar y evaluar un plan de Mantenimiento de infraestructura, equipos y recursos	
Respuesta a recomendaciones del	(7) Explorar la posibilidad de mejorar en el corto plazo los espacios dedicados a laboratorios específicos de la disciplina.

Informe de Evaluación Externa	
Respuesta a debilidades del programa encontradas en el Informe de Evaluación Externa	(10) Los espacios para oficinas y servicios propios del programa (tales como los laboratorios que se están estructurando).
Respuesta a Resolución de Acreditación	(7) Explorar la posibilidad de mejorar en el corto plazo los espacios dedicados a laboratorios específicos de la disciplina, así como los espacios para oficinas y servicios propios del Programa.
Objetivo	Llevar a cabo acciones con el objetivo de preservar los recursos físicos y garantizar un buen desarrollo de sus funciones.
Responsables	• Área Curricular. • Comité Asesor del Programa. • Dirección de Departamento.
Indicador de cumplimiento Factor (Indicador)	Factor 4 (31,32,33,34,36) Factor 10 (1,2,3,4,5)
Fuente de Verificación	- Se puede indicar que la Facultad de Ingeniería acometió un plan de renovación de espacios, como lo fue el edificio Insignia que se adecuo a su diseño original, dotándolo de amplios salones, auditorios, mobiliario, red de datos, voz y equipos de proyección[52].

5.3. Implementar, ejecutar y evaluar un plan de Uso de infraestructura, equipos y recursos	
Objetivo	Darle el uso adecuado a los recursos con el fin de garantizar su buen desarrollo de sus funciones.
Responsables	• Área Curricular. • Comité Asesor del Programa. • Dirección de Departamento.
Indicador de cumplimiento Factor (Indicador)	Factor 4 (31,32,33,34,36) Factor 10 (1,2,3,4,5)
Fuente de Verificación	- Se realizan talleres de herramientas digitales en el aula para que la comunidad educativa de un buen uso a estas herramientas. Desde la Vicerrectoría académica, se tiene el programa de innovación académica que tiene el compromiso de implementar estrategias de aprendizaje basadas en el uso de nuevas tecnologías. - En la reforma curricular del año 2014 se incluyeron nuevas asignaturas que buscan favorecer una formación en informática, así se tiene la programación orientada a objetos, herramientas para solución de problemas en Ingeniería Industrial. En contenidos de las asignaturas esta referenciado el uso de varios recursos tanto de software libre como del licenciado. Es recurrente el uso de Matlab, Anylogic, Excel avanzado y programación visual Basic, así como Fleximen Simulación. En Logística ERP, suplychain. - En el curso de distribución de planta, los estudiantes demuestran habilidad en el uso de software de diseño AutoCAD, inventor, sketwap.

[52] Informe de Gestión Infraestructura 2015:
https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/drWStxIIQPWakgULhQ3moA

	Regularmente se arriendan licencias de FinGame para finanzas. En el Taller de Producción se emplea Gams/AMPL. En el curso de introducción a la ingeniería se introdujo el software Robot-pro para la programación y simulación de los elementos básicos de procesos y el designer para el diseño de los elementos aplicados con fischertechknik, estos elementos se encuentran disponibles en el LA3i. (Laboratorio Ingeniería Industrial). - Dentro de la planeación académica y administrativa del Departamento, se tiene una programación del uso de recursos y su administración. Existe un administrador de edificio y jefe de mantenimiento, los cuales cuentan con proyectos específicos de renovación, mantenimiento general y adecuaciones de los espacios[53]. - Se cuenta con los diseños aprobados por parte de la Facultad para la construcción de un conjunto de laboratorios en el antiguo edificio de Ensayos Hidráulicos, en donde se ubicará un laboratorio para ingeniería industrial con un área aproximada de 150 metros cuadrados con la correspondiente dotación de elementos para realizar las prácticas requeridas en los diferentes cursos.

6. Egresados

Implementar estrategias para fortalecer el vínculo con los egresados.

6.1. Implementación y Fortalecimiento de canales de comunicación.	
Respuesta a recomendaciones del Informe de Evaluación Externa	(6) Reubicar y redefinir el programa egresados y un fortalecimiento de las actividades que los acercan, particularmente al Comité Curricular, ya que los mecanismos de seguimiento y registro de información que desde su desempeño profesional puedan ofrecer a la Universidad y juegan un papel muy importante para la actualización curricular permanente.
Respuesta a debilidades del programa encontradas en el Informe de Evaluación Externa	(9) La vinculación sistemática del Programa con sus egresados y su participación en seguimiento y actualización permanente del Programa.
Respuesta a Resolución de Acreditación	(9) Fortalecer las acciones de seguimiento e interacción con los egresados del programa, así como su participación en las reflexiones sobre el currículo, las prácticas y priorización de proyectos de extensión.
Objetivo	Formular un programa para vincular a los egresados, hacer seguimiento de sus actividades y velar por la presencia y participación activa del representante de los egresados en el Comité Asesor del Programa, según lo establecido en las normas de la Universidad.
Responsables	• Comité Asesor • Sistema de Información de egresados • Asociación de Egresados (AIIUN)
Indicador de cumplimiento Factor (Indicador)	Factor 8 (1,2,3,4,5)

[53] Informes de Gestión Facultad de Ingeniería:
https://ingenieria.unal.edu.co/dependencias/decanatura/informes-de-gestion/category/198-decanatura.html

Fuente de Verificación	- El acercamiento a los egresados y mantener una oferta permanente de servicios y beneficios ha sido una política institucional direccionada desde el año 2010[54]. - Los componentes de este programa se relacionan a continuación: - Sistema de información de egresados. - Registro y carnetización. - Oferta de servicios relacionada con capacitación/educación continuada, información de eventos académicos, el día del egresado. - Desde la Coordinación Curricular se promovió la creación de la Asociación de Ingenieros Industriales de la U.N. (AIIUN) la cual fue constituida legalmente, reconocida por la universidad y designo su junta directiva. Estas organizaciones tienen su dinámica propia que dependen de muchos factores tales como el liderazgo de sus dirigentes, cohesión social, disponibilidad de tiempo para alcanzar sus objetivos. - Se promovió desde la Coordinación Curricular la participación de los egresados en el Comité asesor de Carrera. La Asociación designo al Ing. Juan Pablo Merizalde como representante de los egresados.

6.2. Impacto de los egresados en el entorno.	
Respuesta a debilidades del programa encontradas en el Informe de Evaluación Externa	(8) La difusión para conocimiento del medio, acerca del nivel y la calidad de los egresados, de forma que éstos puedan lograr una mejor inclusión en el ambiente laboral.
Objetivo	Saber el impacto que tienen los egresados en ámbito laboral con el fin de realizar los cambios pertinentes y mejorar el perfil de egreso.
Responsables	• Comité Asesor • Sistema de Información de egresados. • Asociación de Egresados (AIIUN)
Indicador de cumplimiento Factor (Indicador)	Factor 8 (6,7,8,9)
Fuente de Verificación	El Programa ha impactado en el medio empresarial entregando profesionales altamente competitivos que son requeridos desde las prácticas y pasantías, varios de los cuales quedan vinculados a las empresas que los contrataron. Ver **Característica 34: Impacto de los egresados en el medio social y académico.**

[54] Acuerdo 014 de 2010 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=36904

ANÁLISIS DEL PROGRAMA

Factor 1: Misión, Visión y Proyecto Institucional y de Programa

	Característica	Ponderación Máxima	Calificación	Calificación Ponderada	Porcentaje Obtenido
1	*Misión, Visión y Proyecto Institucional*	2.0	4.5	1.8	90%
2	*Proyecto Educativo del Programa – PEP*	2.5	4.5	2.25	90%
3	*Relevancia académica y pertinencia social del programa*	2.5	4.6	2.3	92%
Total Factor 1		**7**		**6.35**	**90.7%**

Característica 1: Misión, Visión y Proyecto Institucional

	Característica	Ponderación Máxima	Calificación	Calificación Ponderada	Porcentaje Obtenido
1	*Misión, Visión y Proyecto Institucional*	2	4.5	1.8	90%

La naturaleza, fines, régimen especial y autonomía de la Universidad Nacional de Colombia, al igual que su misión se definen en el Estatuto General de la Universidad Nacional de Colombia[55]. En particular, se establece que *"La Universidad Nacional de Colombia es una comunidad académica cuya misión esencial es la creación, desarrollo e incorporación del conocimiento y su vinculación con la cultura"*. La Universidad Nacional 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[56].

La visión a 2017 de la Universidad es, *"mantenerse como la mejor Universidad del país y 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"*[57].

Con el propósito de cumplir con los fines de la Universidad se crea el Programa de Ingeniería Industrial, mediante el Acuerdo 01 de 2000 del Consejo Académico[58], y se especifica su plan de estudios en el Acuerdo 24 de 2014 Consejo Facultad de Ingeniería - Sede Bogotá[59] bajo los principios establecidos en el Acuerdo 33 del 2007 del Consejo Superior Universitario[60]: excelencia académica, formación integral, contextualización, internacionalización, formación investigativa, interdisciplinariedad, flexibilidad y gestión para el mejoramiento académico.

[55] Acuerdo 11 de 2005 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=35137
[56] http://unal.edu.co/la-universidad/mision-y-vision.html
[57] http://unal.edu.co/la-universidad/mision-y-vision.html
[58] Acuerdo 01 de 2000 del CA: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=36271
[59] Acuerdo 24 de 2014 del CF: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=73710#5
[60] Acuerdo 33 del 2007 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34245

El Proyecto Educativo Institucional - PEI[61] de la Universidad Nacional de Colombia se encuentra inmerso en acuerdos y estamentos en los que la Universidad consigna sus principios y normas que la rigen. El documento correspondiente al PEI es una recopilación organizada de los principales aspectos institucionales con relación a la Misión, Visión, Principios, Procesos Formativos y Comunidad Académica de la Universidad Nacional de Colombia, con base en el sustento normativo. De acuerdo con el PEI, la orientación que la institución tiene frente al desarrollo del país, a los aportes a la investigación aplicada, a la extensión social, a la generación de conocimiento de vanguardia, no solo nacional sino también internacional, así como la vinculación con el medio, la comunicación activa con sus egresados y la participación decisiva en los escenarios de la nación, son los estandartes que se transmiten como Proyecto Educativo a sus programas de pregrado y posgrado.

A nivel institucional, se resaltan las siguientes acciones que han apoyado al cumplimiento del PEI, y por ende han contribuido al mejoramiento del programa:

- *Plan Global de Desarrollo de la Universidad Nacional de Colombia.* Este plan define las políticas y proyectos a corto, mediano y largo plazo, y la filosofía institucional. Actualmente, se encuentra vigente el Plan Global de Desarrollo de la Universidad Nacional de Colombia "Autonomía Responsable y Excelencia cómo hábito 2016 – 2018"[62]. En él se refleja el sentir de la comunidad universitaria y se orientan las grandes estrategias e inversiones institucionales para el trienio caracterizado por un hecho de inmensa trascendencia: la firma de los acuerdos de paz. La estructura del plan está constituida por siete capítulos: La idea de Universidad Nacional de Colombia; Colombia en el contexto internacional y el escenario de paz; la Universidad Nacional de Colombia en cifras; el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018: "Todos por un nuevo país. Paz, equidad, educación"[63]; balance social de la Universidad Nacional de Colombia 2013-2015; Plan Global de Desarrollo 2016-2018: Autonomía Responsable y Excelencia como Hábito; Financiación del plan global de desarrollo 2016-2018.

- *Reforma Académica.* Para alcanzar los fines y propósitos de formación, la Universidad Nacional de Colombia analizó y diseñó una reforma académica la cual se formalizó mediante el Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario[64] y se implementó a partir del año 2009.

El Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá, ha fortalecido su capacidad investigativa y de formación a través de los últimos años, sustentado por los programas de financiamiento y apoyo al fortalecimiento de laboratorios, grupos de investigación y departamentos que ofrecen la Universidad y la Facultad. La Universidad ha fomentado en todos sus programas la formación de docentes en sistemas de autoevaluación, mejora y acreditación.

La Universidad apoya los procesos de mejoramiento continuo como política institucional y los considera un mecanismo efectivo para garantizar la calidad de sus programas académicos. Se puede observar que los procesos de autoevaluación están impresos en la cultura institucional y por lo tanto se cuenta con un amplio apoyo para la implementación de estrategias que propenden por el mejoramiento y consolidación del programa.

Alineado con la misión y la visión de la Universidad, el objetivo del Programa en el Acuerdo 96 de 2014 del Consejo Académico[65], es la formación de un profesional con los conocimientos científicos y las herramientas prácticas que le permitan desempeñarse con éxito en la gestión organizacional de la producción y de la tecnología en empresas productoras de bienes o servicios. Los perfiles del aspirante

[61] http://diracad.bogota.unal.edu.co/resources/pei/PEI.pdf
[62] http://diracad.bogota.unal.edu.co/resources/proyectos/siscalidad/Plan_De_Desarrollo%202016-%202018.pdf
[63] https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/prensa/bases%20plan%20nacional%20de%20desarrollo%202014-2018.pdf
[64] Acuerdo 033 de 2007 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34245
[65] Acuerdo 96 de 2014 del CA: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=73192#12

y del egresado se encuentran publicados en el Proyecto Educativo del Programa (PEP)[66]. Los egresados del Programa tendrán capacidad para:

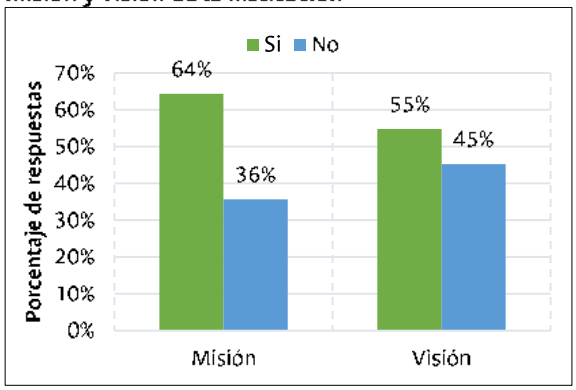
- Generar nuevas industrias y propiciar el mejoramiento de las existentes y, como consecuencia, contribuir al desarrollo social y económico del país y de la región.
- Explorar nuevos principios y tecnologías para adaptarlas y desarrollarlas de acuerdo con las condiciones y necesidades propias del país.
- Gestionar en las organizaciones una producción guiada por criterios de sostenibilidad ambiental y responsabilidad social empresarial.
- Poner sus conocimientos al servicio de la comunidad, representada fundamentalmente en pequeñas y medianas industrias carentes de recursos suficientes para su desarrollo, reconociendo en ellas su importante papel como generadoras de empleo, de cultura empresarial y como capacitadoras de técnicos y profesionales.
- Diseñar, planear, organizar, implementar y controlar cualquier sistema productivo, para elevar su productividad y eficiencia, con la utilización óptima de los recursos y el desarrollo de los recursos humanos de la organización.

Este perfil, toma en cuenta la opinión de los empresarios y egresados, quienes han identificado que la interdisciplinariedad, la capacidad para adaptarse a nuevos conocimientos, la aptitud de compromiso y responsabilidad en los cargos, las competencias demostradas para implementar cambios o mejoras en sistemas productivos de diferente índole y lograr crecimiento económico, han producido los requisitos suficientes que han permitido generar un perfil del egresado adecuado a las necesidades del país.

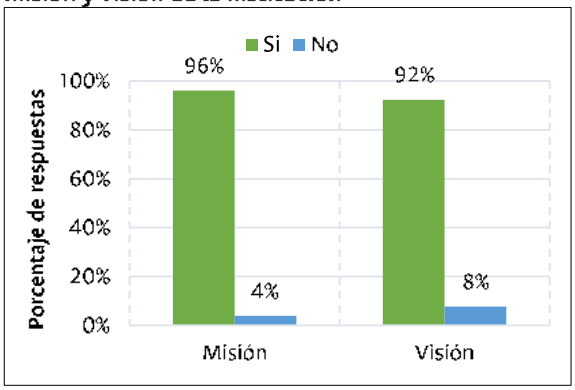
De conformidad con lo anterior, el Programa cuenta con 18 años de experiencia en la formación de profesionales de la ingeniería Industrial, respaldado en la experiencia profesional e investigativa de 29 profesores vinculados al Programa, en sus recursos de laboratorios (3i, optimización y simulación, así como los laboratorios de procesos de manufactura) y de 10 grupos de investigación. Entre enero de 2012 y diciembre de 2017 el Programa ha formado a 371 ingenieros con los aportes y productos de sus trabajos de grado.

Adicionalmente, mediante la encuesta aplicada en 2018 se preguntó a estudiantes y profesores si conocen la misión y visión institucional, el 64% de los estudiantes afirmó conocer la misión y el 55% indicó conocer la visión (Ver Gráfica 2). A su vez, el 96% de los profesores expresó conocer la misión y el 92% señaló conocer la visión (Ver Gráfica 3).

Gráfica 2. Porcentaje de estudiantes que conocen la misión y visión de la institución



Gráfica 3. Porcentaje de profesores que conocen la misión y visión de la institución[67]



[66] Link PEP (DNPPr)
[67] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

De acuerdo con los resultados de la encuesta realizada, la mayoría de los profesores conoce la misión y la visión institucionales, sólo un profesor argumenta que a pesar de que las ha leído no es suficiente para conocerlas. En el caso de los estudiantes, más de la mitad las conocen, sin embargo, sigue siendo necesario intensificar las actividades enfocadas a la divulgación de estos principios, con el fin de reforzar también la inducción que se les hace a los profesores nuevos que se han vinculado a la planta docente del Departamento a través de los concursos docentes.

Conclusiones de la Característica 1: Misión, Visión y Proyecto Institucional

Característica		Ponderación Máxima	Calificación	Calificación Ponderada	Porcentaje Obtenido
1	*Misión, Visión y Proyecto Institucional*	2	4.5	1.8	90%

En la misión del programa quedó plasmada integralmente la misión de la Universidad en los objetivos de formación y en la estructura curricular, al enfatizar el carácter profesional, tecnológico y científico de la Ingeniería Industrial y su compromiso con la sociedad colombiana. Lo anterior se evidencia en la caracterización del núcleo de conocimientos y prácticas académicas que integran la docencia, la investigación formativa y la extensión, con una formación sólida en conceptos, intereses, motivaciones y estrategias de trabajo. Es así como se establecieron relaciones más estrechas por áreas en las asignaturas del componente de fundamentación, componente profesional o disciplinar y componente de libre elección, adicionalmente y con el fin de promover la proyección científica de los estudiantes se estimuló la creación y consolidación de grupos de investigación.

Los objetivos del programa y la visión de la Universidad se encuentran relacionados, destacando como aspecto más vinculante cuando se hace mención a la "generación del conocimiento" en la visión, toda vez que la visión contempla la "solución de problemas fundamentales de la sociedad colombiana" así como los objetivos del programa consideran las "soluciones a los problemas de la sociedad y de nuestro medio" sobre la base de la formación en las áreas de conocimiento de las ciencias y la ingeniería industrial demostrando la coherencia entre la visión y los objetivos del programa.

De igual manera, se puede observar que ofrecer a la población una sólida formación científica, tecnológica y humanística, es el pilar en el cual se fundamentan tanto la misión de la Institución como los objetivos del Programa, demostrando así la coherencia entre estos dos. La participación en el desarrollo integral del país es fundamental para cualquier egresado de la Universidad Nacional de Colombia; por su naturaleza pública, las capacidades que se potencian en los estudiantes y que se hacen evidentes en los egresados, son aquellas que les permitan aportar a la sociedad colombiana en la solución de problemas de carácter social, político y económico, así como todas aquellas que mejoren la calidad de vida de la población.

En lo referente a la comunicación contínua con los sectores productivos, sociales y gubernamentales del país, descrito en la Visión Institucional, los objetivos del Programa son acordes a los lineamientos trazados ya que fomentan la formación de ingenieros con capacidades específicas que tienen un impacto directo en su medio de influencia. Por último, para dar mejor cumplimiento a la Misión y Visión Institucional, se ha incluido la formulación de resultados esperados de formación en los egresados del Programa.

Como se puede observar, existe un compendio de documentos institucionales que contienen la Misión y Visión Institucional, estableciendo de manera explícita su compromiso con la solución de problemas fundamentales de nuestra sociedad, con la necesidad de ser líderes en investigación y extensión, y ser la institución líder en la educación superior del país. El Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá, orienta su proceso educativo, de administración y de gestión, de acuerdo con la normatividad institucional, siguiendo las directrices establecidas por el

Consejo de la Facultad de Ingeniería, enmarcadas en los planes globales de desarrollo trianuales de la Universidad.

Por otra parte, un alto porcentaje de profesores (96%) afirmó conocer la Misión y Visión de la Institución, el 4% que no la conoce equivale a los nuevos profesores vinculados al programa y en promedio el 60% de los estudiantes afirmó conocerlas, por lo cual se hace necesario reforzar los mecanismos de divulgación con el fin de recordarle a los estudiantes la Misión y Visión Institucional, las cuales se les dan a conocer desde la inducción en primer semestre.

Característica 2: Proyecto Educativo del Programa – PEP

Característica		Ponderación Máxima	Calificación	Calificación Ponderada	Porcentaje Obtenido
2	*Proyecto Educativo del Programa – PEP*	*2.5*	*4.5*	*2.25*	*90%*

Para dar a conocer a la comunidad los objetivos propuestos se cuenta con el Proyecto Educativo del Programa – PEP[68] – el cual contiene los lineamientos, las políticas y los principios que orientan y dirigen el desarrollo del programa. Es el documento de referencia y navegación, dentro de un ejercicio académico y argumentativo del querer ser. El PEP se consolidó en el año 2018, el cual contó con el apoyo de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado, la Dirección Académica de la Sede Bogotá, la Unidad de Apoyo a los Procesos de Autoevaluación y Acreditación de la Facultad de Ingeniería, el aporte en su construcción de la Dirección de Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial, la Coordinación Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial, el Comité Asesor de Ingeniería Industrial, el grupo de profesores que apoyan al Programa y la comunidad estudiantil.

La elaboración del PEP fue un ejercicio constructivo que se originó en los procesos de autoevaluación y acreditación de los programas de pregrado de la Universidad, en los cuales se expresó continuamente que cada programa debía consolidar un documento que reuniera los temas primordiales para el quehacer académico del mismo. Es así como en el año 2012 la Dirección Nacional de Programas de Pregrado y las Direcciones Académicas de las distintas sedes de la Universidad elaboraron una guía[69] para ayudar a consolidar el PEP, con lo cual se dio inicio al proyecto de que todos los pregrados de la Universidad tuvieran este documento.

En el PEP se detallan las estrategias curriculares adoptadas por el Programa para que los objetivos de aprendizaje sean desarrollados y evaluados en las distintas asignaturas del plan de estudios. Así mismo, se definen características que responden a los lineamientos administrativos de la Universidad tales como el sistema de organización de los planes curriculares, la normatividad de créditos, dedicación a la investigación y la extensión, entre otros. Uno de los principios de mayor relevancia dentro del plan de estudios es la flexibilidad, la cual se traduce en el programa en su plan de estudios así:

1. Debe contar con créditos optativos en todos los Componentes (Fundamentación y de Formación Profesional) que conforman el plan de estudios.
2. Un Componente de Libre Elección con un mínimo del 20.2% del total de créditos. En el caso del Programa, el estudiante tiene toda la autonomía y responsabilidad para escoger las asignaturas de la oferta curricular que tiene dispuesta la Universidad Nacional de Colombia.
3. Los requisitos y prerrequisitos que sean estrictamente necesarios.

[68] Link PEP (DNPPr)
[69] Documento guía para la elaboración del PEP:
http://www.pregrado.unal.edu.co/docs/acreditacion/general/Guia_PEP_2012.pdf

Las estrategias usadas para la discusión, actualización y difusión del PEP fueron reuniones de profesores y divulgación en clases. Adicionalmente, en los dos últimos semestres, se les ha distribuido a los estudiantes de primer semestre el documento, para que conozcan el plan de estudios y la flexibilidad del programa y de esta manera conozcan las líneas en las cuales pueden profundizar la carrera.

Las estrategias descritas, anteriormente, dieron como resultado que el 73% de los docentes y el 33% de los estudiantes encuestados manifestó que conocen el PEP. Se estima que, más estudiantes conocerán los contenidos de este documento y gracias a esto se apropiarán mucho más de la identidad del programa de Ingeniería Industrial, para ello es necesario desarrollar actividades específicas de divulgación del PEP entre los estudiantes.

Conclusiones de la Característica 2: Proyecto Educativo del Programa - PEP

Característica		Ponderación Máxima	Calificación	Calificación Ponderada	Porcentaje Obtenido
2	*Proyecto Educativo del Programa – PEP*	2.5	4.5	2.25	90%

Se puede observar que existe una coherencia entre las actividades académicas que desarrollan los profesores del programa y los objetivos establecidos en el PEP. Así mismo, el Programa dispone de actividades mediante las cuales se ha hecho y se hace evaluación y control de la calidad.

En cuanto a la organización de contenidos y estrategias pedagógicas del Programa, el Comité Asesor del Programa ha realizado una permanente discusión interna sobre su validez e impacto para el Programa. Sin embargo, hace falta una difusión más activa de los objetivos, misión y visión del programa y del PEP, para tal efecto, es necesario diseñar estrategias de comunicación más activas a través de medios audiovisuales y adelantar reuniones por semestres para recoger las opiniones de los estudiantes sobre su experiencia como usuarios del programa.

Característica 3: Relevancia Académica y Pertinencia Social del Programa

Característica		Ponderación Máxima	Calificación	Calificación Ponderada	Porcentaje Obtenido
3	*Relevancia Académica y Pertinencia Social del Programa*	2.5	4.6	2.3	92%

La profesión de Ingeniería Industrial en los próximos veinte años, al igual que otras profesiones técnicas, seguirá la tendencia mundial de enfocarse en la solución de problemas sociales y medioambientales relacionados con el acceso de la población a la energía, el agua potable, la alimentación, la vivienda, el transporte, la seguridad y la salud. Con miras a continuar con el fortalecimiento de la calidad y la pertinencia de la formación y contribuir al compromiso que tiene la Universidad Nacional de Colombia con la educación pública y el desarrollo social y económico del país, el Programa, como se estableció en el PEP, se centrará en el apoyo al Desarrollo Industrial en los siguientes campos:

- ✓ **Producción Industrial:** aplicaciones de productividad a los procesos de automatización y robótica industrial, producción flexible y gestión de procesos de producción, métodos matemáticos de optimización, planeación y control de operaciones, normalización y metrología, aseguramiento de la calidad.
- ✓ **Gestión Tecnológica:** organización para la innovación industrial (creación y mejora de productos, gestión de proyectos de Investigación & Desarrollo), análisis industrial y competitividad.

- ✓ **Organización Industrial:** estudios y aplicaciones de diseño de tareas y sistemas hombre-máquina (ergonomía), seguridad industrial y salud ocupacional, estudios sobre comportamiento humano en las nuevas condiciones industriales.
- ✓ **Desarrollo Sostenible:** desarrollo y aplicación del concepto moderno de eco-eficiencia, producción más limpia, diseño para el medio ambiente y análisis de ciclo de vida de productos, logística reversa, evaluación económica del impacto ambiental.
- ✓ **Administración Industrial:** apoyo a la gerencia en procesos de optimización financiera, reingeniería organizacional, solución a problemas de logística y abastecimiento.

Adicionalmente, de acuerdo con consultas adelantadas a diversas entidades[70] relacionadas con el desarrollo académico y laboral de la Ingeniería Industrial se puede concluir que estas serán las tendencias en el desarrollo de la disciplina y sobre estas líneas debemos colocar los retos académicos del Programa, facilitando líneas de profundización:

- Dimensión Ambiental: Tendencias hacia la producción más limpia (PLM), sistemas de gestión ambiental, procesos de certificación, análisis y evaluación del ciclo de vida.
- Cadenas Logísticas: Por la globalización y el intercambio de mercancías a nivel local y mundial. Bodegas y centros automatizados, con RFDI, sistemas ERP y EDI, logística inversa /Green logistics.
- Uso e integración de las TIC, con el manejo eficiente de sistemas de información y filosofías de arquitectura empresarial SOA, Big Data, con la extracción, organización, gestión, almacenamiento, seguridad de datos y el Data Analyst.
- Corrientes orientadas a los sistemas de calidad, productividad empresarial en el marco de la Industria 4.0; fabricas inteligentes, sistemas ciber físicos basados en Inteligencia Artificial, redes de producción digitales. CIM, CAM, Simulación y métodos de optimización.
- Gestión de proyectos basados en metodologías Project Management Institute (PMI), gestión del riesgo, gestión de nuevos proyectos hacia el emprendimiento y la innovación.

Una de las fortalezas percibidas en el plan de estudios del Programa es contar con la estructura de talleres, que constituyen la columna vertebral del plan de estudios, que dan lugar a una metodología de trabajo académico que permite la integración de la teoría y la práctica, posibilita la formulación de problemas de ingeniería industrial en las diferentes áreas de trabajo del Programa.

Para estar en contacto con nuestros egresados y conocer sus experiencias y necesidades puntuales en términos del tipo de ingeniero industrial que necesita el país, se destaca la participación activa del Departamento en el Instituto de Ingenieros Industriales y sistemas (IISE), la Asociación Colombiana de Ingenieros Industriales (ACII) y la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI), siendo este un espacio donde podemos conocer a nuestros egresados, sus avances, pero más importante, sus percepciones sobre las tendencias de la Ingeniería Industrial y su aporte a la sociedad.

Por otra parte, los empleadores afirman que el Programa ha contribuido con la formación de un talento humano que se ajusta plenamente a las necesidades de los diferentes sectores de la actividad económica y gracias a su formación creativa e investigativa están en capacidad de lograr procesos de autoformación y adaptación a los cambios de un contexto dinámico y complejo.

Conclusiones de la Característica 3: Relevancia Académica y Pertinencia Social del Programa

[70] ICFES-ACOFI, PCC (*Intergovemental Panel of Cimate Change*), IIE (Institute of Industrial Engineering), Commission On Engineering and Technical Systems, Committee On Visionary Manufacturing Challenges, Board On Engineering Design, Visionary Manufacturing Challenges for 2020, National Research Council; National Academy Press.

Característica		Ponderación Máxima	Calificación	Calificación Ponderada	Porcentaje Obtenido
3	*Relevancia Académica y Pertinencia Social del Programa*	2.5	4.6	2.3	92%

Dentro de las funciones de la Coordinación Curricular está realizar una revisión del Programa, las asignaturas y la estructura del currículo. Esto junto con el trabajo de los profesores es una fuente constante de actualización del plan de estudios. Los resultados de las discusiones en las diferentes instancias del Departamento fueron plasmados en el documento del PEP, en el cual se hace un análisis de la pertinencia y prospectiva de la carrera de Ingeniería Industrial en los contextos nacional e internacional. Las tendencias en el desarrollo de la disciplina, anteriormente, mencionadas serán un referente para la discusión de las orientaciones del plan de estudios dentro de los procesos de mejora continua y/o renovación curricular.

El Programa ha impactado con sus actividades de extensión a través de proyectos que resuelven problemas de entidades públicas o privadas de manera exitosa. Igualmente, la productividad de sus grupos de investigación refrenda el cumplimiento de sus objetivos. Existe un reconocimiento social y académico al programa de Ingeniería Industrial al obtener logros tan importantes como: Estar en los primeros lugares del ranking de programas académicos. Clasificación destacada de los grupos de investigación que han participado en las convocatorias de medición realizadas por Colciencias. Actividades permanentes de los grupos estudiantiles (ANEIAP.IISE) con organización de eventos académicos y debates sobre temas de interés de la Carrera y de la vida social económica y política del país, ganadores del concurso Latinoamericano de simulación premiado por el Instituto de Ingenieros Industriales en Costa Rica.

Factor 2: Estudiantes

Característica	Ponderación Máxima	Calificación	Calificación ponderada	Porcentaje Obtenido
4. Mecanismos de selección e ingreso	1.5	5.0	1.5	100%
5. Estudiantes admitidos y capacidad institucional	3.0	4.6	2.8	92%
6. Participación en actividades de formación integral	3.0	4.8	2.9	97%
7. Desempeño Académico	3.5	4.8	3.4	96%
8. Reglamento estudiantil y académico	1.5	4.7	1.4	94%
9. Permanencia y retención estudiantil	1.5	4.5	1.35	90%
Total Factor 2	**14**		**13.35**	**95%**

Característica 4: Mecanismos de selección e ingreso

Característica	Ponderación Máxima	Calificación	Calificación ponderada	Porcentaje Obtenido
2. Mecanismos de selección e ingreso	1.5	5.0	1.5	100%

La reglamentación del proceso de admisión de los programas de pregrado de la Universidad Nacional está contenida en una serie de documentos de diferentes dependencias (Ver Tabla 3). El Acuerdo 008 de 2008 del Consejo Superior Universitario define la admisión como el proceso mediante el cual se selecciona a los estudiantes de alguno de los planes de estudio de la institución, con la aplicación de los mecanismos que establezca la Universidad. Estos mecanismos de selección están sujetos a la disponibilidad de cupos y a las políticas de ingreso que las autoridades académicas determinen para la efectiva utilización de estos.

En particular para los programas de pregrado de la Universidad, los admitidos podrán ser clasificados de acuerdo con las políticas que las autoridades académicas establezcan, con el objetivo de identificar si requieren de fundamentación o apoyo adicional para iniciar su carrera o si pueden ser ubicados en un lugar más avanzado del plan de estudios de su programa curricular.

El organismo encargado de adelantar los procesos de admisión en la Universidad es la Dirección Nacional de Admisiones, mediante la aplicación de pruebas que tienen como propósito evaluar el nivel académico de los aspirantes a ingresar como estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia. Los bancos de preguntas y procesos conformados para efectuar pruebas de evaluación, selección y admisión de estudiantes de pregrado y posgrado, así como las aplicaciones especializadas similares establecidas para la misma Universidad o para entidades externas contratantes de servicios, tienen el carácter reservado y solo serán de conocimiento de las personas responsables de su elaboración y aplicación. De esta reserva se excluye la información relacionada con estructura de pruebas, es decir, con los contenidos generales examinados y con el número, tipo, distribución y valoración de las preguntas.

Tabla 3. Documentos institucionales que intervienen en el proceso de admisión

Documento	Año	Contenido
Acuerdo 008 de 2008 del Consejo Superior Universitario[71]	2008	"Por el cual se adopta el Estatuto Estudiantil de la Universidad Nacional de Colombia en sus disposiciones Académicas"

[71] Acuerdo 008 de 2008 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34983

Documento	Año	Contenido
Resolución 002 de 2014 de Vicerrectoría Académica[72]	2014	"Por la cual se reglamenta la admisión a los programas curriculares de pregrado de la Universidad Nacional de Colombia"
Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario[73]	2007	"Por el cual se establecen los lineamientos básicos para el proceso de formación de los estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia a través de sus programas curriculares"
Acuerdo 039 de 1998 del Consejo Superior Universitario[74]	1998	"Por el cual se establece el carácter de reservado de la información de los bancos de preguntas, procesos y pruebas que se utilizan en las aplicaciones de admisión, selección o evaluación en la Universidad Nacional de Colombia, y en las aplicaciones especializadas contratadas por entidades diferentes a la Universidad Nacional de Colombia"
Resolución 042 de 2017 de la Vicerrectoría Académica[75]	2017	"Por la cual se modifica el artículo 4 y el literal a) del artículo 16 de la Resolución No. 002 de 2014 de la Vicerrectoría Académica y se disminuye el puntaje mínimo de admisión a programas de la Sede Palmira y para el caso de admitidos por PEAMA a programas de pregrado con ingreso a las Sedes Amazonía, Caribe, Orinoquía y Tumaco"
Resolución 235 de 2009 de la Vicerrectoría Académica[76]	2009	"Por la cual se reglamenta la admisión de exalumnos de la Universidad Nacional de Colombia"
Resolución 37 de 2010 de Rectoría[77]	2010	"Por la cual se reglamentan la clasificación, inscripción y calificación de los estudiantes con necesidades de nivelación en matemáticas, lecto-escritura y suficiencia en idioma extranjero y se deroga la Resolución 469 de 2009"
Acuerdo 076 de 2012 del Consejo Superior Universitario[78]	2012	"Por el cual se autoriza inscripción gratuita para el proceso de admisión a través del Programa de Admisión y Movilidad Académica para las Sedes de Presencia Nacional a aspirantes que cumplen con la doble condición PAES y PEAMA"
Acuerdo 013 de 2009 del Consejo Superior Universitario[79]	2009	"Por el cual se crea el programa de admisión especial a mejores bachilleres de población negra, afrocolombiana, palenquera y raizal"
Acuerdo 018 de 1999 del Consejo Superior Universitario[80]	1999	"Por la cual se modifica el Acuerdo 22 de 1986 Programa Especial para Admisión de Bachilleres de Comunidades Indígenas"
Acuerdo 022 de 1986 del Consejo Superior Universitario[81]	1986	"Por el cual se dictan disposiciones acerca del ingreso a la Universidad de integrantes de Comunidades Indígenas"
Acuerdo 30 de 1990 del Consejo Superior Universitario[82]	1990	"Por el cual se crea el Programa de Mejores Bachilleres"
Acuerdo 093 de 1989 del Consejo Superior Universitario[83]	1989	"Por el cual se crea el Programa de Admisión para Mejores Bachilleres de Municipios Pobres"

[72] Resolución 002 de 2014 de VA: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=61628
[73] Acuerdo 033 de 2007 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34245
[74] Acuerdo 039 de 1998 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=35974
[75] Resolución 042 de 2017 de VA: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=89111
[76] Resolución 235 de 2009 de VA: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34645
[77] Resolución 37 de 2010 de Rectoría: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=36920
[78] Acuerdo 076 de 2012 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=50806
[79] Acuerdo 013 de 2009 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=35251
[80] Acuerdo 018 de 1999 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=35253
[81] Acuerdo 022 de 1986 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=35252
[82] Acuerdo 30 de 1990 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=35255
[83] Acuerdo 093 de 1989 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=35254

Documento	Año	Contenido
Acuerdo 215 de 2015 del Consejo Superior Universitario[84]	2015	"Por el cual se crea el programa de admisión especial a las víctimas del conflicto armado interno en Colombia"
Resolución 002 de 2018 de la Vicerrectoría Académica[85]	2018	"Por la cual se establece el cupo máximo de admisión para el segundo periodo académico de 2018 en los programas curriculares de pregrado que se ofrecen para el Programa de Especial de Admisión y Movilidad Académica-PEAMA"
Resolución 42 de 2018 de Rectoría[86]	2018	"Por la cual se modifican los Artículos 3 y 5 y se deroga el Artículo 4 de la Resolución de Rectoría 55 de 2016"
Acuerdo 201 de 2015 del Consejo Superior Universitario[87]	2015	"Por el cual se adopta el Programa Especial de Admisión y Movilidad Académica - PEAMA para las Sedes de Bogotá, Manizales, Medellín y Palmira de la Universidad Nacional de Colombia"
Resolución 405 de 2016 de Rectoría[88]	2016	"Por la cual se reglamenta para el Programa Especial de Admisión y Movilidad Académica (PEAMA) de la Sede Bogotá - Sumapaz, la admisión, la matrícula inicial para admitidos, la región de influencia para la Sede Bogotá y los estímulos económicos para el personal académico de la Universidad Nacional de Colombia"
Resolución 55 de 2016 de Rectoría[89]	2016	"Por la cual se reglamenta para el Programa Especial de Admisión y Movilidad Académica (PEAMA) de Presencia Nacional, la admisión, la matrícula inicial para admitidos, la región de influencia para las Sedes Amazonia, Caribe, Orinoquia y Tumaco y los estímulos económicos para el personal académico de la Universidad Nacional de Colombia y se deroga la Resolución 887 de 2015 de la Rectoría"
Acuerdo 025 de 2007 del Consejo Superior Universitario[90]	2007	"Por el cual se adopta el Programa Especial de Admisión y Movilidad Académica para las Sedes de Presencia Nacional"
Acuerdo 076 de 2012 del Consejo Superior Universitario[91]	2012	"Por el cual se autoriza inscripción gratuita para el proceso de admisión a través del Programa de Admisión y Movilidad Académica para las Sedes de Presencia Nacional a aspirantes que cumplen con la doble condición PAES y PEAMA"

El proceso se da a través de una convocatoria pública que se realiza semestralmente y que es difundida a través de la página web de la Universidad[92] y la información completa y detallada puede ser consultada por cualquier ciudadano en la página web de la Dirección Nacional de Admisiones[93]. Además de los medios electrónicos citados, la Universidad cuenta con otros medios de difusión como:

- Publicación de la convocatoria en un medio escrito de nivel nacional.
- Campañas de promoción en colegios de enseñanza secundaria.
- Feria de información de los programas curriculares, organizada por la Dirección Académica de la sede semestralmente con la representación de dos profesores de cada pregrado. En esta, los

[84] Acuerdo 215 de 2015 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=86091
[85] Resolución 002 de 2018 de VA: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=90082
[86] Resolución 42 de 2018 de Rectoría: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=90059
[87] Acuerdo 201 de 2015 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=83250
[88] Resolución 405 de 2016 de Rectoría: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=86714
[89] Resolución 55 de 2016 de Rectoría: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=86245
[90] Acuerdo 025 de 2007 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34227
[91] Acuerdo 076 de 2012 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=50806
[92] http://unal.edu.co/
[93] http://admisiones.unal.edu.co/

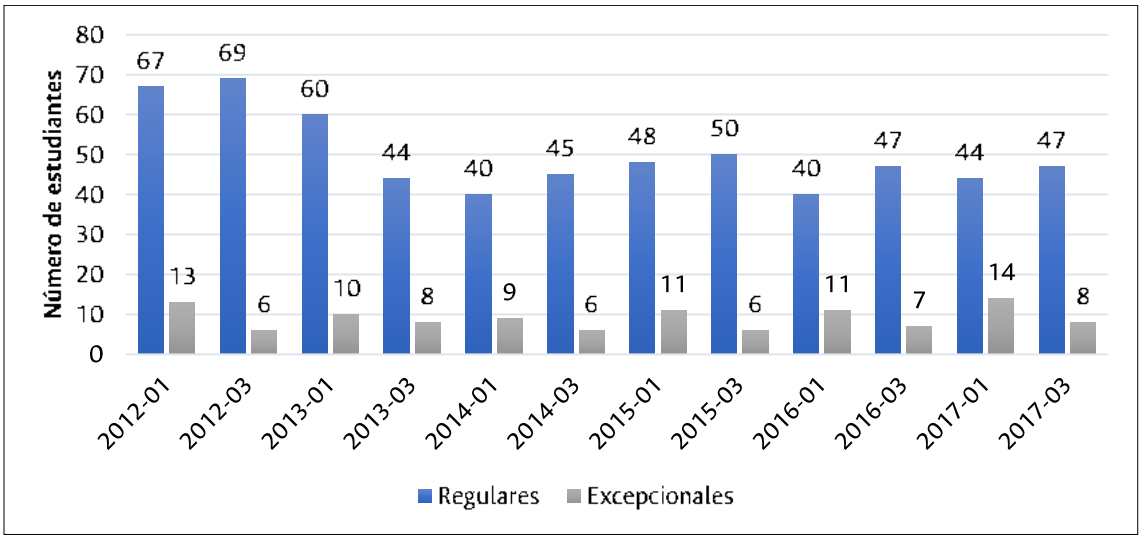
estudiantes de los colegios invitados pueden enterarse personalmente de los pregrados ofrecidos por la Universidad, así como del proceso de admisión.

La convocatoria es dirigida a los bachilleres que aspiran a ingresar a los programas de pregrado ofrecidos por la Institución en sus distintas Sedes. El proceso se abre para todo el público sin distinguir origen étnico, género, condición social y económica, filiación política o creencias religiosas.

Población de estudiantes admitidos en el Programa

Las carreras de Ingeniería están entre las de mayor demanda en la Universidad, y dentro de ellas, la de Ingeniería Industrial es de las más escogidas por los aspirantes admitidos. Con el nuevo mecanismo de admisión en promedio el 0,3% del total de aspirantes que se presenta a la Universidad accede al programa de Ingeniería Industrial. Desde la apertura del Programa, el número promedio de aspirantes admitidos ha sido de 59 por periodo académico; entre admisiones regulares y admisiones excepcionales que corresponden a programas de admisión especial (PAES y PEAMA), esto muestra un interés marcado y constante de la población por el Programa (Ver Gráfica 4).

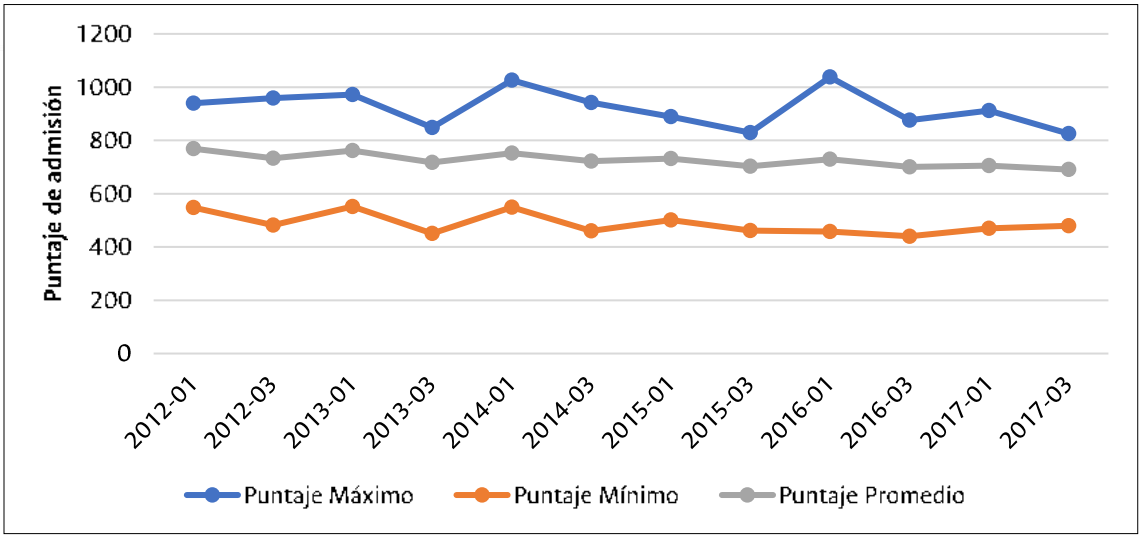
Gráfica 4. Número de estudiantes que han ingresado al Programa[94]



La población de estudiantes admitidos al Programa se caracteriza por su alta calidad y excelente desempeño académico. En la Gráfica 5 podemos observar que en promedio los estudiantes admitidos obtienen puntajes de 732 puntos, que es considerado muy bueno, de igual manera se muestran los puntajes máximos y mínimos obtenidos por los aspirantes en el examen de admisión en cada periodo académico evaluado. Se puede apreciar que los mejores puntajes, son realmente muy buenos, por ejemplo, el puntaje 1025,72 (del 2014-1) y 1037.69 (del 2016-01).

[94] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

Gráfica 5. Puntajes de admisión de los estudiantes del Programa



Otros mecanismos de ingreso al Programa

La Universidad Nacional ofrece a sus estudiantes oportunidades de movilidad interna, externa y doble programa desde que un admitido adquiere la calidad estudiante.

La Universidad ofrece a los estudiantes la posibilidad de realizar una doble titulación en pregrado, la cual se reglamenta en los artículos 47 y 48 del Acuerdo 008 de 2008 del Consejo Superior Universitario[95], en donde se establecen las condiciones para que los estudiantes puedan obtener un segundo título de pregrado en la Universidad. Para esto el estudiante deberá formalizar ante el Consejo de Sede su admisión al segundo plan de estudios antes de recibir el primer título, conservando su historia académica. En el caso de que el estudiante tenga un Promedio Aritmético Ponderado Acumulado (PAPA) superior o igual a 4.3 obtendrá un cupo adicional de créditos si es necesario.

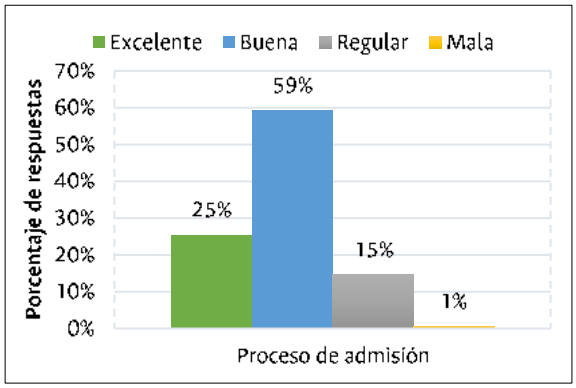
Respecto a la movilidad interna, la Universidad Nacional de Colombia establece en el artículo 39 del Acuerdo 008 de 2008 del Consejo Superior Universitario[96], «la autorización de traslados de los estudiantes entre sus programas curriculares a quienes hayan cursado al menos un periodo académico del programa para el cual fueron admitidos y tengan derecho a renovación de matrícula». El proceso de aprobación del traslado y ubicación del estudiante le compete al Consejo de Facultad que recibe al estudiante en el nuevo programa curricular, quien a su vez conservará su historia académica desde que ingresó a la Universidad. Los créditos cursados no aprobados se descontarán del cupo inicial de créditos del programa nuevo al que ingresa el estudiante. La regulación de los procesos de traslado se encuentra en el Acuerdo 089 de 2014 del Consejo Académico[97].

La Universidad propende por articularse con otras instituciones de prestigio, por lo cual se esfuerza por establecer convenios para la movilidad de sus estudiantes. En específico, la Facultad de Ingeniería por medio de la Dirección de Relaciones Exteriores (DRE) de la Universidad y la Oficina de Relaciones Internacionales (ORI) cuenta con varios convenios para realizar doble titulación con universidades en el exterior, de la misma forma, se reciben estudiantes extranjeros para cursar el Programa en la Universidad Nacional de Colombia.

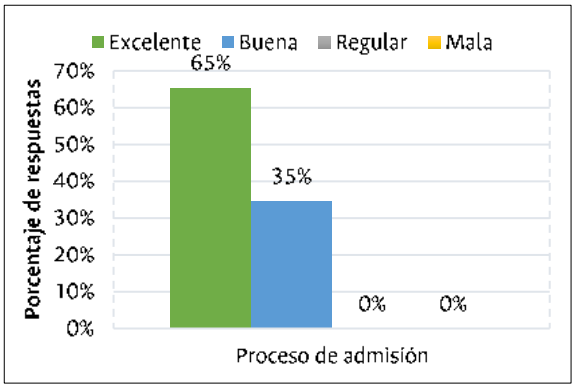
[95] Acuerdo 008 de 2008 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34983
[96] Acuerdo 008 de 2008 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34983
[97] Acuerdo 089 de 2014 CA: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=66330

Mediante encuesta se preguntó a estudiantes y docentes acerca de su apreciación sobre los lineamientos de admisión de la Universidad (Ver Gráfica 6 y Gráfica 7). El 84% de los estudiantes y el 100% de los profesores consideró entre excelente y bueno el proceso de admisión.

Gráfica 6. Apreciación sobre el proceso de admisión – Estudiantes



Gráfica 7. Apreciación sobre el proceso de admisión – Profesores



Conclusiones de la Característica 4: Mecanismos de selección e ingreso

Característica	*Ponderación Máxima*	*Calificación*	*Calificación ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
4. Mecanismos de selección e ingreso	1.5	5.0	1.5	100%

Como se puede evidenciar, existen políticas institucionales, reglamentadas por una normatividad clara y disponible para la comunidad académica. Si a esto se suma el acompañamiento constante que tienen los estudiantes a través del Centro de Atención de Estudiantes - CADE, las coordinaciones curriculares y los profesores del programa en general, podemos concluir que existen mecanismos efectivos que promueven las transferencias, homologaciones y el tránsito entre programas, niveles de formación e instituciones.

Es importante señalar que, de los 59 aspirantes admitidos por periodo académico, los admitidos por programas especiales, que provienen de comunidades indígenas y municipios pobres del País, representan en promedio el 15% de los estudiantes admitidos cada periodo desde el año 2012. Así mismo, los puntajes de admisión obtenidos por los aspirantes han sido muy buenos, resaltando la alta calidad y excelente desempeño académico de los estudiantes desde su admisión al Programa.

La mayoría de la población académica considera que las políticas y mecanismos institucionales de admisiones son buenos o excelentes, siendo coherentes con la visión y misión de la Institución, lo cual lleva a cumplir con su objetivo principal que es el de seleccionar a los aspirantes destacados dentro de los que se presentan a las pruebas de selección semestrales.

Característica 5: Estudiantes admitidos y capacidad institucional

Característica	*Ponderación Máxima*	*Calificación*	*Calificación ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
5. Estudiantes admitidos y capacidad institucional	3.0	4.6	2.8	92%

El artículo 5 de la Resolución 002 de 2014 la Vicerrectoría Académica[98] de la Universidad que reglamenta la admisión de los estudiantes a los programas curriculares estipuló que «El cupo para cada programa curricular será fijado por los Consejos de Sede, previa recomendación del correspondiente Consejo de Facultad. La Dirección Nacional de Admisiones ajustará el cupo teniendo en cuenta los indicadores de no matrícula inicial en procesos anteriores y las políticas de cobertura institucional».

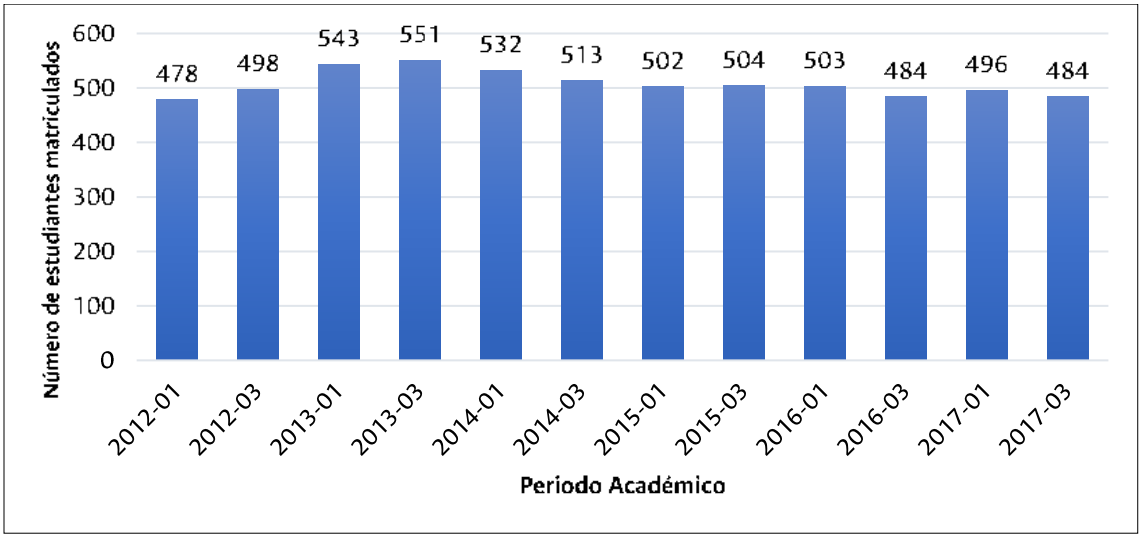
Para el Programa se ha estipulado en 55, considerando el número de docentes del Departamento y su carga académica, resaltando que una buena cantidad de profesores dicta asignaturas en todos los niveles de formación que ofrece el Departamento (pregrado, maestría y doctorado). Adicionalmente, el número de cupos busca propender por una alta calidad académica que estuviera en conjunción con el uso eficiente y adecuado de las cargas académicas de los profesores y del recurso físico del Departamento (laboratorios y aulas).

Estudiantes matriculados por periodo académico

El Programa siempre busca el correcto desarrollo del currículo, para lo cual debe tener en cuenta la cantidad de estudiantes activos para garantizar un número adecuado en los cursos y un apropiado servicio de los laboratorios y demás espacios para la formación de sus estudiantes.

En promedio, el Programa tiene 507 estudiantes matriculados por periodo académico entre 2012 – 2017 (Ver Gráfica 8), lo cual es acorde con el número promedio de estudiantes que se admiten por semestre (55) y el número de semestres que contemplan en el plan de estudios (10). Los tiempos de permanencia, se presentan con detalle en la Característica 9: Permanencia y retención estudiantil.

Gráfica 8. Número de estudiantes matriculados por periodo académico[99]



Homologaciones y doble titulación

La Universidad Nacional de Colombia en el estatuto estudiantil reglamenta en los artículos 35, 36 y 37 del capítulo I del Acuerdo 008 de 2008 del Consejo Superior Universitario[100], las posibilidades de homologaciones, convalidaciones y equivalencias. Estas representan una medida de flexibilización en

[98] Resolución 002 de 2014 VA: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=61628
[99] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.
[100] Acuerdo 008 de 2008 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34983

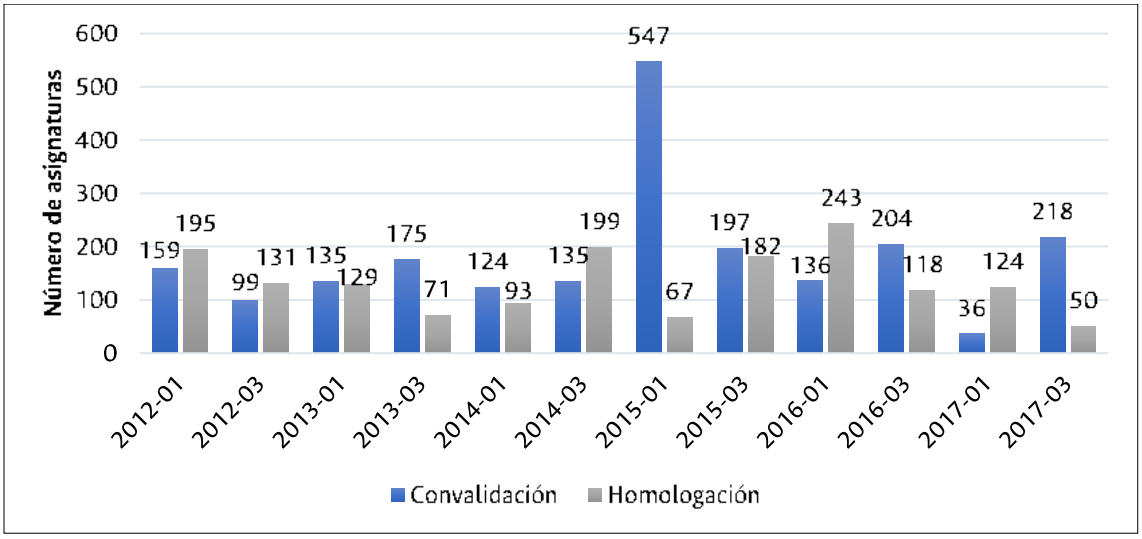
donde se permite que asignaturas cursadas en la Universidad Nacional de Colombia u otra institución universitaria reconocida, tanto nacional como internacional, puedan ser, luego de un examen del Consejo de Facultad, aceptadas como créditos aprobados del Programa en cualquiera de sus componentes (fundamentación, disciplinar, libre elección), siempre y cuando no superen el 50% de la totalidad de los créditos exigidos por el plan curricular respectivo.

Las homologaciones, definidas en el artículo 35, son aprobadas por el Consejo de Facultad cuando el Comité Asesor de Programa hace un análisis de las asignaturas cursadas en otras instituciones y determina que su contenido, su intensidad o tipología son similares a las asignaturas que la Universidad Nacional oferta en determinado Programa.

Cuando las asignaturas son diferentes en contenido o intensidad, cursadas ya sea en la Universidad Nacional de Colombia o en otra institución universitaria, el Consejo de Facultad por recomendación sustentada del Comité Asesor del Programa Curricular efectúa la convalidación de asignaturas, estipulada en el artículo 36. La equivalencia se aprueba en la medida en que las asignaturas cursadas en la Universidad Nacional de Colombia sean similares en contenidos e intensidad al Programa Curricular.

En la Gráfica 9 se muestra el número de convalidaciones y homologaciones realizadas entre el 2012 y 2017. En el periodo 2015-1 se generó un gran número de convalidaciones (547), lo cual se debió a que en el Acuerdo 24 de 2014 del Consejo Facultad de Ingeniería - Sede Bogotá[101], se aprobó la convalidación entre asignaturas que hayan sido cursadas y aprobadas antes del primer periodo académico de 2015 del plan de estudios establecido en el Acuerdo 007 de 2013 del Consejo de Facultad[102].

Gráfica 9. Número de asignaturas convalidadas u homologadas[103]



Como se mencionó anteriormente, la Universidad ofrece a los estudiantes la posibilidad de realizar una doble titulación en pregrado, la cual se reglamenta en los artículos 47 y 48 del Acuerdo 008 de 2008 del Consejo Superior Universitario[104], en donde se establecen las condiciones para que los estudiantes puedan obtener un segundo título de pregrado en la Universidad. Con las oportunidades de doble titulación, el estudiante puede ampliar sus conocimientos y su campo de acción, a su vez que el

[101] Acuerdo 24 de 2014 del CF: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=73710
[102] Acuerdo 007 de 2013 del CF: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=56666#0
[103] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.
[104] Acuerdo 008 de 2008 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34983

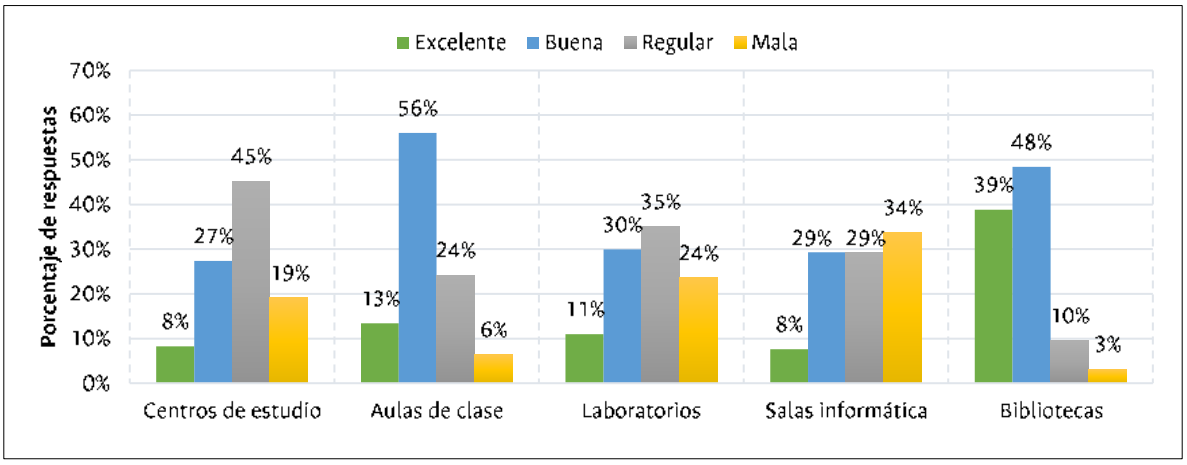
Programa se enriquece con los aportes de los estudiantes que han adquirido conocimientos de otros programas.

Las oportunidades de doble titulación son contempladas dentro de la capacidad de programación de los cursos y los espacios de laboratorios y salas de estudio, ya que los estudiantes deben contar con recursos suficientes y adecuados para su desarrollo académico. Entre el periodo 2012 y 2017 se ha aprobado la doble titulación con Ingeniería Industrial a nueve (9) estudiantes de otros programas académicos. Los estudiantes a los cuales se les ha aprobado la doble titulación entrante son de los programas académicos Administración de Empresas (3), Ingeniería Química (2), Ingeniería de Sistemas y Computación (2), Ciencia Política (1) e Ingeniería Mecatrónica (1). Así mismo, entre el mismo periodo se les ha aprobado a 11 estudiantes la doble titulación saliente con los programas académicos de Estadística (3), Ingeniería de Sistemas y Computación (3), Administración de Empresas (2), Economía (1), Ingeniería Mecatrónica (1), Matemáticas (1).

Mediante encuesta, se preguntó a estudiantes y profesores acerca de su percepción sobre la relación entre número de estudiantes y los recursos disponibles (centros de estudio, aulas, laboratorios, salas de informática y bibliotecas). (Ver Gráfica 10 y Gráfica 11). De acuerdo con la opinión de los estudiantes, se considera que la disposición de centros de estudio para atender actividades extracurriculares está en nivel aceptable, situación que contrasta con la creación de espacios libres generados en el edificio Insignia de la Facultad, la disponibilidad de espacios en las bibliotecas como salas de estudio, la terraza del edificio de Ciencia y Tecnología que en su conjunto configuran un espacio de más de 1200 m^2.

En aulas de clase se observa una opinión mayoría (70%) de que se cuenta con las aulas adecuadas en espacio y dotación. En el componente de laboratorios igualmente se consideró aceptable por parte de la comunidad estudiantil, situación que se explica no por la ausencia de los elementos necesarios, dispositivos, software, entre otros, sino por la estrechez de espacio físico con la que cuenta el laboratorio actual. En relación con las salas de informática se observa una opinión dividida; una tercera parte de los encuestados opinó favorablemente sobre la disponibilidad y calidad del recurso, otra tercera parte la consideró regular y otra de manera mala.

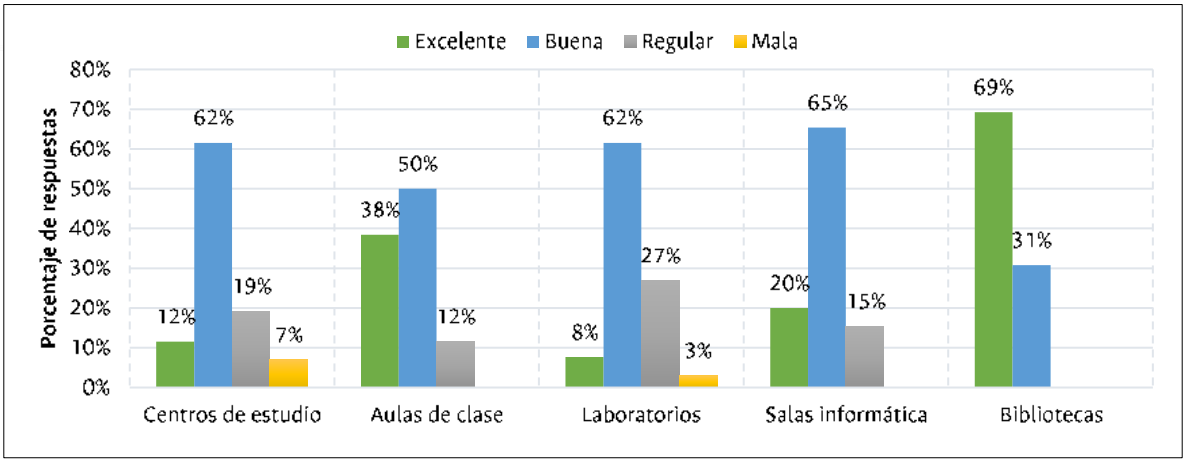
Gráfica 10. Apreciación de la relación estudiantes - recursos. Estudiantes[105]



De otra parte, las percepciones de los docentes sobre los mismos recursos, se calificó muy favorable y positiva donde aproximadamente el 85% de las opiniones entre excelente y buena la relación de recursos en proporción a la población existente en el Programa. (Ver Gráfica 11).

[105] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

Gráfica 11. Apreciación de la relación estudiantes - recursos. Profesores[106]



Conclusiones de la Característica 5: Estudiantes admitidos y capacidad institucional

Característica	*Ponderación Máxima*	*Calificación*	*Calificación ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
5. Estudiantes admitidos y capacidad institucional	3.0	4.6	2.8	92%

La Universidad cuenta con una política de colaboración entre dependencias que permite determinar el número de admitidos según las características propias del Programa. Sin embargo, podría realizarse un estudio detallado que justifique el número de admitidos por semestre.

Están asegurados los mecanismos de selección de una manera equitativa, transparente y de amplio conocimiento, con mecanismos de selección objetiva. Los altos puntajes de admisión al programa de Ingeniería Industrial conllevan a la integración de un selecto grupo de jóvenes de alto talento que configuran un capital humano valioso para desarrollar una docencia de alta calidad.

El Programa, y en general la Universidad, cuenta con una reglamentación clara y ampliamente difundida la cual permite realizar doble titulación entre programas de pregrado. Aun cuando el número de estudiantes que optan por esta opción es mínimo, es interesante tener esta oportunidad como incentivo a aquellos estudiantes con excelente desempeño académico.

Por otra parte, la apreciación de estudiantes y profesores sobre la relación entre el número de estudiantes y los recursos disponibles conlleva a identificar aspectos a mejorar, que ya se han incorporado al plan de mejora del Departamento, así en el aspecto de laboratorio están los diseños para trasladar el laboratorio de Ingeniería Industrial a un área de aproximadamente 180 m^2 en el antiguo edificio de Hidráulica. Se deberán ampliar los espacios dedicados a centros de estudio y complementar las salas de informática a tono con una política de educación más flexible, autónoma y de autoaprendizaje.

[106] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

Característica 6: Participación en actividades de formación integral

Característica	Ponderación Máxima	Calificación	Calificación ponderada	Porcentaje Obtenido
6. *Participación en actividades de formación integral*	3.0	5.0	3.0	100%

El Acuerdo 033 del 2007 del Consejo Superior Universitario[107] «por el cual se establecen los lineamientos básicos para el proceso de formación de los estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia a través de sus programas curriculares», en el primer capítulo, introduce la formación integral como uno de los principios rectores de los procesos de formación de los estudiantes. De acuerdo con este principio la Universidad se compromete a: formar personas capaces de formular propuestas y liderar procesos académicos que contribuyan a la construcción de una nación democrática e incluyente; promover el respeto a los derechos individuales y colectivos, a las diferencias de creencia, de pensamiento, de género y cultura; desarrollar en la comunidad académica 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.

Con la adopción del Estatuto Estudiantil, en las Disposiciones de Bienestar y Convivencia expuestas en el Acuerdo 044 de 2009 del Consejo Superior Universitario[108], se propone la implementación de nuevas formas de promover el desarrollo integral de los estudiantes, facilitar la convivencia y salvaguardar el orden universitario.

Muchos de los programas encaminados hacia la formación integral recaen en el Sistema de Bienestar Universitario, el cual tendrá un capítulo aparte en este documento más adelante, pero se comentarán en esta sección las actividades y proyectos que propenden por la integralidad.

Es de destacar uno de los principios definidos por la Dirección de Bienestar Universitario de la Sede Bogotá, acerca de la formación integral el cual reza:

La formación integral como construcción del desarrollo humano es un objetivo primordial de la educación superior. Incluye la promoción de competencias ciudadanas, el desarrollo de habilidades artísticas, deportivas y culturales, el fortalecimiento pedagógico de docentes y la capacitación de administrativos, entre otros. Todo ello con miras a potencializar las capacidades y habilidades del ser, como individuo y como miembro activo de la sociedad. Desde este punto de vista, el bienestar busca facilitar los procesos de socialización, adaptación, crecimiento espiritual e intelectual de las personas, como parte de la preparación para su desempeño como ser social.

Para el desarrollo integral de la comunidad universitaria, el Sistema de Bienestar Universitario cuenta con cinco áreas: gestión y fomento socioeconómico, salud, acompañamiento integral, actividad física y deporte, y cultura[109].

El Área de Actividad Física y Deporte busca estimular la práctica de actividades de tipo recreativo, formativo y competitivo, en el marco del sano esparcimiento, la promoción de la salud, la utilización

[107] Acuerdo 033 de 2007 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34245
[108] Acuerdo 044 de 2009 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=37192
[109] http://bienestar.bogota.unal.edu.co/

racional y formativa del tiempo libre y la implementación del deporte universitario. Los programas que desarrolla esta Área son:

- Actividades lúdico-deportivas.
- Acondicionamiento físico e instrucción deportiva.
- Deporte de competencia.
- Deporte de alto rendimiento.
- Proyectos estratégicos en actividad física y deporte.

El Área de Cultura promueve el desarrollo de aptitudes estéticas y artísticas de la comunidad universitaria en su formación, expresión y divulgación, atendiendo la diversidad cultural de la misma. Los programas del Área de Cultura son:

- Actividades lúdico-culturales.
- Instrucción y promoción cultural.
- Promoción de la Interculturalidad.
- Expresión de talentos.
- Encuentros para la reflexión académica.

El Área de Gestión y Fomento Socioeconómico promueve el mejoramiento de las condiciones socioeconómicas y el desarrollo personal y profesional de la comunidad estudiantil. Los programas del Área de Gestión y Fomento Socioeconómico son:

- Gestión económica.
- Gestión alimentaria.
- Gestión para el alojamiento.
- Gestión para el transporte.

El Área de Salud promueve el mejoramiento permanente de las condiciones físicas, psíquicas, mentales, sociales y ambientales en las que se desarrolla la vida universitaria, mediante programas formativos, preventivos y correctivos que incidan en la calidad de vida y hábitos de vida saludable. Los programas del Área de Salud son:

- Detección y disminución de factores de riesgo.
- Promoción de la salud y prevención de la enfermedad.
- Gestión en salud.
- Atención en salud y prevención de emergencias.

Vale la pena aclarar que estadísticamente solo se relaciona la apertura de las historias clínicas de los estudiantes, ya que el resto de sus actividades en salud e historia clínica se consideran confidenciales.

El Programa contempla dentro de su plan de estudios las prácticas académicas, en ellas los estudiantes pueden vincularse al sector empresarial o a proyectos donde aplican los conocimientos propios de su profesión y les permite hacer un acercamiento inicial al mundo laboral. Estas prácticas contribuyen a su formación, aportando destrezas a su formación y desempeño profesional.

Los estudiantes del Programa pueden acceder a variados centros de estudio, la Dirección Académica de la Sede cuenta con el programa de Estudio Autónomo, donde varios estudiantes se reúnen para fortalecer sus conocimientos en asignaturas del componente de fundamentación principalmente. La Facultad de Ingeniería cuenta con el programa de Tutorías Académicas, donde varios estudiantes con un

desempeño destacado en las asignaturas del componente disciplinar, lideran grupos de estudio para ofrecer una guía y apoyo a estudiantes que cursan asignaturas de dicho componente. El fortalecimiento de lengua extranjera se trabaja desde las asignaturas del plan de estudios y desde programas especiales como LEA y UnExplora liderados desde la Dirección Académica, donde los estudiantes pueden recibir un apoyo adicional para fortalecer idiomas.

El Acuerdo 012 de 2004 del Consejo Superior Universitario[110] establece la figura de estudiante auxiliar para los estudiantes de pregrado de la Universidad. Los estudiantes auxiliares apoyan actividades de docencia, investigación, extensión, bienestar universitario y gestión administrativa, siempre y cuando el estudiante se esté formando en un área afín a las actividades que va a desempeñar. Como reconocimiento por la labor desarrollada, los estudiantes reciben un estímulo económico sin que esto represente un vínculo laboral. Los estudiantes auxiliares fortalecen sus habilidades técnicas y adquieren experiencia desarrollando labores complementarias.

Las cátedras de Sede son un mecanismo para fomentar el diálogo entre la comunidad académica universitaria y el ciudadano. El objetivo de los cursos es, a partir de las especificidades de cada una de las cátedras, relacionarse con temas de actualidad y su proyección e impacto en el desarrollo tecnológico, científico y artístico. La Cátedra Internacional de la Facultad de Ingeniería es un evento anual que busca ampliar el espacio académico e institucional a partir de la oferta de cursos que permitan incrementar y afianzar el diálogo con las producciones y experiencias académicas de diversas universidades a escala global. "*Este evento involucra a los estudiantes que no han tenido la oportunidad de salir de su ámbito nacional y les pone al alcance de la mano el mundo en su aula, lo internacional en casa*[111]". Así mismo, las prácticas y pasantías hacen parte de la formación integral de los estudiantes, las cuales se detallan más adelante en la característica 29 del Factor 5 (Visibilidad Nacional e Internacional).

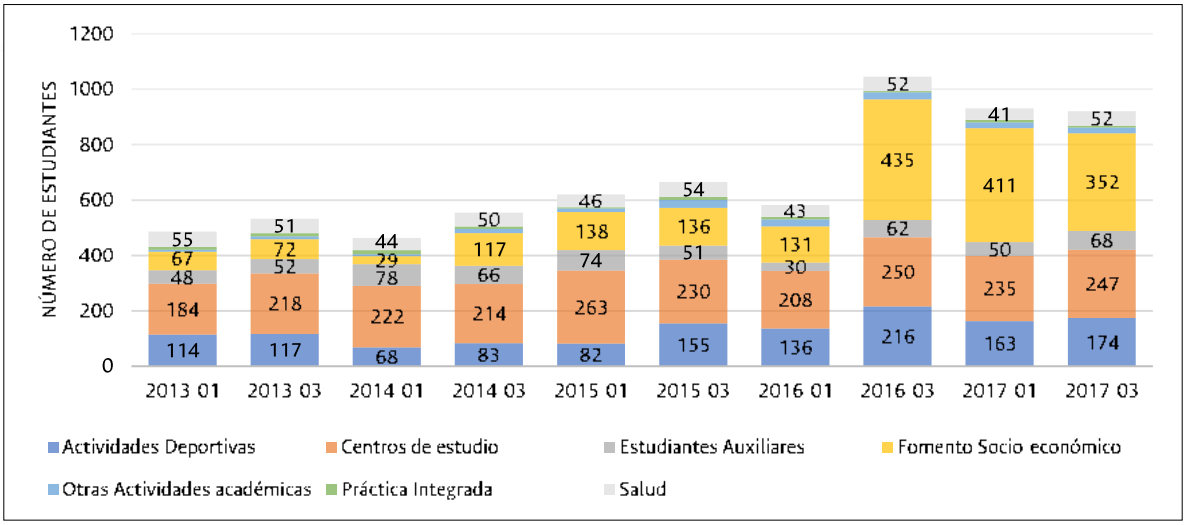
El Programa organiza visitas empresariales, que están previstas como parte de la estructura de los currículos, en la cual se brinda la experiencia de observar, cuestionar e investigar aspectos teóricos con la vida real empresarial en diferentes niveles, procesos técnicos, de gestión y relación con el entorno, de esta manera están previstas visitas industriales desde el primer semestre con el curso de Introducción a la Ingeniería y se continúan en los diferentes talleres y cursos específicos como seguridad industrial, control de calidad y otros.

De otra parte, existen políticas de fomento a la actividad de los grupos estudiantiles que permiten a través de actividades académicas, lúdicas y de integración ampliar la formación integral de los estudiantes, igualmente son espacios para la formación de liderazgos y oportunidades de interacción con otras universidades para formar comunidades académicas

Los estudiantes del Programa participan activamente de los espacios proporcionados para la formación integral, (Ver Gráfica 12), esto contribuye a su formación y su desempeño académico. Por lineamientos de la Dirección de Bienestar de Sede Bogotá los datos para el reporte de información oficial a entes externos se generan a partir del sistema de información creado desde 2013, es por esta razón que no se presentan estadísticas antes de esta fecha.

[110] Acuerdo 012 de 2004 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34884
[111] https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/catedra-internacional-2016

Gráfica 12. Estudiantes que participan en formación integral[112]

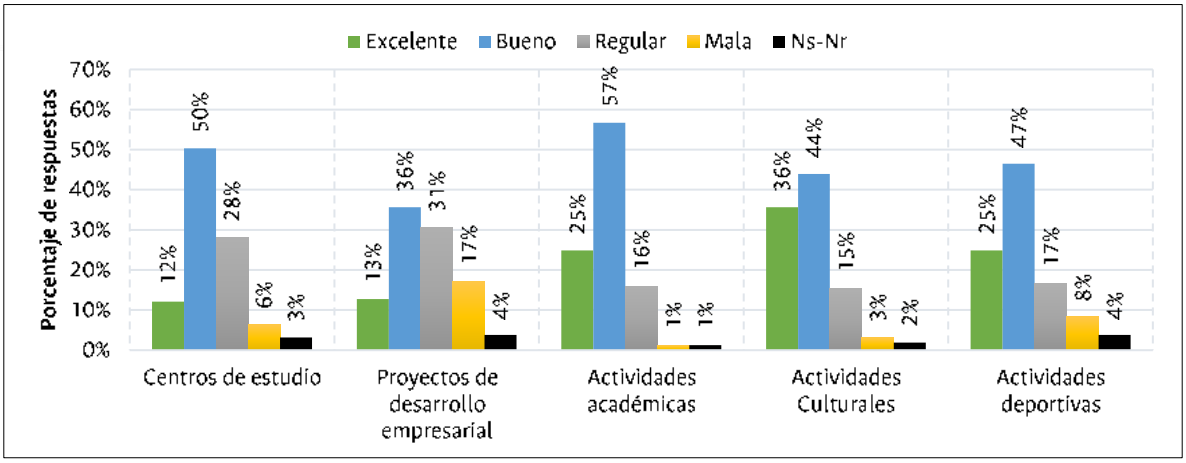


Además, son muchas las actividades que realizan los propios estudiantes para su formación integral, que no se reflejan en las estadísticas, dada la riqueza de la Universidad. Esta riqueza la podemos definir en términos de ambientes como: la Biblioteca Central; el Edificio de Ciencia y Tecnología; las bibliotecas especializadas de cada facultad e instituto; los paraninfos y salas de conferencias, en cada facultad e instituto; el Museo de Arte, el Museo de Historia Natural, y otros museos; los cine clubs, en diferentes facultades; las salas de informática y uso de Internet de banda ancha, sus zonas Wireless; el Observatorio Astronómico; el Auditorio León de Greiff; el estadio Alfonso López con su cancha de fútbol y su pista atlética; la Radio Universidad Nacional; UN-TV; etc.

Mediante encuesta, se preguntó a los estudiantes sobre su apreciación de la calidad de los espacios para formación integral ofrecidos, (Ver Gráfica 13). De la muestra se puede concluir que la calidad de los espacios de formación integral que brinda la Universidad se encuentran en un nivel alto con una apreciación muy favorable en promedio del 80% especialmente en relación con actividades académicas, actividades culturales, deportivas y centros de estudio, es menor la apreciación en proyectos de desarrollo empresarial, situación que contrasta con los esfuerzos desplegados en los cinco últimos años con la creación de curso de creación de empresas, Taller de proyectos interdisciplinarios (electiva), opción de grado con trabajo sobre emprendimiento empresarial o social, convenios con la Cámara de Comercio donde pueden tomar cursos gratis de emprendimiento, y la generación de un nuevo grupo académico INNOVATE, dedicado al emprendimiento de base tecnológica, seguramente es necesario realizar acciones de mejora en la comunicación de estos servicios para motivar a un mayor número de estudiantes a vincularse.

[112] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

Gráfica 13. Apreciación sobre la calidad de los espacios de formación integral - Estudiantes[113]



Conclusiones de la Característica 6: Participación en actividades de formación integral

Característica	*Ponderación Máxima*	*Calificación*	*Calificación ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
6. Participación en actividades de formación integral	3.0	4.8	2.9	97%

Consideramos que la Universidad incorpora de manera explícita la formación integral como parte de su misión institucional, y que ésta cuenta con una completa oferta de programas e incentivos que hacen de dicha misión una realidad en progreso, satisfaciendo cada vez más aspectos que aporten al propósito de formación integral.

Se considera que esta característica se cumple plenamente; la Universidad y el Programa de Ingeniería Industrial ofrecen diversos espacios y oportunidades para la participación en las actividades de formación integral, tal como se detallaron anteriormente a través de la implementación de las políticas de bienestar, de actividades de integración académica y social, espacios culturales, interacción con el medio empresarial a través de los mecanismos de prácticas y pasantías, movilidad académica, estímulo a la vinculación como monitores y becarios, promoción de grupos de trabajo estudiantiles y en fin a múltiples actividades extracurriculares que se constituyen en un enfoque de vida y una actitud de aprendizaje a través de estas variadas experiencias.

De otra parte, al observar las opiniones recogidas en la encuesta la tendencia mayoritaria es a valorar que se cumple en un alto grado la calidad de estos espacios de formación.

Característica 7: Desempeño Académico

Característica	*Ponderación Máxima*	*Calificación*	*Calificación ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
7. Desempeño académico	3.5	4.8	3.4	96%

[113] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

La Universidad recompensa el buen rendimiento académico de los estudiantes, otorgando reconocimientos y estímulos que están definidos en los artículos 57 y 58 del Acuerdo 008 de 2008 del Consejo Superior Universitario[114]. A nivel de pregrado se tienen las siguientes distinciones y estímulos:

- Exención de pago: En cada período académico se otorgará exención en el pago de la matrícula a los quince (15) estudiantes de cada programa curricular de pregrado que presenten el mejor rendimiento académico. Los favorecidos sólo pagarán los derechos diferentes al de la matrícula para el periodo académico siguiente.
- Grado de Honor de pregrado: Distinción que otorga el Consejo de Sede, en cada una de las ceremonias de grado, a quienes hayan obtenido la exención de pago de matrícula en todos los períodos académicos cursados (con excepción del primero), no hayan reprobado asignatura alguna y no hayan tenido sanciones disciplinarias. Cuando más de un estudiante tenga las características anteriores se otorgará el Grado de Honor a todos ellos. Esta distinción consiste en el reconocimiento honorífico en su diploma.
- Admisión automática a estudios de posgrado: Los estudiantes de pregrado de la Universidad Nacional podrán continuar estudios de posgrado sin presentar examen de admisión, cuando al graduarse pertenezcan al grupo del diez por ciento (10%) de los estudiantes con el mejor rendimiento académico de su programa curricular, de acuerdo con la disponibilidad de cupos en el posgrado y según reglamentación del Consejo Académico.
- Monitoría Académica: Acceden a ella los mejores estudiantes de pregrado y posgrado, según reglamentación establecida por el Consejo Académico.
- Mejores trabajos de grado: 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.
- Estímulo a resultados destacados en pruebas académicas nacionales o internacionales: La Universidad otorgará incentivos a los estudiantes que se destaquen en pruebas académicas nacionales o internacionales.

La Facultad de Ingeniería ha implementado programas que estimulan a los estudiantes a tener altos desempeños durante sus estudios y uno de los más notables es el Programa de Mejores Promedio (PMP) el cual les permite a los estudiantes acceder a oportunidades de intercambios internacionales. El objetivo general del proyecto es «*apoyar a los estudiantes de ingeniería para participar en intercambios y otras actividades académicas internacionales y definir alianzas estratégicas con instituciones de educación superior nacionales e internacionales; alianzas que a mediano y largo plazo acentúen y verifiquen en un ámbito internacional la calidad académica de los egresados de ingeniería de la UN y de sus programas curriculares de pregrado y posgrado, mediante una formación internacional acorde con las exigencias del mundo actual*». La selección de los miembros del PMP se realiza teniendo en cuenta los siguientes requisitos:

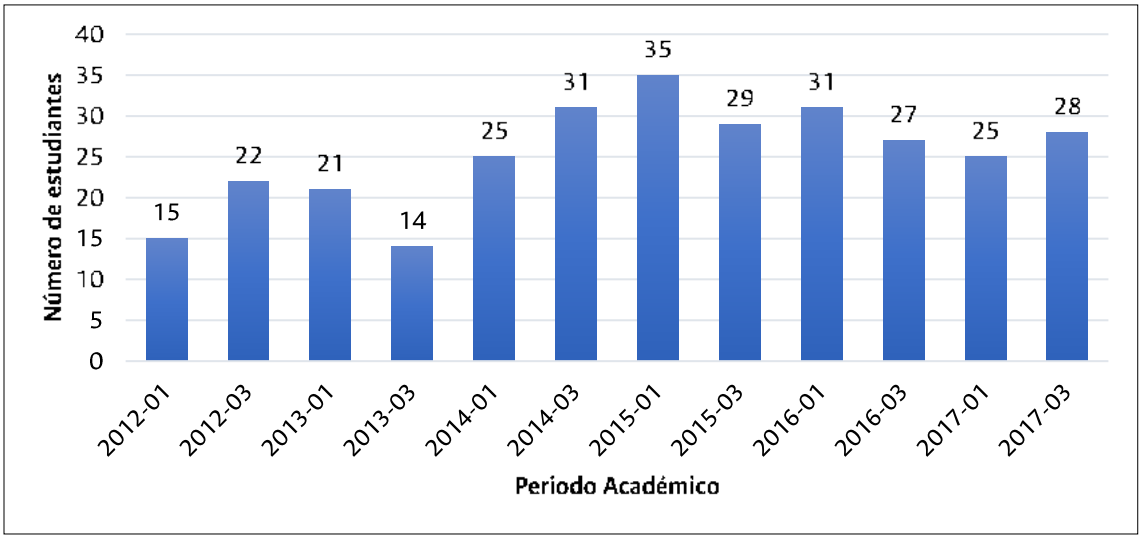
- Promedio Aritmético Ponderado Acumulado (PAPA).
- Porcentaje de créditos aprobados.
- Requisito de inglés de la Universidad Nacional (12 créditos aprobados del componente de idioma).

Aquellos que son seleccionados se les prepara durante dos semestres en un idioma entre alemán, francés, inglés, italiano y portugués, de forma intensiva (dos horas diarias de lunes a viernes), se les guía en el proceso de realización del intercambio, incluyendo la gestión y la orientación para la obtención de apoyos económicos.

[114] Acuerdo 008 de 2008 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34983

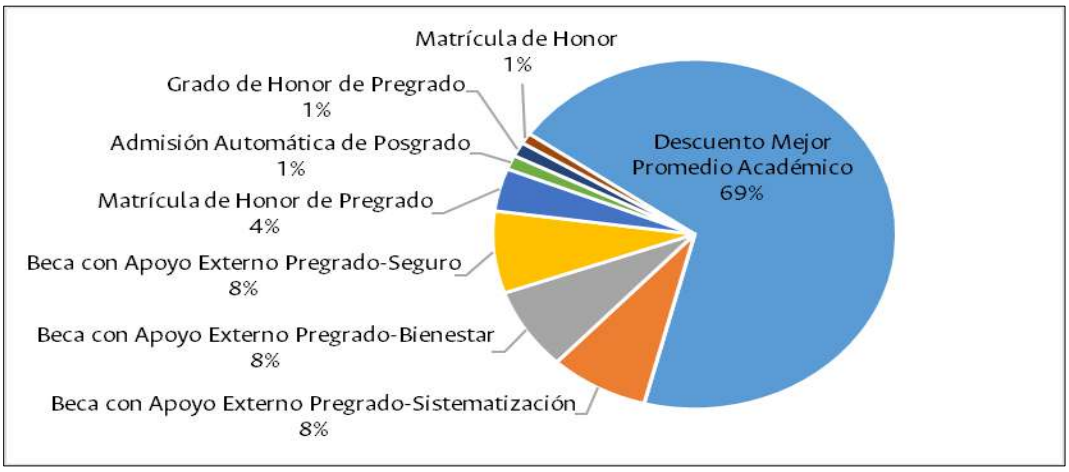
La existencia de las distinciones y estímulos mencionados son y han sido de gran importancia para el Programa (Ver Gráfica 14). Entre el 2012 y el 2017 en promedio, 25 estudiantes han recibido reconocimiento por su desempeño académico.

Gráfica 14. Estudiantes con reconocimientos a su desempeño académico[115]



De igual manera, en la Gráfica 15 se muestra la distribución porcentual de los reconocimientos académicos que han recibido los estudiantes entre el periodo 2012 – 2017, en donde el 69% corresponden a descuento por mejor promedio académico, seguido de un 8% de beca con apoyo externo de seguro o bienestar o sistematización y en menor porcentaje los demás reconocimientos mencionados anteriormente.

Gráfica 15. Estudiantes con reconocimientos a su desempeño académico[116]

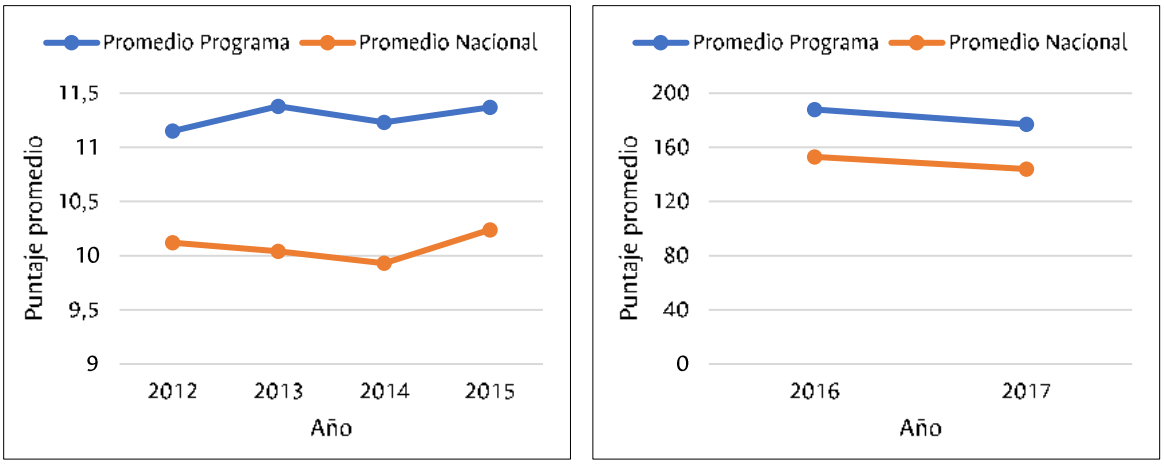


Estos reconocimientos académicos recibidos por los estudiantes del Programa están en gran medida relacionados con el Promedio Aritmético Ponderado Acumulado PAPA obtenido semestralmente por los estudiantes, reconociendo su excelente desempeño académico.

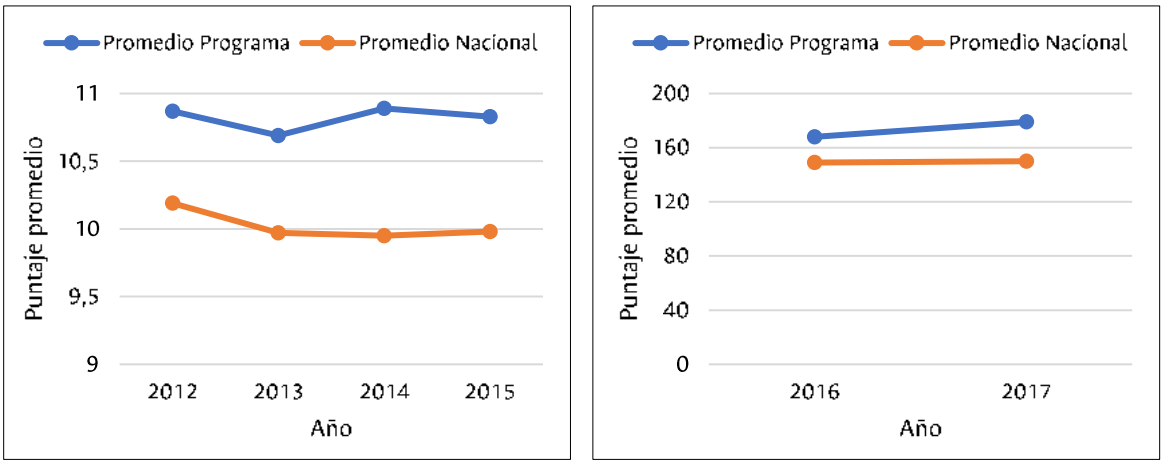
[115] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.
[116] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

Por otro lado, los resultados de los estudiantes en el examen de Estado de calidad de la Educación Superior, SABER PRO, específicamente en los módulos de competencias genéricas son destacados. Los resultados promedio obtenidos por los estudiantes del Programa en el periodo 2012 a 2017, en todas las competencias genéricas, el promedio de la Universidad Nacional fue mayor que el promedio nacional, inclusive en 2016 y 2017 donde el método de calificación de estas pruebas cambio, lo cual muestra que los estudiantes que hacen parte del Programa tienen muy buenas competencias básicas, las cuales ya poseían al momento de ingresar y reforzaron en su paso por el pregrado.

Gráfica 16. Puntaje promedio pruebas saber-pro: Competencias ciudadanas[117]

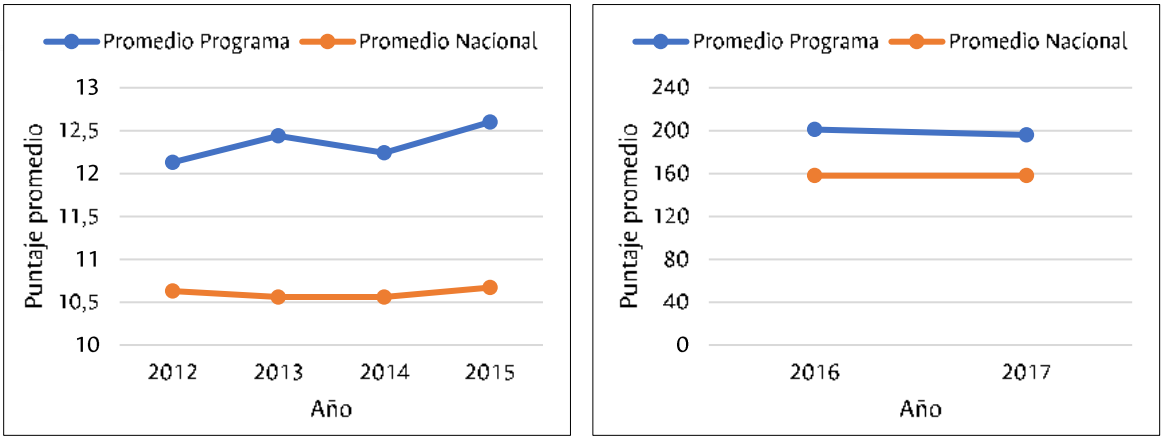


Gráfica 17. Puntaje promedio pruebas saber-pro: Comunicación escrita[118]

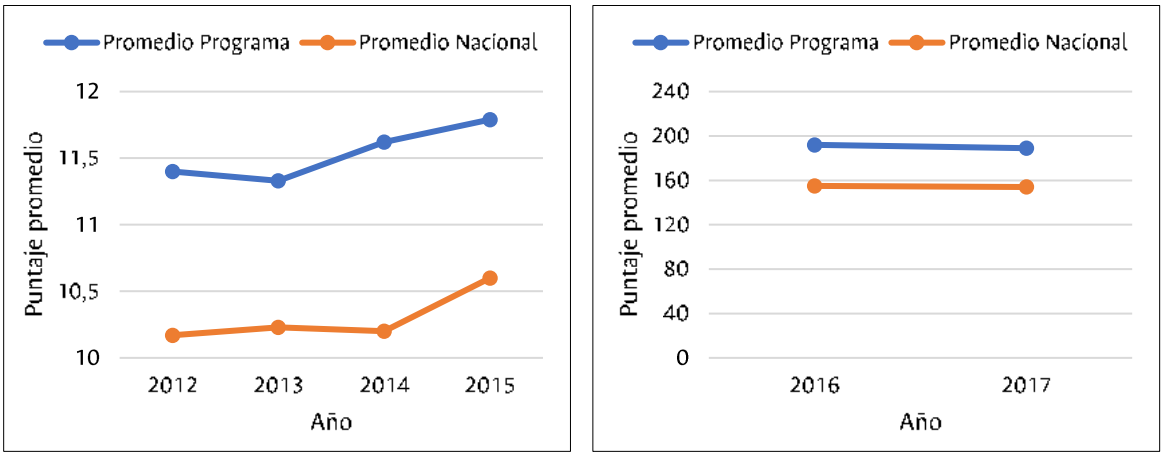


[117] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.
[118] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

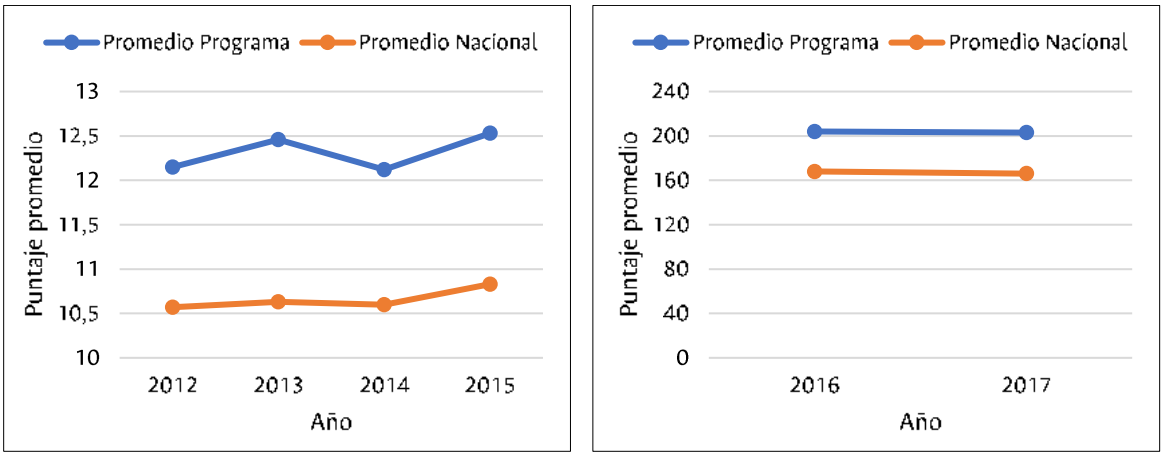
Gráfica 18. Puntaje promedio pruebas saber-pro: Inglés[119]



Gráfica 19. Puntaje promedio pruebas saber-pro: Lectura Crítica[120]



Gráfica 20. Puntaje promedio pruebas saber-pro: Razonamiento Cuantitativo[121]



[119] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.
[120] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.
[121] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

Conclusiones de la Característica 7: Desempeño Académico

Característica	Ponderación Máxima	Calificación	Calificación ponderada	Porcentaje Obtenido
7. Desempeño Académico	3.5	4.8	3.4	96%

De acuerdo con lo anteriormente mencionado, se considera que esta característica se cumple plenamente, por cuanto están establecidos los mecanismos para estimular un óptimo desempeño académico de los estudiantes. En un programa de excelencia y de alto rigor en sus evaluaciones existen condiciones de selectividad que exigen alto mérito académico para acceder a tales beneficios, razón por lo cual actualmente se tiene que aproximadamente un 6% de la población académica obtienen los resultados adecuados para el reconocimiento por desempeño académico. Se piensa que una oportunidad de mejora seria realizar estrategias de divulgación dando a conocer a los estudiantes los diferentes tipos de estímulos a los cuales pueden acceder y así lograr que más estudiantes opten por obtener estos estímulos.

Teniendo en cuenta que los indicadores relativos al desempeño académico de los estudiantes de ingeniería industrial son altamente favorables en todos los componentes de las pruebas saber pro, los mejores promedios académicos obtenidos dentro de la Facultad, el hecho de que cada semestre un grupo de aproximadamente 25 estudiantes del Programa son acreedores a los diversos estímulos establecidos por la Universidad, se considera que la calificación otorgada es la adecuada.

Característica 8: Reglamento estudiantil y académico

Característica	Ponderación Máxima	Calificación	Calificación ponderada	Porcentaje Obtenido
8. Reglamento estudiantil y académico	1.5	5.0	1.5	100%

El reglamento que orienta la vida de los estudiantes en la Universidad Nacional de Colombia se recoge en dos normas del Consejo Superior Universitario: el Acuerdo 008 de 2008 del Consejo Superior Universitario[122] «*Por el cual se adopta el Estatuto Estudiantil de la Universidad Nacional de Colombia en sus disposiciones académicas*» y el Acuerdo 044 del 2009 del Consejo Superior Universitario[123] «*Por el cual se adopta el Estatuto Estudiantil de la Universidad Nacional de Colombia en sus disposiciones de Bienestar y Convivencia*».

Para la difusión del Estatuto Estudiantil se cuenta con las herramientas de comunicación electrónica como lo es la página oficial de la Universidad y cada estudiante de la Universidad recibe un correo con la reglamentación legal y los respectivos enlaces donde se encuentra el Estatuto Estudiantil. Por otro lado, en la semana de inducción los estudiantes reciben capacitación y se les informa sobre las disposiciones legales principales que rigen su vida universitaria. Los tutores designados de cada programa a su vez tienen la responsabilidad de divulgar e informar a los estudiantes nuevos sobre la existencia del Estatuto y la forma de acceder a él.

El Acuerdo 044 de 2009 del Consejo Superior Universitario[124] reglamenta en el capítulo 4 la participación, organización y representación estudiantil. El artículo 10 estipula: «*la Universidad busca fomentar la articulación de los estudiantes a las actividades de la vida universitaria que abarca diferentes ámbitos como los académicos, deportivos, culturales, políticos y gremiales*». El artículo 11 especifica la organización

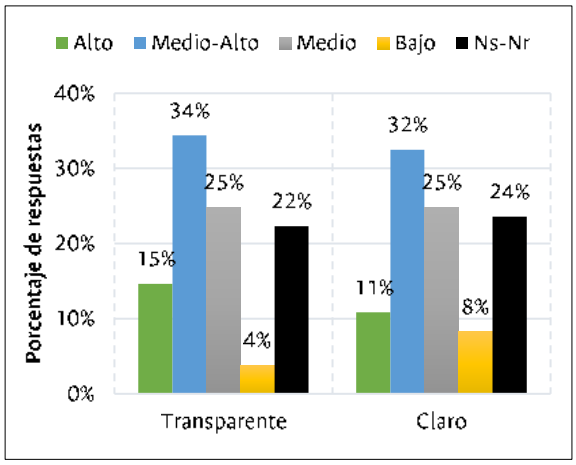
[122] Acuerdo 008 de 2008 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34983
[123] Acuerdo 044 de 2009 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=37192
[124] Acuerdo 044 de 2009 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=37192

estudiantil en donde el estudiantado posee el derecho a la libre asociación, de forma autónoma y responsable para asumir su pertenencia y participación en la vida universitaria. Del artículo 13 al 17 se describe la estructura, los requisitos, los deberes, los derechos y la revocatoria de los representantes estudiantiles. Este cuerpo normativo plantea unas reglas claras sobre los cuerpos colegiados en los que los estudiantes pueden participar y los mecanismos para su selección y funcionamiento. De otro lado, el Estatuto General de la Universidad, Acuerdo 011 de 2005 del Consejo Superior Universitario[125] contempla y describe la participación y representación de los estudiantes en los diversos organismos de dirección y cuerpos colegiados de la Universidad.

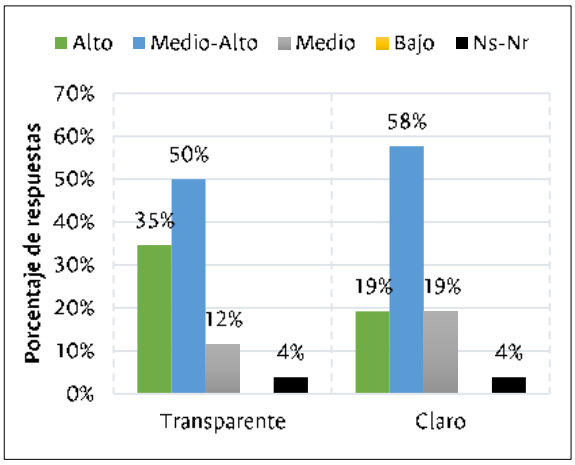
La participación de los representantes estudiantiles en los cuerpos colegiados constituye un medio de divulgación de la normativa y asuntos curriculares para el resto de la comunidad estudiantil.

Mediante encuesta se preguntó a estudiantes y profesores acerca del grado de transparencia y claridad del estatuto estudiantil, a lo cual un 74% de los estudiantes lo calificó entre medio y alto su grado de transparencia y un 68% indicó entre medio y alto su grado de claridad, así mismo, se observa como cerca de un 22% de los estudiantes encuestados no conocen el estatuto estudiantil por lo cual su respuesta fue No sabe-No responde (Ns-Nr). En el caso de los profesores el 96% calificó entre medio y alto el grado de transparencia y claridad del estatuto estudiantil, evidenciando un 4% que no lo conoce.

Gráfica 21. Grado de Transparencia y Claridad del Estatuto Estudiantil - Estudiantes



Gráfica 22. Grado de Transparencia y Claridad del Estatuto Estudiantil – Profesores[126]



Conclusiones de la Característica 8: Reglamento estudiantil y académico

Característica	*Ponderación Máxima*	*Calificación*	*Calificación ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
8. Reglamento estudiantil y académico	1.5	4.7	1.4	94%

Debido a la existencia de los mecanismos y la difusión, hay un representante estudiantil del Programa en los comités curriculares de programas, en el Consejo de Facultad y en el Consejo Superior Universitario. Teniendo en cuenta que existen espacios para la participación estudiantil en los órganos de dirección, y que estos son ampliamente difundidos.

[125] Acuerdo 011 de 2005 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=35137
[126] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

Se pudo evidenciar que la población estudiantil y profesoral considera que el grado de transparencia y claridad del estatuto estudiantil es el adecuado, sin embargo, se deben realizar estrategias de comunicación y socialización del estatuto estudiantil para que el 22% de los estudiantes que no lo conocen se apropie y beneficie del mismo, a su vez que también dárselo a conocer al 4% de los profesores que no lo conocen, los cuales representan a los profesores que se vincularon recientemente al Programa.

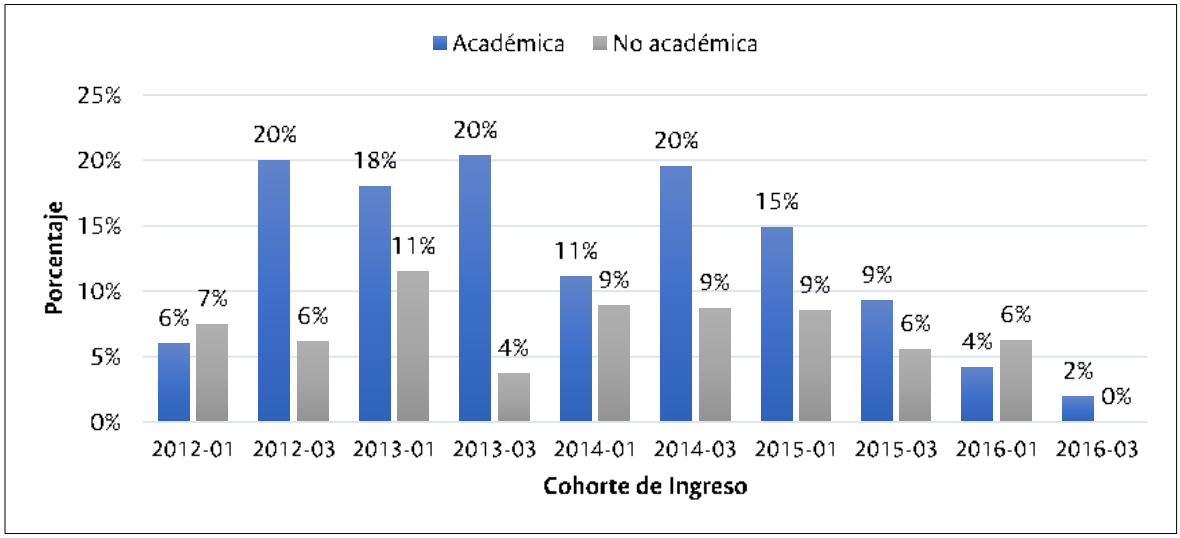
Característica 9: Permanencia y retención estudiantil

Característica	*Ponderación Máxima*	*Calificación*	*Calificación ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
9. Permanencia y retención estudiantil	1.5	4.5	1.35	90%

En los artículos 44 y 45 del Acuerdo 008 de 2008 del Consejo Superior Universitario[127] se definen las causales de pérdida de calidad de estudiante en la Universidad Nacional para los estudiantes de pregrado. Se pueden distinguir dos clases de deserción, la académica y la no académica. La primera se da cuando se pierde la calidad de estudiante por razones académicas como tener un Promedio Aritmético Ponderado Acumulado (P.A.P.A) menor a 3.0 o por no disponer del número de créditos necesarios para terminar el plan de estudios. La segunda tiene como razones: traslado a otro programa curricular, no renovar la matrícula en los plazos estipulados, cancelación de la matrícula por sanción, expulsión de la Universidad, por enfermedad, fallecimiento o traslado a otra sede de la Universidad.

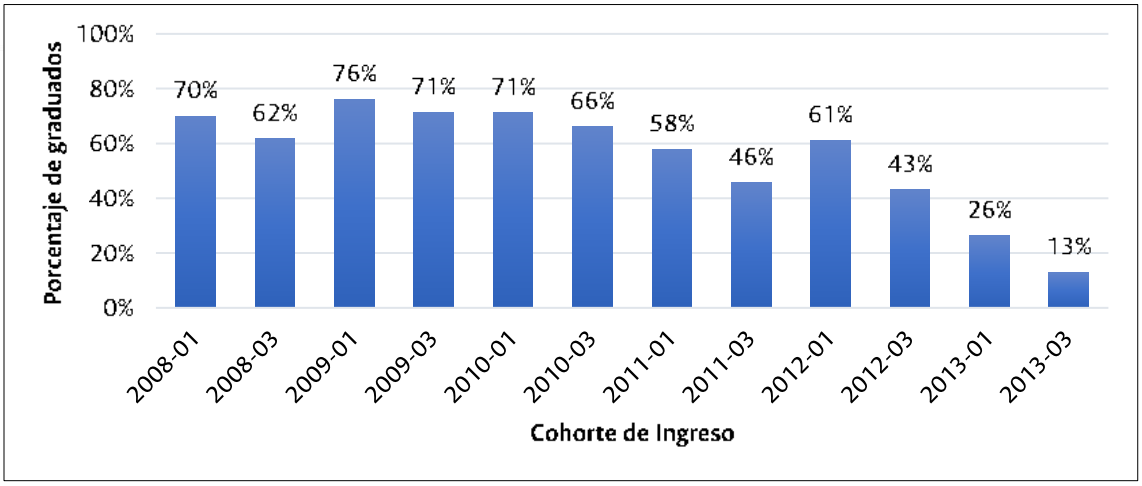
En el Programa, en promedio el 12.5% pierden la calidad de estudiante por motivos académicos y el 6.7% por motivos no académicos (Ver Gráfica 23), es importante mencionar que la Universidad considera deserción si un estudiante no se matricula cinco (5) semestres consecutivos, es decir existe una desvinculación permanente con la Universidad, por tal razón se muestra el periodo de análisis hasta 2016-3. A su vez, en promedio el 55% de los matriculados se gradúan del Programa (Ver Gráfica 24).

Gráfica 23. Deserción acumulada[128]



[127] Acuerdo 008 de 2008 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34983
[128] Acuerdo 044 de 2009 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=37192

Gráfica 24. Tasa de graduación por cohorte[129]



La tasa de graduación por cohorte presenta un descenso importante en el periodo 2010-03 al 2012-03, que se puede explicar en los cambios realizados en la reforma curricular del 2008 con ajustes en la malla curricular que pudieron afectar a estudiantes que veían desnivelados en el plan anterior. Otro factor que afectó esta tasa de graduación fue la perdida de asignaturas en el área de Estadística (Probabilidad e Inferencia estadística) que son prerrequisitos para cursar otras asignaturas del área disciplinar, situación que generó un represamiento en los niveles intermedios del programa. Como acción de mejora para mitigar el problema, fue la programación de cursos de nivelación en estadística en el periodo intersemestral, que fueron cursados por aproximadamente 50 estudiantes.

Pérdida de asignaturas

La información acerca de las tasas de pérdida de asignaturas (Tabla 4) revela que una de las posibles causas por las que se da la deserción del Programa se puede atribuir al área de ciencias básicas con materias como Inferencia estadística, probabilidad y en menor intensidad la línea de cálculos y algebra lineal. En el caso de Probabilidad e Inferencia Estadística, la explicación es clara; los estudiantes de Ingeniería Industrial debían ver estas asignaturas de manera conjunta **con los estudiantes de la Carrera de Estadística**, ya que en la reforma curricular se pensó en una posible doble titulación en Estadística y en la posibilidad de ver líneas de profundización ofrecidas por este programa académico. La situación no fue la mejor, los programas ofrecidos no se ajustaban al perfil de ingenieros, los estudiantes de estadística estaban en mejores condiciones para ver estos cursos, todo lo anterior conllevó a la necesidad de reformar los contenidos, generar nuevos cursos con el nombre de probabilidad fundamental e Inferencia Estadística Fundamental y ofrecerlos únicamente para estudiantes de Ingeniería Industrial, esta reforma se llevó a cabo en el segundo periodo académico de 2017 y se espera que estos cambios mejoren los indicadores de aprobación.

Se han mantenido reuniones con los directivos de los programas de Estadística a fin de revisar contenidos, metodologías y buscar que los cursos tengan mayor orientación a casos aplicados a la industria o aplicaciones a áreas específicas de la Ingeniería Industrial, como el control de la calidad, proyecciones y estimaciones en el caso de mercados, entre otros.

Conscientes de las dificultades que tienen los estudiantes en el área de matemáticas y estadística se implementó el programa de consejerías y tutoría académicas a nivel de la Facultad, mediante el cual estudiantes de semestres avanzados de estas carreras, bajo la dirección de profesores, prestan los

[129] Acuerdo 044 de 2009 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=37192

servicios de consultorías, ayudan a los estudiantes a revisar temas y problemas en que presentan en el aprendizaje, resuelven dudas y se proyectan ejercicios para sesiones posteriores.

Igualmente, como parte de los procesos de mejoramiento académico a nivel institucional desde la Dirección Académica de la Sede se ha impulsado el proyecto Grupo de estudio autónomo para apoyar las políticas frente a la deserción y la repitencia, bajo el concepto de que el aprendizaje se estimula en la interacción en grupo y en la producción en colaboración con otros. Se ha dispuesto la Sala Central de Informática donde, en sesiones debidamente registradas se ubican socios de aprendizaje en mesas de diferentes áreas del conocimiento. Se da un proceso de interacción con los socios para desarrollar un estudio autónomo.

Tabla 4. Asignaturas con mayor porcentaje de pérdida

Cód. Asignatura	Asignatura	% Pérdida
2027878	Inferencia estadística fundamental	77.0833
1000001	Matemáticas Básica	36.5517
2016379	Inferencia Estadística	35.9551
1000005	Cálculo Integral	35.5721
1000004	Cálculo Diferencial	33.2500
2015178	Probabilidad	29.3893
1000006	Cálculo en Varias Variables	29.3011
1000003	Álgebra Lineal	28.7179
1000007	Ecuaciones Diferenciales	23.3010
2023250	Herramientas Modernas para la Administración	22.7273
2027889	Cátedra Gabriel García Márquez: Diversidad	20.0000
2016375	Programación Orientada a Objetos	19.9536
1000002	Lecto-Escritura	18.8679
2027877	Probabilidad Fundamental	18.5714
1000024	Principios de Química	16.6667
1000019	Física Mecánica	16.2338
2016039	Fundamentos de Finanzas	14.8936
2026809	Cátedra de Facultad Julio Garavito Armero	14.2857

Se debe agregar que la Universidad cuenta con el Sistema de Acompañamiento Estudiantil (SAE) el cual articula los diferentes niveles estructurales de la Universidad (Departamento, Facultad, Sede y Nacional), con la finalidad de brindar a los estudiantes, a lo largo de su proceso de formación integral, las condiciones necesarias para el buen desempeño académico y el éxito en la culminación de su plan de estudios. En este sistema concurren iniciativas multidimensionales que, partiendo del reconocimiento de las diferencias individuales, libertades y oportunidades, generan en la institución procesos internos y externos que permiten el desarrollo personal, profesional y disciplinar de cada uno de los estudiantes de la Universidad. Sobre este sistema se ampliará la información en el capítulo dedicado al bienestar, pero en este punto se quiere dejar claro que es un conjunto de agentes y herramientas que permiten atacar los motivos de la deserción, ya sea académica o no, mediante varios frentes de acción, pero siempre sobre la base de guiar al estudiante en las dificultades que se le puedan presentar mientras

realiza sus estudios universitarios, las cuales pueden ser del tipo médico, económico, familiar, sentimental, psicológico entre otras.

Conclusiones de la Característica 9: Permanencia y retención estudiantil

Característica	*Ponderación Máxima*	*Calificación*	*Calificación ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
9. Permanencia y retención estudiantil	1.5	4.5	1.35	90%

Como se puede observar en la Gráfica 23, la deserción acumulada se ha disminuido como consecuencia de la menor pérdida de la calidad de estudiante tanto por razones académicas, como no académicas de un 20% en el periodo 2011-01 a un 7% en el periodo 2015-03, esta disminución significativa, se debe al seguimiento académico que se ha efectuado a las asignaturas que presentan cifras críticas de repitencia a través de estrategias de acompañamiento académico con la implementación de monitorias y asistencias académicas para reforzar aspectos que dificultan el aprendizaje de los estudiantes, igualmente el dialogo con los directivos del área de matemáticas y estadística para que se ajusten contenidos y metodologías a la formación del Ingeniero industrial, lo que origino el cambio en los cursos de probabilidad e inferencia estadística que usualmente presentan altos índices de repitencia y causan deserción, los resultados de estos cambios muestran mejores desempeños y menor número de repitentes en comparación con periodos anteriores.

Otra actividad importante ha sido la asignación de los profesores consejeros, que actúan como tutores de los estudiantes a quienes brindan un apoyo personal en la solución de problemas académicos, tramites y orientación en las decisiones de registro, cancelación de asignaturas o asumir un número de créditos, entre otros. Así mismo, desde el punto de vista de la deserción por motivos no académicos, las políticas de Bienestar de la Facultad y de la Universidad tales como atención psicológica, apoyos académicos y económicos han permitido ofrecer condiciones para alcanzar mayores niveles de permanencia.

Por otra parte, en el Comité Asesor de Carrera se han analizado las solicitudes que presentan los estudiantes, que resultan casos críticos relacionados con cancelación extemporánea de asignaturas, del semestre, ajustes de horarios, en los cuales se puede comprobar que por razones económicas, laborales, familiares o de salud les conlleva por ejemplo a cancelar asignaturas para atender estos asuntos, se les ha dado el tratamiento de situaciones fortuitas o de fuerza mayor para tramitar ágilmente y de manera favorable tales solicitudes.

Teniendo en cuenta los resultados alcanzados al reducirse de manera importante la tasa de deserción, en aproximadamente un 20% en el periodo de análisis; los esfuerzos realizados con la implementación de políticas encaminadas a lograr una mayor retención tanto en el ámbito de la deserción por motivos académicos como no académicos dan pie para valorar con un 4.5 la calificación a esta característica.

Como oportunidades de mejora se han discutido brindar oportunidades de nivelación a través de cursos intersemestrales. Realizar un mayor seguimiento a los casos potenciales de deserción a través de un análisis de los datos de historia académicas consignadas en el SIA, para dar alertas tempranas a los consejeros en aquellos casos que se observen descensos en el rendimiento académico que de manera recurrente explica el abandono de los estudios.

Factor 3: Profesores

Característica	Ponderación Máxima	Calificación	Calificación ponderada	Porcentaje Obtenido
10. Selección, vinculación y promoción de profesores	2.0	5.0	2.0	100%
11. Estatuto profesoral	1.5	5.0	1.5	100%
12. Número, dedicación, nivel de formación y experiencia de profesores	2.5	4.3	2.15	86%
13. Desarrollo profesoral	2.0	5.0	2.0	100%
14. Estímulos a la docencia, investigación, creación artística y cultural, extensión o proyección social y la cooperación internacional	2.0	5.0	2.0	100%
15. Producción, pertinencia, utilización e impacto de material docente	1.5	4.5	1.35	90%
16. Remuneración por méritos	1.0	4.5	0.9	90%
17. Evaluación de profesores	1.5	4.5	1.35	90%
Total Factor 3	**14**		**13.35**	**95%**

Característica 10: Selección, vinculación y promoción de profesores

Característica	Ponderación Máxima	Calificación	Calificación ponderada	Porcentaje Obtenido
10. Selección, vinculación y promoción de profesores	2.0	5.0	2.0	100%

La selección, renovación y contratación de profesores, está ampliamente reglamentada por la Universidad, se destaca el Acuerdo 123 del 2013 del Consejo Superior Universitario[130], por medio del cual se adopta el Estatuto de Personal Académico de la Universidad Nacional de Colombia, bajo los principios de excelencia académica, autonomía y libertad de cátedra, equidad y confianza, velando porque los niveles de formación y desempeño de su personal académico sean acordes con las exigencias del desarrollo científico, tecnológico, artístico e intelectual contemporáneo; ofreciendo las posibilidades de realizar una carrera académica rigurosa, con etapas y exigencias claramente demarcadas, basada en la excelencia académica.

En este y otros documentos que se listan en la Tabla 5, se establecen lineamientos en cuanto a categorías, dedicaciones, vinculación, funciones, requisitos de vinculación, evaluación, promoción, renovación, desvinculación, derechos, deberes y distinciones del personal docente. Conforme al Acuerdo 072 de 2013 del Consejo Académico[131], la vinculación de la planta docente se hace mediante concurso profesional abierto y público o por reingreso, los concursos estarán siempre reglamentados por el Consejo Académico.

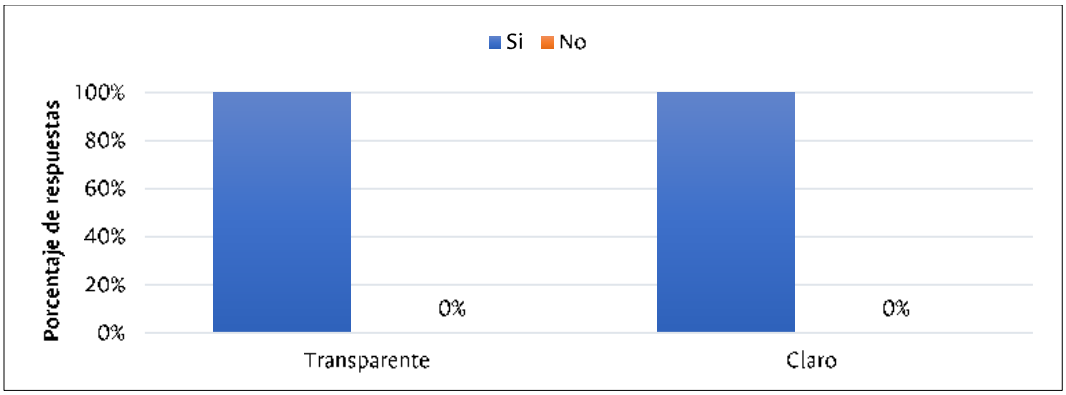
[130] Acuerdo 123 de 2013 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=59607
[131] Acuerdo 72 de 2013 CA: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=60587

Tabla 5. Documentos Institucionales sobre políticas de selección, contratación y renovación de profesores

Documento	Año	Contenido
Resolución 041 de la Rectoría de la Universidad	2013	Por la cual se expide la reglamentación general de los Concursos Profesorales para la provisión de cargos de la Carrera Profesoral Universitaria y se delegan unas competencias.[132]
Acuerdo 074 del Consejo Académico	2013	Por el cual se establecen los puntajes por productos académicos para el personal académico de la Universidad Nacional de Colombia, para efectos de promoción.[133]
Acuerdo 073 del Consejo Académico	2013	Por el cual se reglamenta el período de prueba y se evaluación, para el personal académico de la Universidad Nacional de Colombia.[134]
Acuerdo 072 del Consejo Académico	2013	Por el cual se reglamentan los Concursos Profesorales, para la provisión de cargos de la Carrera Profesoral Universitaria de la Universidad Nacional de Colombia. [135]
Acuerdo 008 del Consejo Académico	2008	Por el cual se reglamenta la evaluación integral del Personal Docente de la Universidad Nacional de Colombia vinculado bajo la vigencia del Acuerdo 016 de 2005.[136]

Mediante encuesta se preguntó a los profesores su apreciación sobre las políticas y mecanismos de selección y vinculación, a lo cual el 100% respondió que los procesos de vinculación docente son transparentes y claros (Ver Gráfica 25), lo que indica que conocen los mecanismos de selección y vinculación, los cuales se les dan a conocer desde el momento de ingreso a la Universidad.

Gráfica 25. Apreciación de los profesores sobre los procesos de vinculación docente[137]



Conclusiones de la Característica 10: Selección, vinculación y promoción de profesores

Característica	*Ponderación Máxima*	*Calificación*	*Calificación ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
10. Selección, vinculación y promoción de profesores	2.0	5.0	2.0	100%

[132] Resolución 041 de 2016 R: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=54846
[133] Acuerdo 74 de 2013 CA: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=60589
[134] Acuerdo 73 de 2013 CA: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=60588
[135] Acuerdo 72 de 2013 CA: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=60587
[136] Acuerdo 008 de 2008 CA: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34506
[137] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

Transcurre un largo proceso desde la convocatoria hasta la declaración de un ganador del concurso docente. Los diferentes pasos en los procedimientos de convocatoria, evaluación, selección y contratación buscan asegurar un proceso transparente, con todas las garantías para los concursantes, siguiendo en cada etapa actividades y controles que permiten la selección del candidato más idóneo. La convocatoria se realiza a través de diversos medios de comunicación y busca atraer al mayor número de candidatos, en la página web de la Universidad se publican los cargos requeridos, los requisitos y las fechas generales del concurso. En la etapa de la selección los jurados son seleccionados dentro de los profesores con mayor experiencia y dominio de los temas atinentes a los cargos convocados.

Los componentes de la evaluación a los candidatos comprenden la ponderación de la hoja de vida con los soportes correspondientes, con puntajes específicos por formación, experiencia laboral y docente, publicaciones, méritos y reconocimientos. Igualmente se hace valoración del proyecto de investigación o propuesta de trabajo académico a desarrollar en caso de ser vinculado a la Universidad. Se contempla también la presentación pública de un tema del área del concurso donde se aprecia el dominio del tema por parte del concursante, sus competencias comunicativas y potenciales aptitudes docentes.

Existen mecanismos de reclamación sobre los resultados y siguiendo el debido proceso se da respuesta a las diferencias o contradicciones que puedan surgir en cada etapa. Con posterioridad a la selección, se tiene el periodo de prueba con seguimiento de un comité tutorial que hace seguimiento a la labor del profesor, presentando informes periódicos de su desempeño y está en las atribuciones de este Comité recomendar o no el ingreso del profesor a la Carrera docente.

Como se evidencia, existe una normatividad que establece las políticas y mecanismos para la selección, vinculación y promoción de los profesores de la Universidad con procesos claros y transparentes que aseguran una selección, vinculación y promoción optima de los docentes, lo cual fue ratificado en la apreciación de los profesores sobre los procesos de vinculación docente, en donde el 100% consideró que son transparentes y claros.

Se otorgó la máxima calificación a esta característica al considerar que la Universidad cuenta con los mecanismos idóneos para adelantar los procesos de convocatoria, selección, contratación y promoción de los docentes. Su aplicación en los últimos procesos de selección y vinculación han permitido al Programa de Ingeniería Industrial contar con una planta docente de las más altas calidades profesionales, humanas y con compromiso para alcanzar las metas misionales de la Universidad.

Característica 11: Estatuto profesoral

Característica	*Ponderación Máxima*	*Calificación*	*Calificación ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
11. *Estatuto profesoral*	1.5	5.0	1.5	100%

Como se mencionó en la característica anterior, la Universidad cuenta con el Acuerdo 123 del 2013 del Consejo Superior Universitario[138], por medio del cual se adopta el Estatuto de Personal Académico de la Universidad Nacional de Colombia. Durante el proceso de construcción del estatuto se dieron sendas campañas de divulgación y discusión de la propuesta, para que así la mayor cantidad de profesores se involucraran en la definición de lo que sería el nuevo y unificado reglamento.

Es de vital importancia que los docentes estén al tanto de cuáles son las normas que regulan su relación académica, laboral y administrativa con la Universidad Nacional de Colombia, para que así su paso sea lo más productivo posible, aportando todas sus cualidades a la formación de nuevos profesionales y a la creación de nuevo conocimiento mediante las investigaciones que realicen, lo anterior siempre enmarcado por los derechos y deberes que se obtienen al ser parte de la Universidad y que se plasman

[138] Acuerdo 123 de 2013 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=59607

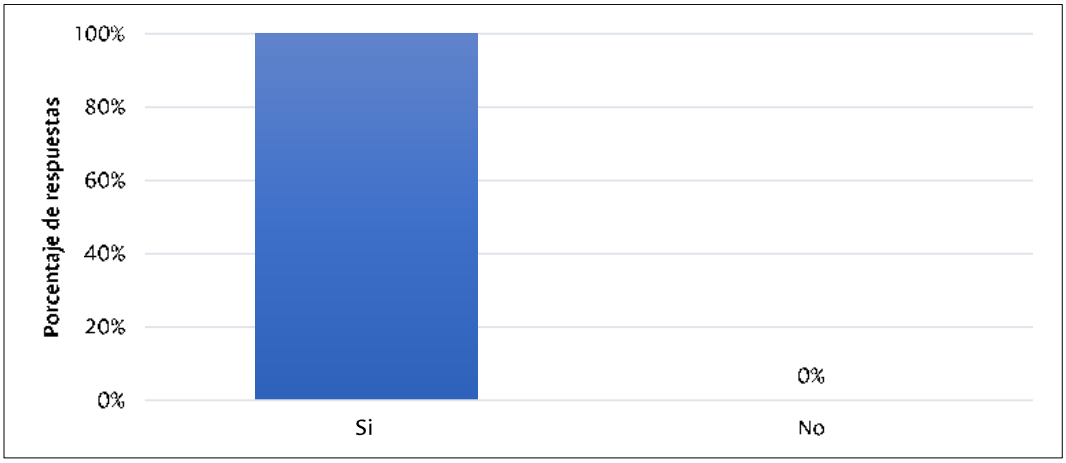
en el capítulo VII del Acuerdo 123 del 2013 del Consejo Superior Universitario[139]. Uno de esos derechos que se puede resaltar es el que se encuentra en el artículo 30, literales h y g, que dicen respectivamente «*Participar en la dirección de la Universidad, y en los procesos de consulta para la designación de sus directivas*» y «*Ser elegido como representante y elegir a sus representantes ante las instancias institucionales establecidas*».

Los lineamientos que permiten el cumplimiento de los derechos de participación de los profesores en los órganos de dirección y administración de la Universidad, la Sede Bogotá, la Facultad de Ingeniería y el Programa se encuentran en el Estatuto General de la Universidad Nacional, Acuerdo 11 de 2005 del Consejo Superior Universitario[140]. En este estatuto se fijan las condiciones que deben poseer los docentes para ocupar los distintos cargos en las dependencias del gobierno de la Universidad, ya sean del nivel Nacional, Sede o Facultad. Se puede ver todo el detalle de lo anterior en los capítulos entre el III y el VI del mencionado acuerdo y los distintos cargos directivos a los que pueden aspirar los docentes se presentan de forma establecida en los organigramas del Nivel Nacional, de la Sede Bogotá y de la Facultad de Ingeniería.

Otra forma de la participación de los docentes en las dependencias de dirección es la que se da como representantes del estamento profesoral. La representación profesoral es una forma de participación de la comunidad docente universitaria en sus cuerpos colegiados, que les permite otra forma de intervenir en la gestión de la Universidad en todos sus órdenes y desarrollar funciones de veeduría sobre el funcionamiento de ella. Por lo tanto, los profesores están representados en el Consejo Superior Universitario, Consejo Académico, Consejos de Sede, Consejos de Facultad, Consejo de Bienestar Universitario y Comités Académico Administrativos de las Sedes de Presencia Nacional.

Mediante encuesta se preguntó a los profesores acerca de su conocimiento del estatuto profesoral a lo cual el 100% afirmó tener conocimiento de dicho estatuto (Ver Gráfica 26). Este alto porcentaje de conocimiento se debe a la efectividad de la divulgación del estatuto y las respectivas modificaciones que ha tenido a través de los años. Así mismo, al vincularse un nuevo profesor al Programa y en general a la Universidad se le hace la presentación del estatuto profesoral como parte del proceso de inducción.

Gráfica 26. Porcentaje de profesores que conocen el estatuto[141]



Conclusiones de la Característica 11: Estatuto profesoral

[139] Acuerdo 123 de 2013 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=59607
[140] Acuerdo 11 de 2005 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=35137
[141] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

Característica	Ponderación Máxima	Calificación	Calificación ponderada	Porcentaje Obtenido
11. *Estatuto profesoral*	1.5	5.0	1.5	100%

Existe un Estatuto de Personal Académico el cual es ampliamente divulgado por la Universidad a través de diversos canales de comunicación tales como página web, cuadernillos y reuniones informativas. Así mismo, existen espacios y mecanismos que permiten a los profesores de la Universidad acceder a los órganos directivos y cuerpos colegiados expuestos en el organigrama de la Institución.

Teniendo en cuenta que el estatuto profesoral es conocido por la totalidad de los profesores del programa, que es el producto de una discusión amplia y consensuada dentro del estamento docente y que este estatuto es un instrumento eficaz para regular las relaciones del docente con la Universidad y sus compromisos laborales y académicos, se considera que se cumple plenamente con lo deseado en esta característica.

Característica 12: Número, dedicación, nivel de formación y experiencia de los profesores

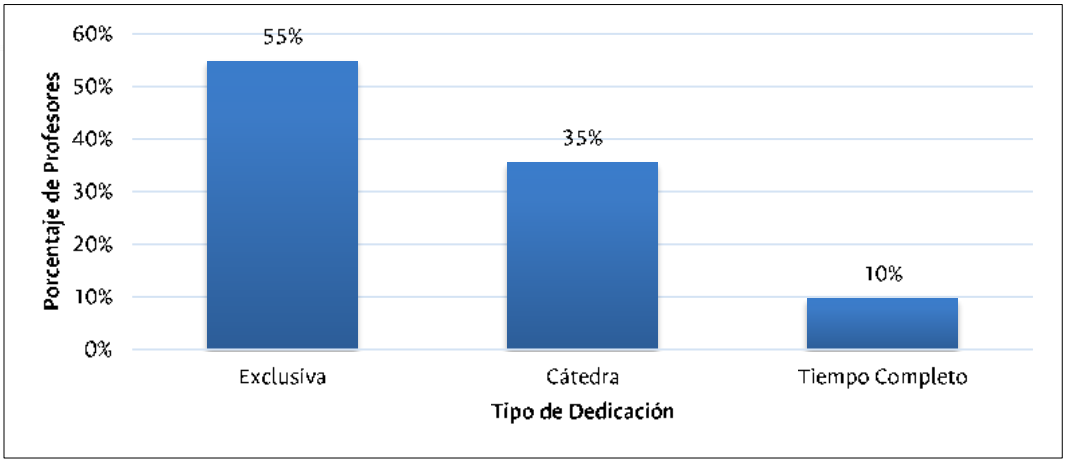
Característica	Ponderación Máxima	Calificación	Calificación ponderada	Porcentaje Obtenido
12. *Número, dedicación, nivel de formación y experiencia de los profesores*	2.0	4.3	2.15	86%

El cuerpo docente del Programa en la actualidad está conformado por 28 profesores altamente capacitados, sin embargo, para efectos de la producción y actividades realizadas por los profesores del Programa desde 2012-1, se tendrán en cuenta también tres (3) profesores que se retiraron en el periodo 2015-3. El 55% de los profesores son de dedicación exclusiva que equivale a 44 horas de actividad académica semanal, esto ha permitido contar con profesores comprometidos con las labores académicas. El 35% de los profesores son docentes de cátedra, cuya dedicación es de 3 a 21 horas semanales, lo que corresponde al 40% de tiempo completo establecido por el Estatuto de Personal Académico de Universidad Nacional[142], y el 10% restante corresponde a docentes de tiempo completo, cuya dedicación es de 40 horas de actividad académica semanal (Ver Gráfica 27). Es importante mencionar que el número de docentes del Programa aumentó un 65% en comparación al año 2011 donde se contaba con 17 profesores.

Adicionalmente, para la correcta gestión del currículo y soportar los cursos de servicios que oferta el Programa a la Facultad de Ingeniería y a otros programas de la Sede Bogotá se tiene usualmente 12 profesores ocasionales, 2 asistentes docentes para un total de 42 profesores. Para la oferta de libre elección se cuenta con la totalidad de la planta docente de la Sede Bogotá, incluso si el estudiante considera hacer movilidad, de otra sede de la Universidad Nacional de Colombia.

[142] Acuerdo 123 de 2013 del CSU http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=59607

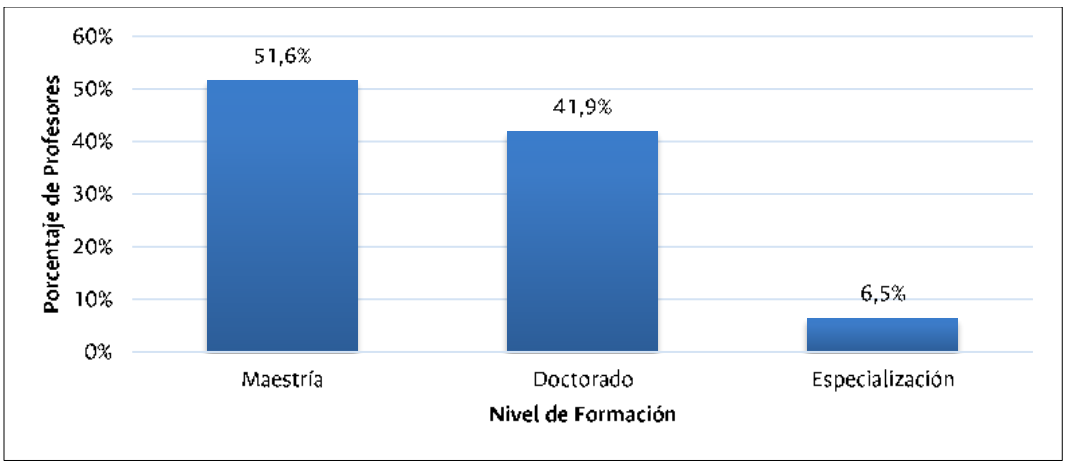
Gráfica 27. Profesores por tipo de dedicación[143]



El nivel de formación de los docentes del Programa contribuye a que la formación de los estudiantes del Programa sea de la mejor calidad, el 41,9% profesores tienen doctorado, 51,6% maestría y 6,5% especialización (Ver Gráfica 28). Los profesores de dedicación exclusiva y con nivel de doctorado tienen un papel preponderante en los procesos de investigación, gestión y desarrollo académico del Programa, los docentes de tiempo completo igualmente tienen responsabilidades de docencia y en menor proporción de gestión e investigación, los profesores de cátedra están dedicados a la docencia, generalmente están vinculados a la industria y traen su experiencia del sector a la formación gerencial e industrial de los estudiantes.

El nivel de dedicación de la planta docente es adecuado para el tamaño del Programa, aunque sus labores también están comprometidas con el doctorado y la maestría. Igualmente, el nivel de formación es apropiado para un proyecto educativo que tiene como propósitos la formación profesional y orientar en los egresados hacia procesos de investigación. El alto nivel de formación de los profesores, unido a su amplia experiencia profesional, asegura una docencia de altísima calidad y, por ende, una formación de excelencia académica de los estudiantes.

Gráfica 28. Profesores por nivel de formación[144]

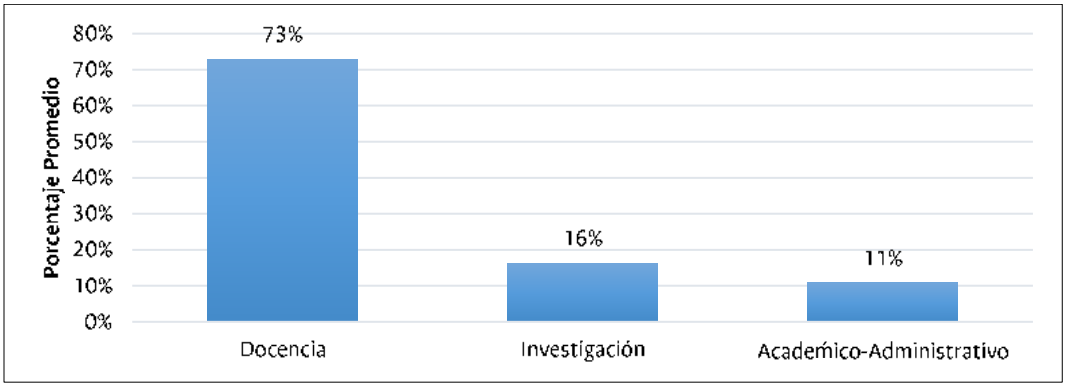


[143] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.
[144] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

Los docentes del Programa, anualmente, presentan su programa de trabajo, detallando las actividades a realizar en su jornada. Estas actividades contemplan investigación, extensión, proyección social, atención a funciones administrativas, entre otras. En promedio el 73% del tiempo los profesores lo dedican a la docencia, el 16% a actividades de investigación y extensión, el 11% restante a actividades de atención a estudiantes y funciones administrativas (Ver Gráfica 29).

Se puede observar que los profesores del Programa reparten su carga laboral en actividades diferentes a la docencia, como algunas labores administrativas y actividades de investigación y extensión. Así mismo, existen lineamientos a nivel de la Universidad en el Acuerdo 027 de 2012 del Consejo Académico[145] que establecen la distribución de la carga laboral de un docente y mecanismos de evaluación del desempeño docente a nivel Institucional que dan importancia al desarrollo de labores de investigación, extensión y administración.

Gráfica 29. Porcentaje promedio de dedicación docente[146]



La destacada formación académica de los docentes junto con su dedicación con las actividades del Programa, contribuyen a una formación de calidad para los estudiantes. Sin embargo, para el Programa, la Facultad y la Universidad es muy importante mantener una adecuada relación entre el número de estudiantes del Programa respecto a la cantidad de docentes del mismo, por ello permanentemente se vigila que esta relación se mantenga dentro de una adecuada proporción por medio de la cantidad de cupos que se ofertan semestralmente para admisión. El número promedio de estudiantes por profesor adscrito al Programa ha disminuido de 27,8 en el año 2012 a 17,3 estudiantes por profesor en el año 2017. Este cambio se debe al aumento en la planta docente, la disminución en el número de cupos de estudiantes admitidos al Programa, el volumen de cancelaciones y los traslados y reingresos académicos (Ver Tabla 6).

Los datos nos muestran que hay una limitación en la planta docente en relación con el número de docentes ya que el indicador ajustado de estudiante por profesor puede aumentar a 20 si se tiene en cuenta que anualmente pueden estar un número promedio de 3 profesores del programa en año sabático, comisiones de estudio o para desempeñar cargos administrativos dentro o fuera de la Universidad y una relación de 22 cuando se relacionan con sus actividades docentes en los programas de postgrado. Así mismo, si se compara con los indicadores de la OCDE[147] de una relación de 14 estudiantes se muestra una clara desventaja. Estas restricciones hacen parte de las dificultades que presentan las Instituciones de educación superior y que han constituido situaciones de conflicto en el sistema de educación pública.

[145] Acuerdo 027 de 2012 del CA: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=47026
[146] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.
[147] OCDE (2012). Education indicators in Focus nº 9. ¿Cómo varía el tamaño de la clase en el mundo? http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/indicator-in-focus/edif-2012--n9-esp.pdf?documentId=0901e72b814703c2

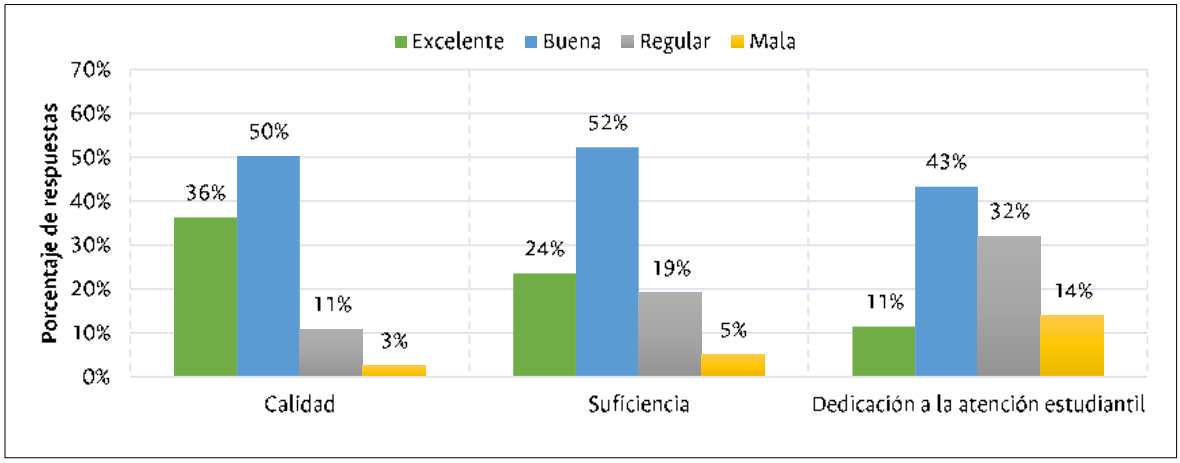
Por otra parte, se puede observar que una alta proporción de la dedicación de los profesores ha sido hacia la docencia con un 77% de su programa de trabajo académico. No obstante, como se mostrará más adelante la productividad de los profesores en investigación se ha mantenido constante los últimos años, lo que da lugar a un esfuerzo adicional para atender integralmente los compromisos misionales del Programa.

Tabla 6. Relación de profesores con respeto a estudiantes[148]

Periodo	Estudiantes Activos	Número de Profesores	Estudiantes por Profesor
2012-03	501	18	27,8
2013-01	536	20	26,8
2013-03	542	20	27,1
2014-01	523	25	20,9
2014-03	505	25	20,2
2015-01	499	25	20,0
2015-03	501	25	20,0
2016-01	497	26	19,1
2016-03	486	26	18,7
2017-01	494	28	17,6
2017-03	484	28	17,3

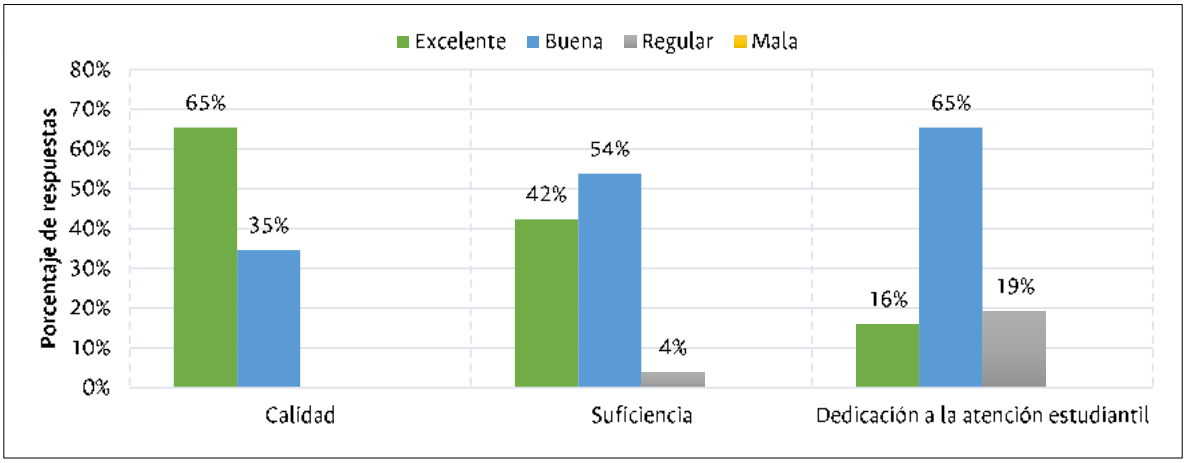
Mediante encuesta se preguntó a estudiantes y profesores sobre su apreciación respecto a la suficiencia del número y dedicación de profesores en el Programa. Los estudiantes respondieron que la calidad es excelente o buena en un 86%, que la suficiencia es excelente o buena en un 76% y que la dedicación a la atención estudiantil es excelente o buena en un 54%. (Ver Gráfica 30). Por otra parte, el 100% de los profesores respondió que la calidad está entre excelente y buena, que la suficiencia es excelente o buena en un 96% y que la dedicación a la atención estudiantil es excelente o buena en un 81% (Ver Gráfica 31).

Gráfica 30. Apreciación sobre los profesores - Estudiantes[149]



[148] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.
[149] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

Gráfica 31. Apreciación sobre los profesores - Profesores[150]



Conclusiones de la Característica 12: Número, dedicación, nivel de formación y experiencia de los profesores

Característica	*Ponderación Máxima*	*Calificación*	*Calificación ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
12. Número, dedicación, nivel de formación y experiencia de los profesores	2.0	4.3	2.15	86%

La planta docente propia del Programa de Ingeniería Industrial tiene un alto nivel de formación y experiencia como se demuestra en los resultados que se presentan en los acápites anteriores un 42% tienen formación de Doctorado y un 52% formación de Maestría, situación que contrasta con la planta docente de inicios del Programa, en la cual la mayoría solamente tenía formación profesional y algunos con títulos de especialización. Se debe propender por lograr que la planta docente en los próximos 5 años alcance un indicador del 50% de sus profesores con nivel de doctorado.

La apreciación de los estudiantes sobre su calidad académica y docente la ubica en un 86% de opiniones entre excelente y buena, existen limitaciones en el número y dedicación; un 65% de los docentes son de dedicación exclusiva y tiempo completo, el 35% son profesores de planta de la Universidad con dedicación de catedra, cada semestre se contratan entre 5 y 8 profesores, catedráticos ocasionales para atender algunos cursos del programa y en la mayoría de los casos para prestar servicios a otras carreras de la Facultad. La relación profesor estudiante es en promedio de 20, situación que está dentro de los indicadores para la Universidad.

Adicionalmente, se demuestra que ha habido un incremento en el número de profesores con dedicación Exclusiva, lo cual beneficia al Programa en diferentes aspectos como la disponibilidad de los profesores para el desarrollo de proyectos de investigación al interior de la institución y en convenio con otras entidades públicas y privadas.

Como conclusión de esta característica se tiene que dadas las limitaciones de nuestra planta docente, no solo en el número de docente, sino también, que debe atender actividades académicas en el pregrado sino también en la maestría y el doctorado; los indicadores nos muestran una mayor dedicación a la docencia (73%) en relación con las actividades de investigación (16%) y en actividades administrativas (11%) que de manera recurrente tanto la dirección a nivel de Facultad como de la Universidad, dado el

[150] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

perfil de nuestros docentes, son requeridos para ocupar cargos de gestión. Dada la importancia de contar con una mayor dedicación a los procesos de investigación a nivel de pregrado, se propone una política que fortalezca los procesos de investigación con participación estudiantil, bien a través de los grupos de investigación o de los trabajos de pasantías que adelanten los estudiantes en las empresas; para ello se postula elevar a un 20% el nivel de dedicación a la investigación, con la perspectiva de alcanzar un 25% o sea una cuarta parte de su dedicación a este componente en su jornada laboral.

Se puede considerar que esta característica **se cumple adecuadamente** por lo cual se asigna un 86% de cumplimiento que corresponde a una calificación de 4.3

Característica 13: Desarrollo profesoral

Característica	*Ponderación Máxima*	*Calificación*	*Calificación ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
13. *Desarrollo profesoral*	2.0	5.0	2.0	100%

Para la Universidad ha sido de mucha importancia elevar las capacidades académicas y pedagógicas de sus docentes ya que cualquier inversión realizada en estos aspectos impacta de forma positiva los resultados de formación y generación de conocimiento. Una de las políticas institucionales más destacadas tiene que ver con las comisiones de estudios doctorales que se pueden otorgar a los docentes. En el Acuerdo 132 de 2013 del Consejo Superior Universitario[151], que reglamenta todos los tipos de comisiones que se pueden conceder a los profesores, en su artículo 4 se dispone que la comisión doctoral:

- Será aprobada por los consejos de Facultad, de Instituto de Investigación nacional o de Sede o el Comité Académico Administrativo de Sede de presencia nacional, según sea el caso, y con fundamento en la pertinencia de los estudios a realizar.
- Se podrá conceder por primera vez hasta por un año y renovar anualmente. El tiempo máximo de la comisión será de cuatro (4) años. La renovación anual dependerá de un informe detallado de las actividades, resultados académicos satisfactorios del comisionado, y una recomendación motivada del director de tesis o del programa doctoral.
- Los Consejos de Sede o su equivalente podrán autorizar, de manera excepcional y justificada, hasta un año adicional de comisión de estudios doctorales.
- Esta comisión no incluirá viáticos, pero se podrán asignar apoyos económicos, previa disponibilidad presupuestal.
- No se podrá otorgar esta comisión a quien tenga título de doctorado.
- El beneficiario de esta comisión deberá cumplir los siguientes compromisos:
    - Cuando la comisión sea remunerada, garantizar su cumplimiento mediante la firma de un contrato y la constitución de una póliza de seguro que ampare el 50% de los salarios, prestaciones y otros emolumentos y asignaciones que el profesor reciba durante el tiempo de la comisión.
    - Presentar el título de doctorado o en su defecto constancia de la sustentación y aprobación de la tesis doctoral, expedida por la Universidad donde realizó los estudios doctorales.

Finalizada la comisión, el profesor debe prestar servicios a la Universidad por el doble del tiempo de la comisión concedida. Cuando la comisión sea ad-honorem, la obligación de prestar servicio será por un tiempo igual al de la comisión. Cuando la comisión se concede parcialmente remunerada, se

[151] Acuerdo 132 de 2013 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=60653

compromete a prestar sus servicios a la Universidad por el tiempo otorgado más una fracción de tiempo que se calculará multiplicando el porcentaje de salario que haya recibido por el tiempo de la comisión.

Pero no solamente la comisión es una vía por la cual los profesores pueden obtener un doctorado, ya que la Universidad también incorporó en su reglamentación la posibilidad de que los docentes cursen un doctorado dentro de la misma institución con el beneficio de la exención de pago de los derechos académicos. Los Acuerdos 3 de 2013[152] y 100 de 2016 del Consejo de Sede[153] contienen todas las condiciones para otorgar y renovar el beneficio.

En el plano del fortalecimiento de las capacidades pedagógicas, la Universidad Nacional implementó el Programa de Desarrollo de Planta Docente (PDPD)[154], el cual «busca 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». Por medio de este proyecto se han desarrollado seminarios de formación docente de forma semestral, en los cuales se ha contado con la participación de invitados de reconocimiento local e internacional, que han transmitido sus experiencias en nuevas tendencias de enseñanza.

El desarrollo integral de los docentes también ha abarcado el perfeccionamiento del inglés, debido a la importancia que tiene este idioma dentro de la comunidad científica. En la Facultad de Ingeniería se ha implementado una política de apoyo a los docentes a través de las siguientes opciones de formación:

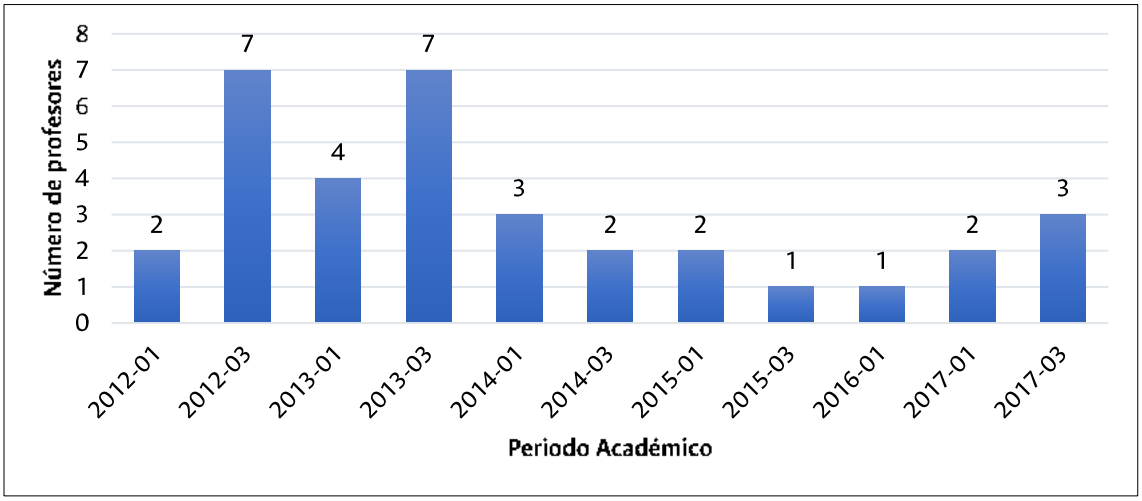
- Inglés intensivo en la Universidad de Illinois: La Universidad de Illinois, en Urbana-Champaign, ofrece a la Facultad de Ingeniería un programa especial de verano que incluye un curso intensivo de inglés para sus docentes, con énfasis en terminología propia de la Ingeniería, acompañado de reuniones 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 para que se puedan establecer lazos de comunicación e intercambios académicos.
- Programa de formación en inglés con el British Council: Desde el año 2010 la Vicerrectoría Académica suscribió un contrato con la mencionada entidad para que los docentes tomen los cursos necesarios para llegar al nivel avanzado.

Los profesores admitidos a un programa de posgrado en la Universidad tienen derecho a la exención del pago correspondiente a los costos de matrícula y académicos del programa, lo cual ha beneficiado e incentivado a los docentes a realizar sus maestrías y doctorados en la Universidad. Además, los profesores tienen la posibilidad de acceder a comisiones remuneradas de estudio dentro o fuera del país, ya sea para cursar estudios de posgrado, para asistir a eventos científicos o para realizar pasantías en otras instituciones.

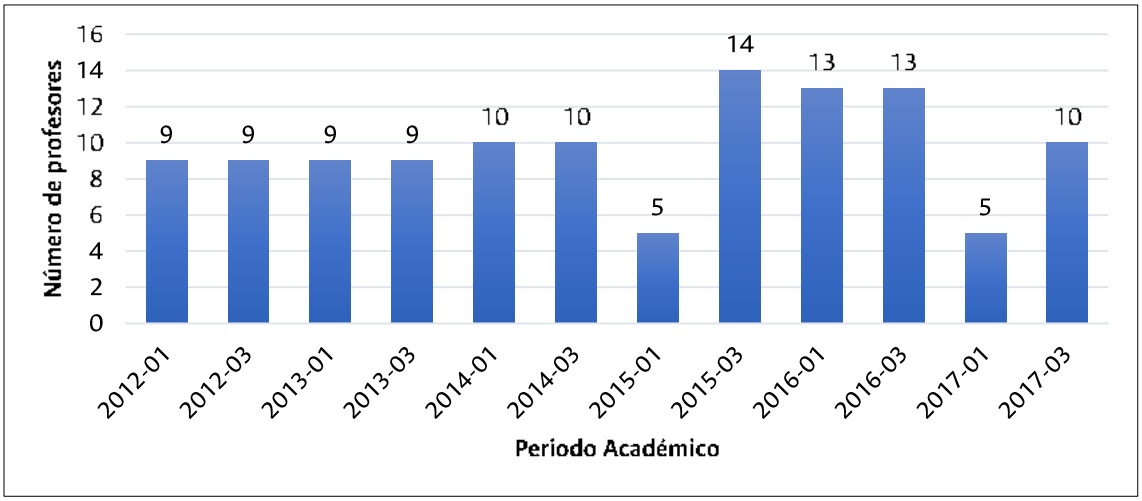
Entre el año 2012 y el 2017, 16 profesores han tenido actividades de capacitación y 20 de actualización tales como realizar el curso de inglés Intensivo en la Universidad de Illinois-Champagne, asistencia a talleres de expertos para el direccionamiento de programas de investigación de COTECMAR, realizar el taller de políticas editoriales de la Universidad, participar en el Foro Mundial de Educación en Ingeniería (WEEF) cuyo tema fue "Educación en Ingeniería para el Desarrollo Sostenible y la Inclusión Social", asistir al encuentro taller entre investigadores y directivos de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuarias - CORPOICA y la Universidad Nacional de Colombia, participar en los seminarios de Formación Docente en la Universidad, entre otros muchos eventos y actividades. (Ver Gráfica 32 y Gráfica 33)

[152] Acuerdo 3 de 2013 CS: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=55707
[153] Acuerdo 100 de 2016 CS: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=87882
[154] http://diracad.bogota.unal.edu.co/ddocente

Gráfica 32. Número de docentes que han tenido actividades de capacitación[155]



Gráfica 33. Número de docentes que han tenido actividades de actualización

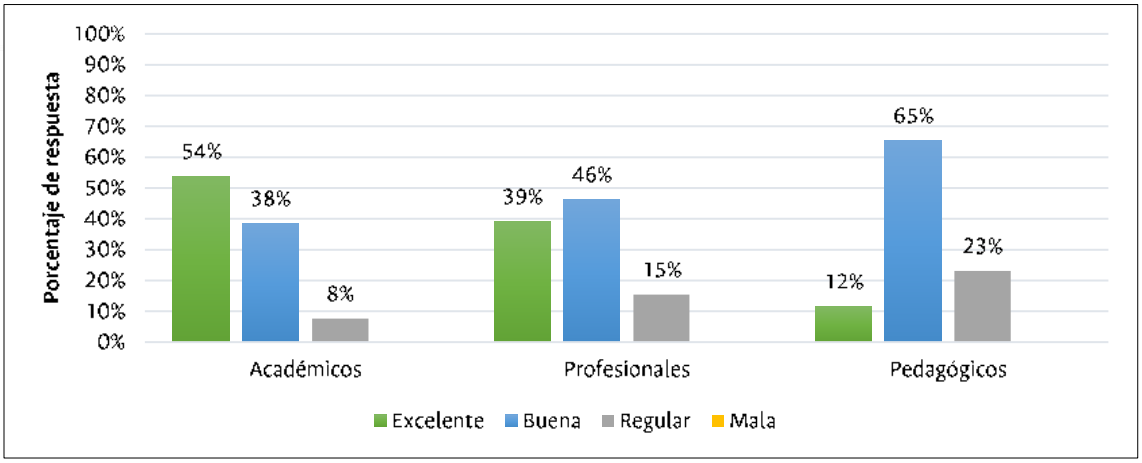


Es importante resaltar el derecho que tienen los profesores que tienen desde la categoría de profesor Asociado a disfrutar de año sabático en el cual tienen la oportunidad de desarrollar actividades en pro de su desarrollo académico, su actualización y desarrollo de experiencias profesionales.

Mediante encuesta se preguntó a los profesores sobre su apreciación sobre el impacto de las acciones orientadas al desarrollo de aspectos de su formación integral, el 92% consideró que los aspectos académicos son excelentes o buenos, el 85% indicó que los aspectos profesionales son excelentes o buenos y el 77% afirmó que los aspectos pedagógicos son excelentes o buenos. Estas cifras son indicativas del deseo de mejoramiento que existe entre los profesores del Programa en cuanto al impacto de los programas de formación y crecimiento profesional.

[155] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

Gráfica 34. Apreciación sobre el impacto de las acciones orientadas al desarrollo integral de los docentes[156]



Conclusiones de la Característica 13: Desarrollo profesoral

Característica	*Ponderación Máxima*	*Calificación*	*Calificación ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
13. *Desarrollo profesoral*	2.0	5.0	2.0	100%

Existen claras políticas tanto a nivel de la Universidad y de la Facultad de Ingeniería que facilitan y apoyan las gestiones necesarias para que los profesores puedan participar en actividades de formación tales como talleres, seminarios, encuentros pedagógicos, congresos, cátedras institucionales, comisiones de estudio entre otras.

Los docentes actualizan su formación pedagógica y aplican las nuevas técnicas que facilitan a los estudiantes la obtención del conocimiento, en promedio 10 profesores han participado en actividades de actualización académica y pedagógica cada semestre

Teniendo en cuenta que las apreciaciones de profesores sobre las políticas y oportunidades de desarrollo profesoral reflejan una valoración altamente satisfactoria y que existen las políticas, programas y proyectos para fortalecer de manera permanente las necesidades de formación y desarrollo personal, se otorga la más alta calificación.

Característica 14: Estímulos a la docencia, investigación, creación artística y cultural, extensión o proyección social y a la cooperación internacional

Característica	*Ponderación Máxima*	*Calificación*	*Calificación ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
14. *Estímulos a la docencia, investigación, creación artística y cultural, extensión o proyección social y a la cooperación internacional*	2.0	5.0	2.0	100%

[156] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

En la Universidad se han definido estímulos con el fin de motivar y facilitar el mejoramiento y la constante actualización académica de los profesores y los programas académicos. En primer lugar hay que mencionar que la remuneración se basa en un sistema de puntaje relacionado con el nivel de productividad de cada docente, cuya aplicación tiene su origen en políticas gubernamentales, motivo por el que la Universidad tiene un Comité Interno de Asignación y Reconocimiento de Puntaje, conformado mediante el Acuerdo 005 de 2003 del Consejo Superior Universitario[157], que realiza la evaluación y reconoce puntos por títulos académicos, categorías, experiencia calificada, cargos académico-administrativos, desempeño en docencia y extensión y por producción académica.

Por otra parte, la Universidad distinciones de nivel nacional, de Sede y de Facultad, las cuales reconocen y exaltan los méritos académicos excepcionales y los servicios sobresalientes de los profesores y personalidades externas. La reglamentación sobre estas se encuentra en los Acuerdos 123[158] y 133[159] del 2013 Consejo Superior Universitario. Algunas de las siguientes distinciones otorgadas son: Profesor Emérito, Excelencia Académica, Orden Gerardo Molina, Docencia Meritoria, Investigación Meritoria, Extensión Meritoria y Academia Integral Meritoria.

El excelente desempeño de los profesores que apoyan el Programa los ha llevado a la obtención de varios premios y distinciones como se muestra a continuación en la Tabla 7:

Tabla 7. Distinciones de los profesores[160]

Profesor	Periodo	Estímulo o reconocimiento
Carlos Hernan Caicedo Escobar	2012-01	Premio Nacional de Periodismo Ambiental 2011, en la Categoría de Radio
Giovanni Muñoz Puerta	2012-01	Comisión de Estudios de Doctorado
Luis Gerardo Astaiza Amado	2012-01	Año Sabático
Sonia Esperanza Monroy Varela	2012-03	Catedrático Emérito
Gustavo Alfredo Bula	2013-01	Comisión de Estudios de Doctorado
Julio César Cañón Rodríguez	2013-03	Docencia Meritoria
Sandra Liliana Rojas Martinez	2013-03	Extensión Meritoria
Carlos Eduardo Moreno Mantilla	2014-01	Año Sabático
Giovanni Muñoz Puerta	2014-01	Comisión de Estudios de Doctorado
Gustavo Alfredo Bula	2014-01	Comisión de Estudios de Doctorado
Wilson Adarme Jaimes	2014-03	Investigación Meritoria
Julio Cesar Cañón Rodríguez	2014-03	Año Sabático
Gustavo Alfredo Bula	2015-01	Comisión de Estudios de Doctorado
Giovanni Muñoz Puerta	2015-03	Comisión de Estudios de Doctorado
Gustavo Alfredo Bula	2016-01	Comisión de Estudios de Doctorado
Helga Duarte	2016-01	Año Sabático
Fernando Guzmán Castro	2016-03	Año Sabático
Jenny Marcela Sánchez Torres	2016-03	Año Sabático
Diego Fernando Hernández Losada	2016-03	Año Sabático
Giovanni Muñoz Puerta	2017-03	Docencia Excepcional

Sumado a las distinciones, la Universidad brinda apoyos para la participación en eventos internacionales por medio del Programa de Movilidad para Investigación y Creación Artística que se creó en la Resolución 857 de 2010 de Rectoría[161], en respuesta a la necesidad de articular la producción interna

[157] Acuerdo 005 de 2003 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34617
[158] Acuerdo 123 de 2013 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=59607
[159] Acuerdo 133 de 2013 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=60747
[160] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.
[161] Resolución 857 de 2010 R: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=38167

de la Universidad, en todos sus ámbitos de innovación, con ámbitos externos del conocimiento, tanto a nivel nacional, como internacional. Este programa permite el apoyo a la presentación de resultados de investigación en eventos científicos en el extranjero a profesores de planta, financiando el costo total o parcial de los tiquetes aéreos ida y vuelta, y la inscripción al evento.

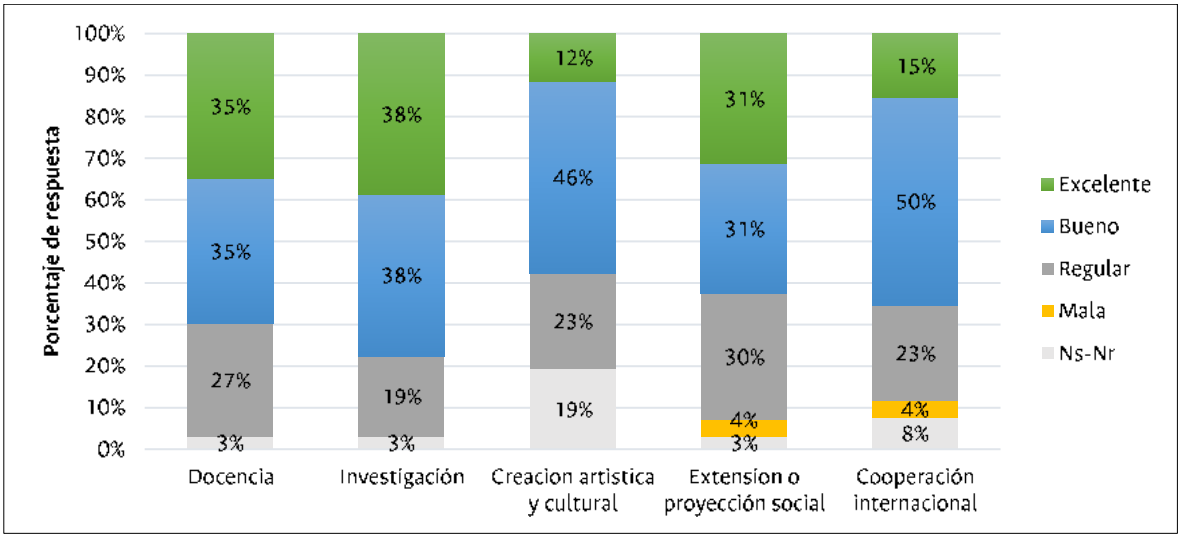
Se debe resaltar que un estímulo importante por el ejercicio de la docencia es el periodo sabático, el cual se contempla en el Estatuto de Personal Docente, Acuerdo 123 de 2013 del Consejo Superior Universitario, en su artículo 29[162]. Este incentivo se adquiere cada vez que un docente ha prestado servicios, en dedicación exclusiva o tiempo completo, durante siete semestres para semestre sabático, o siete años para año sabático. En ese espacio de tiempo se realiza un proyecto académico que contribuya al mejoramiento del desempeño y del nivel académico del docente, el cual puede incluir una estancia de investigación en el extranjero, posdoctorado, desarrollo de un libro, entre otros.

Cuando los docentes muestran interés por continuar su formación académica adelantando estudios de doctorado, la Universidad contempla el otorgarles una comisión de estudios, la cual se define mediante el Acuerdo 132 de 2013 del Consejo Superior Universitario[163]. Durante el periodo de comisión, el docente adelantará sus estudios con el compromiso de presentar el título de doctorado una vez finalizada su etapa de estudios y prestar servicios a la Universidad por el doble del tiempo de la comisión que le fue concedida.

Además de la reseña anterior, los profesores reciben reconocimientos salariales o estímulos económicos periódicos por publicaciones, conferencias nacionales e internacionales, participación en proyectos de extensión, entre otros.

Mediante encuesta, se preguntó a los profesores acerca de su percepción sobre los estímulos y reconocimientos otorgados a docencia, investigación, creación artística y cultural, extensión y proyección social y cooperación internacional. El 70% consideró entre excelentes y buenos los de docencia, el 77% calificó como excelentes o buenos los de investigación, el 58% señaló entre excelente y buenos los de creación artística y cultural, resaltando un 19% que afirmó no conocerlos al responder Ns-Nr, en cuanto a los de extensión o proyección social el 62% los consideró excelentes o buenos y el 65% calificó como excelente o buenos los de cooperación internacional (Ver Gráfica 35).

Gráfica 35. Apreciación de los docentes sobre estímulos y reconocimientos a los profesores[164]



[162] Acuerdo 123 de 2013 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=59607
[163] Acuerdo 132 de 2013 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=60653
[164] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

Conclusiones de la Característica 14: Estímulos a la docencia, investigación, creación artística y cultural, extensión o proyección social y a la cooperación internacional

Característica	Ponderación Máxima	Calificación	Calificación ponderada	Porcentaje Obtenido
14. Estímulos a la docencia, investigación, creación artística y cultural, extensión o proyección social y a la cooperación internacional	2.0	5.0	2.0	100%

Se evidencia que existe un compromiso por parte de los profesores del programa hacia la docencia, y éste es reconocido por la comunidad académica. Así mismo, la percepción de los profesores es muy favorable sobre los estímulos y reconocimientos otorgados a docencia, investigación, creación artística y cultural, extensión y proyección social y cooperación internacional.

Teniendo en cuenta que existen de manera institucional las políticas necesarias para promover estímulos a la docencia, la investigación, la extensión y a la cooperación internacional, que un alto porcentaje de los docentes de la carrera han accedido a estos estímulos y que ello ha redundado en beneficios para el desarrollo del programa académico, se asigna la máxima calificación a esta característica.

Característica 15: Producción, pertinencia, utilización e impacto de material docente

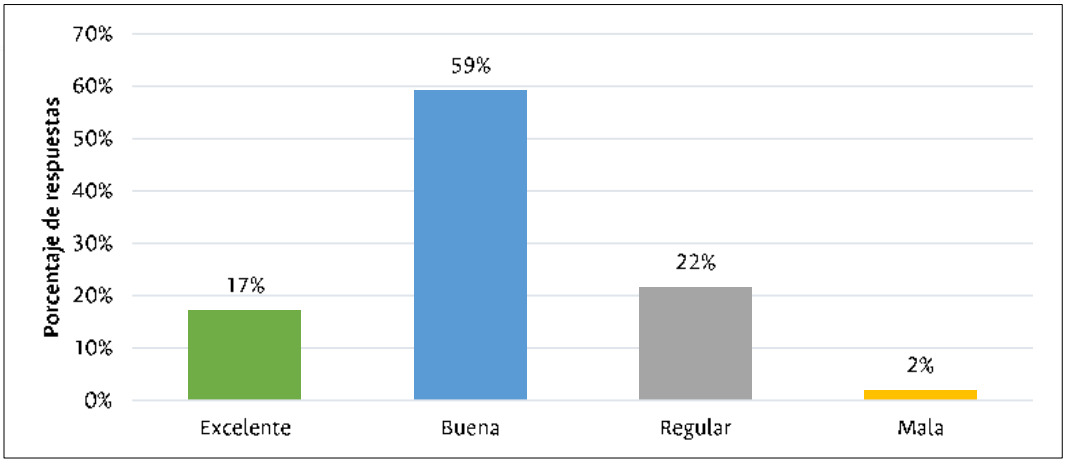
Característica	Ponderación Máxima	Calificación	Calificación ponderada	Porcentaje Obtenido
15. Producción, pertinencia, utilización e impacto de material docente	1.5	4.5	1.35	90%

Los profesores construyen material de apoyo para las asignaturas que imparten para que así los estudiantes cuenten con las herramientas suficientes para aprender y desarrollar los conocimientos fijados como meta. Entre el material generado se encuentran notas de clase, hojas de problemas, cuadernillos, diapositivas entre otros. En la Facultad de Ingeniería se estimula la generación de este material apoyando la impresión de las piezas que se consideren necesarias para el desarrollo de las materias. Adicionalmente, existen otros mecanismos para la publicación como libros, ponencias, artículos, resultados de investigaciones o de proyectos de extensión, los cuales posteriormente son utilizados por los profesores en sus cursos como material de ayuda o de discusión de casos.

Varios profesores han incursionado en la generación de material digital, aprovechando las herramientas informáticas que brindan la Universidad y la Facultad de Ingeniería. Este material se pone a disposición de los estudiantes en plataformas como Blackboard, Moodle, páginas web, blogs o envío por el correo electrónico. Estas opciones se ajustan a las tendencias actuales en educación, donde el mundo digital cobra una mayor relevancia y un buen uso de estas herramientas puede asegurar que se obtengan mejores resultados, por tanto, se podría apuntar a explotar estas opciones en los años siguientes.

Mediante encuesta se preguntó a los estudiantes su percepción acerca del material de apoyo de los docentes en el desarrollo de las clases, el 76% consideró que es bueno o excelente, esto se debe en gran medida a la buena divulgación que hacen los profesores en sus clases y al fácil acceso a estos materiales de apoyo (Ver Gráfica 36).

Gráfica 36. Apreciación de los estudiantes sobre el material de apoyo de los docentes[165]



Conclusiones de la Característica 15: Producción, pertinencia, utilización e impacto de material docente

Característica	*Ponderación Máxima*	*Calificación*	*Calificación ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
15. Producción, pertinencia, utilización e impacto de material docente	1.5	4.5	1.35	90%

Es costumbre realizar materiales de apoyo docente tales como: guías de clase, hojas de problemas, notas de clases, cuadernillos, copias de diapositivas, presentaciones, entre otros. Como parte del estímulo que ofrece la Facultad a sus docentes en este aspecto se encuentra el apoyo a la impresión de material docente que se considere necesario para el desarrollo de las asignaturas. Adicionalmente, existen otros mecanismos para publicar materiales como libros, ponencias, artículos, resultados de investigaciones o de proyectos de extensión, los cuales posteriormente son utilizados por los profesores en sus cursos como material de apoyo o de discusión de casos.

Muchos profesores han evolucionado hacia la utilización de material digital, aprovechando las herramientas informáticas que brindan la Universidad y la Facultad de Ingeniería. Este material se pone a disposición de los estudiantes en plataformas como Blackboard, Moodle, intranet de la Universidad, envío por el correo electrónico a cada uno, o impresiones en papel. En las discusiones adelantadas en el Comité Asesor de Carrera se proyecta como oportunidad de mejora que se desarrolle material virtual para que se pueda implementar el contenido de los cursos con apoyos virtuales.

Como se puede observar en las calificaciones otorgadas tanto por los estudiantes como los docentes con respecto a este ítem hay un 66% de grado de favorabilidad hacia la apreciación de que el material producido por los profesores es de calidad, es accesible y además pertinente con los contenidos y metodologías propias de las asignaturas, se considera que se cumple en un alto grado esta característica.

[165] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

Característica 16: Remuneración por méritos

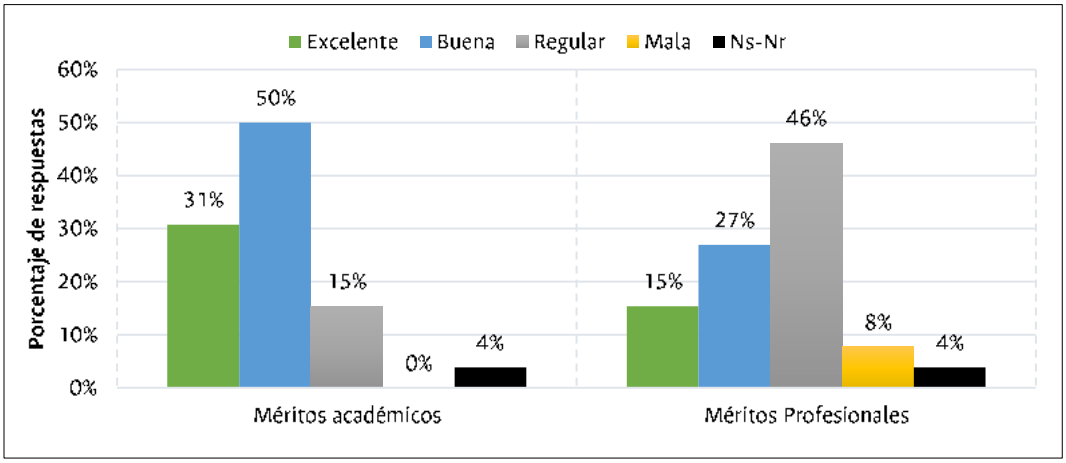
Característica	Ponderación Máxima	Calificación	Calificación ponderada	Porcentaje Obtenido
16. Remuneración por méritos	1.0	4.5	0.9	90%

La remuneración otorgada a los docentes se basa en el Decreto 1279 del 2002 «Régimen salarial y prestacional de los docentes de las Universidades Estatales»[166], el cual establece los factores para la asignación de puntos salariales, fundamentados principalmente en méritos académicos de formación y producción. Al interior de la institución este Decreto está reglamentado por el Acuerdo 23 de 2008 del Consejo Superior Universitario[167] y la dependencia encargada de evaluar y otorgar puntos salariales es el Comité Interno de Asignación y Reconocimiento de Puntaje, que se constituyó mediante el Acuerdo 005 de 2003 del Consejo Superior Universitario[168]. En términos generales, el puntaje que se le otorga a cada profesor está relacionado con el nivel académico, categoría en el escalafón, experiencia profesional y docente, productividad académica, premios nacionales e internacionales, patentes de invención, producción técnica o de software, o traducción de libros.

También se destaca la existencia de bonificaciones por productividad académica tal como ponencias en eventos especializados, publicaciones impresas universitarias, reseñas, traducciones publicadas de capítulos o artículos, dirección de tesis de maestría o doctorado, y evaluación como par externo. La participación en contratos que realice la Universidad por servicios académicos remunerados con otras instituciones es otra forma en la cual los profesores pueden recibir retribuciones adicionales, siempre y cuando esta no esté incluida en el programa de trabajo.

Mediante encuesta se les preguntó a los docentes acerca de su percepción sobre la correspondencia entre la remuneración y los méritos académicos y los profesionales, el 81% consideró que respecto a los méritos académicos es buena o excelente y el 46% indicó que respecto a los méritos profesionales es regular, seguido de un 42% que señaló estar entre excelente y buena (Ver Gráfica 37).

Gráfica 37. Apreciación de los docentes respecto a la remuneración[169]



[166] Decreto 1279 de 2002: http://www.unal.edu.co/dnp/Archivos_base/Decreto_1279_2002_RSYP_UESTATALES.pdf
[167] Acuerdo 023 de 2008 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34717
[168] Acuerdo 005 de 2003 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34617
[169] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

Conclusiones de la Característica 16: Remuneración por méritos

Característica	Ponderación Máxima	Calificación	Calificación ponderada	Porcentaje Obtenido
16. Remuneración por méritos	1.0	4.5	0.9	90%

En consideración a todo lo dicho sobre este punto, la Universidad presenta variadas alternativas para reconocer a los docentes sus méritos académicos y profesionales. Existen claras oportunidades de los profesores para lograr elevar niveles de remuneración por su compromiso con las actividades de investigación como de extensión. Sin embargo, se evidencia la necesidad de implementar nuevas estrategias con respecto a la remuneración y los méritos profesionales, con el fin de mejorar la percepción por parte de los docentes, por lo cual se considera que esta característica se cumple en alto grado.

Característica 17: Evaluación de los profesores

Característica	Ponderación Máxima	Calificación	Calificación ponderada	Porcentaje Obtenido
17. Evaluación de los profesores	1.5	4.5	1.35	90%

Los procesos de evaluación a los miembros de la comunidad docente son una parte central en el desarrollo de la Universidad, ya que estos permiten reconocer los logros académicos obtenidos e identificar eventuales oportunidades de mejora para ser atendidas, impulsando el mejoramiento individual e institucional. Para tal fin, la Universidad cuenta con un sistema de evaluación consagrado en el Acuerdo 136 de 1993 del Consejo Superior Universitario[170], el cual abarca todas las actividades que realizan como lo son la docencia, investigación, extensión, administración y otras que les son asignadas. Al respecto también se refiere el capítulo V del Acuerdo 123 de 2013 del Consejo Superior Universitario[171], que describe las modalidades de evaluación, las cuales son:

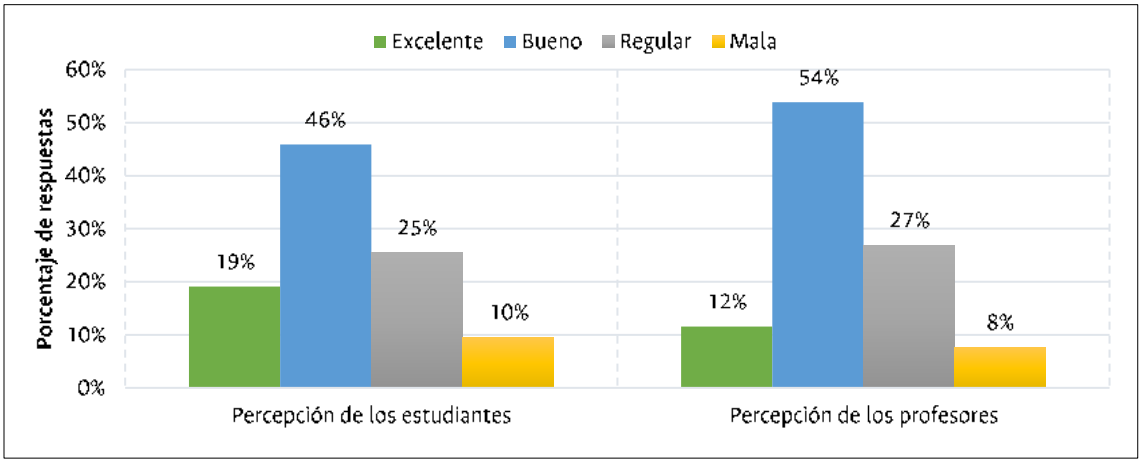
1. Evaluación anual: Contrasta los compromisos del profesor en su Programa de Trabajo Académico y su informe anual de actividades. Tiene también en cuenta las evaluaciones entregadas por los estudiantes cada semestre en la plataforma Edificando[172]. Será realizada por el director de la Unidad Académica Básica.
2. Evaluación integral: Es realizada por una comisión evaluadora conformada por tres profesores asociados o titulares designados por el Consejo de Facultad o su equivalente. La evaluación integral considera la calidad del trabajo universitario del profesor a través de su compromiso institucional con la docencia, la investigación, la extensión y la administración académica. Los insumos de esta evaluación son la producción académica, las evaluaciones anuales correspondientes al último período de nombramiento y una autoevaluación preparada y presentada a la comisión, todo ello en concordancia con la formación, la categoría y la dedicación del profesor. Los resultados de esta evaluación tienen efecto para las promociones, renovación de nombramiento, cambios de dedicación, otorgamiento de comisiones, distinciones y estímulos, y asignación de puntos salariales.
3. Evaluación especial: Esta se da únicamente para la promoción a profesor titular y está orientada a analizar la trayectoria académica del profesor. Es realizada por una comisión conformada por tres profesores titulares designados por el Consejo Superior Universitario, uno de los cuales puede ser externo a la Universidad.

[170] Acuerdo 136 de 1993 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=41740
[171] Acuerdo 123 de 2013 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=59607
[172] http://www.edificando.unal.edu.co/portal/estudiantes

Cuando un profesor obtiene malos resultados en la evaluación integral, el Departamento ofrece el acompañamiento de otros profesores de reconocidas calidades académicas y pedagógicas para que pueda colaborar en su proceso de mejoramiento. Hay que recordar que la Universidad ha implementado los seminarios de formación para los profesores, también apuntando a remediar las falencias que existen en las habilidades necesarias para la enseñanza.

Mediante encuesta se le preguntó a los estudiantes y profesores acerca de su percepción de los criterios y mecanismos para la evaluación docente, el 65% de los estudiantes consideró entre excelente y buenos, seguido de un 25% que los calificó como regular y el 10% restante como malos. En cuanto a los profesores, el 66% los consideró excelente o buenos, seguido de un 27% que los calificó regular y un 8% como malos (Ver Gráfica 38). Tanto en la opinión de los estudiantes y profesores existe un porcentaje considerable que opina que los criterios y mecanismos son regulares y malos, por lo que es importante comunicar estos resultados a *Edificando* para que se realice una revisión a la encuesta realizada a los estudiantes para evaluar a los profesores.

Gráfica 38. Percepción de estudiantes y profesores sobre los criterios y mecanismos para la evaluación de docentes



Conclusiones de la Característica 17: Evaluación de los profesores

Característica	*Ponderación Máxima*	*Calificación*	*Calificación ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
17. *Evaluación de los profesores*	1.5	4.5	1.35	90%

Teniendo en cuenta que existen políticas institucionales que rigen la evaluación integral y continua de los profesores y observando que se ofertan apoyos al mejoramiento como las cátedras y seminarios para la docencia y que al revisar de manera global las evaluaciones de los profesores adscritos al Programa curricular, se puede observar que más del 70% de los profesores obtienen calificaciones del orden de excelente y un 22% en niveles de buena docencia, por todo lo anterior esta característica se cumple en alto grado.

Factor 4: Procesos académicos

Característica	Ponderación Máxima	Calificación	Calificación ponderada	Porcentaje Obtenido
18. Integralidad del currículo	1.4	4.8	1.34	96%
19. Flexibilidad del currículo	1.4	4.8	1.34	96%
20. Interdisciplinariedad	1.4	4.5	1.26	90%
21. Metodologías y estrategias de enseñanza y aprendizaje	1.3	4.5	1.17	90%
22. Sistema de evaluación de estudiantes	1.1	4.5	0.99	90%
23. Trabajos de los estudiantes	1.4	4.6	1.29	92%
24. Evaluación y autorregulación del programa	1.4	4.8	1.34	96%
25. Extensión o proyección social	1.1	4.6	1.01	92%
26. Recursos bibliográficos	1.1	4.7	1.03	94%
27. Recursos informáticos y de comunicación	1.3	4.2	1.09	84%
28. Recursos de apoyo docente	1.1	4.2	0.92	84%
Factor 4	**14**		**12.8**	**91%**

Lineamientos de formación de la Universidad Nacional de Colombia

El Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario[173], establece los lineamientos para la formación de estudiantes en la Universidad Nacional de Colombia, se fundamenta en los principios de excelencia académica, formación integral, contextualización, internacionalización, formación investigativa, interdisciplinariedad y flexibilidad; se adopta el régimen de créditos para medir el tiempo que requiere el estudiante para cumplir con los objetivos de las asignaturas, y para facilitar la homologación de asignaturas y la movilidad de estudiantes entre programas nacionales e internacionales.

El Acuerdo 033[174] organiza el plan de estudios en componentes de formación, entendidos como conjuntos de asignaturas con un objetivo de formación particular. Así, los planes deben tener un *componente de fundamentación*, que se ocupa principalmente de la contextualización de los saberes, un *componente disciplinar o profesional*, propio y característico de la esencia de la carrera, incluyendo el trabajo de grado, y un *componente de libre elección* que, a manera de herramienta para la formación integral, incluye escenarios de contexto, de emprendimiento, de responsabilidad social, de investigación, de profundización y de extensión.

Uno de los principios de mayor relevancia es el de la flexibilidad. El Acuerdo 033[175] propende porque (I) esté presente en todos los componentes del plan, (II) obliga a que el componente de libre elección sea como mínimo del 20% del total de créditos del Programa Curricular y (III) apunta hacia la disminución de requisitos y prerrequisitos. Con ello se pretende dar al estudiante un nivel de autonomía suficiente y la responsabilidad para elegir los temas y trayectorias académicas que más se acerquen a sus intereses de formación e investigación.

Se debe destacar también que el Acuerdo 033[176], en lo que denomina "estrategias de formación", introduce nuevas políticas y modifica otras preexistentes. Dentro de las nuevas políticas de formación se crea una componente de nivelación para los recién ingresados que presenten deficiencias en el manejo

[173] Acuerdo 033 de 2007 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34245
[174] Acuerdo 033 de 2007 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34245
[175] Acuerdo 033 de 2007 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34245
[176] Acuerdo 033 de 2007 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34245

de lenguas extranjeras –cuatro niveles de inglés–, lectura y escritura y matemáticas. También introduce la posibilidad de doble titulación en la misma Universidad o en convenio con otras, nacionales o extranjeras, para los estudiantes con un desempeño muy destacado. Además, con el objeto de articular pregrados y postgrados, se ofrece la oportunidad de tránsito de uno a otro disminuyendo los tiempos estipulados para cada uno de esos programas.

Característica 18: Integralidad del currículo

Plan de estudios

El objetivo de formación del Programa se detalla en el Acuerdo 096 de 2014 del Consejo Académico[177] y es:

La formación de un profesional con los conocimientos científicos y las herramientas prácticas que le permitan desempeñarse con éxito en la gestión organizacional de la producción y de la tecnología en empresas productoras de bienes o servicios. En efecto, se busca formar profesionales con sólidas bases científicas, conocimientos técnicos y metodológicos, con capacidad investigativa, creativa, analítica y de síntesis, actitud crítica, comunicadora, de liderazgo, sentido humano, responsabilidad social y espíritu empresarial que esté en capacidad de:

- Generar nuevas industrias y propiciar el mejoramiento de las existentes y, como consecuencia, promover el desarrollo social y económico del país y de la región.
- Explorar nuevos principios y tecnologías para adaptarlas y desarrollarlas de acuerdo con las condiciones y necesidades propias del país.
- Gestionar en las organizaciones una producción guiada por criterios de sostenibilidad ambiental y responsabilidad social empresarial.
- Poner sus conocimientos al servicio de la comunidad, representada fundamentalmente en pequeñas y medianas industrias carentes de recursos suficientes para su desarrollo, reconociendo en ellas su importante papel como generadoras de empleo, de cultura empresarial y como capacitadoras de técnicos y profesionales.
- Diseñar, planear, organizar, implementar y controlar cualquier sistema productivo, para elevar su productividad y eficiencia, con la utilización óptima de los recursos y el desarrollo de los recursos humanos de la organización.

De acuerdo con lo establecido por el proyecto educativo del programa PEP[178] el perfil del egresado del Programa es el siguiente:

> El profesional egresado de la Universidad Nacional en Ingeniería Industrial deberá sobresalir en los siguientes aspectos:
>
> - Conocimiento de los principios científicos y tecnológicos que demanda la formación como ingeniero, con lo cual el ingeniero industrial estará en capacidad de enfrentar los cambios tecnológicos y su aplicación en el campo profesional.
> - Énfasis en el estudio de los sistemas de producción industrial, apoyado en el conocimiento de las tecnologías modernas de la automatización industrial.
> - Preparación multidisciplinaria que le permita integrar conocimientos en el campo de la computación, la investigación operacional y los criterios de ingeniería económica en la evaluación de alternativas para la toma de decisiones sobre mejora de sistemas existentes o en

[177] Acuerdo 096 de 2014 CA: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=73192
[178] LINK del PEP

la implementación de nuevos proyectos de inversión.

- Orientación hacia la gestión de la tecnología en los procesos relacionados con la transferencia, innovación, mejora y negociación.
- Formación social y humanística, que conlleve al análisis y comprensión del contexto social, económico, natural y político y desarrolle la capacidad de comunicación clara y convincente y la actitud para el trabajo en equipo.

El desarrollo de este perfil tiene como objetivos estratégicos mejorar tres aspectos críticos de la producción nacional: incrementar la productividad, mejorar la competitividad y desarrollar la capacidad de innovación.

El perfil del egresado se logra con el desarrollo del plan de estudios del Programa, el cual consta de 168 créditos y se define en el Acuerdo 024 de 2014 del Consejo de la Facultad de Ingeniería[179]. El Acuerdo establece que la estructura en créditos está distribuida así:

a) Componente de fundamentación: El programa académico contiene cuarenta y dos (42) créditos exigido de este componente, de los cuales el estudiante deberá aprobar veintidós (22) créditos correspondientes a asignaturas obligatorias y veinte (20) créditos correspondientes a asignaturas optativas. Esto corresponde al 25% del plan de estudios.

   Este componente introduce y contextualiza el campo de conocimiento por el que optó el estudiante desde una perspectiva de ciudadanía, humanística, ambiental y cultural. Identifica las relaciones generales que caracterizan los saberes de las distintas disciplinas y profesiones del área, el contexto nacional e internacional de su desarrollo, el contexto institucional y los requisitos indispensables para su formación integral.

   La finalidad del Componente de fundamentación es darle al estudiante las bases teóricas que le permitan posteriormente adquirir una más sólida formación en temas relacionados con: Matemáticas (Cálculo diferencial, Cálculo integral, Cálculo en varias variables, Algebra lineal, Ecuaciones diferenciales), Probabilidad y Estadística, Física y Programación; además de fomentar y estimular las capacidades de comunicación oral, escrita y expresión gráfica.

b) Componente de formación disciplinar o profesional: Está constituido por 92 créditos exigidos que corresponden al 55% del total de créditos del plan de estudios, de los cuales el estudiante deberá aprobar 52 créditos correspondientes a asignaturas obligatorias y 40 créditos correspondientes a asignaturas optativas.

   Este componente suministra al estudiante la gramática básica de su profesión o disciplina, las teorías, métodos y prácticas fundamentales, cuyo ejercicio formativo, investigativo y de extensión le permitirá integrarse con una comunidad profesional o disciplinar determinada. El Trabajo de Grado en cualquier modalidad hace parte de este componente.

   Se distribuye en las siguientes agrupaciones que comprenden un conjunto de asignaturas específicas del área:

   - Administración y Gestión
   - Economía y Finanzas
   - Materiales y Procesos

[179] Acuerdo 024 de 2014 del CF: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=73710

- Sistemas, Modelos, Optimización y Simulación
- Producción y Operaciones
- Sociohumanística
- Sistemas de Información
- Contexto Profesional y Proyectos de Ingeniería
- Trabajo de Grado

c) Componente de libre elección: Está constituido por 34 créditos exigidos, que corresponden al 20% del total de créditos del plan de estudios.

Este componente permite al estudiante aproximarse, contextualizar y/o profundizar temas de su profesión o disciplina y apropiar herramientas y conocimientos de distintos saberes, tendientes a la diversificación, flexibilidad e interdisciplinaridad, orientados a la formación integral. El objetivo de este componente es acercar a los estudiantes a las tareas de investigación, profundización, extensión, emprendimiento y toma de conciencia de las implicaciones sociales de la generación de conocimiento. Las asignaturas que lo integran podrán ser contextos, cátedras de Facultad o Sede, líneas de profundización o asignaturas de posgrado o de otros programas curriculares de pregrado de la Universidad Nacional de Colombia, u otras universidades con las cuales existan los convenios pertinentes.

El Programa ofrece dentro del componente de libre elección asignaturas de profundización en el área de conocimiento. El objetivo de estas asignaturas es brindar al estudiante la oportunidad de profundizar en aspectos teóricos relacionados con el Programa o en aspectos relacionados con el ejercicio profesional o con actividades investigativas. En ese sentido la gama de ofertas es amplia y comprende, por un lado, múltiples asignaturas que, ordinariamente se ofrecen en otras especialidades de pregrado y los posgrados de Ingeniería. De otra parte, en el marco de las prácticas estudiantiles, los estudiantes pueden desarrollar actividades de investigación, dentro de los grupos de investigación asociados al Programa, o tener experiencias en el mundo laboral.

Desarrollo Curricular

El desarrollo curricular del plan de estudios se detalla en el PEP[180], en él se especifican de forma detallada las estrategias curriculares adoptadas para que los objetivos de aprendizaje sean desarrollados y evaluados en las distintas asignaturas o agrupaciones del plan de estudios. Un breve resumen del desarrollo curricular se presenta a continuación:

La principal estrategia que se pretende trabajar es en la redefinición de los métodos de enseñanza y aprendizaje, para que los estudiantes desarrollen sus competencias durante el proceso de formación de una manera uniforme y aprehendida con más realidad. En la Característica 21, descrita más adelante, sobre Metodologías y estrategias de enseñanza y aprendizaje, se detallarán las diferentes metodologías y estrategias entre las cuales se resalta la implementación de la metodología de talleres.

Mecanismos de evaluación

Dentro del estatuto estudiantil de la Universidad Nacional de Colombia adoptado en el Acuerdo 008 de 2008 del Consejo Superior Universitario[181], los artículos del 24 al 34 establecen los lineamientos básicos

[180] LINK del PEP
[181] Acuerdo 008 de 2008 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34983

concernientes a las evaluaciones y calificaciones. El objetivo de las evaluaciones de acuerdo con el artículo 24 es determinar el logro de los objetivos académicos propuestos en cada asignatura.

Las evaluaciones establecidas por la Universidad pueden ser de tres tipos: ordinarias, supletorias y de validación. Las evaluaciones ordinarias son aquellas programadas por el docente en cada asignatura para realizarse a lo largo del periodo académico; las evaluaciones supletorias son evaluaciones ordinarias que se realizan en fechas diferentes a las establecidas en el programa calendario por causas debidamente justificadas. Las evaluaciones de tipo validación son de aplicación voluntaria y tienen como función determinar la suficiencia del estudiante en alguna asignatura de carácter validable, estas evaluaciones son diseñadas y calificadas por jurados de la unidad académica básica que ofrece la asignatura.

La Universidad deja a libre elección de los docentes la naturaleza y cantidad de las evaluaciones ordinarias y supletorias, éstas deberán establecidas en el programa calendario de cada asignatura. La calificación de las evaluaciones se realiza de forma numérica de 0.0 a 5.0 con unidades y décimas, la nota mínima aprobatoria es de 3.0.

En particular, los docentes del Programa realizan exámenes de diferentes tipos de acuerdo con la habilidad que se requiera evaluar. En su mayoría los exámenes son de tipo escrito con preguntas de tipo particular concernientes a cada asignatura, sin embargo, otros medios de evaluación consisten en el desarrollo de presentaciones en temas específicos, elaboración de proyectos prácticos, simulación o investigación, participación en actividades de discusión relacionadas con los temas de la asignatura, elaboración de reseñas de artículos o textos científicos, entre otras actividades. En el Proyecto Educativo del Programa se presenta en detalle una relación entre los mecanismos de evaluación y las actividades de aprendizaje usados por los docentes del Programa.

Fortalecimiento de idioma extranjero

El fortalecimiento de las competencias en el idioma extranjero es una preocupación que la Universidad Nacional de Colombia ha manejado desde el proceso de admisión de los nuevos estudiantes. De acuerdo con la Resolución 037 de 2010 de la Rectoría[182], por la cual se reglamentan la clasificación, inscripción y calificación de los estudiantes con necesidades de nivelación en matemáticas, lecto-escritura y suficiencia en el idioma extranjero; todos los admitidos a partir del primer semestre del año 2010 serán clasificados por su competencia lectora en idioma extranjero y deberán aprobar los niveles correspondientes a esta lengua.

De acuerdo con lo anterior, la División Nacional de Admisiones (DNA) a través de sus pruebas clasificará a los estudiantes en uno de cinco niveles de competencia en idioma extranjero. Exceptuando el nivel más alto, todos los demás niveles requerirán cada uno de un curso semestral con esfuerzo académico de tres créditos con calificación *aprobado* o *reprobado*. La obtención del nivel de suficiencia en el idioma extranjero es una obligación y requisito de grado de cada estudiante, este nivel puede ser obtenido de tres maneras:

- Cursar y aprobar los cursos programados en cualquiera de las diferentes modalidades que la Universidad disponga.
- Aprobar uno o todos los niveles exigidos a través de un examen de certificación o "Suficiencia" realizado por la DNA.
- Presentar una certificación de suficiencia de acuerdo con lo establecido por la Universidad través de sus Departamentos o Unidades de Idiomas o Lenguas Extranjeras.

Por otro lado, en lo establecido por el Acuerdo 102 de 2013 Consejo Superior Universitario[183] por el

[182] Resolución 037 de 2010 R: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=36920
[183] Acuerdo 102 de 2013 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=56987

cual se dictan disposiciones relacionadas con la formación de los estudiantes de pregrado en lengua extranjera, se considera *"que el desarrollo de una competencia comunicativa en, por lo menos, una lengua extranjera debe ser parte de la formación integral de los estudiantes de pregrado de la Universidad Nacional de Colombia. En consecuencia, todo estudiante de pregrado debe demostrar suficiencia en la lengua extranjera definida en el Acuerdo del Consejo Académico que establece la estructura de su plan de estudios."*

Por lo anterior, el artículo 8 de este acuerdo establece que deben existir políticas para el fortalecimiento de la competencia comunicativa en inglés, de manera que se promueva su uso en actividades propias del área de conocimiento. Algunos mecanismos ejemplo planteados en este artículo son los siguientes:

- El planeamiento ordenado de actividades que desarrollen la capacidad comunicativa en idioma inglés en las asignaturas disciplinares del plan de estudios, en especial en los primeros 6 semestres.
- La oferta de cursos disciplinares dictados en idioma inglés.
- La oferta de seminarios en idioma inglés que cumplan una función divulgativa de los avances en investigación de las distintas áreas del conocimiento en cada plan de estudios y que sirvan como asignaturas de orientación a los estudiantes sobre las temáticas de sus futuros trabajos de grado.
- La adopción de criterios de selección que impliquen el cumplimiento de la exigencia en idioma inglés para algunas convocatorias.
- Establecer vínculos con la Oficina de Relaciones Internacionales e Interinstitucionales - ORI para buscar alternativas de pasantías e intercambios que redunden en el fortalecimiento.
- Cualquier otro que a juicio del Comité Asesor del Programa Curricular sea pertinente.

Además de esto, la Dirección Académica tiene alternativas para el mejoramiento del idioma extranjero. Programas como *Explora un mundo* permite a los estudiantes con mejores promedios aprender idiomas como inglés, alemán, francés, italiano y portugués, en cursos de 192 horas por dos semestres, este programa brinda la posibilidad de realizar el correspondiente examen de certificación del idioma y es una gran oportunidad para los estudiantes interesados en aplicar a procesos de movilidad académica internacional. Otro programa orientado al fortalecimiento del idioma inglés es el *Intensive English*, por medio del cual estudiantes que hayan alcanzado el nivel de suficiencia en inglés exigido por la Universidad y demuestren un nivel mínimo de B1 en un examen de clasificación, pueden acceder a un curso de 128 horas hasta por tres semestres para profundizar en el manejo de este idioma.

En particular para el Programa, las actividades de fortalecimiento del idioma extranjero comprenden principalmente la revisión de documentos técnicos en diferentes idiomas. Lo anterior dado que el mayor volumen de información de alta relevancia y calidad se encuentra escrito en inglés, por lo cual es indispensable para los estudiantes desarrollar competencias de comprensión de textos en dicho idioma.

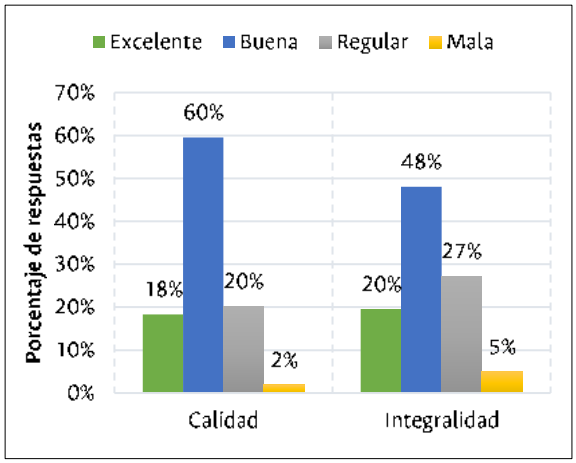
En asignaturas como Creación de Empresas y Gestión de la Innovación, el profesor da la oportunidad a los estudiantes de escoger si durante el periodo académico la asignatura se imparte parcialmente en inglés, además de esto se impulsa a los estudiantes a realizar presentaciones en este idioma.

Por medio de encuesta, se preguntó a estudiantes y profesores sobre su percepción acerca de la calidad e integralidad del currículo del Programa (Ver Gráfica 39 y Gráfica 40). El 78% de los estudiantes consideró que la calidad del plan de estudios es excelente o buena; el 20% indicó que es regular y el 2% que es mala. En cuanto a los profesores, el 96% consideró que la calidad del currículo es excelente o buena y el 4% la calificó como regular.

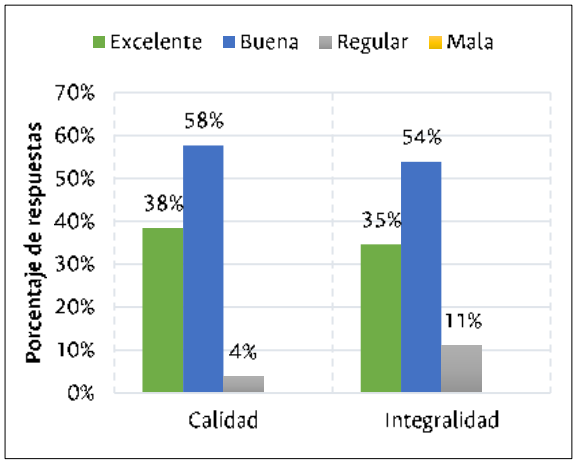
Respecto a la integralidad del Plan de estudios, el 68% de los estudiantes consideró que la integralidad del plan de estudios es excelente o buena; el 27% la calificó como regular y el 5% indicó que es mala. Por su parte, el 89% de los profesores consideró que la integralidad del currículo es excelente o buena, y el 11% señaló que es regular.

Estos resultados permiten concluir que la comunidad académica en general considera que la calidad e integralidad del currículo son buenas. Sin embargo, algunos profesores y estudiantes consideran que se puede mejorar la calidad e integralidad del currículo, por lo cual, es necesario realizar la revisión del Plan de Estudios continuamente, para proponer mejoras y evaluar continuamente esta percepción para tener evidencias de que los cambios y reformas realizadas al currículo estén dando los resultandos esperados.

Gráfica 39. Apreciación sobre calidad e integralidad - Estudiantes[184]



Gráfica 40. Apreciación sobre calidad e integralidad - Profesores[185]



Conclusiones de la Característica 18: Integralidad del currículo

Característica	*Ponderación Máxima*	*Calificación*	*Calificación ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
18. *Integralidad del currículo*	1.4	4.8	1.34	96%

Los resultados de las encuestas realizadas permiten concluir que la comunidad académica en general considera que la calidad e integralidad del currículo son buenas. Sin embargo, los estudiantes consideran que se puede mejorar tanto la calidad como la integralidad del currículo, por lo cual es necesario realizar la revisión del Plan de Estudios continuamente respecto a los cursos de libre elección que los estudiantes pueden escoger, para conseguir una mayor variedad de asignaturas, y de diverso tipo en todos los programas de la Universidad. Esto brinda la oportunidad de profundizar y expandir los conocimientos adquiridos, y a la vez fomenta en el estudiante la capacidad de tomar decisiones en cuanto a su formación. En otras palabras, el componente de Libre Elección fomenta la integración de las profesiones y disciplinas. Como actividad de mejora actualmente en el Comité Asesor de Carrera se están redefiniendo las rutas curriculares integrando asignaturas ofrecidas tanto por el Programa Curricular de Ingeniería Industrial, otros programas de la Facultad de Ingeniería y de la Facultad de Ciencias Económicas.

Adicionalmente, se debe fortalecer e incentivar la participación de los estudiantes, en las actividades que a través de los programas de bienestar se realizan, las cuales son de tipo cultural, actividades lúdicas, deportivas, de acondicionamiento, campeonatos deportivos, actividades de promoción y formación en salud y autocuidado; realización de foros sobre temas de interés nacional e internacional, entre otros. Así mismo, se debe fortalecer el Programa de prácticas y pasantía, para asesorar a los

[184] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.
[185] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

estudiantes y así lograr que se logren experiencias significativas de aprendizaje, que son otro mecanismo que garantiza su formación integral.

Debe evaluarse continuamente esta percepción de Calidad e Integridad del Plan de Estudios, para tener evidencias de que los cambios y reformas realizadas al currículo, o actividades adiciones, estén generando un impacto positivo y se evidencie frente a los resultandos esperados.

Al revisar las altas apreciaciones de estudiantes y profesores sobre la integralidad del currículo y la forma como se concibe en el PEP un programa integral, estructurado en sus componentes de fundamentación, disciplinar y de libre elección que permiten una formación de alta calidad en sus estudiantes, se asigna una calificación de alto grado de cumplimiento para esta característica.

Característica 19: Flexibilidad del currículo

Como ya se mencionó, el Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario[186], establece los lineamientos para la formación de estudiantes en la Universidad Nacional de Colombia. Dichos lineamientos de formación están soportados en diferentes principios, entre los cuales se encuentra la flexibilidad. Para la Universidad Nacional, acoger como principio la flexibilidad representa una respuesta a la necesidad constante de transformación académica, por tal motivo se entiende que esta debe ser una condición de todos los procesos académicos.

En lo referente a la formación académica, la flexibilidad hace parte importante del desarrollo del estudiante, ya que propicia diversidad en las posibilidades de formación. Las herramientas instauradas por la Universidad para tal fin son el sistema de créditos académicos y la segregación por componentes de formación de las asignaturas.

Para garantizar que existan múltiples posibilidades de formación, la Universidad establece que todos los componentes de formación (fundamentación, disciplinar o profesional y libre elección) deben garantizar flexibilidad en la selección de asignaturas, de la misma manera se establece que componente de libre elección para cada programa curricular deberá ser, por lo menos, de un 20% del total de créditos.

Para el Programa, como se mostró en la descripción del plan de estudios, los componentes de formación cuentan parte de sus créditos como obligatorios y optativos. Para el componente fundamentación el número de créditos optativos es 20 para un 47,61% de los 42 exigidos para este componente. En el componente disciplinar el número de créditos optativos es de 40 para un 43,47% de los 92 exigidos. Estos porcentajes, en conjunto con la variedad de asignaturas mostradas en la descripción del plan de estudio, evidencian la capacidad del Programa de ofrecer alternativas de formación acorde a los intereses particulares de los estudiantes.

El Programa está diseñado siguiendo los lineamientos y la normatividad establecida por la Universidad y su desarrollo permite orientar la formación de los profesionales en ingeniería de acuerdo con las necesidades del país del entorno mundial y el interés propio de estudiante.

Homologaciones y equivalencias

Otras medidas de flexibilidad que han cobrado una especial importancia en los últimos años, debido a los constantes intercambios de los cuales son partícipes los estudiantes de la Universidad y a procesos de formación previos a la entrada a la Universidad, son las homologaciones y equivalencias, las cuales están reglamentadas por el Acuerdo 008 de 2008 del Consejo Superior Universitario[187]. El marco

[186] Acuerdo 033 de 2007 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34245
[187] Acuerdo 008 de 2008 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34983

normativo concerniente a las homologaciones, convalidaciones y equivalencias está contemplado en los artículos 35 a 38. En cualquier caso, el Consejo de Facultad podrá homologar, convalidar o hacer equivalentes asignaturas cursadas en la Universidad Nacional o en cualquier otra institución de acuerdo con la valoración de la intensidad, contenidos y/o tipología, emitida por el Comité Asesor del Programa Curricular.

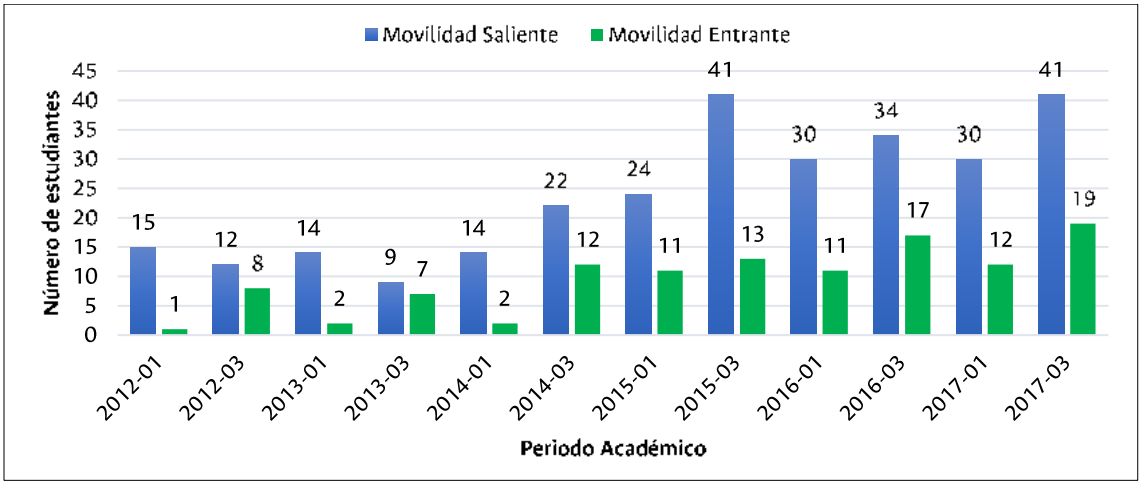
El artículo 38 establece que el máximo de créditos correspondientes a homologaciones, convalidaciones y validaciones que se pueden autorizar a un estudiante es de 50% del mínimo de créditos contemplados en el plan de estudios. En casos particulares, cuando la reciprocidad que establezca un convenio de doble titulación con una universidad extranjera así lo exija, se puede autorizar un porcentaje mayor no superior al 75%.

Movilidad estudiantil

Otra medida para fortalecer la flexibilidad del currículo y propender por el desarrollo profesional integral de sus estudiantes es la posibilidad de realizar movilidades con otras universidades nacionales e internacionales, y a su vez, ofrecer a estudiantes de otras universidades cursar asignaturas en el Programa.

La Universidad Nacional de Colombia y en particular el Programa de Ingeniería Industrial han sido reconocidas por la movilidad de sus estudiantes. Teniendo en cuenta que la Universidad Nacional es reconocida nacional e internacionalmente como una de las mejores instituciones de educación superior del país, ésta ha logrado establecer diferentes convenios con diversas universidades, igualmente bien reconocidas, del país y del mundo. Los detalles de los convenios establecidos por la Universidad que benefician al Programa se muestran en el Factor 5: visibilidad nacional e internacional. La movilidad entrante y saliente del Programa (Ver Gráfica 41) se realiza según todos los mecanismos de movilidad mencionados en la característica de mecanismos de selección e ingreso del Factor 2: Estudiantes.

Gráfica 41. Movilidad entrante y saliente del Programa

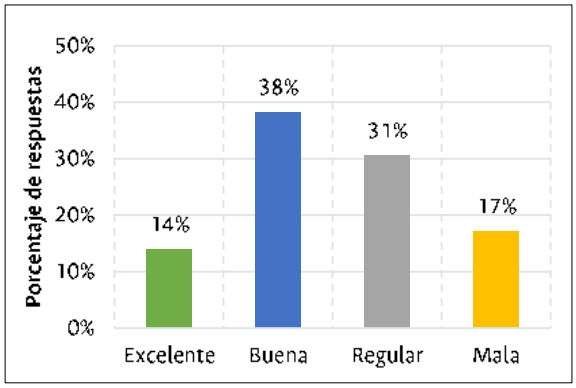


La percepción de la flexibilidad del plan curricular del Programa se muestra en la Gráfica 42 y Gráfica 43. Los estudiantes consideraron en un 52% la flexibilidad del plan de estudios como excelente o buena, por su parte el 77% de los profesores consideró la flexibilidad del plan de estudios como excelente o buena. Sin embargo, el porcentaje de estudiantes que calificó como regular la flexibilidad es de 31%, mientras que un 23% de los profesores la consideró regular.

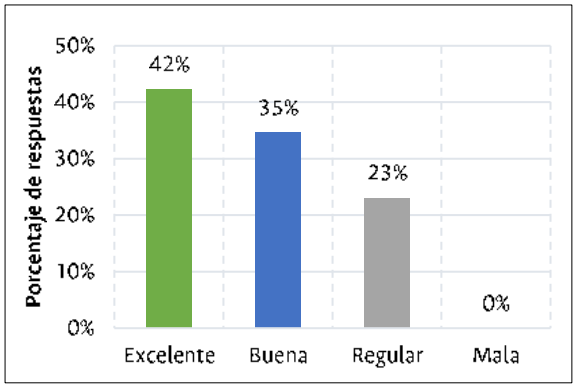
De acuerdo con los resultados obtenidos de las encuestas, la apreciación de profesores y estudiantes con respecto a la flexibilidad del plan de estudios en la formación académica de los estudiantes es mayoritariamente positiva. Sin embargo, se debe realizar una evaluación periódica de los cambios que

perciba la población sobre el plan de estudios, quizá con ello, tanto profesores como estudiantes cambien la percepción al respecto de que es regular.

Gráfica 42. Percepción de la flexibilidad del plan de estudios - Estudiantes[188]



Gráfica 43. Percepción de la flexibilidad del plan de estudios - Profesores[189]



Conclusiones de la Característica 19: Flexibilidad del currículo

Característica	*Ponderación Máxima*	*Calificación*	*Calificación ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
19. *Flexibilidad del currículo*	1.4	4.8	1.34	96%

El Programa tiene definidos los énfasis de profundización que permiten la flexibilidad del currículo, de igual manera, la Universidad Nacional de Colombia cuenta con una amplio portafolio de convenios con instituciones nacionales e internacionales – especialmente universidades - y entidades públicas o privadas que permiten a los estudiantes de pregrado realizar movilidades salientes o entrantes y desarrollar diferentes actividades académicas, por lo tanto es importante dar a conocer estos convenios y oportunidades a los estudiantes, para lograr mayor participación.

Como se pudo observar en la Gráfica 41 el Programa se ha caracterizado por enviar estudiantes hacia otras instituciones o empresas en donde pueden acceder a diferentes modalidades de aprendizaje como son el cursar materias, desarrollo de investigación, prácticas o pasantías, doble titulación, entre otras. Por otro lado, la movilidad entrante, también mantiene una tendencia positiva durante el periodo de observación.

Estas movilidades enriquecen la formación académica y profesional de los estudiantes, y por supuesto, afianza los lazos de programas académicos, grupos de investigación y universidades. Adicionalmente, están las prácticas en empresas que se reconocen como parte del componente flexible del currículo con una ponderación de 6 a 9 créditos dependiendo de los compromisos de las prácticas y el tiempo de dedicación semanal a esta actividad.

Como acción de mejora específica se contempla profundizar entre los profesores y estudiantes sus apreciaciones sobre la valoración de regular a esta característica, cuando se ofrecen tan amplias oportunidades para hacer un currículo flexible y que indiquen que otras alternativas pueden diseñarse e incorporarse al plan de estudios. Teniendo en cuenta que el Programa ofrece variedad de posibilidades

[188] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.
[189] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

de que el estudiante pueda confeccionar su propio currículo y por ende su formación, se otorga una calificación de cumplimiento en alto grado.

Característica 20: Interdisciplinariedad

Los lineamientos básicos para el proceso de formación de los estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia a través de sus programas curriculares, establecidos en el Acuerdo 033 de 2007 por el Consejo Superior Universitario[190], reglamenta aspectos de importancia sobre la articulación entre programas. En el Artículo 1 del Capítulo 1 - numeral 6 - Interdisciplinariedad se establece: 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 estas con otras instituciones. De igual forma en el Capítulo 3 - Artículo 15 Asignaturas comunes se establece: Diferentes programas curriculares deberán conjugar esfuerzos para conformar grupos de asignaturas comunes que estimulen la relación entre estudiantes de distintas carreras, faciliten la creación de ciclos comunes y promuevan el óptimo empleo de los recursos académicos y administrativos de la Universidad.

El Comité de Directores de Áreas Curriculares y el Comité Asesor de Programa Curricular son los organismos encargados de garantizar los espacios académicos en los que se discuten temas de carácter interdisciplinario, tal como se establece en el Acuerdo 014 de 2007 del Consejo Superior Universitario[191], por el cual se estructura y organiza la Facultad de Ingeniería de la Sede Bogotá. Es importante resaltar que el programa de Ingeniería Industrial al hacer parte del Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial cuenta con un soporte interdisciplinar adicional de 13 profesores con doctorado y a quienes los estudiantes pueden acudir en cualquier momento.

Por otro lado, dentro de las líneas de profundización electivas, se ofrece la asignatura *Taller de Proyectos Interdisciplinarios* (TPI) que tiene como finalidad desarrollar en los estudiantes las habilidades para: abordar, formular e implementar un proyecto de manera interdisciplinar, mediante el trabajo en equipo, desde la perspectiva del pensamiento estratégico y crítico, brindando soluciones pertinentes e innovadoras desde la disciplina de la ingeniería. En esta asignatura se busca potenciar las habilidades de trabajo en equipo, comunicación, liderazgo, entre otras, para los estudiantes de diferentes programas curriculares de ingeniería.

En la línea de asignaturas optativas tanto de fundamentación como disciplinar, se ofrecen asignaturas que se pueden cursar con estudiantes de otras carreras de Ingeniería, Administración de Empresas, Economía y con estudiantes de Estadística, esta posibilidad permite a que los estudiantes de Ingeniería Industrial conozcan del núcleo disciplinar de otras carreras, tengan la oportunidad de interactuar con estudiantes de diversas carreras. Así mismo, como se especifica en el Acuerdo 26 de 2012 del Consejo Académico[192], los estudiantes pueden elegir como modalidad de grado cursar asignaturas de cualquier programa de posgrado de la Universidad, convirtiéndose en un beneficio adicional para los que estén interesados en continuar con dicho programa de posgrados al finalizar el Programa.

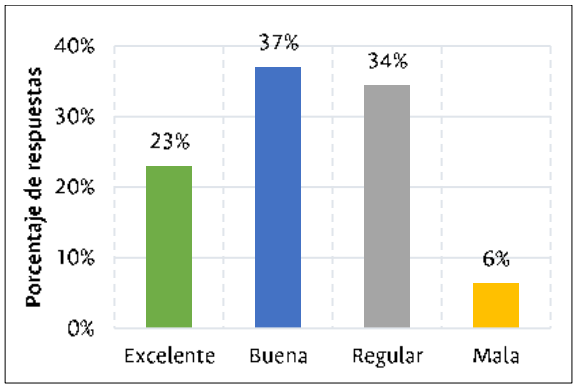
El Programa de Ingeniería Industrial se caracteriza también por ser un programa interdisciplinario en su planta docente conformada por ingenieros (industriales, químicos, mecánicos, de sistemas, economistas, administradores, diseñadores, arquitectos, sociólogos) que aportan al Programa una visión holística del mismo.

Por medio de encuesta se preguntó a estudiantes y docentes sobre su percepción acerca del grado de interdisciplinariedad del Programa (Ver Gráfica 44 y Gráfica 45), el 60% de los estudiantes la calificó

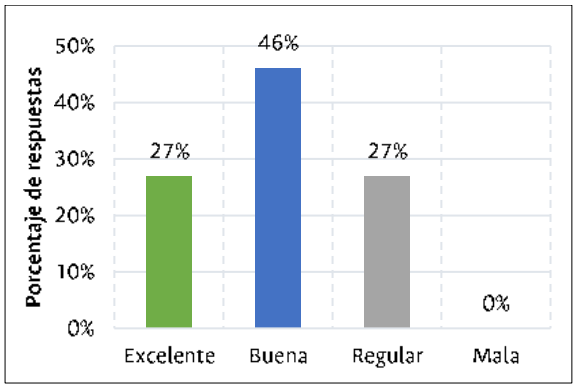
[190] Acuerdo 033 de 2007 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34245
[191] Acuerdo 014 de 2007 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34262
[192] Acuerdo 026 de 2012 CA: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=47025

como excelente o buena. Por su parte los profesores consideraron en un 73% la interdisciplinariedad del Programa como excelente o buena. Sin embargo, el porcentaje de estudiantes que la evaluó como regular es del 34%, mientras que el 27% de los profesores la calificó como regular. Se puede observar que, aunque la apreciación en general es positiva, es importante evaluar el porcentaje que la consideró regular y las causas de esta percepción, ya que es en porcentaje considerable.

Gráfica 44. Percepción de la interdisciplinariedad del programa - Estudiantes[193]



Gráfica 45. Percepción de la interdisciplinariedad del programa - Profesores[194]



Conclusiones de la Característica 20: Interdisciplinariedad

Característica	*Ponderación Máxima*	*Calificación*	*Calificación ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
20. Interdisciplinariedad	1.4	4.5	1.26	90%

De acuerdo con los resultados de las encuestas a profesores y estudiantes acerca del grado de interdisciplinariedad del programa, es importante que se haga una revisión por parte del Comité de Directores de Áreas Curriculares y el Comité Asesor del Programa Curricular para evaluar la pertinencia de las asignaturas comunes que se ofrecen en el Programa, para que estimulen la relación entre los estudiantes de las diferentes carreras y generar así articulación entre programas. La diversidad de modalidades de trabajo de grado es una oportunidad para realizar actividades interdisciplinares.

La característica se cumple adecuadamente, con oportunidades de mejora como se determinó en el párrafo anterior.

Característica 21: Metodologías y estrategias de enseñanza y aprendizaje

El Programa curricular pretende trabajar en la redefinición de los métodos de enseñanza y aprendizaje para que las competencias que se espera que el estudiante desarrolle durante su proceso de formación, tales como "autonomía, trabajo en grupos interdisciplinarios, habilidades interpersonales, liderazgo, capacidad para administrar información, compromiso con la calidad, ética profesional, participación en una cultura del discurso crítico, responsabilidad social y compromiso con el medio ambiente", sean aprehendidas con más realidad y de manera uniforme.

Sin embargo, la metodología de talleres que se implementa en el programa de Ingeniería Industrial genera una metodología particular de trabajo, que combina escenarios de trabajo del docente, práctica

[193] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.
[194] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

al interior del aula y trabajos dirigidos mediante proyectos de investigación y/o aplicación por parte de los estudiantes, así como la aplicación de los conceptos en empresas productivas. Esta metodología ha sido bien recibida por docentes y estudiantes quienes lo reseñan favorablemente en los instrumentos que se aplicaron (encuestas a docentes, estudiantes y egresados).

En el Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario[195] en el Capítulo III, denominado Estrategias de Formación, se plantean las actividades que deberá desarrollar el estudiante en su proceso de formación, se indican las múltiples posibilidades de formación y se articulan los diferentes niveles de la misma.

Renovación de los medios de enseñanza

El poderoso influjo de los medios de comunicación hace necesario pensar en la importancia de vincular las nuevas tecnologías educativas como medios habituales de apoyo a la labor docente. En la edad media el recurso para la transmisión de la información era el profesor, no había o eran escasos los libros y el papel como medios de enseñanza; solamente la palabra tenía la fuerza comunicadora, el método de la clase magistral fue desarrollado en esta época para resolver este problema.

Hoy resulta un poco anacrónico insistir en la clase magistral como único medio del trabajo docente. Cuando se observa un profesor dictando clase, usando algunos recursos y la repetición de un libro para producir respuestas fijas, predeterminadas, rígidas, sin capacidad de adaptación a nuevas situaciones, realmente no se justifica en un mundo tan cambiante y frente a los recursos tecnológicos existentes. Si se trata de informar los medios son más eficientes y efectivos que el docente mismo; si se trata de motivar y guiar en el desarrollo de conocimientos, la labor del docente es insustituible.

Se aclara que las tecnologías serán siempre instrumentos y medios de apoyo al profesor y estos no serán reemplazados por la tecnología. La relación interpersonal docente - discente es fundamental como parte del proceso social de transmisión de actitudes, valores y formas de pensar y no logra ser sustituida por ninguna relación virtual.

El reto que se planteó con la creación de la carrera de Ingeniería Industrial, fue desarrollar un proyecto académico donde exista una docencia de nuevo tipo, en la que el estudiante desde los primeros semestres se compenetre con la exploración de formas de autoaprendizaje, basadas en el conocimiento de los medios tecnológicos disponibles y los docentes actualizados en las técnicas de enseñanza virtual y uso de multimedia, avezados en el uso de los sistemas y con vocación de diseñar sus propios materiales y guías de trabajo. Ello facilita organizar y sistematizar el trabajo académico, dinamiza la producción intelectual e innova los métodos pedagógicos.

Con base en los planteamientos anteriores, se describen a continuación las diferentes actividades y estrategias de formación:

- **Asignaturas teóricas y teórico-prácticas**

Con base en las características de estas asignaturas, la metodología preponderante es la exposición magistral por parte del profesor. Sin embargo, con el propósito de fortalecer conceptos y desarrollar el contenido temático propuesto, con frecuencia se utilizan medios complementarios como ejercicios y trabajos en el aula, control de lecturas, exposiciones de trabajos, realización de seminarios, utilización de herramientas computacionales, uso de elementos de la plataforma virtual (Moodle) y visitas a empresas. Estas actividades implican un aporte directo de los estudiantes en su proceso de formación e

[195] Acuerdo 033 de 2007 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34245

incorporan elementos como la comunicación, la consulta bibliográfica, la práctica de un segundo idioma, la exploración de métodos y herramientas de cálculo y, a menudo, el trabajo en equipo.

En cuanto a las asignaturas teóricas, algunas de ellas, en especial las asignaturas de las agrupaciones socio-humanística, economía y finanzas, sistemas de gestión y calidad se ubican en esta condición. En relación con las asignaturas teórico-prácticas se ubican las agrupadas en contexto profesional y proyectos de Ingeniería, así mismo, las agrupaciones correspondientes a la simulación. En general estas asignaturas demandan trabajos de laboratorio y en la mayoría de estas asignaturas la metodología se fundamenta en el desarrollo de proyectos, en los que el estudiante aplica sus conocimientos.

En relación con los servicios que se reciben de otras facultades, las asignaturas de las agrupaciones correspondientes a la formación en matemáticas y estadística fundamentalmente son de carácter teórico. Durante el proceso de reforma del plan de estudios, profesores de la Facultad de Ciencias señalaron la dificultad para desarrollar asignaturas teórico-prácticas, debido, principalmente, al contraste entre el elevado número de estudiantes de los cursos y la baja capacidad de los laboratorios, situación que trajo como consecuencia la reducción significativa de este tipo de asignaturas. En el plan de estudios estas asignaturas se limitan a dos, ofrecidas por el Departamento de Física de la Facultad de Ciencias, Fundamentos de Mecánica y Fundamentos de Electricidad y Magnetismo, las cuales se desarrollan en tres sesiones semanales de dos horas: una corresponde a práctica de laboratorio, otra a clase magistral y la sesión final a un taller de ejercicios. Las clases magistrales se apoyan con experimentos demostrativos en el aula. El Departamento de Física cuenta con recursos suficientes para efectuar las actividades de laboratorio comprometidas.

Talleres

La columna vertebral del plan de estudios son los talleres que tienen como objeto integrar los conocimientos y conceptos desarrollados en diferentes etapas del proceso formativo. Los Talleres se conciben como asignaturas que promueven la integración de conocimientos correspondientes a franjas específicas del plan de estudios. Aunque cada Taller tiene una metodología particular, todos tienen en común, como componente principal, el desarrollo de proyectos a lo largo del semestre, a través de los cuales, además de la integración de conocimientos anteriormente señalada, se promueven habilidades como trabajo en equipo, búsqueda de información con herramientas modernas, síntesis y redacción de textos, comunicación oral, aproximación a la experimentación y contextualización de la Ingeniería industrial en los ámbitos nacional y mundial.

El Taller como estrategia metodológica y pedagógica

Cuando se diseñó la metodología y los consiguientes cursos de talleres dentro de la estructura del plan de estudios, el colectivo de profesores se formuló las siguientes peguntas: ¿Cómo aprende un estudiante los temas de la Ingeniería? ¿Cuál es la forma más eficiente de lograrlo? ¿Cómo integrar la teoría y la práctica? ¿Cómo descubrir las relaciones entre las distintas asignaturas que se dictan en un plan de estudios? ¿Cómo superar el protagonismo del docente para trasladarlo al estudiante? Estos pueden ser algunos de los interrogantes que formulamos en el quehacer docente y en nuestra preocupación por preparar ingenieros más idóneos, creativos y comprometidos no sólo con su profesión sino con los problemas de la sociedad.

En Ingeniería es tan valioso el aprendizaje de teorías y conceptos como el desarrollo de las experiencias y situaciones que posibiliten su aplicación; en este sentido surge como una posibilidad el desarrollo de Talleres, como el método de trabajo que estructura nuclearmente y dinamiza los procesos académicos de enseñanza y aprendizaje.

El Taller definido como:

Método de enseñanza aprendizaje integrado, heurístico e interdisciplinario, en el cual estudiantes y profesores de las diferentes áreas del conocimiento interactúan para el estudio y construcción de conocimientos y la solución de problemas reales desde su ámbito tecnológico, económico y su incidencia social y ambiental, utilizando las formas básicas del aprendizaje teoría–práctica y combinando adecuadamente los métodos de razonamiento inductivo-deductivo-analítico-comparativo[196].

Ésta es una estrategia para lograr un aprendizaje más eficiente y efectivo en ingeniería, fundamentado en los siguientes hechos:

- ✓ Se trabaja alrededor de equipos de aprendizaje, lo que implica el establecimiento de una organización académica centrada en el trabajo compartido en la búsqueda de soluciones a problemas específicos y el desarrollo de habilidades necesarias de interacción social.
- ✓ Se trabaja por núcleos temáticos y problemas, lo que permite integrar conocimientos de diversas áreas alrededor de objetos de estudio y una metodología de solución sistémica.
- ✓ Se cambia la metodología tradicional de enseñanza - aprendizaje por una metodología activa en la cual el estudiante es el actor principal del proceso educativo, fundamenta en el planteamiento del aprender haciendo. En este sentido se pretende que el estudiante permanezca menos en las aulas de clase y más en el laboratorio, la práctica industrial, las salas de computación, el análisis y la solución colectiva de un caso para su posterior socialización en el aula.
- ✓ El taller es un espacio para abordar problemas de investigación y extensión, de tal manera que el resultado de un taller debe ser un proyecto final que permita el análisis de fundamentos teóricos y la solución de problemas específicos alrededor del tema particular del taller.

El taller posibilita la integración de los elementos del plan de estudios, como lo son asignaturas, áreas, métodos y actores desde los siguientes puntos de vista:

- **Integración vertical:** integración de las asignaturas de un mismo semestre, lo que significa que el diseño curricular no es caprichoso, las asignaturas del mismo semestre deben estar interrelacionadas con el tema del taller específico que se cursará en los siguientes semestres. Para tal efecto, se formularán problemas comunes que pueden ser tratados desde las diferentes asignaturas y que confluye en el Taller.

- **Integración horizontal:** por la secuencia de las asignaturas en las diferentes áreas y su aporte al objeto de estudio de la Ingeniería Industrial.

- **Integración desde el punto de vista interdisciplinario:** significa la participación y acción conjunta de las diferentes disciplinas que conforman el carácter de la Ingeniería Industrial, alrededor del Taller considerado; un sistema de asesorías o consultas a especialistas ayuda a la solución de los problemas objeto de estudio.

- **Integración teoría-práctica:** como se explicó, el taller tiene la posibilidad de exponer y profundizar los conocimientos e impulsar la comprobación, experimentación y aplicaciones industriales entre otros.

[196] Comité Asesor de Carrera, (2013). PEP del Programa curricular de Ingeniería Industrial UN Sede Manizales. http://www.pregrado.unal.edu.co/docs/pep/pep_4_49.pdf

Práctica estudiantil

Como parte del componente flexible del plan de estudios, existe la posibilidad de realizar una Práctica Estudiantil. Esta actividad se concibe como una oportunidad para que el estudiante tenga una experiencia laboral dentro de su proceso de formación, y también como una posibilidad para crear vínculos entre la Universidad y las empresas, que puedan traducirse en pasantías o proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico. Durante la práctica el estudiante cuenta con la dirección de un profesor del Programa y la tutoría de un profesional designado por la empresa.

Un estudiante podrá cursar sólo una de las asignaturas con el nombre Práctica Estudiantil, para lo cual utilizará créditos del Componente de Libre Elección. La Práctica Estudiantil es una asignatura de tres, seis o nueve créditos académicos, dependiendo del contenido académico y de la dedicación del estudiante. La definición de cuál de las asignaturas con el nombre Práctica Estudiantil será inscrita por el estudiante, la recomendará el Comité Asesor del Programa Curricular, con base en la propuesta de trabajo presentada por el estudiante y será aprobada por el Consejo de Facultad.

Trabajo de grado

Todos los estudiantes deben realizar un Trabajo de Grado en alguna de las modalidades definidas en el Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario[197]:

> Es una asignatura de carácter especial por medio de la cual el estudiante fortalece, aplica, emplea y desarrolla su capacidad investigativa, su creatividad y disciplina de Trabajo en el tratamiento de un problema específico, mediante la aplicación de los conocimientos y métodos adquiridos en el desarrollo del plan de estudios de su programa curricular. Tiene como objetivo fomentar la autonomía en la realización de trabajos científicos, científico-técnicos y de creación propios de su disciplina o profesión. Para la planeación del trabajo de grado, los programas de seminarios de investigación o prácticas académicas, prácticas de investigación y creación.

Recientemente se expidió el Acuerdo 037 de abril 27 de 2017 del Consejo de Facultad de Ingeniería[198], Sede Bogotá, que reglamentas las características específicas del trabajo de grado de pregrado en la Facultad, en el **ARTÍCULO 2.** Para los programas curriculares de pregrado de la Facultad de Ingeniería, las modalidades aceptadas de *Trabajo de Grado* implican la supervisión de un profesor y tienen diferentes objetivos. Dichas modalidades son:

1. **Trabajos investigativos**: *Trabajo Monográfico, Proyecto Final, Participación en Proyecto de Investigación.* A través de los trabajos investigativos, el estudiante se vincula con los grupos de investigación de la Universidad y empieza su formación como investigador, la cual continuará en los niveles de formación de posgrado. Las actividades producto de esta modalidad deben quedar consignadas en un documento estructurado.

2. **Prácticas de extensión**: *Emprendimiento Empresarial, Pasantía, Proyecto Social.* Las pasantías de Extensión permiten que los estudiantes y la Universidad se vinculen con el sector productivo, a través del desarrollo de un proyecto específico. Las actividades producto de esta modalidad deben quedar consignadas en un documento estructurado.

3. **Opción de grado**: *Asignaturas de posgrado.* Los estudiantes de pregrado que cursen asignaturas de posgrados inician su proceso de formación a este nivel, con lo cual se facilita su tránsito hacia los programas de Maestría, especialmente.

[197] Acuerdo 033 de 2007 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34245
[198] Acuerdo 037 de 2017 del CF: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=88861

Es importante resaltar que en este Acuerdo se pone de relieve la opción del emprendimiento empresarial y de los proyectos sociales, opciones que se vienen impulsando en el programa de Ingeniería Industrial con la intención de crear proyectos que apunten a la creación de nuevas empresas de base tecnológica, spin offs e iniciativas de extensión solidaria, para tal efecto el grupo de trabajo e investigación INNOVATE ha generado las actividades y el respaldo para adelantar estos proyectos.

Contenidos complementarios

Los contenidos complementarios incluyen asignaturas del área socio-humanística, que hacen parte del Componente de Libre Elección. Por tanto, se seleccionan entre las ofrecidas por la Universidad, incluyendo las Cátedras Institucionales "Manuel Ancizar", "José Celestino Mutis", "Jorge Eliecer Gaitán" y "Marta Traba". A esta área pertenecen también las asignaturas de libre elección de diversas áreas del conocimiento, especialmente de ciencias económicas.

Visitas técnicas

Las visitas técnicas a empresas del sector industrial y afines obedecen a una política del Programa, que busca que la mayoría de los estudiantes tenga esta experiencia. Se realizan desde el primer semestre de la carrera, en el curso de Introducción a la Ingeniería, existen algunas visitas ya concertadas para cada semestre con las respectivas empresas (General Motors, Alpina, Congrupo, Eterna y otras), en los diferentes talleres son un componente obligatorio para realizar los proyectos finales. Las visitas tienen propósitos definidos y se realizan como parte de los contenidos curriculares por consiguiente tienen un plan de visita y los estudiantes deben realizar pre-informes e informes relacionados con las mismas.

Nivelación al ingresar al programa

La Rectoría, mediante la Resolución número 469 de abril 3 de 2009[199], reglamentó la clasificación, inscripción y calificación de los estudiantes con necesidades de nivelación en matemáticas, lectoescritura y suficiencia en idioma extranjero. Sin embargo, luego de un año de vigencia, a través de la Resolución número 037 de 15 de enero de 2010[200] modificó el reglamento.

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

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

[199] Resolución 469 de 2009 de Rectoría: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=35019
[200] Resolución 037 de 2010 de Rectoría: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=36920#23

El Departamento de Lenguas Extranjeras ofrece las asignaturas de cada nivel en diferentes modalidades: presenciales semestrales, virtuales e intensivas. Así mismo, atiende la presentación de exámenes de suficiencia o la homologación de cursos o exámenes externos que cumplan con el nivel intermedio o B1 Umbral (equivalencias dadas por los Exámenes Internacionales y su relación con el Marco de Referencia Europeo para el Aprendizaje, la Enseñanza y la Evaluación de las Lenguas; Norma Técnica Colombiana NTC5580 de 2007).

Las evaluaciones y su calificación

Con base en el Acuerdo 008 de 2008 del Consejo Superior Universitario[201], la evaluación académica se realiza mediante las pruebas que se programan en cada asignatura o actividad, con el objeto de determinar el logro de los objetivos propuestos en los temas y subtemas. El carácter de las evaluaciones académicas de las asignaturas lo determinará la naturaleza y objetivos de la asignatura. Las evaluaciones académicas podrán ser: escritas, orales, prácticas o virtuales. El número de evaluaciones en una asignatura y su carácter deberán quedar establecidos en el respectivo programa-calendario. Existen tres tipos de evaluaciones: ordinarias, supletorias y validaciones. Se deben realizar, como mínimo, tres evaluaciones ordinarias en cada asignatura, con excepción de aquellas cuyo programa-asignatura así lo especifique.

En la Universidad Nacional, las notas o calificaciones de las asignaturas serán numéricas de cero puntos cero (0.0) a cinco puntos cero (5.0), en unidades y décimas. La calificación aprobatoria mínima tanto de las asignaturas de pregrado es de tres puntos cero (3.0). Cuando la asistencia mínima exigida en el programa-asignatura no se cumpla, la asignatura se calificará con la nota de cero puntos cero (0.0). Los profesores son autónomos en la calificación de las evaluaciones que estén a su cargo, pero el estudiante tendrá derecho a solicitar al profesor la revisión cuando no esté de acuerdo con la calificación obtenida.

Sistema de Acompañamiento

El sistema de Acompañamiento Estudiantil, es: El conjunto de agentes que a través de los componentes académicos y de bienestar, y sus respectivos programas, articula los diferentes niveles estructurales de la Universidad, con la finalidad de brindar a los estudiantes, a lo largo de su proceso de formación integral, las condiciones necesarias para el buen desempeño académico y el éxito en la culminación de su plan de estudios.

Un elemento fundamental en el sistema es el proceso de acompañamiento académico que se brinda a los estudiantes de pregrado por un grupo de profesores designados para tal fin, bajo la denominación de tutores académicos. Esta figura recoge funciones y características que realizaban antes los profesores como consejeros, designados por la Unidad Básica de Gestión Académico-Administrativa (UBGAA), con una dedicación de dos horas semanales.

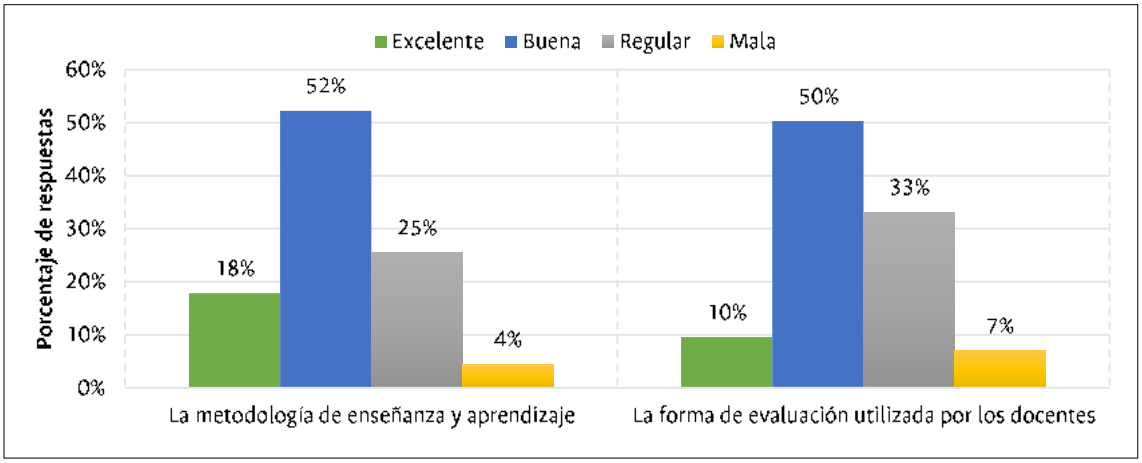
Además, los estudiantes cuentan con la asesoría académica de los docentes del Departamento, quienes, como parte del trabajo anexo a la docencia presencial, destinada alrededor de una hora por cada dos horas de clase para atención a estudiantes, sean o no sus alumnos.

Por medio de encuesta se les preguntó a estudiantes sobre su percepción acerca de las metodologías de enseñanza-aprendizaje y la forma de evaluación del Programa (Ver Gráfica 46), el 70% de los estudiantes consideró las metodologías de enseñanza-aprendizaje del Programa como excelente o buena y en un 25% como regular. En cuanto a la forma de evaluación utilizada por los docentes del Programa, el 60% de los estudiantes la calificó entre excelente o buena y el 33% la consideró como regular.

[201] Acuerdo 008 de 2008 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34983

Se debe continuar trabajando en la redefinición de las metodologías de enseñanza y aprendizaje, para disminuir la concepción del 25% de los estudiantes que las considera regular, y de esta manera garantizar que las competencias que se esperan que los estudiantes desarrollen durante su proceso de formación sean adquiridas de forma evidente.

Gráfica 46. Percepción de las metodologías de enseñanza-aprendizaje y formas de evaluación - Estudiantes[202]

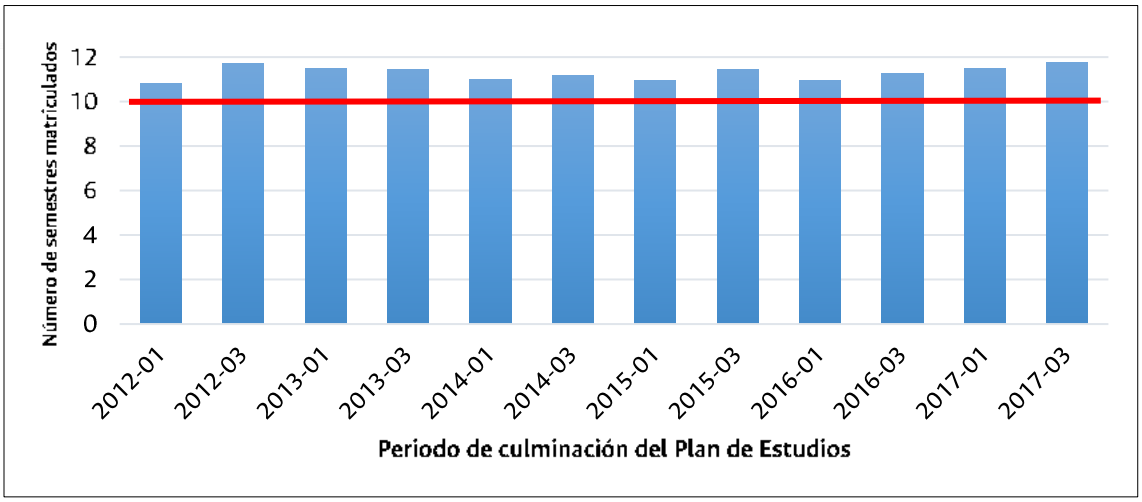


Un resultado de los procesos de formación en el Programa que puede estar correlacionado con las metodologías de enseñanza-aprendizaje y de las formas de evaluación es el tiempo que les toma a los estudiantes obtener su título, aunque cabe añadir que el logro de la culminación de la carrera no depende única y exclusivamente de las características que se señalan, sino que es un cúmulo de factores que interactúan entre sí y que hacen posible el éxito en el paso por la Universidad de los estudiantes.

También cabe señalar, que, dada la misión de la Universidad y su carácter público, se considera un éxito que un estudiante culmine satisfactoriamente sus estudios más allá del tiempo que tome para hacerlo. Con el fin de obtener una medición fiable del tiempo de permanencia en la carrera, se calculó el promedio de semestres matriculados de los graduados en cada ceremonia, excluyendo aquellos que ingresaron por doble titulación. Los estudiantes están requiriendo en promedio de 11,29 semestres para obtener el título de profesionales, es decir, un tiempo 12,9% mayor que el normativo de duración del programa, que es 10 semestres (5 años). La Gráfica 47 presenta el promedio de semestres matriculados por todos los estudiantes graduados en dicha promoción.

[202] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

Gráfica 47. Duración en semestres para culminar el plan de estudios[203]



Conclusiones de la Característica 21: Metodologías y estrategias de enseñanza y aprendizaje

Característica	*Ponderación Máxima*	*Calificación*	*Calificación ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
21. Metodologías y estrategias de enseñanza y aprendizaje	1.3	4.5	1.17	90%

El Programa ha desarrollado los mecanismos necesarios para diseñar e implementar unas metodologías de enseñanza- aprendizaje activas, que de manera sistemática se reúnen a lo largo de la formación académica del futuro Ingeniero Industrial: Asignaturas teórico-prácticas, talleres como la columna vertebral del Programa, procesos de nivelación, practicas estudiantiles, el trabajo de grado en diferentes modalidades, visitas industriales y los sistemas de evaluación y acompañamiento aseguran una preparación integral. Estas metodologías y estrategias de enseñanza-aprendizaje están explícitamente reseñadas en el PEP del Programa con su debida justificación.

Las oportunidades de mejora se dan al explorar más en detalle las apreciaciones de del 25% de estudiantes que valoró como regular esta característica, para tal efecto se realizarán encuestas a profundidad y se continuará empleando estrategias para reducir el tiempo de permanencia, como el incentivar a los estudiantes a participar en las convocatorias de vinculación como estudiantes auxiliares en diferentes procesos o dependencias de la Universidad, dado que en muchos de los casos los estudiantes que toman más de diez semestres para terminar el Programa han tenido que emplearse para su propio sostenimiento o el de sus familias. Así mismo, el cambió de pensum les ocasionó a algunos estudiantes cursar más asignaturas de las planeadas.

Teniendo en cuenta la alta calificación otorgada tanto por estudiantes y profesores a este ítem, al hecho de que están definidos los diferentes mecanismos de enseñanza–aprendizaje en el PEP con su correspondiente justificación y efectos esperados, se considera que esta característica se cumple en alto grado.

[203] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

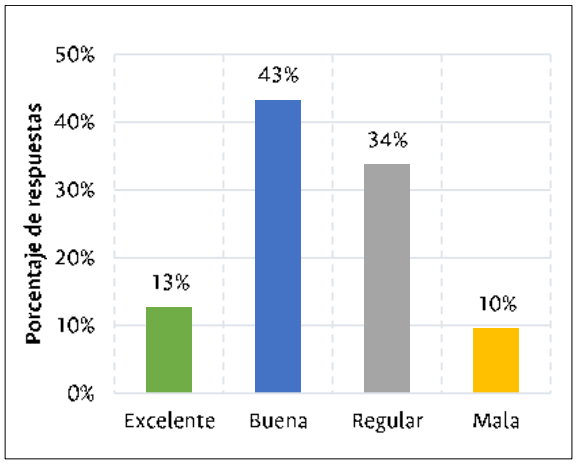
Característica 22: Sistema de evaluación de estudiantes

Las evaluaciones y calificaciones dentro de la Universidad Nacional se encuentran reglamentadas en las disposiciones académicas del Estatuto Estudiantil, Acuerdo 008 de 2008 del Consejo Superior Universitario[204], en los artículos entre el 24 y el 34. El carácter de las evaluaciones lo determina la naturaleza y objetivos de cada asignatura, y como se describió en la anterior sección, en el caso del Programa se pueden encontrar varias formas de evaluación, desde parciales escritos, presentaciones orales individuales o grupales, laboratorios, desarrollo de proyectos de aplicación tecnológica y otros que los profesores implementen.

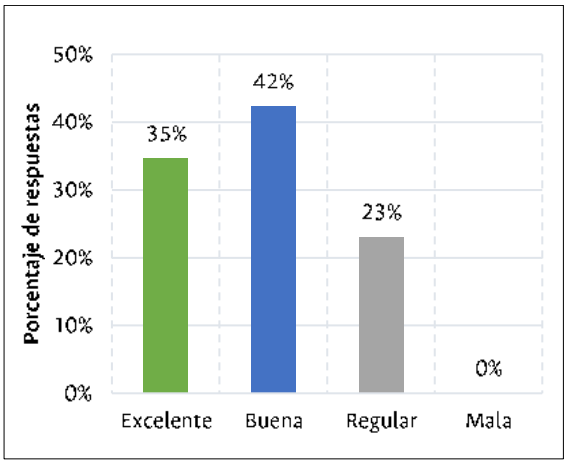
Las evaluaciones también se conciben como parte del aprendizaje, fundamentalmente como un mecanismo de retroalimentación a las actividades del docente. Por tal circunstancia, la Universidad ha promovido actividades de formación para el diseño de pruebas, discusiones sobre los sistemas de evaluación, en particular le programa LEA ofrece sesiones de trabajo a los docentes sobre estos temas.

Por medio de encuesta se le preguntó a estudiantes y docentes sobre su percepción acerca de la correspondencia entre los objetivos de aprendizaje de las asignaturas y su forma de evaluación (Ver Gráfica 48 y Gráfica 49), el 56% de los estudiantes consideró la relación entre los objetivos de las asignaturas y la forma como son evaluados como excelente o buena, el 34% la calificó como regular y el 10% como mala. Por su parte los profesores, el 77% consideró como excelente o buena la relación entre los objetivos de las asignaturas y la forma como evalúan, mientras que un 23% indicó ser regular. Como se puede observar, la comunidad académica consideró en su mayoría que el Programa tiene una relación entre los objetivos de aprendizaje de las asignaturas y la forma en que son evaluados, los docentes han pensado en formas diferentes a la tradicional de evaluar a los estudiantes, como por ejemplo el Aprendizaje Basado en Problemas – ABP.

Gráfica 48. Percepción respecto a la relación entre los objetivos de las asignaturas y la forma en que son evaluados - Estudiantes [205]



Gráfica 49. Percepción respecto a la relación entre los objetivos de las asignaturas y la forma en que evalúan - Profesores [206]



[204] Acuerdo 008 de 2008 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34983
[205] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.
[206] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

Conclusiones de la Característica 22: Sistema de evaluación de estudiantes

Característica	Ponderación Máxima	Calificación	Calificación ponderada	Porcentaje Obtenido
22. Sistema de evaluación de estudiantes	1.1	4.5	0.99	90%

Aunque los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas evidencian que la comunidad académica considera en su mayoría que el Programa tiene una relación buena entre los objetivos de aprendizaje de las asignaturas y la forma en que son evaluados, se debe tener en cuenta el porcentaje de estudiantes y docentes que consideró esta relación como regular, lo que requiere una revisión que permita identificar las posibles causas, que como en la característica anterior, se emprenderá una acción de mejora continua para determinar los motivos por los cuales hay inquietud en docentes y estudiantes sobre este ítem.

De acuerdo con los resultados de las encuestas realizadas a los estudiantes y profesores con respecto a la correspondencia entre los objetivos del plan de estudios y de las asignaturas y su forma de evaluación, este indicador se cumple en alto grado.

Característica 23: Trabajos de los estudiantes

La implementación del Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario[207] introdujo el cambio sustancial de los créditos académicos con el objetivo de establecer el tiempo que requiere invertir el estudiante para cumplir a cabalidad con los objetivos de las asignaturas y también para facilitar la homologación de asignaturas y la movilidad entre programas nacionales e internacionales. Un crédito corresponde a 48 horas de trabajo, las cuales incluyen las actividades presenciales que se desarrollan en las aulas con el profesor, las actividades con orientación docente realizadas fuera de las aulas y las actividades autónomas llevadas a cabo por el estudiante, además de prácticas, preparación de exámenes y todas aquellas que sean necesarias para alcanzar las metas de aprendizaje. Es así como el currículo que se diseñó para adaptarse a la reforma académica tuvo en cuenta todas las consideraciones para que exista coherencia entre los créditos que tienen las asignaturas y la ocupación necesaria para concluir con éxito al final de cada semestre.

Un aspecto relevante para mencionar es que la calidad percibida por los docentes con relación a los trabajos presentados por los estudiantes en sus asignaturas, en particular las que hacen parte del componente disciplinar, es muy buena y deja ver el esfuerzo y la dedicación invertidos para aprender, aplicar y aprobar. Entre 2012 y 2017, 2 trabajos de grado han merecido la distinción de mejores trabajos de pregrado, el cual es un estímulo reglamentado en el Acuerdo 70 de 2009 del Consejo Académico[208], y que premia, anualmente, los mejores trabajos realizados por los estudiantes. Los autores ganadores tienen el derecho a la admisión automática de posgrado y también a la exención de pago de los derechos académicos durante el primer semestre del posgrado que decidan cursar. La relación de los trabajos merecedores del mencionado reconocimiento se encuentra en la Tabla 8.

Tabla 8. Relación de trabajos que han recibido premios o reconocimientos[209]

Trabajo	Nombres	Reconocimiento	Año

[207] Acuerdo 033 de 2007 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34245
[208] Acuerdo 070 de 2009 CA: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=35443
[209] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

Una familia de estadísticas construidas a partir de rangos y de secuencia para la prueba de hipótesis de un problema de dos vías sin interacción	Mario Enrique Arrieta Prieto	Concurso Mejores Trabajos de grado de pregrado, versión XXIII	2014-03
Mejoras tecnológicas y metodológicas en la empresa Súper - Forros	Julián David Toro Medina	Concurso Mejores Trabajos de grado de pregrado, versión XXVI	2017-01

Resulta importante motivar la presentación de trabajos en concursos externos que suelen realizar entidades públicas o privadas que impulsan la tecnología y la innovación, ya que las ideas y proyectos que se desenvuelven en las clases son relevantes para el avance del país y seguramente varios trabajos pueden resultar del interés de la sociedad.

Conclusiones de la Característica 23: Trabajos de los estudiantes

Característica	*Ponderación Máxima*	*Calificación*	*Calificación ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
23. Trabajos de los estudiantes	1.4	4.6	1.29	92%

Cabe destacar que los estudiantes tienen escenarios institucionales, algunos promovidos desde la dirección del Programa para que ellos puedan presentar sus trabajos finales, proyectos de investigación académica en las asignaturas, trabajos de grado, se puede indicar el evento Expoideas, donde los estudiantes de Introducción a la Ingeniería, Gestión de Proyectos, Taller de Ingeniería de la Producción presentan a la comunidad sus propuestas de innovación, emprendimiento a través de posters que resumen estas iniciativas, la feria de proyectos COMFIE donde estudiantes de primer semestre han presentado su proyecto final que relacionan un prototipo de ingeniería, un plan de empresa, un problema resulto con metodología CDIO, por mencionar algunas de las posibilidades. Igualmente, con el apoyo de la Cámara de Comercio se han presentado proyectos desarrollados por los estudiantes en las jornadas de emprendimiento; el 3DE (3 días de emprendimiento) o en Corferias en el programa Jóvenes Emprendedores que fue reseñado en medios de comunicación masiva5.0, radio, prensa, tv, destacándose dos proyectos de ingeniería industrial.

Aunque se han recibido distinciones académicas, una oportunidad de mejora es fomentar la búsqueda de más amplios reconocimientos y premios ofrecidos por asociaciones y entidades externas a la Universidad. En conclusión, los trabajos de los estudiantes son un componente fundamental de su formación, existen los mecanismos para estimular su producción y divulgación, los resultados alcanzados son muy satisfactorios y se continuara el fomento a la producción y a los espacios de presentación. Por lo anterior, se considera que la característica se cumple en alto grado.

Característica 24: Evaluación y autorregulación del Programa

Con el fin de mantener la excelencia académica la Universidad Nacional de Colombia ha incorporado a sus actividades los procesos de mejoramiento continuo. Por medio del Acuerdo 151 de 2014 del Consejo Superior Universitario[210] se normaliza el proceso de autoevaluación y seguimiento de la calidad de los programas curriculares de la Universidad Nacional de Colombia.

En el Acuerdo mencionado se define por medio del artículo 2 que el proceso de autoevaluación tiene por objetivo formular un diagnóstico sobre la calidad de un programa curricular, basado en la consolidación y análisis de indicadores, con fin de establecer acciones para la elaboración de un plan de mejoramiento. Se establece también que el organismo encargado de realizar este proceso es el Comité

[210] Acuerdo 151 de 2014 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=66353

Asesor del Programa Curricular en coordinación de con la Dirección de Área Curricular. En este mismo artículo se establece que la Dirección Nacional de Programas de Pregrado y Posgrado (DNPPr) es el organismo encargado de establecer los lineamientos para la aplicación y el desarrollo de procesos de autoevaluación, acreditación y renovación.

Los artículos 3 y 4 establecen los procesos de formulación de planes de mejoramiento y de seguimiento a planes de mejoramiento. Dichos procesos se basan en la articulación entre el Comité Asesor de Programa Curricular, Dirección de Área Curricular y Vicedecanatura Académica para trabajar en pro del mejoramiento de los programas académicos.

Por otro lado, a parte de los procesos de autoevaluación, evaluación para acreditación o renovación se establece en el artículo 5 que debe existir una evaluación continua, de periodicidad anual, con base en indicadores centrados preferiblemente en factores como los estudiantes, profesores, procesos académicos y visibilidad nacional e internacional.

A partir del análisis realizado a los *"Lineamientos para la autoevaluación de programas del Consejo Nacional de Acreditación -CNA- versión 2006"* la Universidad Nacional estableció la *"Guía de autoevaluación y seguimiento de la calidad de los programas de pregrado - Primera edición 2010"*.

Sin embargo la DNPPr evaluó la necesidad de elaborar una propuesta de indicadores dada la propia dinámica de la educación superior y de conformidad con lo expresado por el CNA en nuevos lineamientos *"...las instituciones que ingresan al Sistema Nacional de Acreditación están en libertad de utilizar sus propios instrumentos para la recolección de información, de definir nuevas características y aspectos a evaluar o de darles lecturas diferenciadas, para efectos de conducir más apropiadamente sus procesos de autoevaluación y de reflejar mejor la propia especificidad y la de sus programas; ello sin menoscabo de dar consideración obligada a los factores y a las características de calidad del modelo del Consejo Nacional de Acreditación para la acreditación de programas y de atender a los criterios que inspiran el Sistema Nacional de Acreditación"*

Como resultado de dicho proceso se estableció la *"Guía de autoevaluación y seguimiento de la calidad de los programas de pregrado - Segunda edición 2013"*, por medio de la cual se realizaron algunos aspectos a lo establecido por el CNA, pero manteniendo los factores y características. Además, para efectos de la evaluación continua de los programas se seleccionaron 22 indicadores de los 123 propuestos dada la estructura organizacional de la Universidad. Los indicadores de evaluación continua, como se mencionó anteriormente, pertenecen a los factores de observación: estudiantes, profesores, procesos académicos, visibilidad nacional e internacional, investigación, innovación y creación artística y cultural e impacto de los egresados en el medio.

Desde el año 2014, la Facultad de Ingeniería en cabeza de la Vicedecanatura Académica, estableció la Unidad de Apoyo a los Procesos de Autoevaluación y Acreditación (UAPA), es la oficina encargada de brindar soporte y acompañamiento a los programas de pregrado y posgrado que adelantan los procesos de: Evaluación Continua, Autoevaluación y Autoevaluación con miras a la Acreditación de Alta Calidad Académica.
La UAPA cumple las siguientes funciones:

- Organizar, administrar y actualizar la información necesaria para dar respuesta a los indicadores de autoevaluación.
- Emitir conceptos, acompañar y aconsejar 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 finalizados los procesos de Autoevaluación.
- Proponer planes y proyectos para la Vicedecanatura Académica que puedan dar respuesta a necesidades evidenciadas de los procesos de Autoevaluación.

- Diseño y planeación de procesos con el fin de mejorar, facilitar y agilizar las actividades propias del proceso de autoevaluación.
- Articulación de la Facultad con las políticas, lineamientos y requerimientos de la Dirección Académica, la Dirección Nacional de Programas de Posgrado y la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.
- Dar soporte y acompañamiento en la estructura de los informes escritos de Autoevaluación y Proyectos Educativos de Programas.
- Dar soporte y acompañamiento en la presentación de los informes escritos de Autoevaluación en los cuerpos colegiados de la Facultad y en la visita de pares.
- Interpretar la normatividad de la Universidad para dar respuesta a los indicadores documentales y justificar algunas evidencias de los informes de autoevaluación.
- Planear, definir y dar seguimiento al cronograma de actividades a culminar para cumplir satisfactoriamente el proceso de autoevaluación y acreditación.

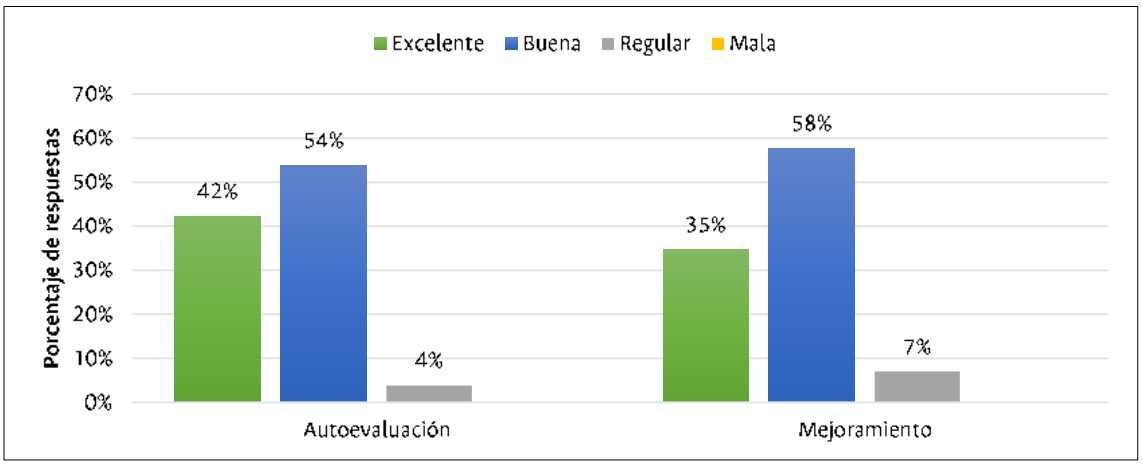
Adicionalmente, con miras a garantizar la actualización curricular, el Programa cuenta con un *Comité Asesor del Programa Curricular*, conformado por el Director de Área, el Coordinador Curricular, dos representantes de los profesores, un representante de los estudiantes y un represente de los egresados. Por su parte, la Facultad de Ingeniería dispone de un *Comité de Directores de Área* que tiene entre sus funciones: proponer políticas generales para la actualización y seguimiento de los programas curriculares, establecer una política de autoevaluación permanente de los programas curriculares, generar y proponer procesos de mejoramiento continuo de los programas curriculares y buscar la articulación de los programas curriculares con las tendencias nacionales e internacionales.

El Comité Asesor del Programa de Ingeniería Industrial cuenta con el registro de actividades tendientes a la socialización de los resultados de los procesos reflexivos que soportan la autoevaluación, formulación y seguimiento de los planes de mejoramiento, entre los que se encuentran reuniones con los profesores y estudiantes, elaboración y ejecución de encuestas a los egresados y participación en reuniones con las empresas, gremios, comunidades académicas y de los demás actores relacionados con la Ingeniería Industrial lo cual conduce al fortalecimiento y actualización del programa recopilados en las actas de Comité.

Como se mostró en el capítulo del desarrollo del Plan de Mejoramiento 2011 – 2017, los cambios realizados han contribuido a optimizar varios aspectos en el Programa, manteniendo la cultura del mejoramiento continuo y aportando a iniciativas de la Facultad y de la Universidad.

Mediante encuesta, se preguntó a los docentes y directivos del Programa sobre su apreciación en el efecto que han tenido los procesos de autoevaluación y mejoramiento en el Programa, el 96% consideró que los procesos de autoevaluación han sido excelentes o buenos y el 93% indicó que los procesos de mejoramiento han sido excelentes o buenos (Ver Gráfica 50).

Gráfica 50. Percepción respecto efecto que han tenido los procesos de autoevaluación y mejoramiento en el Programa - Profesores[211]



Conclusiones de la Característica 24: Evaluación y autorregulación del Programa

Característica	*Ponderación Máxima*	*Calificación*	*Calificación ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
24. Evaluación y autorregulación del Programa	1.4	4.8	1.34	96%

A través de la Dirección del Departamento, Dirección de Área y del Comité Asesor de Programa se generan espacios de reflexión con los profesores, estudiantes y egresados, acerca de los elementos necesarios para el adecuado desarrollo del currículo en los que se evalúan aspectos de gestión académico - administrativa. En particular, el Comité Asesor del Programa realiza un estudio permanente, en donde se verifican los efectos académicos que producen los ajustes curriculares, para luego socializarlos con los directivos, profesores, estudiantes y egresados, este estudio se desarrolla regularmente, conduce al diagnóstico del programa basado en la consolidación y análisis de indicadores, y corresponde al proceso de autoevaluación, siendo este proceso coherente con la formulación y seguimiento de los planes de mejoramiento y evaluación continua.

Considerando que la Universidad tiene institucionalizados los mecanismos para la evaluación permanente y auto regulación del currículo, que el Comité Asesor de Carrera analiza e implementa procesos de mejoramiento continuo lo cual ha permitido renovar aspectos estructurales, de contenido y metodológicos del Programa Curricular, y que la percepción favorable de los profesores sobre el efecto que han tenido los procesos de autoevaluación y mejoramiento en el Programa, se asigna un cumplimiento en alto grado de esta característica.

Característica 25: Extensión o proyección social

La Universidad Nacional de Colombia tiene entre sus fines la realización de proyectos de extensión, de manera que los frutos de la actividad académica e investigativa sean también de provecho para los diferentes sectores sociales. Lo anterior permite que exista una conexión entre la vida académica y las necesidades del entorno social. Por tal motivo, a través del Acuerdo 036 de 2009 del Consejo Superior

[211] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

Universitario[212], la Universidad Nacional reglamenta la extensión. Dicho acuerdo establece los principios bajo los cuales se llevarán a cabo las actividades de extensión y las políticas que estas actividades atenderán e impulsarán.

El artículo 5 del Acuerdo 036 de 2009 del Consejo Superior Universitario[213] se establecen las nueve modalidades a través de las cuales se realizan las actividades de extensión en la Universidad Nacional, las cuales se enuncian a continuación.

I. Participación en proyectos de innovación tecnológica: Se entiende como las actividades de carácter académico que se adelanten como resultado de las labores de docencia e investigación, con la finalidad de incorporar conocimientos a los procesos productivos, sociales, culturales y políticos. Reglamentado por la Resolución RG31 de 2012 de Rectoría[214].

II. Servicios académicos: Corresponde a actividades que se realizan para atender demandas y necesidades específicas de los agentes sociales con el concurso de la comunidad académica. Incluyen las Consultorías y Asesorías, la interventoría, la evaluación de programas y políticas, los conceptos y otros servicios de extensión.

III. Servicios de educación: Comprende todas aquellas actividades que se realizan para transmitir la experiencia de la Universidad en la formulación de programas académicos y estrategias pedagógicas a las instituciones públicas o privadas de los distintos niveles, y prestarles ayuda.

IV. Educación continua y permanente: Esta modalidad se realiza mediante cursos de extensión, actualización o profundización, diplomados y programas de formación docente, articulados con los programas académicos de pregrado y postgrado de la Universidad. Reglamentado por la Resolución RG30 de 2012 de Rectoría[215].

V. Servicio docente y asistencial: La docencia asistencial es la prestación de servicios de la comunidad universitaria en áreas tales como la salud (animal y humana), la asistencia jurídica y la atención psicológica.

VI. Proyectos de creación artística: Son aquellos cuyo fin es producir obras artísticas y literarias como libros, obras musicales, pinturas al óleo, a la acuarela o al pastel, dibujos, grabados en madera, obras caligráficas y crisográficas, obras producidas por medio de corte, grabado, damasquinado, etc. de metal, piedra, madera u otros materiales, estatuas, relieves, esculturas, fotografías artísticas, pantomimas u otras obras coreográficas, entre otros.

VII. Extensión solidaria: Comprende los programas y proyectos científicos, tecnológicos, artísticos y culturales de alto impacto social, que se desarrollan y financian total o parcialmente con recursos de la Universidad. Reglamentado por la Resolución RG09 de 2011 de Rectoría[216].

VIII. Prácticas y pasantías universitarias: Su finalidad es favorecer el desarrollo profesional, social y comunitario de los estudiantes de pregrado y posgrado matriculados en la Universidad, mediante la aplicación de sus conocimientos y el aprendizaje en la práctica.

IX. Proyectos de cooperación internacional. Comprenden el conjunto de actividades de

[212] Acuerdo 036 de 2009 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=36373
[213] Acuerdo 036 de 2009 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=36373
[214] Resolución RG 031 de 2012 R: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=47315
[215] Resolución RG 030 de 2012 R: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=47314
[216] Resolución RG 009 de 2011 R: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=43987

cooperación académica, científica, técnica, cultural y deportiva que adelante la Universidad, en su carácter de institución pública, en el marco de estrategias nacionales de cooperación internacional, de programas internacionales oficiales de fomento a la cooperación en estos campos o de compromisos adquiridos por el país en comisiones o acuerdos bilaterales o multilaterales de cooperación, en las que la participe Universidad y que involucren el principio de reciprocidad.

Finalmente, en el Acuerdo 036 de 2009 del Consejo Superior Universitario[217] se determina la estructura interna de la extensión en la Universidad a nivel nacional, de Sede, y de Facultad, el régimen financiero y la reglamentación para la ejecución de proyectos de extensión. Por lo anterior se entiende que la normatividad relacionada con los procesos de extensión es clara y su difusión se hace a través de los medios institucionales hacia la comunidad académica.

El Programa de Ingeniera Industrial tiene dentro de sus propósitos mantener un contacto permanente con el medio para extender sus conocimientos hacia las empresas y prestar servicios de consultoría. Varios de los grupos de investigación también adelantan trabajos de extensión con empresa y entidades del sector público. El Grupo SEPRO cuenta con una tradición investigativa y el desarrollo de proyectos de extensión para resolver problemas de logística y productividad, para tal efecto ha ejecutado contratos con entidades tales como Ministerio de Transporte, Secretaria de Movilidad, igualmente el Grupo Biogestión participa en varios proyectos de Extensión.

Se han liderado proyectos de extensión con el Ministerio de Tecnología y Comunicaciones para la formulación de la política de Chief Information Officer (CIO) para gestión de las TI en el Estado Colombiano; con Ministerio de Agricultura, el programa Alianzas Productivas; con Ministerio de Comercio, el Programa de Fomento a las pequeñas y medianas empresas (Fomipyme) con más de 1000 proyectos ejecutados; con ONUDI, el diseño de encadenamientos productivos; con la Secretaria de Desarrollo Económico Distrital, implementación de los centros de productividad y el Programa REI.- Red de Empresarios Innovadores. Con el SENA, el Programa de Innovación y Desarrollo Tecnológico con auditoría técnica a los proyectos de innovación apoyados a empresas tales como Cueros Vélez, Grupo Éxito, Alpina, Fanalca, Metalúrgicas de Santander, Mitsubishi de Colombia, entre otros; con la Cámara de Comercio de Bogotá, se desarrolla, de manera muy activa, un convenio de cooperación para desarrollar proyectos de innovación y emprendimiento al interior de la Facultad de Ingeniería y propende por consolidar un eco-sistema de emprendimiento en la ciudad con participación de otras universidades. Es característico que en varios de estos proyectos se vinculen estudiantes para desarrollar sus trabajos de grado en la modalidad de pasantía o trabajos de investigación. Igualmente ha sido política vincular a los egresados del Programa, de manera prioritaria, como profesionales. En la modalidad de educación continua se ofrecen cursos de manera habitual en temáticas relacionadas con Gestión de Proyectos con Proyect, Aseguramiento y Gestión de la Calidad, Sistemas de Abastecimiento y Cadenas logísticas, entre otros.

Conclusiones de la Característica 25: Extensión o proyección social

Característica	*Ponderación Máxima*	*Calificación*	*Calificación ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
25. Extensión o proyección social	1.1	4.6	1.01	92%

La extensión es una proyección del quehacer del Programa en el medio, contribuyendo notablemente a la adecuación de varias políticas de desarrollo tecnológico y transformación empresarial, pero es de resaltar que también de esta manera los propósitos del Programa se cumplen cabalmente y este

[217] Acuerdo 036 de 2009 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=36373

contacto con el medio le ha permitido validar sus objetivos y metodologías en la práctica, y recoger experiencias que apoyan los procesos de docencia y de mejoramiento continuo.

Los grupos de investigación del Programa han jugado un papel fundamental en la consecución de los fines misionales de la Universidad Nacional de Colombia y, por ende, en la búsqueda de soluciones a problemáticas nacionales. En el Factor 6 se presentan los grupos de investigación del Programa que se encuentran avalados y calificados por Colciencias. Su impacto y relevancia ha sido importante y ha permitido el desarrollo de proyectos de investigación y proyectos de extensión con distintos tipos de entidades públicas y privadas. Es importante también resaltar que cada grupo de investigación aborda distintas áreas que ofrecen soluciones diversas a las distintas problemáticas del país.

Existe interés por parte de los profesores por prestar servicios de extensión a la comunidad, sin embargo, se requiere aún mayor liderazgo en la formulación, consecución y ejecución de proyectos sociales. Existe el Grupo de Trabajo Ingenieros sin Fronteras, conformado por estudiantes que desean aportar a soluciones creativas en las comunidades más necesitadas, pero no ha existido una acción de largo aliento para dar continuidad al trabajo que emprendieron algunos estudiantes, por lo cual la denominada extensión solidaria debe ser una acción de mejora del programa curricular.

Teniendo en cuenta las experiencias desarrolladas por el Programa de Ingeniería Industrial en proyectos de extensión con el sector público y privado, la existencia de políticas de estímulo para desarrollar actividades de extensión en sus diferentes modalidades, el acervo metodológico para presentar propuestas a las convocatorias e invitaciones que se realizan y lograr su exitosa ejecución como proyectos y que estas experiencias se han revertido a la docencia hacen que esta característica se evalué con un cumplimiento en alto grado.

Característica 26: Recursos Bibliográficos

La Dirección Nacional de Bibliotecas, creada por medio de la Resolución 027 del 2004 del Consejo Superior Universitario[218], es un organismo institucional cuyo fin es proveer el 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.

El SINAB permite la integración y el acceso a los recursos informáticos, el talento humano, infraestructura tecnológica y física requeridos para la realización de las actividades académicas, de investigación y extensión. Está conformado por las bibliotecas en las sedes Amazonía (1), Bogotá (13), Caribe (1), Manizales (3), Orinoquía (1) y Palmira (1), además de la División Nacional de Bibliotecas. Una de las funciones de la Dirección Nacional de Bibliotecas de encuentra la gestión de adquisición centralizada de bases de datos, publicaciones y otros recursos electrónicos pertinentes a los programas académicos y proyectos de investigación de la Universidad. Para tal fin los estudiantes, profesores, comités asesores de programas curriculares o participantes de proyectos de investigación o extensión que requieran material bibliográfico (Libros, revistas, material monográfico, bases de datos entre otros) canalizan la información de dichas necesidades y a través de la gestión de un docente se formaliza la solicitud del material dando las especificaciones correspondientes al tipo de recurso y la cantidad solicitada. Una vez se recibida la solicitud del material se verifica que el recurso bibliográfico no se encuentre en el SINAB y se procede con la adquisición del material, el registro y catalogación para finalmente ponerlo a disposición de la comunidad académica, según la política de gestión de colecciones del SINAB[219].

[218] Resolución 027 de 2004 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34896
[219] Política de gestión de colecciones SINAB:
https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/SmvuwND8TnWtP4l3xweglA

La difusión del material bibliográfico es también parte de las funciones de la Dirección Nacional de Bibliotecas, por lo cual la administración de los recursos físicos y el diseño y coordinación de programas para fomentar el uso dichos recursos son actividades desarrolladas continuamente. Uno de los programas de mayor impacto en la difusión es la realización de talleres dirigidos a docentes, estudiantes de pregrado y posgrado, administrativos y egresados en los cuales se presentan los servicios de biblioteca y se introducen los diferentes recursos bibliográficos en línea. Adicionalmente, durante la jornada de inducción de los estudiantes admitidos se realizan estos mismos talleres, de esta manera se incentiva a los estudiantes a hacer uso de los recursos bibliográficos ofrecidos por la Universidad.

Estrategias y mecanismos orientados a incentivar en el estudiante la consulta y el uso de material bibliográfico

El incentivo a la consulta de material bibliográfico por parte del Programa se establece generalmente por los docentes y se adapta a la metodología que estos manejen. Particularmente en las asignaturas del componente disciplinar, en pro de fortalecer el aprendizaje activo de los estudiantes, en algunas de las asignaturas se ha promovido la preparación de las clases por los propios estudiantes, con lo cual la revisión bibliográfica por parte de estos es indispensable. En algunos casos los docentes plantean retos a los estudiantes, de manera que sea necesario ahondar en los temas de las asignaturas más allá de lo visto durante las sesiones magistrales. Por otro lado, con la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas es más que necesario que los estudiantes se documenten de acuerdo con los requerimientos de solución del problema.

Los mecanismos para incentivar la consulta del material bibliográfico se realizan a través de tareas o trabajos de consulta que requiere la profundización de los conceptos vistos en clase, los recursos de consulta se presentan en el programa calendario establecido por los docentes al inicio del periodo académico. Sin embargo, aunque se establece una serie de documentos guía se da la libertad al estudiante para consultar los medios que considere pertinentes, siempre y cuando siga las indicaciones sobre propiedad intelectual y se citen claramente dichas fuentes de información.

Como parte de sus actividades, el SINAB administra el Programa de Formación en Competencias Informacionales – que establece criterios generales para el desarrollo Competencias Informacionales para el manejo y uso crítico y ético de la información, en los contextos académico, de investigación, desempeño profesional y como aprendizaje permanente. El objetivo del programa es desarrollar las competencias (conocimientos, habilidades y actitudes) para la administración y gestión de la información utilizando diferentes formatos, medios y recursos - físicos, electrónicos y digitales - que permitan la identificar, evaluar, recuperar, usar, generar y comunicar información de forma crítica, ética y legal. En el marco de este programa, el SINAB ofrece permanentemente capacitación en el uso de las diferentes bases de datos, talleres, cursos virtuales, entre otros.

Existen estrategias y mecanismos orientados a incentivar la consulta y uso de material bibliográfico, en este sentido, el Informe de Recursos y Servicios Bibliotecarios elaborado por el SINAB para el Programa de Ingeniería Industrial muestra la relación de la consulta de estudiantes y profesores del Programa desde el 2012 hasta el 2017 en términos de préstamo de material bibliotecario (Ver Tabla 9), en el cual se evidencia que el número de usuarios – estudiantes. De igual manera, las estrategias utilizadas por los profesores para promover la consulta, ha tenido efectos positivos.

Tabla 9. Número de préstamos de material bibliotecario realizados por docentes y estudiantes del Programa entre 2012 y 2017[220]

Año	Perfil del Usuario	Usuarios	Prestamos
2012	Estudiante	1.091	3.706
	Docente	18	130
2013	Estudiante	1.158	5.199
	Docente	15	69
2014	Estudiante	1.488	4.042
	Docente	14	68
2015	Estudiante	1.388	2.745
	Docente	11	94
2016	Estudiante	1.071	2.558
	Docente	15	99
2017	Estudiante	920	1.303
	Docente	8	30

Conclusiones de la Característica 26: Recursos Bibliográficos

Característica	*Ponderación Máxima*	*Calificación*	*Calificación ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
26. Recursos Bibliográficos	1.1	4.7	1.03	94%

Es importante resaltar que el Programa, revisa el contenido de cada asignatura y la bibliografía pertinente, la cual posteriormente es gestionada por el SINAB dependiendo del número de estudiantes que se espera utilicen el recurso, su actualización y el medio de distribución.

Se evidencia que el número de usuarios – estudiantes que hacen uso de los recursos bibliográficos de las diferentes bibliotecas con las que cuenta la Universidad representa una proporción alta referente al número de estudiantes matriculados durante el año, esto debido a las estrategias utilizadas por los profesores para promover la consulta e investigación por parte de los estudiantes.

La Universidad Nacional cuenta con la mayor red de servicios bibliográficos, dispuestos para sus estudiantes y docentes. De la evaluación de recursos dispuestos para el Programa de Ingeniería Industrial, se puede establecer que se cuenta con la mayoría de los libros referenciados en los programas académicos de las diferentes asignaturas y los que no existen se pueden adquirir por prestamos interbibliotecarios, el Edificio de Ciencia y Tecnología, reúne los recursos y espacios apropiados para las actividades de consulta y estudio para los docentes y estudiantes, por todo ello se considera que esta característica se cumple en alto grado.

Característica 27: Recursos informáticos y de comunicación

Según lo estipulado en el Acuerdo 046 de 2009 del Consejo Superior Universitario[221], por el cual se definen y aprueban las políticas de informática y comunicaciones que se aplicarán en la Universidad Nacional de Colombia, el órgano responsable de realizar las propuestas de políticas y planes en lo referente a informática y comunicaciones es el Comité Nacional de Informática y Comunicaciones. De

[220] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.
[221] Acuerdo 046 de 2009 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=36376

acuerdo con lo anterior, dicho Comité propone las políticas en materia de informática y comunicaciones que aplicarán a las diferentes dependencias de la Universidad Nacional. De acuerdo con la Resolución 867 de 2007 de la Rectoría[222], el Comité Nacional de Informática y Comunicaciones está conformado por:

- El Vicerrector General, quien lo presidirá
- El Director Nacional de Informática y Comunicaciones
- El Gerente Nacional Financiero y Administrativo
- El Director de la Oficina Nacional de Planeación
- El Director Nacional de Servicios Académicos Virtuales
- Dos delegados técnicos en representación del Rector.

El artículo 5 del Acuerdo 046 de 2009 del Consejo Superior Universitario[223] establece los siguientes lineamientos para la adquisición de productos y/o servicios informáticos y de comunicaciones:

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.

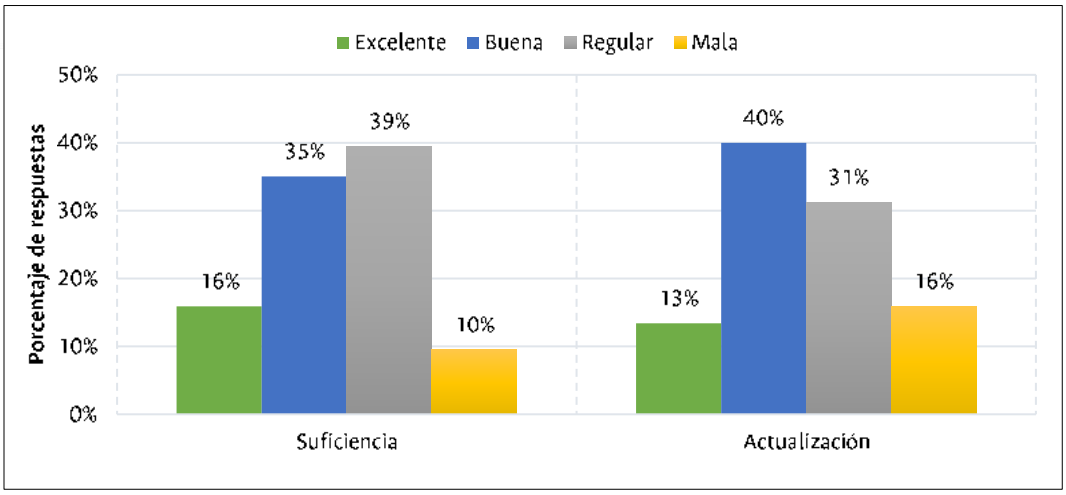
Para el desarrollo de las actividades académicas del Programa, se cuenta con salas de informática de uso general y otras con aplicaciones destinadas a investigaciones específicas, de los diferentes grupos de investigación, así como un laboratorio específico de Ingeniería Industrial, el **Lab3i** con software de diseño y de simulación industrial, ayudas didácticas para prácticas de Ergonomía e Ingeniería de Métodos, Seguridad Industrial.

Están disponibles la red de bibliotecas de la Universidad Nacional, el nodo de información universitario que posee servicio de búsqueda CD-ROM, e intercambio en las bibliotecas nacionales e internacionales. Se tiene acceso a publicaciones específicas internacionales en las áreas de investigación del Programa. Se cuenta además con auditorios, sistemas audiovisuales, sistemas de educación virtual y otras ayudas docentes de la Universidad Nacional de Colombia.

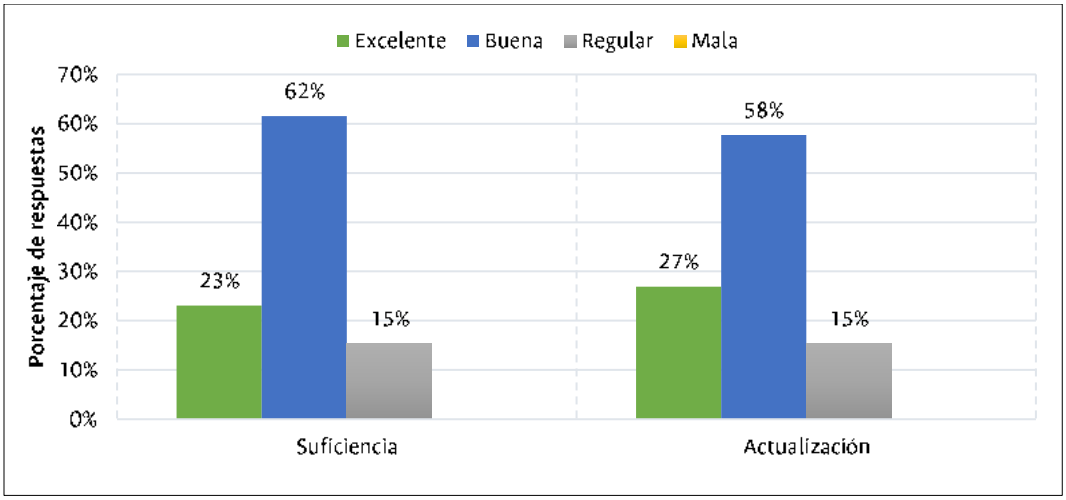
Mediante encuesta se le preguntó a estudiantes y profesores acerca de su percepción sobre la actualización y suficiencia de los recursos informáticos con los que cuenta el Programa (Ver Gráfica 51 y Gráfica 52), el 51% de los estudiantes y el 85% de los profesores señaló la suficiencia de los recursos informáticos como excelente o buena, el 39% de los estudiantes la calificó como regular y los profesores en un 15% como regular. El 53% de los estudiantes y el 85% de los profesores indicó la actualización de los recursos informáticos como excelente o buena, el 31% de los estudiantes lo calificó como regular y los profesores en un 15% como regular.

[222] Resolución 867 de 2007 R: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=37328
[223] Acuerdo 046 de 2009 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=36376

Gráfica 51. Apreciación sobre suficiencia y actualización de los recursos informáticos - Estudiantes[224]



Gráfica 52. Apreciación sobre suficiencia y actualización de los recursos informáticos - Profesores[225]



Conclusiones de la Característica 27: Recursos informáticos y de comunicación

Característica	*Ponderación Máxima*	*Calificación*	*Calificación ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
27. Recursos informáticos y de comunicación	1.3	4.2	1.09	84%

En los resultados obtenidos en la encuesta, se puede observar que existe un amplio camino por recorrer para poder cambiar la percepción de la comunidad con respecto a los recursos informáticos, ya que aun cuando la mayoría manifestó que éstos son suficientes y están actualizados, otra parte expresa inconformidad. Esta situación conlleva a una acción de mejora en dos aspectos, mayor divulgación de los recursos existentes, pues aunque en los últimos años se han adquirido licencias de software para modernizar apoyar los programas académicos, se observa que podría tener un uso más amplio y en

[224] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.
[225] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

segundo lugar mejorar los espacios para hacer uso de estos recursos ya que el actual Lab3i se encuentra en plena capacidad y la limitación de su espacio donde están alojadas varias de las licencias y plataformas resulta poco apropiado.

Existen políticas claras y definidas para la adquisición y actualización de recursos informáticos y están disponibles para toda la comunidad a través de la página web institucional. El inventario de recursos existentes para ingeniería industrial nos muestra una subutilización, situación que deberá corregirse con acciones de mejora tanto de divulgación como de capacitación. Por lo anterior, se considera que esta característica se cumple con algunas limitaciones.

Característica 28: Recursos de apoyo docente

La Facultad de Ingeniería cuenta con diferentes espacios para el desarrollo de las actividades de docencia, investigación y extensión. En general todos los espacios de la Facultad pueden ser utilizados para propósitos académicos, sin embargo, el Programa cuenta con espacios dedicados al aprendizaje específicamente de Ingeniería.

La Gráfica 53 muestra la cantidad de espacios disponibles de laboratorios, salas audiovisuales y salas de cómputo. La descripción de los laboratorios se presenta en la Tabla 10. Las salas de cómputo y las salas audiovisuales corresponden a las dispuestas en los edificios 401 Edificio Insignia, 453 Edificio Aulas de ingeniería y 454 Edificio de Ciencia y Tecnología. La información correspondiente a los índices de ocupación de las aulas y laboratorios se podrá consultar en el Factor 10. Recursos físicos y financieros.

Gráfica 53. Número de laboratorios, salas audiovisuales y de cómputo disponibles[226]

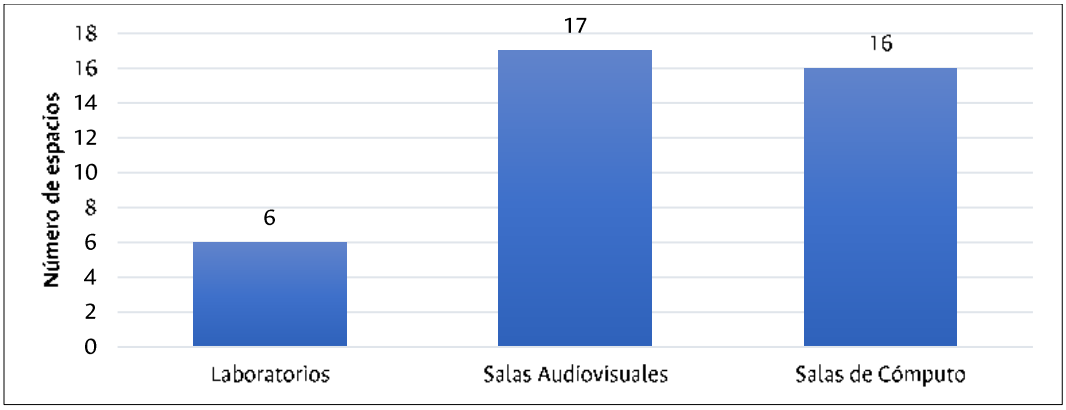


Tabla 10. Descripción de los laboratorios disponibles para el proyecto curricular de Ingeniería Industrial

Número de edificio y salón	Descripción
453-213	Laboratorio Integrado de Ingeniería Industrial (Lab3I)
406-102	Laboratorio de Postgrado de Estructuras
411-101	Automatización de maquinas
404-110	Laboratorio de Electricidad
404-100	Laboratorio de Mecánica
404-106	Laboratorio de Electricidad

[226] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

El Departamento cuenta con nueve salas de computadores dotadas con equipos conectados a la *Intranet* de la Universidad y con acceso directo a los servicios prestados por la Dirección Nacional de Informática y Comunicaciones -DNIC- y Universidad Virtual -UN Virtual. La DNIC presta servicios de sistemas de información, administración de bases de datos, alojamiento de información de proyectos en producción, seguridad informática, telefonía y soporte para administración de computadores personales, redes, servicios informáticos y servidores, videoconferencias, *Internet* y correo electrónico para todos los miembros de la comunidad. Los servicios informáticos generales con que cuenta la Universidad, a través de los recursos informáticos y de comunicación son, entre otros: el SIA, mesa de ayuda, servicio *web*, licenciamiento, FTP16 local, antivirus y actualización de software y videoconferencia.

Desde el punto de vista académico, en el ciclo básico del Programa se están usando nuevas tecnologías de información y comunicación en los procesos pedagógicos, como es el caso de las asignaturas de Programación de Computadores, Introducción a la Ingeniería Industrial, Simulación y varios cursos de la Facultad de Ciencias para las carreras de ingenierías donde se están implementando nuevas metodologías pedagógicas, ofrecidas por los programas de UN Virtual. Se están usando adicionalmente las herramientas *Learning System, y Moodle Linux* para la gestión de algunos cursos.

En el ciclo profesional se hace mayor uso de los sistemas y tecnologías de información para la presentación de material en las asignaturas y para reforzar los conceptos a través de prácticas de laboratorio. Además, los docentes hacen uso del servidor del Departamento para la publicación de material de apoyo al desarrollo de las asignaturas. Los estudiantes hacen uso de servicios de búsquedas en *Internet*, correo electrónico, *chat*, *videochat* y *wikis* en algunos cursos.

Laboratorio Integrado de Ingeniería Industrial (Lab3I): El Programa cuenta con un laboratorio para realizar prácticas, simulaciones y elaboración de proyectos para diversos cursos. El Laboratorio es utilizado mayoritariamente en las asignaturas de Introducción a la Ingeniería Industrial, Ingeniería de Métodos, Ergonomía, Procesos de Producción, Seguridad Industrial y Simulación. Cuenta con diversos recursos para actividades de estudio de métodos y tiempos (cronómetros, tallímetros, mesas adaptables para análisis de operaciones y puestos de trabajo), actividades de seguridad industrial (sonómetros, fluxómetros), kits de elementos de fischertechnik para construir y simular procesos industriales, integrados con software robo-pro para la programación de los componentes robóticos y el módulo designer para el diseño lógico de los dispositivos y elementos que se van a implementar. Los estudiantes realizan proyectos que simulan fábricas con líneas secuenciales y paralelas de producción, estaciones de trabajo, restricciones al proceso (cuellos de botella, controles, almacenamiento,), utilizan dispositivos con elementos electromecánicos tales como bandas de producción, ejes, bielas, bombas neumáticas, controladores, actuadores, y otros elementos. La metodología CDIO (Concebir-Diseñar-Implementar - Operar) es aplicada en este tipo de proyectos que inducen al estudiante a la creatividad y a un aprendizaje basado en problemas.

Igualmente, en este laboratorio están instaladas licencias del software Delmia para el diseño, análisis, operación y control de procesos, del software Flexim para simulación y optimización de procesos, Arena y Anylogic.

Recientemente se instaló una *sala de simulación e investigación de operaciones* dotada con 32 equipos, software de simulación y ayudas audiovisuales. Adicionalmente, en el nuevo Edificio de Ciencia y Tecnología se construyeron tres (3) salas dedicadas al uso libre de computadores dentro de la Biblioteca, además de cuatro (4) salones de clase, cada uno con no menos de 35 computadores y con pantallas de 42 pulgadas y sistemas modernos de tableros electrónicos para facilitar las labores de los docentes e incentivar así el aprendizaje.

El Programa cuenta con los siguientes recursos adicionales de apoyo para el desarrollo curricular: laboratorios de Física (Facultad de Ciencias), prácticas en los laboratorios de máquinas herramientas, fundición, sala CAD, salas de computadores, equipos de comunicaciones, herramientas virtuales y medios audiovisuales. Adicional a los recursos del Departamento, se dispone de una sala de Investigación de Operaciones y Simulación, así como de un Laboratorio de Programación.

Para llevar a cabo las actividades pedagógicas y didácticas previstas en el plan curricular, se dispone de video beams y equipos de televisión. También se dispone de dos salones adecuados para conferencias, con sillas confortables, video beam, televisión, entre otros elementos. Además de los recursos propios, el Programa se apoya en la infraestructura de la Facultad y la Universidad, teniendo disponibles auditorios, bibliotecas, salas de cómputo, infraestructura de comunicaciones, entre otros. También se dispone de la herramienta Moodle, *Learning System*, plataforma para educación virtual que utiliza el Programa de Cursos Virtuales de la Universidad -UN Virtual-, para varios cursos de Ingeniería.

Los docentes disponen de asistentes docentes, becarios o monitores, de pregrado y postgrado, para el apoyo de las labores académicas. Estos estudiantes se vinculan (con algún estímulo) a actividades docentes de pregrado como parte de su formación en el postgrado y como futuros docentes - investigadores. En general, participan en actividades de docencia, investigación y extensión, ayudando a los profesores en la preparación y elaboración de material de enseñanza o de investigación o colaborando en el montaje de prácticas de laboratorio, etc. Esta ayuda de estudiantes a los profesores se hace durante seis horas semanales, en promedio, durante el semestre. Se renuevan semestralmente de acuerdo con las normas de selección y obligaciones.

Actualmente el Programa cuenta con convenios con varias empresas para el desarrollo de prácticas y pasantías tales como: Avianca, Telefónica, Ernest & Young, Cafam, Quala, Cusezar, Femsa, Banco de la Republica, Codensa, Ecopetrol (más de 50 empresas), entre otras de los sectores productivos del país. Adicionalmente la Facultad de Ingeniería permite establecer convenios de prácticas o pasantías con empresas del sector a través de la oficina de prácticas y pasantías (SPOPA[227]), con lo cual los estudiantes únicamente deben establecer el contacto entre la empresa y la Universidad y la oficina realiza los trámites pertinentes para establecer el convenio, adicionalmente una vez establecido el convenio el proceso se vuelve directo para los demás estudiantes interesados en realizar este tipo de movilidad académica con dicha empresa.

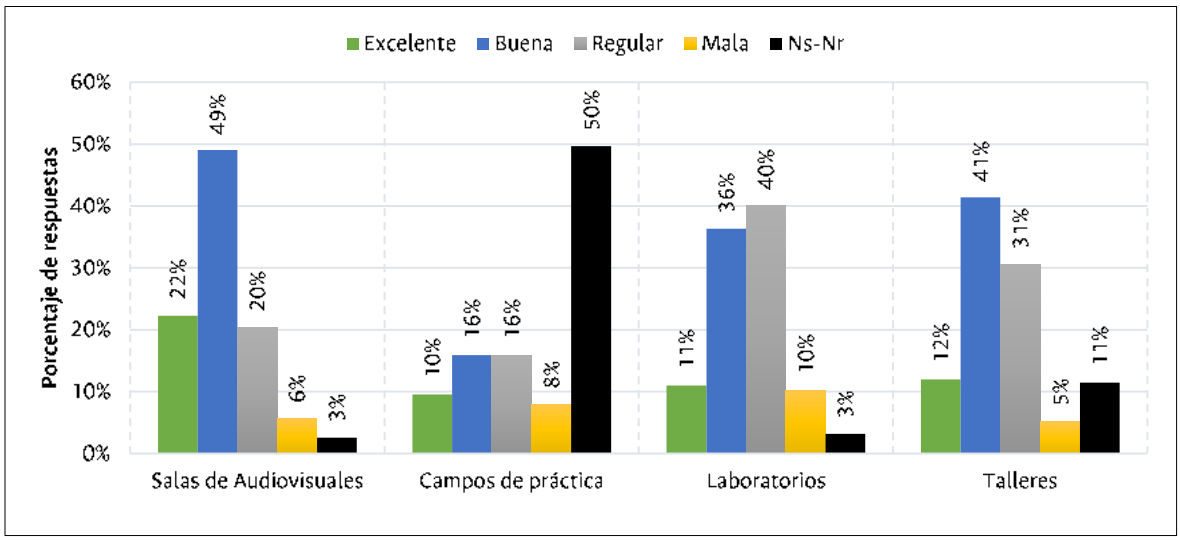
Existen otros convenios en los cuales la Universidad puede hacer uso de los recursos físicos de otras instituciones tales como: el SENA, Festo, Cámara de Comercio de Bogotá.

Producto de los convenios existentes se programan frecuentemente visitas técnicas y se desarrollan cursos de formación específica. La cantidad y la importancia de las empresas e instituciones con las que el Programa tiene convenios son una muestra de la confianza y valoración del alto nivel de formación de los estudiantes del Programa.

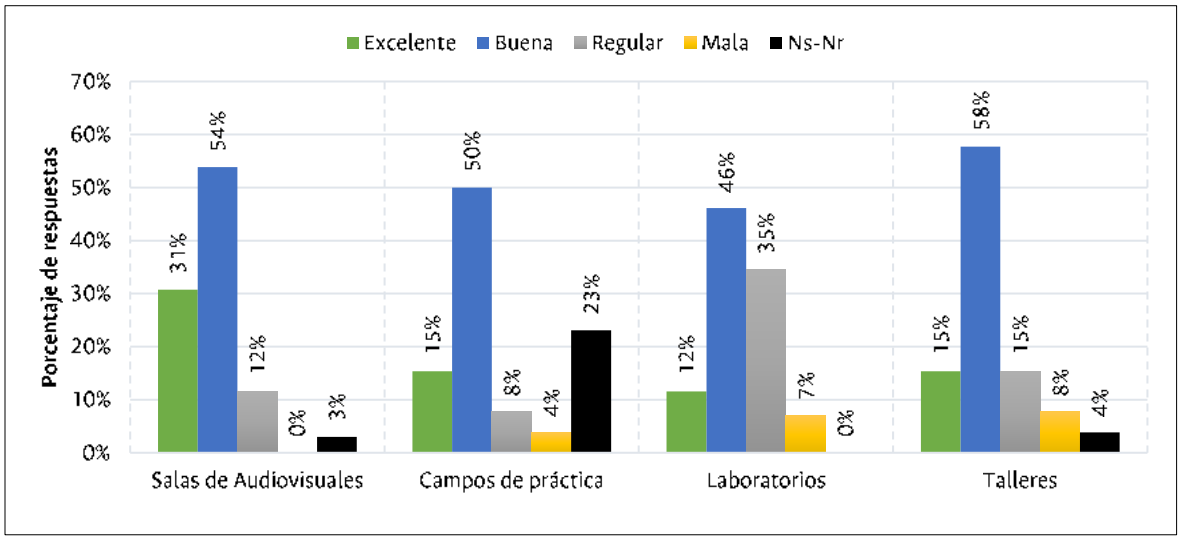
Mediante encuesta se le preguntó a estudiantes y profesores acerca de su percepción sobre la actualización y suficiencia de laboratorios, talleres, salas audiovisuales, campos de práctica (Ver Gráfica 54 y Gráfica 55), el 71% de los estudiantes y el 85% de los profesores calificó la suficiencia y actualización de las salas de audiovisuales como excelente o buena, el 26% de estudiantes y el 12% de profesores la consideró regular o mala. El 26% de los estudiantes y el 65% de los profesores indicó como excelente o buena la suficiencia y actualización de los campos de práctica, el 24% de los estudiantes y el 12% de profesores la consideró regular o malo, el 50% y 23% de estudiantes y profesores respectivamente no saben o no responden. El 47% de los estudiantes y el 58% de los profesores señaló como excelente o buena la suficiencia y actualización de los laboratorios, el 50% de estudiantes y el 42% la calificó como regular o mala. Por último, el 53% de los estudiantes y el 73% de los profesores consideró como excelente o buena la suficiencia y actualización de los talleres, el 36% de estudiantes y el 23% la calificó como regular o mala.

[227] Sistema de prácticas y pasantías SPOPA: http://www.spopa.unal.edu.co/

Gráfica 54. Apreciación sobre la actualización y suficiencia de laboratorios, talleres, salas de audiovisuales, campos de práctica - Estudiantes [228]



Gráfica 55. Apreciación sobre la actualización y suficiencia de laboratorios, talleres, salas de audiovisuales, campos de práctica - Profesores [229]



Conclusiones de la Característica 28: Recursos de apoyo docente

Característica	*Ponderación Máxima*	*Calificación*	*Calificación ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
28. Recursos de apoyo docente	1.1	4.2	0.92	84%

[228] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.
[229] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

En los resultados obtenidos de la encuesta se observar que la apreciación de los estudiantes y profesores con relación a la actualización y suficiencia de espacios para el desarrollo de actividades de formación y práctica es buena en su mayoría. Sin embargo, hay un alto porcentaje que consideró que la suficiencia y actualización de los laboratorios es regular, demostrando la inconformidad que existe con respecto a los espacios físicos de la Universidad. Se debe resaltar que el problema se debe principalmente al gran número de estudiantes que debe atender el Programa, la apertura de nuevos programas de posgrado en el Departamento, y el creciente número de proyectos de investigación que ejecutan los profesores del Departamento. Es importante que la mejora de estos recursos sea uno de los pilares del próximo plan de desarrollo y el plan de mejoramiento del programa. Referente a los campos de práctica O salas de práctica informática, la encuesta evidencia que hay un alto porcentaje que no las conoce o no ha participado de ellas.

El Programa de Ingeniería Industrial ha construido una red apoyos a través de convenios o con la inclusión en el ecosistema de relaciones académicas y cooperación mutua con otras universidades, empresas e instituciones, se cuenta con la colaboración de la Cámara de Comercio de manera permanente para apoyar los procesos de emprendimiento y actividades extracurriculares sobre temas de formación empresarial, con las universidades de Bogotá se tienen magníficas relaciones para realizar eventos conjuntos, con el SENA ha facilitado acceso a talleres y prácticas, con diversas empresas se tienen vínculos de cooperación para realización de prácticas, pasantías y visitas industriales para los estudiantes.

Existen los recursos de apoyo docente necesarios para desarrollar una adecuada docencia en términos de espacios de laboratorios de apoyo, salas de audiovisuales, talleres de otros programas académicos (Ing. Mecánica, Física, Ing. Mecatrónica). El problema fundamental se debe a las limitaciones de espacio físico que presenta el Lab31, situación que deberá corregirse con acciones de mejora que ya están previstas en el plan de desarrollo de la Facultad y el Departamento, con la adecuación y construcción del nuevo laboratorio que se instalara en el antiguo edificio de hidráulica con un área aproximada de 150 m^2, dotado con el mobiliario y elementos de laboratorio de Ingeniería Industrial de acuerdo con el proyecto aprobado por la Facultad. Por lo anterior, se considera que esta característica se cumple con algunas limitaciones.

Factor 5: Visibilidad nacional e internacional

Característica	Ponderación Máxima	Calificación	Calificación ponderada	Porcentaje Obtenido
29. Inserción del programa en contextos académicos nacionales e internacionales. Relaciones externas de profesores y estudiantes.	12	5.0	12	100%
Factor 5	**12**		**12**	**100%**

Característica 29: Inserción del Programa en contextos académicos nacionales e internacionales. Relaciones externas de profesores y estudiantes

La Vicerrectoría Académica, mediante la Resolución 105 de 2017[230] establece las definiciones, modalidades, duración y los procedimientos para la movilidad académica estudiantil en la Universidad.

La Universidad Nacional de Colombia posee una estructura organizacional para el soporte, incentivo y desarrollo de las actividades que promueven la visibilidad nacional e internacional. A nivel institucional se destaca la Dirección de Relaciones Exteriores (DRE) de la Universidad y a nivel de la Facultad de Ingeniería, el Programa de Relaciones Interinstitucionales (PRI). Igualmente, la participación de la comunidad académica de profesores, estudiantes y egresados en convenios, redes, asociaciones o actividades de cooperación académica y profesional con programas nacionales e internacionales de reconocido liderazgo en el área, han beneficiado al Programa.

Como primera instancia a nivel institucional se encuentra la Dirección de Relaciones Exteriores (DRE)[231], la cual 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. Con base en las políticas emanadas de la Rectoría, la DRE trabaja articuladamente con otras oficinas que representan funciones misionales de la Universidad como son las Direcciones Nacionales de Investigación, Bienestar e Innovación y Extensión. Así mismo, sirve de apoyo para la implementación de las políticas diseñadas por las Vicerrectorías General y Académica.

La Dirección de Relaciones Exteriores - DRE facilita las relaciones nacionales e internacionales de la Universidad Nacional de Colombia, brindando soporte especialmente en los siguientes aspectos: asesoría para el trámite de convenios y el uso de los existentes, gestión de cooperación internacional, movilidad académica y científica interinstitucional, gestión de las relaciones con el gobierno nacional, regional y local y apoyo para el establecimiento de relaciones con organizaciones público-privadas de carácter estratégico.

Como estrategia de internacionalización la DRE considera dos tipos de movilidad:

- Movilidad académica saliente: Es el movimiento de los miembros de la comunidad académica de la Universidad Nacional de Colombia hacia otras instituciones académicas, empresariales, científicas, culturales, artísticas, gubernamentales o deportivas de carácter local, regional, nacional o internacional.

- Movilidad académica entrante: Es el movimiento de estudiantes, docentes, investigadores y administrativos de otras instituciones de educación superior, de carácter local, regional, nacional o internacional, que de manera temporal cursan asignaturas, realizan proyectos

[230] Resolución 105 de 2017 VA: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=89932
[231] DRE: http://www.dre.unal.edu.co/nc/informacion-institucional/que-es-dre.html

académicos, profundización, práctica académica o tesis de grado, en programas de pregrado, posgrado o de educación continuada que ofrece la Universidad Nacional de Colombia, en sus diferentes sedes.

La DRE adicionalmente mantiene informada a la comunidad académica sobre diversas convocatorias internacionales y apoya la participación con el soporte institucional requerido. Igualmente, la DRE es la encargada de realizar los trámites y protocolo interinstitucional para la configuración de convenios con Universidades y centros académicos y de Investigación extranjeros. En esta función apoya y acompaña a profesores e investigadores para la formalización de relaciones académicas que se plantea sostener a largo plazo y que eventualmente les pueden permitir el acceso a convocatorias internacionales presentándose conjuntamente.

Como segunda instancia, a nivel de la Facultad de Ingeniería, el Programa de Relaciones Interinstitucionales (PRI)[232], se encarga de liderar las acciones necesarias para guiar, promover y coordinar el proceso de internacionalización de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, con el apoyo DRE de la Universidad y los diferentes organismos que apoyan la internacionalización. Su objetivo general 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, cursos de idiomas y pasantías empresariales y de investigación, entre otros. Esta oficina orienta a los miembros de la Facultad y a los extranjeros (estudiantes, docentes, investigadores) en el proceso de participación en los programas de internacionalización.

Dentro de las estrategias de movilidad saliente, el PRI cuenta con el Programa de Mejores Promedios - PMP[233], el cual está encaminado a preparar, gestionar y coordinar la movilidad académica estudiantil en pregrado. Algunos de sus componentes son: una convocatoria anual y la selección del grupo Mejores Promedios para prepararlos en el idioma y cultura correspondiente (principalmente Inglés, Francés, Alemán, Portugués e Italiano); coordinación de la realización del intercambio, incluyendo la gestión y la orientación para que los estudiantes de pregrado de la Facultad que se preparan para vivir un semestre o un año de intercambio académico internacional obtengan los apoyos económicos y créditos disponibles para el Programa y la gestión de convenios con número de cupos definidos para el intercambio.

Adicionalmente, la Facultad de Ingeniería cuenta con su propio Proyecto de internacionalización para pregrado desde el año 2005. Durante este tiempo y con el apoyo de la ORI, ha procurado que cada vez más estudiantes de pregrado en Ingeniería tengan una experiencia académica internacional. El proyecto ha presentado un crecimiento permanente gracias a la participación decisiva de la Decanatura de la Facultad; lo que se refleja en el establecimiento de nuevos convenios interinstitucionales gestionados por la Facultad, en la ampliación de los cupos para los estudiantes de Ingeniería en las diferentes instituciones, en el aumento del número de estudiantes de pregrado de la Facultad que hacen intercambio académico internacional cada año y en los apoyos económicos que ha gestionado la Facultad.

Las dependencias mencionadas son las encargadas de gestionar toda la actividad de inserción del Programa en contextos académicos nacionales e internacionales, como convenios con instituciones para intercambios académicos, doble titulación y pasantías, tanto para estudiantes del Programa, como para estudiantes externos que realicen actividades de intercambio y tengan relación con el Programa;

[232] PRI: https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/pri/
[233] PMP: https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/pri/nuestros-estudiantes/pmp

también están encargadas de la realización de todos los trámites necesarios para la vinculación a instituciones y seguimiento de actividades realizadas en otras instituciones.

En lo específico al Programa, a partir de 2012 se han renovado y especialmente suscrito nuevos convenios de cooperación académica con varias universidades de Europa, Estados Unidos y Sudamérica. En el periodo 2012 a 2017, un total de 25 convenios han sido utilizados, beneficiando en total a una población de más de 160 estudiantes. (Ver Tabla 11)

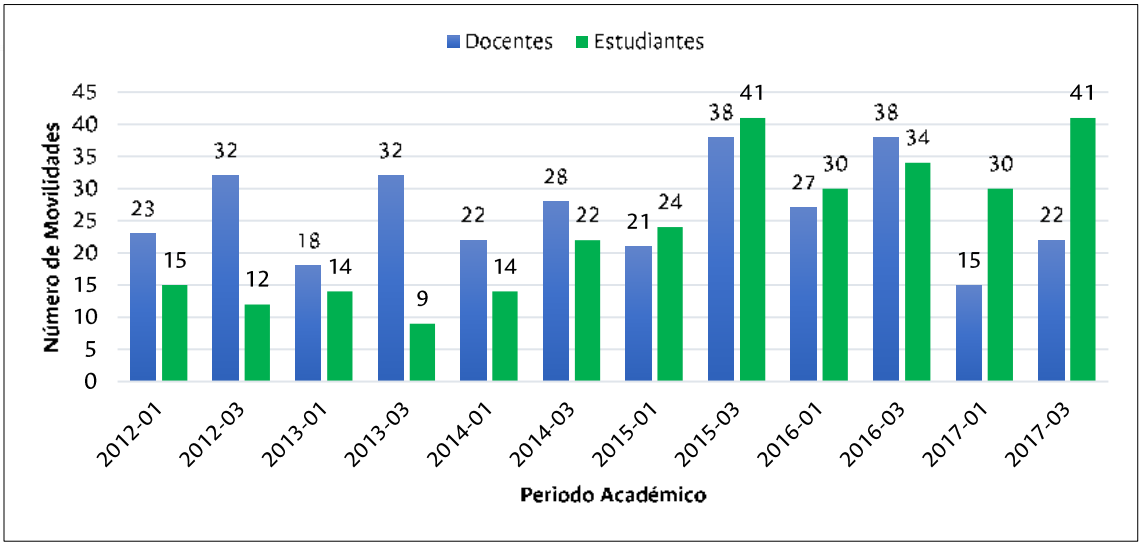
Tabla 11. Convenios suscritos donde puede participar la comunidad del Programa

Institución	Año	Descripción	Tipo de Convenio
École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers - ENSAM	2015	Doble Titulación	Marco
École nationale supérieure de génie industriel - ENSGI	2016	Intercambio	Específico
École nationale supérieure des mines de Nancy	2015	Intercambio	Marco
École nationale supérieure des mines de Paris - MINES ParisTech	2014	Intercambio	Marco
École Nationale Supérieure en Génie des Systèmes et de L'innovation – ENSGSI	2016	Intercambio	Específico
Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover	2014	Intercambio	Marco
Institut National des Sciences Appliquées - INSA	2016	Intercambio	Específico
Institut National Polytechnique de Lorraine - INPL	2015	Doble Titulación	Específico
Institut Nationale polytechnique de Grenoble - INPG	2014	Doble Titulación	Específico
Karlsruher Institut für Technologie - KIT	2014	Intercambio	Específico
Mississippi State University	2017	Intercambio	Marco
Politecnico di Milano	2016	Intercambio	Específico
Technische Universität Berlin - TUB	2015	Intercambio	Específico
Technische Universität Dresden - TUD	2012	Intercambio	Específico
Technische Universität Ilmenau	2012	Intercambio	Marco
Technische Universität München - TUM	2012	Intercambio	Marco
Universidad de Buenos Aires - UBA	2016	Intercambio	Específico
Universidad de Chile	2016	Intercambio	Específico
Universidad de Guadalajara – UdeG	2014	Intercambio	Específico
Universidad Politécnica de Madrid	2014	Intercambio	Específico
Universidad Rey Juan Carlos	2016	Intercambio	Específico
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS	2016	Intercambio	Específico
Universität Bayreuth – UBT	2015	Intercambio	Marco
Universität Kassel	2017	Intercambio	Específico
Universität Stuttgart	2013	Intercambio	Marco
Université de Lorraine	2015	Intercambio	Específico
Université de Poitiers	2016	Intercambio	Específico
University of New Mexico	2015	Intercambio	Específico

Movilidad saliente

Estudiantes, docentes y egresados del Programa tienen varias posibilidades para realizar movilidades. Por parte de estudiantes y profesores, tienen los convenios suscritos con la Universidad. Para el periodo 2012-2017 se ha tenido un total de 286 participaciones de estudiantes, de las cuales 222 han sido internacionales y 64 nacionales; por su parte, se cuenta con 316 participaciones de profesores, que incluyen 99 de ámbito internacional y 217 de ámbito nacional. Como se destaca en la Gráfica 56, en promedio se tienen 26 movilidades de docentes y 24 de estudiantes por periodo académico.

Gráfica 56. Movilidad saliente del programa[234]



La participación en actividades académicas por fuera de la Universidad hace posible que los estudiantes generen un intercambio cultural y de conocimientos que fortalecerán sus habilidades personales y profesionales. Por otra parte, con la participación de docentes se han generado relaciones interinstitucionales lo cual redunda en la participación en redes académicas y en el desarrollo de proyectos académicos con pares de universidades ubicadas en el exterior, lo cual aporta visibilidad no solo al Programa sino a la Facultad y a la Universidad en general.

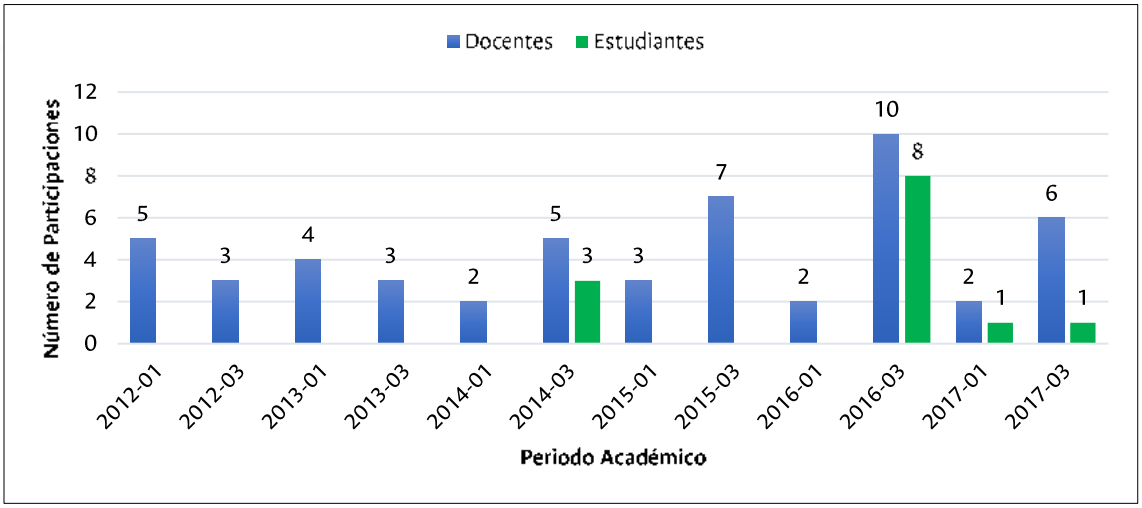
Tal como se mencionó en el Factor 4. Procesos Académicos, Característica 19. Flexibilidad del Currículo, se tiene un marco normativo claro para tratar las homologaciones y equivalencias de los cursos tomados por los estudiantes en el marco de convenios de movilidad. Adicionalmente, la Resolución 105 de 2017 de Vicerrectoría Académica[235] establece que los estudiantes deben presentar los contenidos de las asignaturas y actividades académicas realizadas dentro del intercambio para su homologación o equivalencia dentro de la historia académica.

Dado su alto desempeño de estudiantes y docentes del Programa, su producción intelectual es apetecida por un sin número de redes y eventos de cooperación académica. (Ver Gráfica 57 y Gráfica 58). Adicionalmente, el Programa hace parte de redes como: Red IDDEAL, Red GEIO, Red Iberoamericana de Pedagogía – REDIPE, Red Temática de Optimización de Procesos Industriales, IISE, Red de emprendimiento, Supply Chain, Asociación Iberoamericana de Gestión Tecnológica – ALTEC, entre otras.

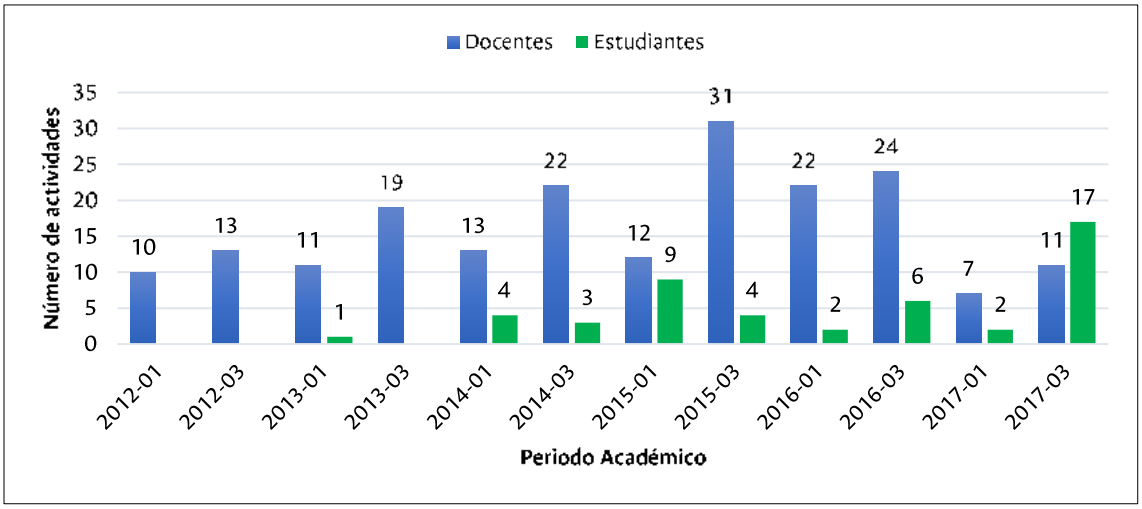
Es de anotar, que varios estudiantes realizan sus pasantías, instancias cortas o cursos en el exterior de manera directa sin vinculación con la ORI, contando con el apoyo de la Dirección del Programa, por lo cual las cifras pueden aumentar en un 10% aproximadamente.

[234] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.
[235] Resolución 105 de 2017 VA: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=89932

Gráfica 57. Participación en redes académicas[236]



Gráfica 58. Participación en actividades de cooperación académica[237]

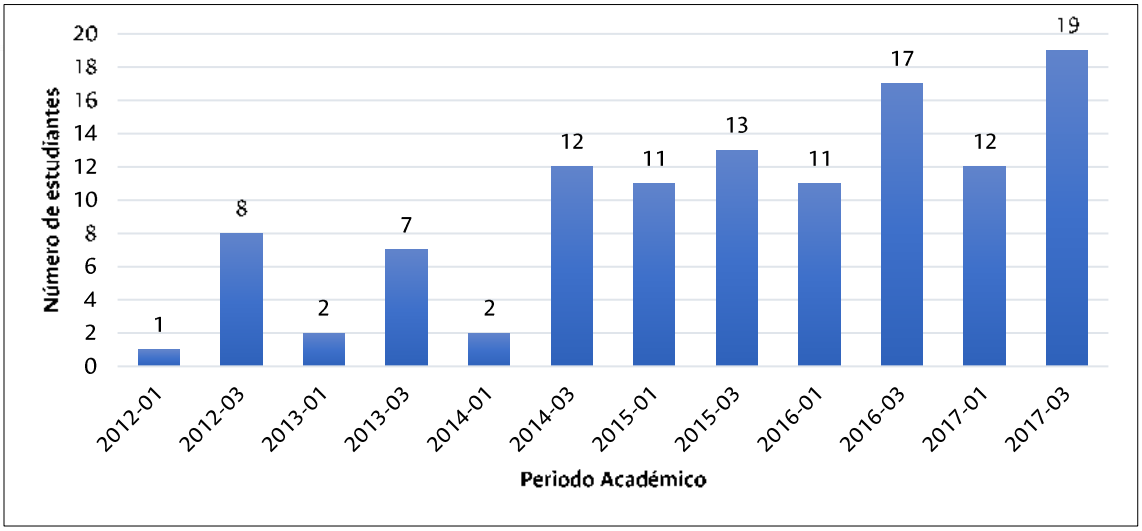


Movilidad Entrante

De la misma forma que la comunidad del Programa se ha beneficiado de los convenios y oportunidades de movilidad, estudiantes de otras instituciones han mostrado su interés en venir a la Universidad para participar de los cursos y demás actividades que realiza el Programa. En el periodo de análisis se han registrado 115 movilidades entrantes al Programa (Ver Gráfica 59), se destaca una creciente visita de estudiantes de otras instituciones en los últimos periodos.

[236] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.
[237] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

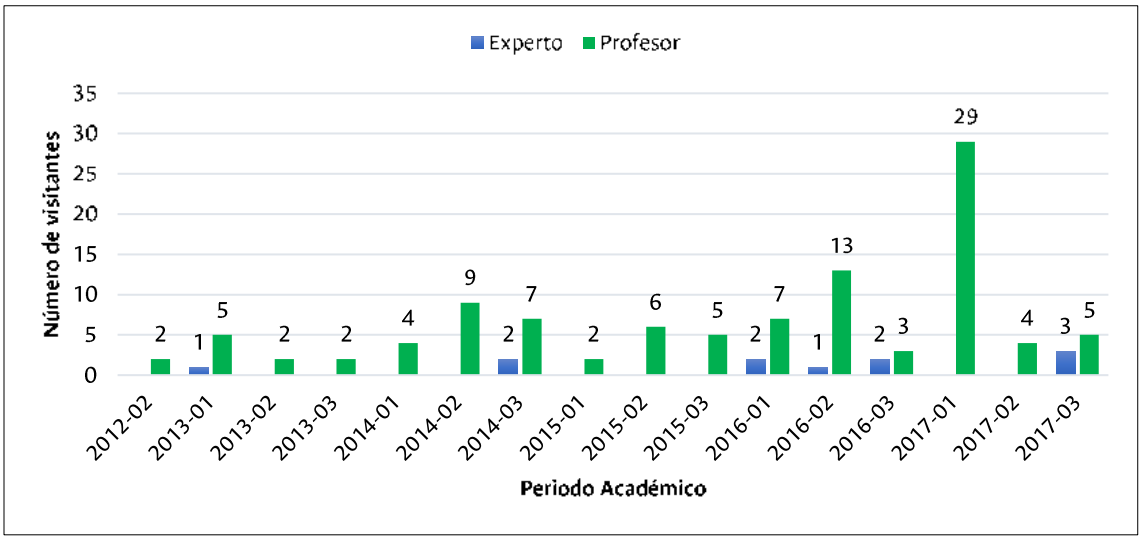
Gráfica 59. Movilidad entrante del programa[238]



Profesores Visitantes

Dada la visibilidad del Programa en la comunidad académica nacional e internacional, fruto de su calidad, el desempeño de sus estudiantes, docentes y egresados, y del afianzamiento en las relaciones gracias a los convenios de cooperación, varios profesores de otras instituciones han participado en actividades del Programa (Ver Gráfica 60). Según lo registrado para el periodo 2012-2017, 11 expertos y 105 profesores han visitado el Programa para impartir cursos, conferencias, capacitaciones, talleres, entre otros; provenientes principalmente de países como Estados Unidos, Colombia, Francia y España.

Gráfica 60. Profesores visitantes al programa[239]



[238] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.
[239] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

Reconocimientos del Programa

El Programa ha recibido reconocimientos por la calidad académica de sus docentes, estudiantes y egresados, entre ellos se destacan: en relación con el rendimiento académico estudiantil, la Universidad realiza reconocimiento a los mejores promedios del programa y los mejores trabajos de grado, ya sea por medio de descuentos, matrícula de honor, grado de honor, becas, admisión automática a posgrado, entre otros.

Conclusiones de la Característica 29: Inserción del programa en contextos académicos nacionales e internacionales. Relaciones externas de profesores y estudiantes

Característica	*Ponderación Máxima*	*Calificación*	*Calificación ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
29. Inserción del programa en contextos académicos nacionales e internacionales. Relaciones externas de profesores y estudiantes	12	5.0	12	100%

El Programa cuenta con un amplio portafolio de instituciones, empresas y centros de desarrollo con las cuales mantienen una estrecha relación de cooperación, fortaleciendo así la visibilidad de este. Así mismo, el número de actividades de cooperación es alto y, por tanto, muy favorable para el Programa de Ingeniería Industrial, debido a la posibilidad de vínculos que se generan con otras instituciones de educación superior, empresas del entorno y demás organizaciones que redundan en beneficios mutuos.

Por otra parte, la Universidad ofrece a sus estudiantes la oportunidad de realizar doble titulación con otros programas e instituciones nacionales e internacionales, dichos procesos se encuentran, claramente, reglamentados y son implementados por cada Facultad. Aunque el apoyo institucional para establecer y mantener vínculos con otras instituciones ha aumentado, los recursos financieros son limitados para la creciente población académica que desea realizar este tipo de actividades. Los resultados alcanzados por nuestros estudiantes en los programas de movilidad han sido excelentes como lo demuestran las buenas calificaciones obtenidas y el diploma otorgado en doble titulación.

Adicionalmente, se considera satisfactorio el número de profesores y expertos que han visitado al Programa pues este ha sido constante en el periodo analizado contribuyendo así con la calidad académica de las diversas actividades del Programa, tales como, conferencias, seminarios, talleres, apoyo en la dirección de trabajo de grado, entre otros. Por otra parte, los datos obtenidos respecto a estudiantes visitantes al Programa son positivos, y han sido crecientes en los últimos periodos analizados, lo cual contribuye con un enriquecimiento cultural y de conocimientos en las sesiones de clase en las cuales los visitantes han elegido participar.

En consideración a los excelentes indicadores con los programas de movilidad entrante y saliente, a la existencia de los programas institucionales que se vienen desarrollando y al esfuerzo constante de ampliar las posibilidades de movilidad que ofrece el programa curricular se evalúa con cumplimiento pleno esta característica.

Factor 6: Investigación, innovación, y creación artística y cultural

Característica	Ponderación Máxima	Calificación	Calificación ponderada	Porcentaje Obtenido
30. Formación para la investigación y la creación artística y cultural	4	4.5	3.6	90%
3.1 Compromiso con la investigación y la creación artística y cultural	4	4.5	3.6	90%
Factor 6	**8**		**7.2**	**90%**

Característica 30: Formación para la investigación y la creación artística y cultural

Los fines de la Universidad, consignados en el artículo 2 del Decreto 1210 de 1993[240], incluyen la investigación y la creación de conocimiento como pilares básicos para el desarrollo de la educación superior y a partir de estos, impactar en el avance del país al hacer partícipes de los beneficios de la actividad académica e investigativa a los sectores sociales que conforman la nación colombiana. También a la Universidad se le ha encomendado y ha cumplido con el fin de formar profesionales e investigadores, sobre una base científica, ética y humanística que le permita a la institución estudiar y analizar los problemas nacionales y proponer, con independencia, formulaciones y soluciones pertinentes.

Para llevar a cabo los fines en materia investigativa, la Universidad cuenta con la Vicerrectoría de Investigación[241] que fue creada mediante el Acuerdo 32 de 2005 del Consejo Superior Universitario[242], y que tras varios cambios en sus funciones para responder a los retos, desafíos y nuevas políticas nacionales e internacionales que surgen en materia de investigación, actualmente se rige por lo señalado en el Acuerdo 168 de 2014 del Consejo Superior Universitario[243] y la Resolución 1221 de 2014 de Rectoría[244]. A esta dependencia le corresponde formular políticas en materia de investigación y extensión, a la vez que orientar y coordinar la ejecución de dichas políticas. Es también de suma relevancia mencionar que la Universidad creó mediante el Acuerdo 14 de 2006 del Consejo Superior Universitario[245] el Sistema de Investigación (SIUN), que tiene como objetivo fomentar y desarrollar la investigación, la generación de conocimiento, la creación artística y cultural, el desarrollo tecnológico y la innovación, de acuerdo con las distintas áreas o campos, definidos como prioritarios por la comunidad académica.

La decisión institucional de la Universidad Nacional de Colombia de fortalecer la formación investigativa desde el pregrado se vio reflejada en el Plan de Acción 2013-2015 del Sistema de Investigación de la Universidad (SIUN), que hizo parte del Plan Global de Desarrollo para el mismo período. En ese sentido, se formularon y se dio apertura a las convocatorias del Programa Nacional de Semilleros de Investigación, Creación e Innovación y del Programa Nacional de Iniciación en Investigación, Creación e Innovación[246], las cuales han incentivado el acercamiento y vinculación temprana de los estudiantes del pregrado a las labores de investigación, creación e innovación que se adelantan en la Universidad por parte de los profesores relacionados con el programa y han brindado oportunidades para el uso

[240] Decreto 1210 de 1993 PR: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34144
[241] Vicerrectoría de Investigación: http://viceinvestigacion.unal.edu.co/
[242] Acuerdo 32 de 2005 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34911
[243] Acuerdo 168 de 2014 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=71734
[244] Resolución 1221 de 2014 R: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=71776
[245] Acuerdo 014 de 2006 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34213
[246] Formación para la investigación: http://investigacion.unal.edu.co/servicios/formacion-para-la-investigacion/

herramientas metodológicas y para introducir a los estudiantes en la identificación, planteamiento y aporte de soluciones a problemas mediante proyectos.

La convocatoria del programa de semilleros de investigación ofreció una cobertura amplia a través de tres modalidades:

1. Proyectos para la introducción en la investigación, creación o innovación: permitió el apoyo al desarrollo de proyectos presentados por un docente tutor con la participación de mínimo tres estudiantes de pregrado, con la finalidad de brindar una introducción sistemática en las actividades propias de investigación, creación e innovación en las diferentes áreas de conocimiento.
2. Proyectos desarrollados como parte de cursos de pregrado: ofreció apoyo a proyectos realizados como parte del desarrollo de cursos de pregrado (con la participación de mínimo 10 estudiantes) que tuvieran como fin brindar una introducción sistemática a los estudiantes en los métodos y procesos de investigación, creación o innovación propios de sus áreas de conocimiento.
3. Proyectos desarrollados mediante trabajos de grado: permitió apoyar a los estudiantes de pregrado en el desarrollo de sus trabajos de grado, en la modalidad de trabajos investigativos (según el artículo 10 del Acuerdo 33 de 2007 del Consejo Superior Universitario[247]) que se desarrollaron en el país o en instituciones académicas en el exterior.

Ahora bien, la formación investigativa es uno de los principios para el cumplimiento de los fines de la Universidad como está consignado en el numeral 5 del artículo 1 del Acuerdo 33 de 2007 del Consejo Superior Universitario[248], el cual reza

> *"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."*

Dentro de las funciones del SIUN, se encuentra el fortalecimiento y la articulación de los grupos de investigación que es la semilla que permite generar innovación y material de investigación para la mejora del país, incluyendo en este fortalecimiento la difusión nacional e internacional de resultados, así como también la generación de vínculos entre el sector productivo y el estado para darle una salida a los resultados y productos finales de la investigación.

De esta forma para promover la investigación se encuentra la adopción del sistema de información HERMES, por medio de la Resolución 09 de 2014 de la Vicerrectoría de Investigación[249], el cual tiene como finalidad centralizar la información de las actividades de investigación y extensión de la Universidad Nacional de Colombia. A través de este sistema se mantiene un mejor control de la información ya que permite acceder a diferentes servicios como la participación en convocatorias, gestión de avales institucionales, gestión de proyectos convenios y contratos, información de laboratorios e infraestructura, apoyo a la gestión tecnológica, portafolio del sistema de investigación de la Universidad Nacional SIUN, gestión de indicadores, retroalimentación y mejoras, entre otros. Dentro de las convocatorias actuales se destacan las siguientes:

[247] Acuerdo 033 de 2007 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34245
[248] Acuerdo 033 de 2007 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34245
[249] Resolución 09 de 2014 de VI: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=74051

- Convocatoria del Programa Nacional de Divulgación y Difusión del Conocimiento mediante la Publicación de Libros.
- Convocatoria Nacional de Apoyo a la Difusión del Conocimiento mediante Eventos de Investigación, Creación e Innovación.
- Convocatoria Nacional para el Apoyo a Proyectos de Investigación y Creación Artística de la Universidad Nacional de Colombia.
- Convocatoria de Proyectos para el Fortalecimiento de la Innovación en la Universidad Nacional de Colombia a partir del Desarrollo de Prototipos y Experiencias Piloto.
- Convocatoria Nacional para el Apoyo a la Movilidad Internacional de la Universidad Nacional de Colombia.
- Convocatoria Nacional para la Repotenciación de equipos de laboratorio de la Universidad Nacional de Colombia
- Convocatoria Nacional Sesquicentenario de Apoyo a Proyectos estratégicos y nuevos centros de pensamiento orientados a atender problemáticas y retos de país
- Convocatoria de Reconocimiento al espíritu innovador de la Universidad Nacional de Colombia
- Convocatoria Nacional para el Apoyo a propuestas de innovación social mediante la modalidad de extensión solidaria, utilizando ciencia, tecnología e innovación para la construcción de tejido social
- Convocatoria para la Financiación de estancias de corta duración en Alemania orientadas a actividades de desarrollo tecnológico y de innovación

Mediante las convocatorias de investigación publicadas en el portal HERMES, los docentes y estudiantes de distintos niveles académicos de la Universidad, pueden participar y acceder a propuestas y recursos que estimulan la generación de ideas y solución de problemas en el área de la investigación en Colombia y hacia el extranjero, permitiendo el crecimiento y la alimentación de la investigación a nivel nacional e internacional.

En el plan de estudios del Programa, el Trabajo de Grado es la forma más importante de participación en investigación formativa de los estudiantes en las líneas de investigación del Programa. Dentro del tipo de trabajos investigativos, el trabajo monográfico, la participación en proyectos de investigación y el proyecto final son las modalidades que tienen un mayor potencial para contribuir a las actividades de los grupos de investigación del Programa.

En la asignatura *Introducción a la Ingeniería*, se hace la presentación de los 15 grupos[250] y líneas de investigación que están organizados en el Departamento, aunque algunos tienen más énfasis en temas de Ingeniería de Sistemas y otros son afines a las temáticas de Ingeniería Industrial; en los siguientes semestres, los estudiantes se pueden vincular a los diferentes grupos de acuerdo con sus intereses. También, se anuncian convocatorias para becarios, quienes, una vez seleccionados por méritos académicos, son asignados a los coordinadores de los grupos de investigación como auxiliares de investigación. Algunos de estos estudiantes realizan su Trabajo de Grado bajo la dirección de profesores que hacen parte de dichos grupos.

Existe en el plan de estudios la asignatura *Taller Metodología de la Investigación*. En esta, el estudiante adquiere fundamentos teóricos y prácticos que le permiten conocer y aplicar diferentes aspectos de los métodos de investigación, y a su vez tener las bases para la formulación de proyectos. Igualmente, conoce herramientas computarizadas para el desarrollo del trabajo investigativo y aprende a utilizar una de ellas para el manejo de bases de datos bibliográficas, referenciales y documentales.

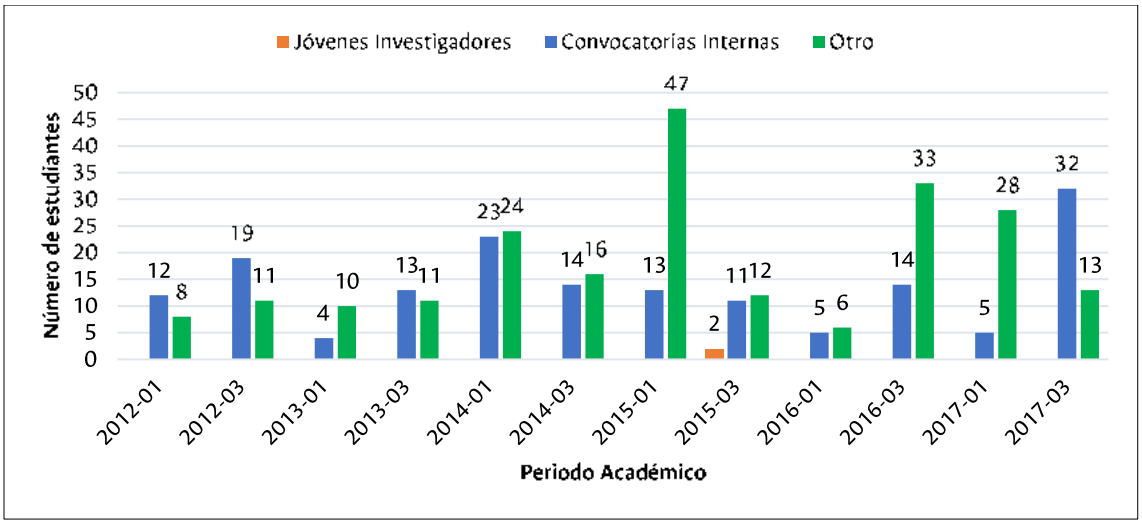
Posteriormente, tiene la posibilidad de acceder al curso electivo ***Taller de Proyectos Interdisciplinarios***, en el que se forman equipos con estudiantes de los diferentes programas curriculares de Ingeniería, los

[250] Listado de los 15 Grupos de Investigación asociados al Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial: https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/qNddhQh4RaaJBvy1UhZQpw

cuales trabajan en la formulación y ejecución de proyectos dedicados a aportar soluciones a problemas específicos planteados al inicio del curso. De esa manera tienen la oportunidad de enfrentarse con mayor autonomía al trabajo de proyectos y de aplicar los fundamentos teóricos estudiados en las demás asignaturas de la carrera.

Adicional a lo anterior, los estudiantes del Programa han tenido la posibilidad de vincularse como monitores o auxiliares a los grupos de investigación y así participar en el desarrollo de los trabajos que se realizan al interior de estos. Como parte de su vinculación en los procesos de investigación se les apoya económicamente con recursos provenientes de las convocatorias del Sistema de Investigación (SIUN), de la Facultad de Ingeniería o directamente de los proyectos ejecutados por los grupos de investigación. Desde el 2012 hasta 2017 se tiene registro de 386 participaciones de estudiantes en los programas de formación de la investigación, (Ver Gráfica 61), como se observa, esta participación ha sido creciente en el tiempo y da cuenta de las capacidades y conocimientos poseídos por los estudiantes del Programa y su habilidad para aplicarlos a los proyectos institucionales, ya sean internos o de extensión. La categoría "Otro" hace referencia a estudiantes auxiliares que han sido vinculado para apoyar la elaboración de informes o realizar la recolección de información requerida, aplicación de encuestas y manejo de información de fuentes secundarias, entre otras actividades.

Gráfica 61. Participación de estudiantes en formación de investigación[251]



Propiedad Intelectual

La Universidad Nacional de Colombia en ejercicio de sus funciones como institución formadora de profesionales de diferentes áreas, entiende que para incentivar la producción intelectual fruto del desarrollo de actividades académicas, investigativas, productivas, culturales, entre otras, es necesario implantar instrumentos jurídicos para establecer reconocimientos morales y patrimoniales en materia de propiedad intelectual.

En atención a lo anterior el Consejo Superior Universitario delegó en el Acuerdo 030 de 2002 del Consejo Superior Universitario[252], la expedición del reglamento de propiedad intelectual de la Universidad Nacional de Colombia, el cual fue expedido en el Acuerdo 035 de 2003 del Consejo

[251] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.
[252] Acuerdo 030 de 2002 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34601

Académico[253], este acuerdo tiene como fin "*regular las relaciones que en materia de propiedad intelectual se desarrollen en la Universidad Nacional de Colombia, entre ésta y sus docentes, estudiantes, personal administrativo y demás personas vinculadas a su servicio.*" La estructura del acuerdo contempla lo siguiente:

- Capítulo I: Establece los principios básicos sobre los que se soporta el reglamento de propiedad intelectual. Muestra un glosario que reúne los conceptos jurídicos relacionados con la propiedad intelectual y define los lineamientos para cuantificar el uso de recursos de la Universidad en procesos de investigación.

- Capítulo II: Contempla lo relacionado a derechos de autor morales y patrimoniales, los casos en los cuales la Universidad Nacional de Colombia será titular de los derechos de autor, así como las excepciones a estos. Además, establece los procedimientos para la realización del pago de contratos de edición y pago de regalías. Finalmente, respecto a los trabajos de grado y tesis se establecen las condiciones bajo las cuales la Universidad será propietaria intelectual de los resultados susceptibles de ser protegidos como propiedad industrial.

- Capítulo III: Contempla lo relacionado a los derechos de propiedad industrial, es decir sobre las creaciones que tienen aplicación en cualquier sector de producción. Establece también las condiciones de titularidad en investigación cofinanciada, proceso de obtención y explotación de la propiedad intelectual, distribución de regalías y licencia de cesión.

- Capítulo IV: Contempla lo relacionado con los derechos de los obtentores de variedades vegetales. Establece también las condiciones de titularidad en investigación cofinanciada, proceso de obtención y explotación de la propiedad intelectual, distribución de regalías y licencia de cesión.

- Capítulo V: Este capítulo reconoce la confidencialidad de la información asociada a las actividades de investigación en diferentes escenarios tales como la investigación financiada por organismos externos que manejen cláusulas de confidencialidad, cuando la actividad de investigación contemple el desarrollo de un producto o proceso comercializable o cuando la investigación, sus resultados o productos afecten el orden económico o la seguridad nacional. De acuerdo con lo anterior se establecen lineamientos para el manejo de información privilegiada y la realización de acuerdos de confidencialidad.

- Capítulo VI: Establece los criterios y procedimientos para el uso del nombre y los emblemas de la Universidad Nacional de Colombia en los productos generados por sus profesores, estudiantes y funcionarios administrativos.

- Capítulo VII: Modificado íntegramente por el artículo 2 del Acuerdo 184 de 2015 del CSU[254]. Por medio de este acuerdo se establece la estructura organizacional para la gestión de la propiedad intelectual, para ello se conforman las instancias superiores de decisión, directivas y de coordinación y ejecución a nivel de Sede. Se establecen también las funciones en materia de propiedad intelectual de los diferentes organismos entre los cuales se destacan la Dirección Nacional de Extensión, Innovación y Propiedad Intelectual, el Comité Nacional de Propiedad Intelectual, la Dirección de Investigación y Extensión de Sede, o quien haga sus veces y el Comité de Propiedad Intelectual de la Sede.

En lo concerniente a la protección, valoración y explotación de la propiedad intelectual derivada de la realización de los programas, proyectos y prácticas de extensión de la Universidad Nacional de Colombia, reglamentada a través de la Resolución RG32 de 2012 de la Rectoría[255], el artículo 10

[253] Acuerdo 035 de 2003 del CA: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34248
[254] Acuerdo 184 de 2015 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=80970
[255] Resolución RG32 de 2012 R: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=47316

establece criterios de valoración con base en la exclusividad, costos relacionados con el desarrollo, costo de una tecnología similar, cálculo de los beneficios esperados, cálculo de regalías, reglas del mercado, beneficios tributarios, entre otros. Por otro lado, los mecanismos de explotación contemplan la creación de empresas universitarias en modalidad de Spin Off o Start Up, el licenciamiento de tecnología protegida, cesión o transferencia de los derechos de propiedad intelectual.

Conclusiones de la Característica 30: Formación para la investigación y la creación artística y cultural

Característica	*Ponderación Máxima*	*Calificación*	*Calificación ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
30. Formación para la investigación y la creación artística y cultural	4	4.5	3.6	90%

Soportados en la información expuesta, se aprecia que la Universidad cuenta con una normatividad robusta que regula las relaciones en materia de propiedad intelectual por parte de estudiantes, docentes, y demás personal vinculado a la institución; sumado a esto, con el Taller de Proyectos Interdisciplinarios, la Facultad de Ingeniería fomenta y soporta los procesos relacionados con investigación y producción literaria; particularmente El Programa cuenta con diversos mecanismos que fomentan la creatividad en nuestros estudiantes y los preparan para la investigación. Dentro del currículo se tienen asignaturas con un alto contenido experimental, que preparan a nuestros estudiantes para el quehacer de la investigación.

La participación de los estudiantes en los grupos de investigación y semilleros es un motor para la constante participación de nuestros estudiantes en proyectos que culminan en publicaciones y otros tipos de productos que alcanzan niveles externos de visibilidad. Si a esto le sumamos los programas de movilidad, las pasantías internacionales, y los mecanismos de encadenamiento con los posgrados, podemos concluir que la formación del Programa prepara a sus estudiantes para la investigación. Con todo lo anterior, el Programa sobresale notablemente en esta característica. Por las razones mencionadas se considera que esta característica se cumple en alto grado.

Característica 31: Compromiso con la investigación y la creación artística y cultural

Los avances en investigación que se han presentado en la Universidad han sido posibles en gran medida por la atención que se les ha brindado a los grupos de investigación para su consolidación tanto dentro de la institución como en el plano nacional. Se ha dado acompañamiento para las convocatorias que realiza Colciencias para el reconocimiento y medición de los grupos y también de los investigadores independientes. Al mismo tiempo, se han abierto varias convocatorias[256] para apoyar la formulación y la financiación de proyectos de investigación, lo cual ha beneficiado la formación investigativa de estudiantes de pregrado y posgrado.

El Programa cuenta con 11 grupos de investigación relacionados a diferentes temas de la práctica de la Ingeniería Industrial, estos grupos se relacionan en la Tabla 12 con su calificación de acuerdo con la convocatoria 781 de 2017 de Colciencias, y el detalle de las temáticas de investigación que abarcan.

[256] Convocatorias SIUN: http://investigacion.unal.edu.co/servicios/convocatorias/convocatorias-internas/

Tabla 12. Grupos de investigación asociados al Programa

Nombre del Grupo	Reconocido por Colciencias	Calificación del Grupo, Convocatoria 781 de 2017	Temáticas de Investigación
MindLab	Si	A1	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. Algunas de las áreas de aplicación en las que ha trabajado el grupo incluyen: búsqueda y recuperación de información y minería de datos.
Grupo Interdisciplinario de Investigación y Desarrollo en Gestión, Productividad y Competitividad - BIOGESTIÓN	Si	A	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.
Grupo de Investigación en Gestión de Organizaciones – GRIEGO	Si	A	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.
Grupo Sociedad, Economía y Productividad - SEPRO	Si	B	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.
Colectivo de Investigación de Ingeniería de Software – COLSWE	Si	B	Formular y validar desarrollos en las áreas de arquitectura, especificación, modelamiento y dimensionamiento de proyectos de software.
Grupo de Investigación en Sistemas y Tecnologías de la Información y de la Comunicación en las Organizaciones - GISTIC	Si	C	Investigar sobre Sistemas y TIC en las Organizaciones, su impacto sobre la industria y las interacciones generadas entre actores, en un marco interdisciplinario.
Grupo de Investigación en Tecnología e Innovación para el Desarrollo Comunitario - GITIDC	Si	Sin categoría	Investiga el papel de la ingeniería, la ciencia y la tecnología en el desarrollo comunitario, así como de paradigmas y modelos de educación en ingeniería.
Grupo Complexus	Si	Sin categoría	Investigación en las organizaciones para determinar sus aspectos de creatividad, innovación, organización (Redes) desde una mirada de la complejidad.
Grupo Productividad, competitividad y calidad	Si	Sin categoría	Informes técnicos en Gestión Ambiental y sostenibilidad. Asesoría en procesos de mejora continua, competitividad, calidad, productividad, tecnología organizacional y cadenas productivas.
Grupo Ingeniería de la Salud	Si	Sin categoría	Direccionamiento estratégico de organizaciones. Control informático y sociedad. Informática de procesos. Ingeniería y reingeniería organizacional. Indicadores integrales de gestión. Desarrollo tecnológico Industrial, ciencia, calidad e informática.

Nombre del Grupo	Reconocido por Colciencias	Calificación del Grupo, Convocatoria 781 de 2017	Temáticas de Investigación
Grupo INNOVATE	Si	Sin categoría	Emprendimiento e innovación tecnológica, difusión de modelos de negocios e iniciativas empresariales, promoción de la cultura del emprendimiento, asesoría con al CCB para desarrollar nuevas empresas de base tecnológica, ganador del Active Space, realización de más de 15 eventos académicos sobre Starups, jornadas de emprendimiento.

Los resultados más visibles de los procesos de investigación son las publicaciones académicas, en su mayoría están lideradas por un docente y generalmente están ligadas a las actividades que se hacen dentro de los grupos, donde se suman los aportes de los estudiantes de pregrado y posgrado. Los registros disponibles de la producción académica docente entre 2012 y 2017 que se resumen en la Tabla 13 dan cuenta de un alto número de artículos científicos, libros, patentes, entre otros.

Tabla 13. Resultados de investigación asociados al Programa

Año	Artículo de Revista	Libros	Capítulos de Libro	Total
2012	12	3	5	20
2013	10	6	7	23
2014	18	1	2	21
2015	15	1	2	18
2016	10	9	3	22
2017	16	2		18
Total	**81**	**22**	**19**	**122**

Conclusiones de la Característica 31: Compromiso con la investigación y la creación artística y cultural

Característica	*Ponderación Máxima*	*Calificación*	*Calificación ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
31. Compromiso con la investigación y la creación artística y cultural	4	4.5	3.6	90%

El Programa de Ingeniería Industrial cuenta con una estructura de investigación muy robusta, consolidada principalmente en el periodo de análisis, compuesta por 11 grupos de investigación relacionados con temas disciplinares de la ingeniería industrial, de los cuales uno (1) se encuentran en las categorías A1 y cuatro (4) grupos en A y B. Los grupos de investigación están integrados por estudiantes de pregrado y posgrado, así como por docentes de la Facultad de Ingeniería y otras facultades, los cuales fruto de sus procesos de investigación publican un gran número de productos científicos como artículos de investigación en revistas especializadas, libros y capítulos de libro.

Es importante mencionar que a nivel del Departamento existen otros grupos de investigación en las áreas inteligencia artificial, ingeniería de software y bases de datos, algoritmia, telecomunicaciones, entre otras, clasificados en alto rango por Colciencias, a los cuales también pueden acceder tanto los profesores como estudiantes y aportar desde las técnicas de la ingeniería industrial.

No obstante, es necesario incentivar la vinculación de estudiantes del Programa a los diferentes grupos de investigación relacionados, así como fomentar estrategias pedagógicas que deriven en la elaboración de artículos o ensayos dentro de las asignaturas con el fin de consolidarlas como mecanismos iniciales

para la aproximación a la investigación académica. Por lo anterior, una acción de mejora será ampliar la base estudiantil de los grupos de investigación, hacer más presencia en convocatorias tanto internas como externas que permitan un mayor dinamismo de los grupos con proyectos de largo plazo. Al considerar que existen los mecanismos para desarrollar la investigación, la formación doctoral de un alto número de los docentes y el compromiso de los grupos de investigación que se han venido consolidando, se otorga una calificación de cumplimiento en alto grado a esta característica.

Factor 7: Bienestar Universitario

Característica	Ponderación Máxima	Calificación	Calificación ponderada	Porcentaje Obtenido
32. Políticas, programas y servicios de bienestar universitario	8	4.5	7.2	90%
Factor 7	**8**		**7.2**	**90%**

Característica 32: Políticas, programas y servicios de bienestar universitario

La Universidad Nacional de Colombia cuenta con el Sistema de Bienestar Universitario, en el cual se organizan las actividades que orientan el desarrollo físico, psico-afectivo, espiritual y social de los estudiantes, docentes y administrativos. Este sistema se reglamentó mediante el Acuerdo 007 de 2010 del Consejo Superior Universitario[257]. El Sistema de Bienestar Universitario se enmarca en los siguientes lineamientos:

- Construcción de tejido social, a través de la promoción de la convivencia.
- Fortalecimiento de la relación con los pensionados y egresados de la Universidad.
- Promoción de la inclusión social como principio fundamental de equidad.
- Consolidación de la cultura Universitaria.
- Contribución a la disminución de la deserción estudiantil, asociada a factores socioeconómicos, de salud física, fisiológica o psíquica, y de adaptabilidad a la vida universitaria.
- Fomento de acciones que propendan por una Universidad Saludable y el autocuidado.
- Promoción del compromiso ético en la Universidad Nacional de Colombia, como principio de la gestión y responsabilidad pública.

El Sistema de Bienestar Universitario en la Universidad Nacional de Colombia cuenta con los niveles nacional, Sede y Facultad y cada uno cuenta con cuerpos colegiados e instancias de dirección.

La instancia institucional encargada de que se lleven a cabo los objetivos de bienestar es la Dirección Nacional de Bienestar[258], la cual es una dependencia del nivel nacional, adscrita a la Vicerrectoría General. Ésta dirige, orienta y coordina las políticas y programas de bienestar a nivel nacional. Sus funciones son:

- Dirigir, orientar y coordinar las políticas y programas de Bienestar Universitario.
- Velar por la debida implementación de los programas de bienestar en las Sedes.
- Coordinar las actividades de los Comités Nacional de Directores de Bienestar Universitario.
- Ejecutar las orientaciones trazadas por el Consejo de Bienestar Universitario.
- Asistir a las instancias directivas de la Universidad en los asuntos relacionados con Bienestar Universitario.

En la Sede Bogotá se cuenta con una Dirección de Bienestar[259] la cual está alineada con todas las políticas y programas definidos en el nivel nacional. Esta dirección apoya a las funciones misionales de la Universidad, formula estrategias y programas dirigidos a satisfacer las necesidades e intereses de la población de la Sede Bogotá, que se ha caracterizado históricamente por ser diversa, con demandas específicas y múltiples situaciones de riesgo por razones sociales, económicas y culturales.

[257] Acuerdo 007 de 2010 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=37468
[258] http://www.bienestar.unal.edu.co/
[259] http://bienestar.bogota.unal.edu.co/

Adicionalmente las facultades cuentan con oficinas de bienestar para tener un contacto más cercano y rápido con la comunidad académica[260].

Para cumplir con los objetivos y lineamientos establecidos en materia de bienestar se establecieron cinco grandes áreas de apoyo y adentro de cada área se encuentran programas concretos que ayudan al mencionado cumplimiento.

1. **Área de Acompañamiento Integral:** Su objetivo es acompañar a la comunidad en su paso por la Universidad; facilitar el conocimiento de sí mismo, desarrollar el sentido de pertenencia y construcción de tejido social incluyente y fortalecer la convivencia. Los programas que desarrolla el área son:
    a. Inclusión y desarrollo del potencial humano
    b. Acompañamiento en la vida universitaria.
    c. Inducción y preparación para el cambio.
    d. Gestión de proyectos.
    e. Convivencia y cotidianidad.

2. **Área de Gestión y Fomento Socioeconómico:** Su objetivo es apoyar acciones que procuren el mejoramiento de las condiciones socioeconómicas y el desarrollo personal y profesional de los miembros de la comunidad universitaria. Los programas que desarrolla el área son:
    a. Gestión económica.
    b. Gestión para el alojamiento.
    c. Gestión alimentaria.
    d. Gestión para el transporte.
    e. Fomento del Emprendimiento.
    f. Portafolio Integral de Servicios.
    g. Alianzas estratégicas para el Bienestar.
    h. Tienda Bienestar UN.

3. **Área de Salud:** Su objetivo es promover el mejoramiento permanente de las condiciones físicas, psíquicas, mentales, sociales y ambientales en las que se desarrolla la vida universitaria, mediante programas formativos, preventivos y correctivos que incidan en la calidad y hábitos de vida saludable. Los programas que desarrolla el área son:
    a. Disminución de factores de riesgo en la comunidad universitaria.
    b. Promoción de la salud y prevención de la enfermedad.
    c. Gestión en Salud.
    d. Apoyo para la atención primaria y de emergencias.

4. **Área de Actividad Física y Deporte:** Su objetivo es estimular la práctica de actividades de carácter recreativo, formativo y competitivo, en el marco del desarrollo humano integral de la comunidad universitaria y la implementación y consolidación del deporte universitario en el país en diferentes niveles de rendimiento deportivo. Los programas que desarrolla el área son:
    a. Actividad lúdico-deportiva.
    b. Acondicionamiento físico e instrucción deportiva.
    c. Deporte de competencia.
    d. Deporte de alto rendimiento.
    e. Actividad Física, deporte y academia.
    f. Proyectos estratégicos en actividad física y deporte.

[260] https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/dependencias/direcci%C3%B3n-de-bienestar.html

5. **Cultura:** Su objetivo es estimular en la comunidad universitaria el desarrollo de aptitudes estéticas y artísticas, en su formación, expresión y divulgación, atendiendo la diversidad cultural de la misma. Los programas que desarrolla el área son:
    a. Actividad lúdico-cultural.
    b. Instrucción y promoción cultural.
    c. Promoción de la Interculturalidad.
    d. Expresión de talentos.
    e. Cultura y academia.

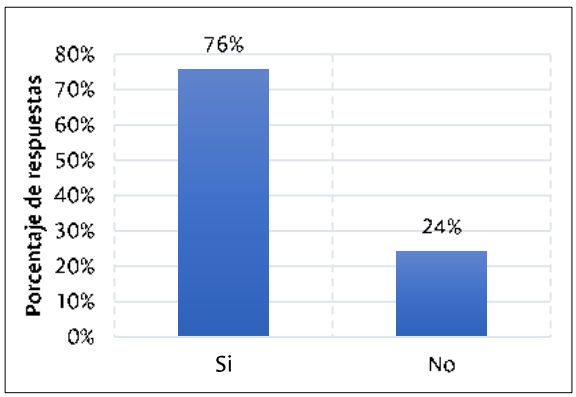
Es de subrayar que existe una continua divulgación de los distintos programas mencionados a través de correos electrónicos institucionales y de redes sociales como Facebook e Instagram con el fin de que todos los miembros de la comunidad estén debidamente enterados de los programas de bienestar.

En principio los programas de acción del área de bienestar tienen como beneficiarios a todos los miembros de la comunidad académica, sin embargo, las actividades de las áreas de gestión y fomento socioeconómico y de acompañamiento integral están dirigidas a los estudiantes. Las actividades de estas áreas en particular tienen un alto impacto en diferentes aspectos de la formación de los estudiantes y están diseñadas con el fin de mitigar la deserción estudiantil.

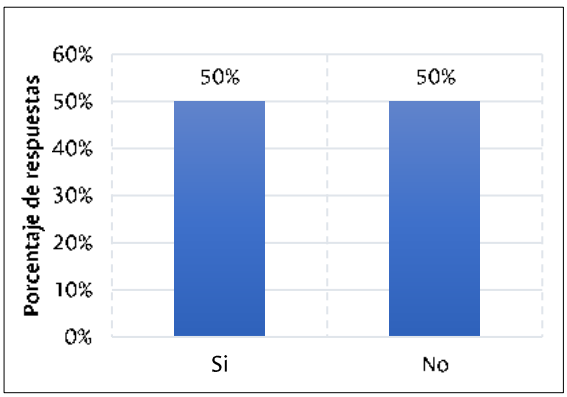
Participación de estudiantes y profesores en actividades de bienestar

Mediante encuesta se preguntó a estudiantes y profesores del Programa de Ingeniería Industrial si en alguna oportunidad habían participado de alguno de los programas que ofrece Bienestar Universitario, a lo cual, el 76% de los estudiantes manifestó haber utilizado los servicios de bienestar, mientras que entre los profesores solo un 50% los ha utilizado, esta baja participación puede deberse al desconocimiento de los programas o a la incompatibilidad entre los horarios de los profesores y las actividades relacionadas; por lo tanto sería pertinente incluir dicho aspecto en el proceso de priorización del plan de mejoramiento. (Ver Gráfica 62 y Gráfica 63)

Gráfica 62. Participación en programas de bienestar - Estudiantes [261]



Gráfica 63. Participación en programas de bienestar – Profesores [262]

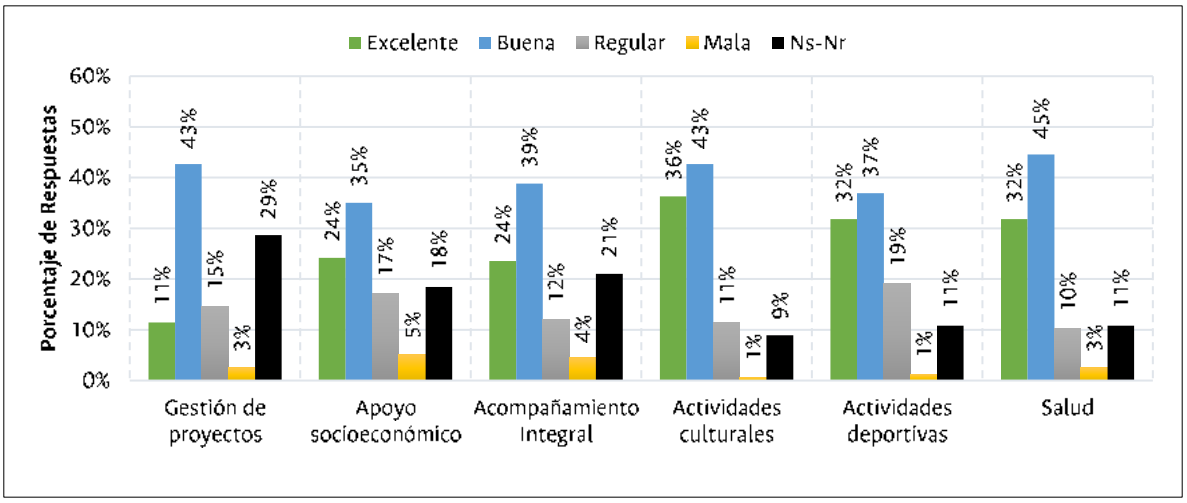


[261] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.
[262] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

Percepción de estudiantes y profesores sobre los servicios de bienestar

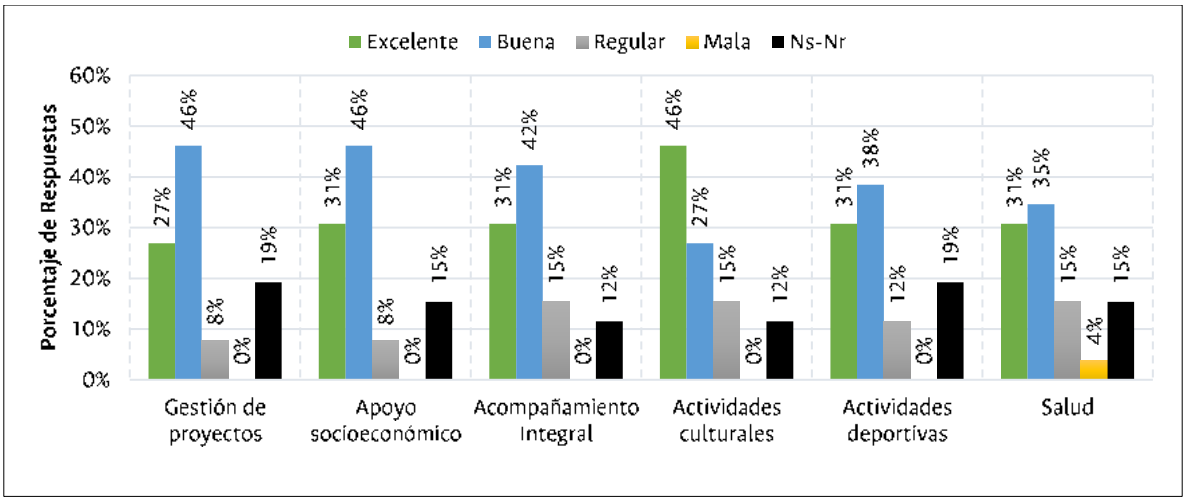
Mediante encuesta se preguntó a estudiantes y profesores su apreciación sobre los servicios y actividades de Bienestar Universitario. Se clasificaron los servicios como excelentes, buenos, regulares, malos y no sabe o no responde (Ver Gráfica 64 y Gráfica 65), la percepción estudiantil en su mayoría es positiva si se tiene en cuenta que, en promedio, el 67% de los encuestados opinó que los programas son excelentes o buenos, mientas que el 16,5% afirmó que no conoce de dichos programas. Sobresale la percepción de las actividades de cultura, pues el 79% las consideró excelentes o buenas.

Gráfica 64. Apreciación en programas de bienestar - Estudiantes[263]



Por otra parte, se puede apreciar que, para cada una de las áreas la percepción general de los profesores es positiva (en promedio, el 72% de los docentes encuestados opinó que los programas son excelentes o buenos), no obstante, un porcentaje considerable (15,4%) afirmó que no conoce los programas y áreas del Sistema de Bienestar Universitario.

Gráfica 65. Apreciación en programas de bienestar – Profesores[264]



[263] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.
[264] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado

Conclusiones de la Característica 32: Políticas, programas y servicios de bienestar universitario

Característica	*Ponderación Máxima*	*Calificación*	*Calificación ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
32. Políticas, programas y servicios de bienestar universitario	*8*	*4.5*	*7.2*	*90%*

La Universidad Nacional de Colombia ha estructurado el Sistema de Bienestar Universitario en cinco áreas: gestión y fomento socioeconómico, salud, actividad física y deporte, acompañamiento integral, y cultura; cuya finalidad es la formación integral y el acompañamiento permanente a los estudiantes, profesores y personal administrativo en relación con los espacios de salud, deportivos y culturales.

El Sistema de Bienestar descrito en este factor resulta muy favorable para el Programa de Ingeniería Industrial, debido a que se ha logrado promover la participación de estudiantes (76%) y profesores (50%) en las áreas enunciadas, lo cual ha incidido en el mantenimiento de los bajos índices de deserción no académica mencionados en el factor 2 de este informe.

Adicionalmente, hay una opinión positiva respecto a la calidad de los programas del Sistema de Bienestar Universitario tanto de los estudiantes como de los docentes del Programa, pues el 67% y el 72% respectivamente los han considerado como excelentes o buenos. A pesar de lo anterior, se puede fortalecer la divulgación de los programas ofrecidos por bienestar, dado que cerca de un 15% de docentes y un 16% de estudiantes no conocen los diferentes programas y áreas del Sistema de Bienestar Universitario. Teniendo en cuenta lo anterior se considera un cumplimiento adecuado de esta característica.

Factor 8: Impacto de los egresados en el medio

Característica	Ponderación Máxima	Calificación	Calificación ponderada	Porcentaje Obtenido
33. Seguimiento de los egresados	4	4.2	3.4	84%
34. Impacto de los egresados en el medio social y académico	4	4.5	3.6	90%
Factor 8	**8**		**7**	**87%**

Característica 33: Seguimiento de los egresados

Fruto de los procesos de autoevaluación adelantados por la Universidad Nacional de Colombia y los comentarios y observaciones por parte de egresados y asociaciones de egresados se reestructuró el programa de egresados de la Universidad Nacional de Colombia por medio del Acuerdo 014 de 2010 del Consejo Superior Universitario[265]. Este acuerdo considera la importancia de realizar seguimiento a los egresados ya que estos *son proyección de la Universidad en la sociedad y, como tal, su desempeño ayuda a evaluar el quehacer académico, el impacto y la pertenencia social de los programas de la Universidad.*

Los objetivos del programa de egresados se definen en el artículo 3 del mencionado Acuerdo de la siguiente manera:

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Propender por el establecimiento de mecanismos que permitan estrechar, fortalecer y ampliar las relaciones entre la Universidad y sus Egresados.
- Promover la realización de estudios sobre el impacto y condiciones de los egresados en el ámbito local, regional, nacional e internacional.
- Fortalecer el sentido de pertenencia del Egresado a la Universidad para que revierta su interés en la misma.

El artículo 8 de este mismo acuerdo, se establece que para efectos del acuerdo es necesario que existan asociaciones de egresados legalmente constituidas y debidamente registradas ante la secretaría general de la Universidad Nacional. En concordancia con lo anterior, a través de la Resolución 239 de 2012 de la Vicerrectoría General[266] de la Universidad Nacional de Colombia se reglamentó el registro de asociaciones de egresados ante la Universidad Nacional. Se entiende que una asociación de egresados como una persona jurídica sin ánimo de lucro conformada por graduados de la Universidad Nacional.

[265] Acuerdo 014 de 2010 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=36904
[266] Resolución 239 de 2012 de VA: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=45545

En lo referente a los beneficios otorgados por parte de la Universidad a los egresados se establecen los a continuación los reglamentados por la Resolución RG26 de 2012 de Rectoría[267].

- Acceso a la información de los programas, convenios, becas, intercambios, ofertas laborales, entre otros.
- Participación en actividades educativas, culturales o recreativas que se desarrollen al interior de la Universidad según lo programado desde el sistema de bienestar.
- Cuenta de correo electrónico institucional.
- Uso gratuito de los servicios del Sistema Nacional de Bibliotecas SINAB (Consulta en sala, consulta en línea, préstamo externo y préstamo interbibliotecario).
- Descuentos en el arrendamiento de escenarios deportivos, auditorios, salones para cursos o eventos.
- Descuentos del 10% en cursos libres programados por la dirección de bienestar.
- Descuentos en programas de educación continua (Cursos de extensión, diplomados, foros, seminarios, entre otros, que se realicen en la Universidad).
- Colaboración en la difusión de información acerca de las asociaciones de egresados.
- Apoyo en la generación de espacios en los medios de comunicación de la Universidad relacionados con las actividades de los egresados.
- Difusión de oportunidades laborales en el Sistema de Información de Egresados (SIE).

El Sistema de Información de Egresados SIE, es una de las herramientas de mayor utilidad para egresados, empleadores y para la misma Universidad Nacional, principalmente porque es un mecanismo de comunicación y articulación entre estos tres actores. El registro de los egresados en esta plataforma les da acceso a los siguientes beneficios:

- Facilitar estrategias de comunicación.
- 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.

Por su parte, los empleadores, de carácter público o privado, registrados en dicho sistema acceden a los siguientes beneficios:

- Actualizar el perfil de la empresa
- Publicar y administrar ofertas laborales
- Recepción directa de información de los postulantes a una oferta laboral
- Comunicarse con el programa de egresados de Sede

Se destaca en esta característica la existencia de la Asociación de Ingenieros Industriales de la Universidad Nacional de Colombia (AIIUN), la asamblea general designo a la actual junta constituida de la siguiente manera:

[267] Resolución Rg 026 de 2012 de R: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=47203

Tabla 14. Junta de la Asociación de Ingenieros Industriales de la Universidad Nacional de Colombia (AIIUN)

Cargo	Nombres y Apellidos
Presidente	Juan Pablo Escamilla Mejía
Vicepresidente	Rafael Antonio González Vargas
Director de Desarrollo Profesional y Académico	Aida Mayerly Fúquene Montañez
Director de Desarrollo Profesional y Académico (suplente)	Sebastián De Jesús Polanía Orozco
Director de Bienestar y Mercadeo	Cesar Alberto Salgado Reyes
Director de Bienestar y Mercadeo (suplente)	Sandra Natalia Vélez Quiroga
Director Financiero y Administrativo	Camilo Andrés Amórtegui Díaz
Director Financiero y Administrativo (suplente)	Guillermo Andrés Moreno Olarte

De acuerdo con las actas de reunión e información suministrada, su plan estratégico de acción se orienta a:

1. Diagnosticar brechas de capital humano en la formación de los ingenieros industriales de la Universidad Nacional, teniendo en cuenta el análisis de información primaria y la visión de la empresa, la academia y la regulación del estado.
2. Complementar el proceso formativo del programa de Ingeniería Industrial incluyendo visiones desde la vanguardia académica y profesional a nivel internacional a partir de cursos de extensión o diplomados.
3. Posicionar la marca académica Ingeniería Industrial U.N En conjunto con Comité de Bienestar y Mercadeo.

Así mismo, los egresados del programa de ingeniería industrial han contribuido con la producción intelectual, publicaciones y con la vinculación de estudiantes a empresas en las que trabajan egresados.

Desde la Asociación manifiestan que han animado a los egresados a que cuenten su historia, a que participen en estudios realizados desde la academia, a facilitar los datos y hacer parte de publicaciones académicas. Así mismo, los egresados nos informan que están en el boletín de egresados[268] con la publicación de las historias de vida o temas de actualidad, historias de emprendimientos, y en el programa de radio de la Universidad Nacional, transmitido por UNIMEDIOS, los lunes a las 9 y 30 A.M, por la frecuencia 98.5 F.M "Tiempo de Egresados"[269].

En los proyectos inmediatos se contemplan jornadas de actualización para egresados, pero también para estudiantes. Trabajar en la creación de indicadores del mercado laboral en cuanto tiempo de vinculación y salario promedio en los sectores a los cuales los egresados se están ubicando. Iniciar el programa de Mentores, donde un egresado puede asesorar o aconsejar a estudiantes sobre proyecto de vida, áreas de interés, mercado laboral. etc.

Por otra parte, como puede consultarse en el PEP (Proyecto Educativo del Programa), el profesional egresado de la Universidad Nacional en Ingeniería Industrial deberá sobresalir en los siguientes aspectos:

- Conocimiento de los principios científicos y tecnológicos que demanda la formación como ingeniero, con lo cual el ingeniero industrial estará en capacidad de enfrentar los cambios tecnológicos y su aplicación en el campo profesional.
- Énfasis en el estudio de los sistemas de producción industrial, apoyado en el conocimiento de las tecnologías modernas de la automatización industrial.
- Preparación multidisciplinaria que le permita integrar conocimientos en el campo de la

[268] http://egresados.bogota.unal.edu.co/boletin/3_boletin/html/asociacion.html
[269] http://unradio.unal.edu.co/nc/detalle/cat/tiempo-de-egresados/article/emprendimineto-tecnologico.html

computación, la investigación operacional y los criterios de ingeniería económica en la evaluación de alternativas para la toma de decisiones sobre mejora de sistemas existentes o en la implementación de nuevos proyectos de inversión.

- Orientación hacia la gestión de la tecnología en los procesos relacionados con la transferencia, innovación, mejora y negociación.
- Formación social y humanística, que conlleve al análisis y comprensión del contexto social, económico, natural y político, y desarrolle la capacidad de comunicación clara y convincente, además, actitud para el trabajo en equipo.

El desarrollo de este perfil tiene como objetivos estratégicos mejorar tres aspectos críticos de la producción nacional: incrementar la productividad, mejorar la competitividad y desarrollar la capacidad de innovación.

Por otra parte, los objetivos de formación del Programa son:

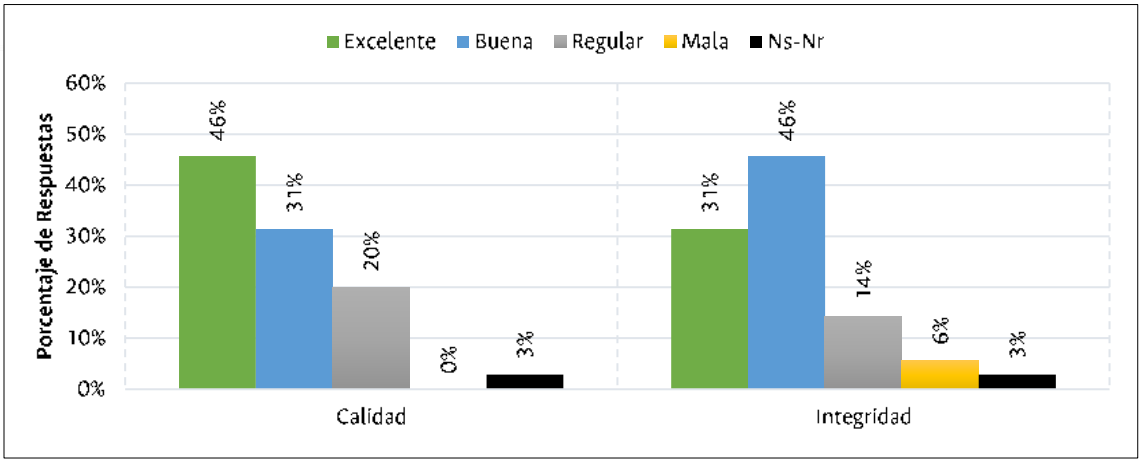
- Generar nuevas industrias y propiciar el mejoramiento de las existentes y, como consecuencia, promover el desarrollo social y económico del país y de la región.
- Explorar nuevos principios y tecnologías para adaptarlas y desarrollarlas de acuerdo con las condiciones y necesidades propias del país.
- Gestionar en las organizaciones una producción guiada por criterios de sostenibilidad ambiental y responsabilidad social empresarial.
- Poner sus conocimientos al servicio de la comunidad, representada fundamentalmente en pequeñas y medianas industrias carentes de recursos suficientes para su desarrollo, reconociendo en ellas su importante papel como generadoras de empleo, de cultura empresarial y como capacitadoras de técnicos y profesionales.
- Diseñar, planear, organizar, implementar y controlar cualquier sistema productivo, para elevar su productividad y eficiencia, con la utilización óptima de los recursos y el desarrollo de los recursos humanos de la organización.

En el campo laboral, los egresados del Programa se encuentran en empresas como Avianca, Telefónica, Ernest & Young, Cafam, Quala, Cusezar, Femsa, Codensa, Ecopetrol. Desarrollan ocupaciones como ingenieros de procesos industriales, líderes de procesos de control de calidad, jefes de producción, coordinadores de logística de transporte, Analistas Financieros, entre otros. Estas ocupaciones tienen una alta correspondencia con los objetivos de formación y el perfil de los egresados del Programa, lo cual evidencia el cumplimiento de la Misión institucional al aportar al desarrollo del sector productivo del país.

Por medio de encuesta se les preguntó a los empleadores acerca de que diferenciaba a los egresados del Programa frente a otros trabajadores de su empresa, a lo cual respondieron que era principalmente su alto conocimiento, capacidad para resolver problemas y buena disposición para el trabajo.

Por otra parte, mediante encuesta se preguntó a los egresados acerca de su percepción sobre la calidad e integralidad de la formación que recibieron en el Programa (Ver Gráfica 66). En materia de calidad la apreciación es bastante buena, teniendo en cuenta que un 77% de los egresados la consideró como excelente o buena y un 20% opinó que es regular o mala. Se presenta un comportamiento similar en cuanto a la integralidad, pues el 77% la calificó como excelente o buena, mientras que un 20% opinó que es regular o mala. Lo anterior constituye un resultado satisfactorio para el Programa.

Gráfica 66. Apreciación sobre calidad e integralidad - Egresados[270]



Atención a las necesidades del entorno

El Programa, por medio del contacto con los egresados, las asociaciones de egresados, los proyectos de investigación y extensión con el sector productivo y demás relaciones con externos, ha incorporado nuevos cursos y actualización de metodologías de desarrollo curricular. Evidencias de las estrategias de actualización y respuesta a las necesidades del sector productivo por parte del Programa son la revisión del componente de informática del Programa, para fomentar la capacidad de análisis de información su procesamiento y organización e incorporación de asignaturas del componente de gestión, creación de empresas para mejorar el desempeño gerencial y de liderazgo en los egresados, reforzar temas en los contenidos de las asignaturas de procesos y gestión de la producción.

Estrategias para facilitar el paso de estudiantes al sector productivo

Dada la flexibilidad del Programa, se tienen la posibilidad de realizar prácticas estudiantiles en el componente de libre elección. Dentro de las opciones de trabajo de grado, se tiene la modalidad de pasantía donde los estudiantes pueden desarrollar y aplicar sus habilidades en empresas del sector productivo del área de conocimiento del Programa.

La oficina de prácticas y pasantías de la Facultad de Ingeniería (SPOPA) se encarga de establecer el contacto más directo entre los estudiantes y el ejercicio profesional. Dicha oficina gestiona los convenios con las empresas, legalizando los trámites pertinentes para facilitar la vinculación de estudiantes. La Facultad cuenta con múltiples convenios con diversas empresas en Colombia y en el exterior para que los estudiantes puedan realizar las prácticas o pasantías. De igual manera la Facultad gestiona anualmente una feria de empleadores -Feria de las Oportunidades-, a la cual asisten numerosas empresas de distintos sectores relacionados con la ingeniería industrial. Esta actividad pretende dar a conocer oportunidades para realizar prácticas, pasantías y vinculación de egresados recién graduados.

En las materias de profundización disciplinar se espera que los estudiantes puedan acercarse de manera más específica a las problemáticas del mundo laboral, esto se realiza a través de discusiones sobre casos de la práctica de la ingeniería, salidas técnicas, realización de proyectos que integran competencias como las sociales, ambientales, económicas, entre otras. Estos ejercicios permiten que los estudiantes se acerquen más a la práctica de la ingeniería real desde diferentes espacios académicos. Por otra parte,

[270] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

es importante también fortalecer la innovación y el espíritu emprendedor de los estudiantes, de manera que no piensen al graduarse en salir a competir en el mercado laboral si no cómo pueden aportar o crear en su ejercicio profesional.

Adicionalmente, se debe destacar el Sistema de Información de Egresados, SIE, brinda la facilidad a los egresados para aplicar a convocatorias laborales de primera mano y adicionalmente mantenerse informados sobre becas, actividades culturales en la Universidad, entre otras.

Finalmente, con el propósito de mejorar la comunicación entre los programas de Ingeniería y sus futuros egresados en articulación con el medio, se firmó un convenio de cooperación entre la Cámara de Comercio de Bogotá y la Universidad Nacional de Colombia – Facultad de Ingeniería en el año 2014. El programa de emprendimiento de la Cámara de Comercio de Bogotá apoya el emprendimiento en la Universidad Nacional a través de la Facultad de Ingeniería mediante actividades en el marco de iniciativas como "InnovaTE", eventos como Expoideas, y la asignatura Taller de Proyectos Interdisciplinares, TPI, con el propósito de mejorar la competitividad de Bogotá y de la región. La Cámara de Comercio contacta a profesionales con amplia experiencia a nivel nacional e internacional en empresas y organizaciones, algunos de los cuales son egresados de los programas de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia, quienes realizan actividades académicas de formación en el marco de los programas anteriormente descritos. Estas actividades son principalmente: foros, seminarios y talleres.

Conclusiones de la Característica 33: Seguimiento de los egresados

Característica	*Ponderación Máxima*	*Calificación*	*Calificación ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
33. Seguimiento de los egresados	4	4.2	3.4	84%

Con el fin de mantener contacto y realizar seguimiento constante a los graduados de los programas de pregrado y posgrado de la Universidad, se ha creado el Acuerdo 014 de 2010 del CSU[271], que desarrolla el Programa de Egresados, por medio del cual se brinda asesoramiento para el disfrute de los beneficios ofrecidos por la Institución en cuanto a servicios información, oportunidades de formación y capacitación, relaciones con empresas y organizaciones, entre otros. Además, se destaca la percepción positiva de los egresados en relación con la calidad e integralidad del currículo, así como la pertinencia de los objetivos y estrategias del Programa para la inclusión al sector laboral y productivo.

Entre los aspectos a mejorar mencionados por los egresados mediante encuesta se encuentran el fortalecimiento de habilidades blandas (liderazgo, toma de decisiones, presentación en público), las cuales consideran que en la Universidad quedan rezagadas por el conocimiento técnico que se les imparte. Debe ser un propósito del plan de mejoramiento estrechar más los vínculos con los egresados mediante la realización de proyectos conjuntos que ellos han identificado como son los estudios sobre el mercado laboral, las ofertas de formación a través de seminarios, cursos específicos y participación en jornadas académicas donde ellos pueden ser mentores de estudiantes en los primeros semestres o conferencistas, debe contarse que la disponibilidad del tiempo de ellos es una fuerte restricción a estos propósitos. Al hacer un balance de resultados, se puede afirmar que se han hecho importantes avances con respecto a los periodos anteriores a 2012, pero faltan consolidar acciones de trabajo conjunto y de largo plazo, por tal circunstancia se evalúa esta característica con un cumplimiento aceptable.

Característica 34: Impacto de los egresados en el medio social y académico

Los profesionales en Ingeniería Industrial egresados del Programa se han caracterizado por su alta capacidad en diferentes aspectos del ejercicio profesional, razón por la cual son ampliamente

[271] Acuerdo 014 de 2010 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=36904

reconocidos en el mercado laboral y apetecidos por empresas de todo tipo para el desarrollo de diferentes actividades. De la misma manera en muchas ocasiones las empresas incentivan o envían a sus empleados a actualizar sus competencias profesionales a través de los programas de educación continua y permanente de la Universidad.

De acuerdo con la información suministrada por el observatorio laboral para la educación superior, entidad que realiza seguimiento a la inserción en el mercado laboral colombiano de los graduados de los programas de educación superior del país, la inserción de los ingenieros industriales graduados de la Universidad Nacional de Colombia durante los años 2012 a 2016 se ha comportado como se muestra en la Tabla 15.

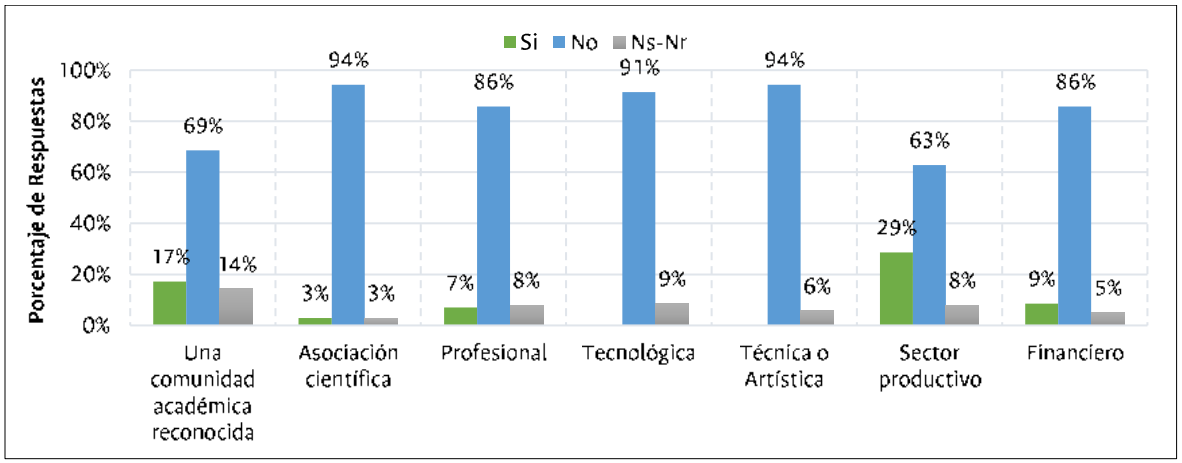
Tabla 15. Tasa de vinculación laboral de los egresados del Programa entre 2012 a 2016[272]

Año de graduación	Tasa de ocupación
2012	84,8%
2013	85,3%
2014	90,6%
2015	83,7%
2016	77,7%

Con lo anterior se puede observar un comportamiento constante de la tasa de vinculación laboral del Programa, con un promedio de 84,2%, siendo el año 2014 el que muestra más alto grado de vinculación laboral. Es necesario indicar que la fuente de los datos tiene corte a 2016, lo cual explicaría que este sea el año con la tasa más baja en la medición, por lo cual es importante revisar esta cifra en el futuro.

Mediante encuesta, se preguntó a loa egresados acerca de su vinculación con comunidades o asociaciones de diferente índole (Ver Gráfica 67), ya sean académicas, científicas, profesionales, tecnológicas, técnicas o artísticas, del sector productivo, o financieras; de los resultados se infiere que una gran proporción no pertenece a las asociaciones o comunidades de referencia, por lo tanto es conveniente considerar este aspecto en la priorización del plan de mejoramiento.

Gráfica 67. Vinculación a comunidades y asociaciones - Egresados



Dadas sus capacidades y habilidades, los egresados del Programa se destacan en el desarrollo de su profesión. Mediante encuesta se preguntó a los egresados sobre si ha recibido distinciones o reconocimientos (Ver Gráfica 68), no obstante, se evidencia que solo el 3% de los egresados encuestados

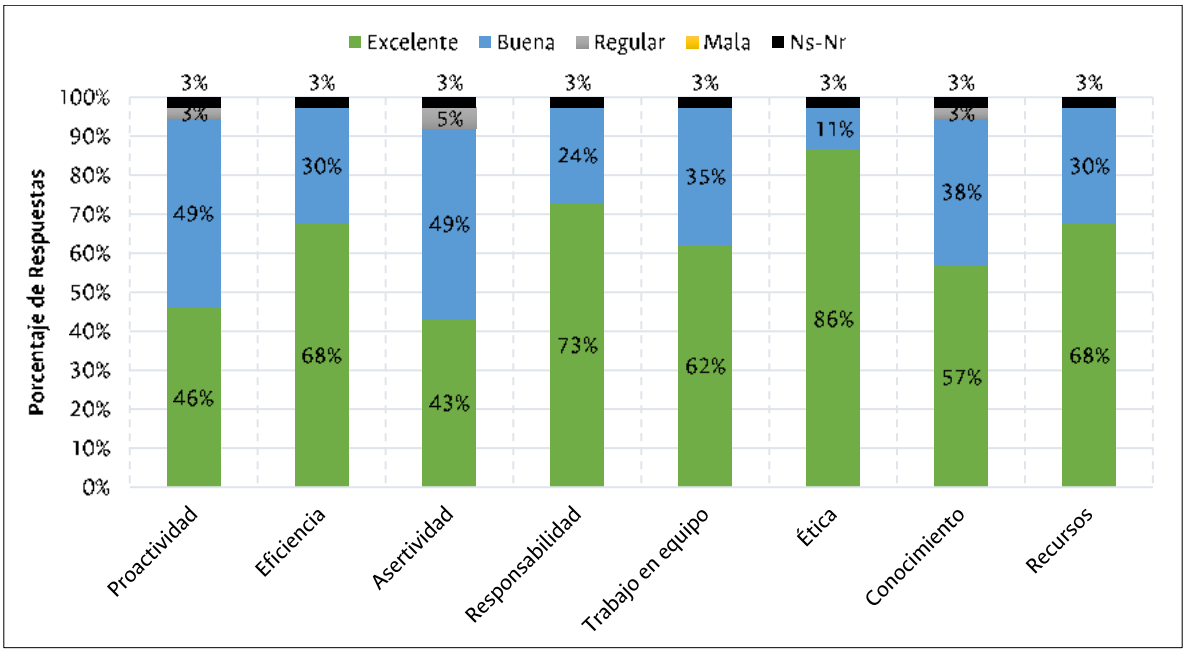
[272] Información obtenida del Observatorio Laboral para la Educación Superior: http://www.graduadoscolombia.edu.co

manifestó haber recibido algún tipo de distinción o reconocimiento, lo cual influye en el impacto académico y profesional de los egresados en el medio.

Gráfica 68. Distinciones o reconocimientos - Egresados[273]

La percepción por parte de los empleadores de los egresados del Programa constituye una visión única del trabajo de formación realizado en los ingenieros industriales, mediante encuesta se preguntó a los empleadores sobre aspectos importantes en el desarrollo profesional de los egresados del Programa (Ver Gráfica 69), tales como: productividad, eficiencia, asertividad, responsabilidad, trabajo en equipo, ética, conocimiento y recursos; encontrando que en promedio el 96% tiene una percepción positiva (excelente o buena). Sobresale la valoración del aspecto ético en los ingenieros industriales de la Universidad, pues el 86% de los encuestados lo consideró como excelente.

Gráfica 69. Percepción de los egresados del Programa - Empleadores



[273] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

Conclusiones de la Característica 34: Impacto de los egresados en el medio social y académico

Característica	Ponderación Máxima	Calificación	Calificación ponderada	Porcentaje Obtenido
34. Impacto de los egresados en el medio social y académico	4	4.5	3.6	90%

Siguiendo la información obtenida en el análisis de este factor se concluye que los objetivos de formación establecidos para el Programa de Ingeniería Industrial se han cumplido y el perfil del egresado estipulado en el PEP ha sido valorado de manera positiva si se tiene en cuenta la percepción de los empleadores respecto a aspectos importantes en el desarrollo profesional de los egresados. Sumado a lo anterior, de acuerdo con las cifras del Observatorio Nacional para la Educación Superior se ha podido establecer que la inmersión de los graduados en el mercado laboral hasta 2016 es muy satisfactoria. Como puntos importantes a fortalecer se tienen:

- La difusión y el manejo de las comunicaciones de la Asociación de Ingenieros Industriales de la Universidad Nacional de Colombia (AIIUN).
- Menos del 9% de los Ingenieros Industriales encuestados pertenecen a alguna comunidad o asociación, ya sea académica, científica, profesional, tecnológica, técnica o artística, o financiera.
- Pese a la existencia del Sistema de Información de Egresados, aún existen limitaciones para mantener información actualizada sobre los mismos.
- Fomentar la búsqueda de reconocimientos y premios ofrecidos por asociaciones y entidades externas a la Universidad.

Teniendo en cuenta los resultados de las opiniones de los empresarios, donde valoran en alto grado variables claves para un desempeño profesional adecuado, con lo cual los objetivos misionales planteados en el proyecto educativo del programa PEP inequívocamente se están logrando, se da una alta valoración a esta característica.

Factor 9. Organización, administración y gestión

Característica	Ponderación máxima	Calificación	Calificación Ponderada	Porcentaje Obtenido
35. Organización, administración, y gestión del programa	2.3	4.2	1.9	83%
36. Sistemas de comunicación e información	2.4	4.7	2.3	96%
37. Dirección del programa	2.3	4.8	2.2	96%
Factor 9	**7**		**6.4**	**91%**

Característica 35. Organización, administración, y gestión del programa

Característica	*Ponderación máxima*	*Calificación*	*Calificación Ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
35. Organización, administración, y gestión del programa	2.3	4.2	1.9	83%

De acuerdo con lo establecido en el artículo 12 del Acuerdo 011 de 2005 del Consejo Superior Universitario[274], por el cual se adopta el estatuto general de la Universidad Nacional de Colombia, la Universidad está organizada académica y administrativamente en tres niveles:

Nivel Nacional:

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

Nivel Sede:

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

Nivel de Facultad:

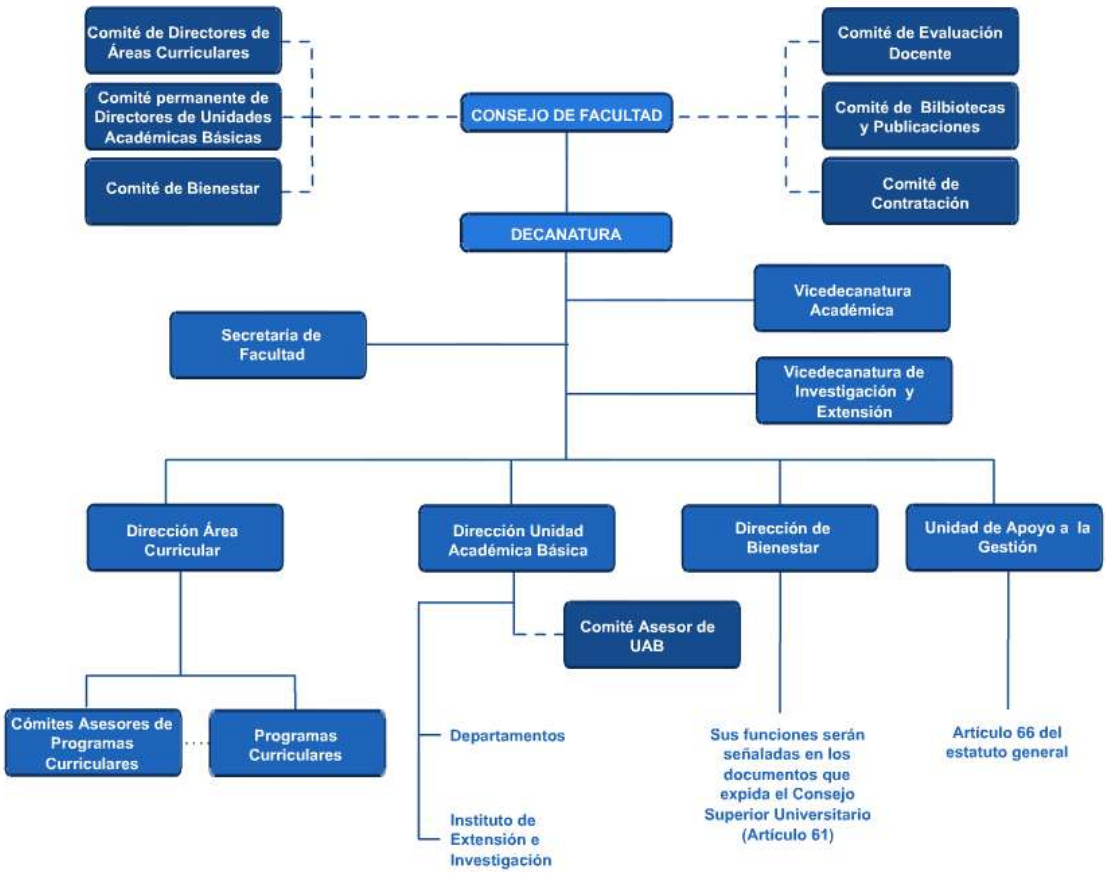
- Consejo de Facultad

[274] Acuerdo 011 de 2005 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=35137

- Decanatura y sus dependencias
- Unidades Académicas Básicas (Departamentos, institutos y centros)

El capítulo VI del Acuerdo 011 de 2005[275] del Consejo Superior Universitario reglamenta la organización a nivel de Facultad, el cual establece que la Facultad es la estructura básica de organización en la Universidad, agrupando profesiones afines o complementarias. Entre sus funciones está administrar los programas curriculares de pregrado y posgrado, extensión e investigación, así como los recursos materiales y culturales que constituyan el patrimonio que se le asigne.

Gráfica 70. Organigrama de la Facultad de Ingeniería Sede Bogotá[276]



La estructura y organización de la Facultad de Ingeniería de la sede Bogotá se adoptó por medio del Acuerdo 014 de 2007 del Consejo Superior Universitario[277]. Se establece que el Consejo de Facultad y el Decano son las máximas figuras de gobierno y dirección académica y administrativa respectivamente. Existen instancias de apoyo administrativo a través de la Vicedecanatura Académica y la Vicedecanatura de Investigación y Extensión, así como la Dirección de Bienestar, la Unidad Administrativa y una serie de comités que sirven de apoyo al Consejo de Facultad en diversos temas. En la Gráfica 70 se ilustra la organización de la Facultad de Ingeniería.

[275] Acuerdo 011 de 2005 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=35137
[276] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.
[277] Acuerdo 014 de 2007 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34262

La Facultad de Ingeniería cuenta con seis Unidades Académicas Básicas, constituidas por cinco (5) departamentos y un (1) instituto. De conformidad con el artículo 44 del Acuerdo 011 de 2005[278] del Consejo Superior Universitario, los departamentos "*comunidad natural de los docentes donde conciben y programan las actividades propias de la profesión académica, como la docencia, la investigación y la extensión*", por otro lado los institutos son dependencias encargadas de "*gestionar, coordinar y promover la actividad investigativa disciplinaria o interdisciplinaria en un campo específico, común a las disciplinas del área correspondiente a la Facultad y proyectar a la Universidad en un campo estratégico para el país*". Los departamentos e institutos de la Facultad se muestran a continuación:

Departamentos

- Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola
- Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
- Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial
- Departamento de Ingeniería Mecánica y Mecatrónica
- Departamento de Ingeniería Química y Ambiental

Instituto

- Instituto de Extensión e Investigación - IEI

Por otro lado, la Facultad también cuenta con cinco (5) Áreas Curriculares, las cuales agrupan los programas curriculares de pregrado y posgrado afines, y que coordinan las actividades académicas relacionadas con la formación de los estudiantes. Los artículos 41 y 42 del Acuerdo 011 de 2005 del Consejo Superior Universitario establecen que dentro de las funciones de los encargados de las áreas curriculares se encuentra el apoyo en materia de diseño, programación, coordinación y evaluación de los programas académicos, de manera que se mantenga el compromiso con la calidad y mejoramiento de la docencia y el trabajo de los estudiantes. Las Áreas Curriculares que hacen parte de la Facultad de ingeniería se muestran a continuación.

- Área curricular de Ingeniería Civil y Agrícola
- Área curricular de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
- Área curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial
- Área curricular de Ingeniería Mecánica y Mecatrónica
- Área curricular de Ingeniería Química y Ambiental

El Programa de Ingeniería Industrial se ubica en el Área curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial, que está conformada por el (la) director(a) del Área, los coordinadores de los programas curriculares de pregrado y posgrado, además de los respectivos comités asesores de dichos programas. El Comité Asesor del Programa Curricular de Ingeniería Industrial está conformado por, el coordinador del Programa Curricular de Ingeniería Industrial, el (la) director(a) del Área curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial, un representante estudiantil, un representante de los egresados y un representante de profesores del Departamento. De la misma forma el Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial cuenta con un comité asesor conformado por el director del Departamento, los directores de los programas de pregrado del Departamento, el coordinador de laboratorios del Departamento, la coordinadora de registro del Departamento.

El mejoramiento de los procesos administrativos ha sido una preocupación constante de la Universidad Nacional de Colombia, desde la adopción del estatuto general en el Acuerdo 011 de 2005 del Consejo

[278] Acuerdo 011 de 2005 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=35137

Superior Universitario[279], donde se establece por medio del artículo 14 por el cual el CSU otorga al rector la Facultad de establecer sistemas de control interno de la gestión y de evaluación de resultados. Posteriormente, por delegación de la Rectoría, la Vicerrectoría general adapta, de manera acorde a las necesidades de la Universidad, el modelo estándar de control interno MECI 1000:2005 establecido en el Decreto 1599 del 20 de mayo de 2005[280] dando como resultado la adopción del Sistema de Control Interno a través de la Resolución 1428 de 2006 de la Rectoría[281], que posteriormente fue modificada por la Resolución 316 de 2018 de la Rectoría[282].

Otro de los programas orientados a la mejora de la calidad de los procesos académicos es el establecimiento de un sistema de quejas y reclamos, que, si bien ha estado establecido desde hace varios años en la Universidad, ha sufrido diferentes transformaciones. Las resoluciones 988[283] y 1376 de 2016 de la Rectoría[284] regulan todo lo relacionado con este sistema, que tiene como finalidad otorgar una respuesta completa y de fondo a las comunicaciones recibidas, ser un mecanismo de interacción con los ciudadanos y con los integrantes de la comunidad universitaria en la administración pública y ser fuente de información para el mejoramiento de los procesos de la Universidad.

Adicionalmente, es importante destacar como estrategia de mejora de los procesos administrativos la implementación del régimen de planeación y de evaluación permanente de resultados de la Universidad Nacional, adoptado en el Acuerdo 238 de 2017 del CSU[285]. En este acuerdo, en los capítulos VI, referente al monitoreo seguimiento y evaluación y VII referente al proceso permanente de rendición de cuentas, se definen procesos mediante los cuales se obtiene una retroalimentación tanto interna como externa de los procesos de manera que se ajusten a las necesidades del entorno.

Algunas de las actividades que se han desarrollado tendientes al mejoramiento de los procesos administrativos se consignan en la Tabla 16, donde se muestra diversas actividades que se han realizado a lo largo de 7 años con el fin de capacitar a las personas a cargo de procesos administrativos y que ellas puedan realizar su trabajo con mejores herramientas prestando un servicio de mayor calidad. Para lograr este objetivo, se parte de una revisión de dificultades a nivel interno. La solución de estas conlleva a un mejor ambiente laboral y por ende una mayor y alta disposición de cada trabajador en las labores que a cada uno le corresponde. Adicionalmente, se adjuntan enlaces externos en donde es posible consultar de forma más detallada cada evidencia si así se requiere.

Tabla 16. Evidencias de mejoramiento de procesos administrativos

Evidencia (Actividad)	Descripción
Manual del Buen Servicio[286]	Manual de referencia que responde al empeño continuo del Equipo de Gestión de la Facultad de Ingeniería por el mejoramiento en la calidad de los servicios prestados. Se enfatiza en el compromiso ético, modelos de buen servicio y mediciones de satisfacción.

[279] Acuerdo 011 de 2005 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=35137
[280]Resolución 142 de 2006 del Departamento Administrativo De La Función Pública: http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjurMantenimiento/normas/Norma1.jsp?i=20741
[281] Resolución 1428 de 2006 de la Rectoría: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=35105
[282] Resolución 316 de 2018 de la Rectoría: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=90657#24
[283] Resolución 988 de 2016 de la Rectoría: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=87513
[284] Resolución 1376 de 2016 de la Rectoría: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=87905#1
[285] Acuerdo 238 de 2017 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=88708
[286] Manual del Buen Servicio: http://168.176.26.78:8080/share/s/UuPyx5ndRb69ulYGxJE1yA

Evidencia (Actividad)	Descripción
Programa de Reciclaje y Disminución del Consumo de Papel[287]	Se emprende dentro del Sistema de Mejor Gestión, un programa de reciclaje y disminución de consumo de papel, siendo conscientes de la necesidad de preservar el medio ambiente. Esta campaña, cuenta con metodologías específicas y estrategias útiles para el desarrollo de esta.
Curso para directores e interventores de proyectos[288]	Esta actividad busca estandarizar trámites y procedimientos administrativos por medio de la socialización de proyectos existentes con el fin de llegar a un común acuerdo en los aspectos a mejorar en cada uno. Adicionalmente, se hacen diversas aclaraciones a los asistentes en temas de riesgo laboral, Ley de garantías, y tesorería (manejo de avances y legalizaciones) por parte de los profesionales correspondientes.
Mejoramiento de la Gestión[289]	Plan de mejoramiento que recoge información acerca de distintos procesos en el Sistema de Gestión, los cuales buscan satisfacer las necesidades del usuario de una forma eficiente, eficaz y efectiva por medio de generación de políticas, estrategias, mecanismos, información documentada y herramientas unificadas.
Optimización trámites y servicios[290]	Documento en el que se encuentran ciertos parámetros que buscan la disminución de los tiempos de respuesta en trámites administrativos, así como también las estrategias para lograr dicho objetivo.
Cartilla para supervisión e interventoría de contratos y órdenes contractuales[291]	Es una guía dirigida a funcionarios o contratistas que deben cumplir funciones de supervisores o interventores de órdenes contractuales y contratos. Dicha guía contiene: definiciones, limitaciones, obligaciones, recomendaciones y sanciones entre otros ítems pertinentes con el fin de llevar a cabo estas labores de manera correcta.
Formato de acciones correctivas, preventivas y de mejora[292]	Documento en donde consta un fortalecimiento de la Facultad de Ingeniería en cuanto a prácticas administrativas como la atención al usuario. A la vez, se proponen distintas actividades para seguir manteniendo una buena calidad en este servicio.
Instrumento de Autoevaluación de Procesos[293]	A partir de un cuestionario realizado, con criterios de autoevaluación definidos se realiza un análisis que determina el nivel de cumplimiento del proceso con el objetivo de identificar oportunidades de mejoramiento de los procesos para fortalecer el cumplimiento de los requisitos aplicables y mejorar los servicios prestados a los usuarios internos y externos.

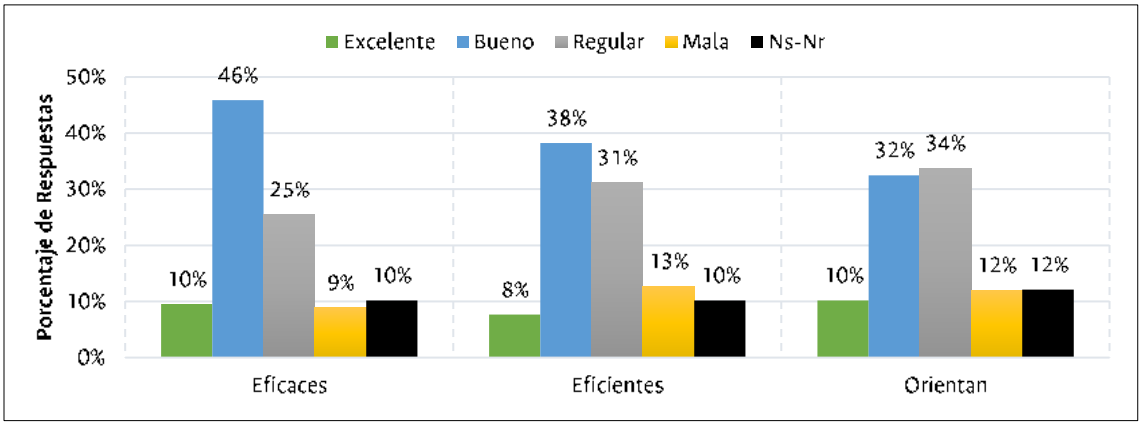
[287] Programa de Reciclaje y Disminución del Consumo de Papel: http://168.176.26.78:8080/share/s/F0puYgSXTbGxLzIXVb3cbA
[288] Curso para directores e interventores de proyectos: http://168.176.26.78:8080/share/s/U0D1XLj1SAiAYKDARGmqxg
[289] Mejoramiento de la Gestión: http://168.176.26.78:8080/share/s/xS4ceF9DS5SPQNDaCKDRAA
[290] Optimización trámites y servicios: http://168.176.26.78:8080/share/s/kJdwSi3LRjmXoJeALOS5zg
[291] Cartilla para supervisión e interventoría de contratos y órdenes contractuales: http://168.176.26.78:8080/share/s/kJdwSi3LRjmXoJeALOS5zg
[292] Formato de acciones correctivas, preventivas y de mejora: http://168.176.26.78:8080/share/s/l6Pf7dc0QyK6n4qJseRDCA
[293] Instrumento de Autoevaluación de Procesos: http://168.176.26.78:8080/share/s/qnlWZfIfTPyfjy9SmauvKw

Evidencia (Actividad)	Descripción
Seguimiento S.G.C. Gestión Financiera y Administrativa	Consiste en diversas reuniones, que buscan dar un acompañamiento permanente a actividades específicas como la evaluación de gestión de riesgo, planes de mejoramiento (en el año 2017) entre otros.
Fortalecimiento de las competencias del equipo, pertenencia y comunicación[294]	Documento que consigna distintas reflexiones sobre la importancia del trabajo en equipo y la apropiación de este con el fin de trabajar por un objetivo en común: brindar un buen servicio.
Encuentro Unidad Administrativa[295]	Se realiza una actividad grupal con los trabajadores de la unidad, cuyo objetivo es el reconocimiento de falencias, pero también la propuesta de diversas soluciones con el fin de un mejoramiento en procesos externos e internos. Lo anterior se socializa para finalmente llegar a compromisos puntuales que de ser llevados a cabo mejorarán el servicio prestado.
Curso Virtual de Reinducción para Servidores Públicos (Docentes y Administrativos)[296]	Con el objetivo de fortalecer las habilidades de todos los servidores en relación con la dinámica institucional, para la construcción de una nueva cultura. Se desarrollo obligatorio para todos en 2017.
Plan de Calidad Gestión de Procesos Laboratorios[297]	Matriz compuesta de diversos procesos que se ejecutan entorno a los laboratorios de la Facultad de Ingeniería.
Taller de Aprendizaje #2[298]	Taller en donde se quiere compartir la percepción de los trabajadores acerca de los factores que facilitan y dificultan el trabajo en equipo, con el fin de buscar soluciones conjuntamente a estas dificultades y potenciar los aspectos positivos.
Taller de Aprendizaje #3[299]	Taller en el cual se construyen reglas con base en los factores que dificultan el trabajo en equipo. Se definen estrategias, responsables y fechas para dar inicio al cumplimiento de las reglas propuestas.
Taller Modelo Mental	Se basa en la transformación de comportamientos y pensamientos negativos en acciones positivas que mejoran la disposición de la persona frente al trabajo que debe realizar. Se cambia el "modelo mental bloqueador" por un "modelo mental impulsador".
Pasaporte a la excelencia del servicio[300]	Estrategia que busca la implementación, evaluación y seguimiento de diversas actividades para el mejoramiento del servicio prestado en diferentes dependencias de la Universidad. Lo anterior, está desarrollado de una manera didáctica para asegurar una mayor captación de la información y por ende aprendizaje. Consiste en un concurso por dependencias, donde se deberán cumplir ciertos retos siempre teniendo en cuenta el objetivo de mejorar la calidad en los procesos administrativos.

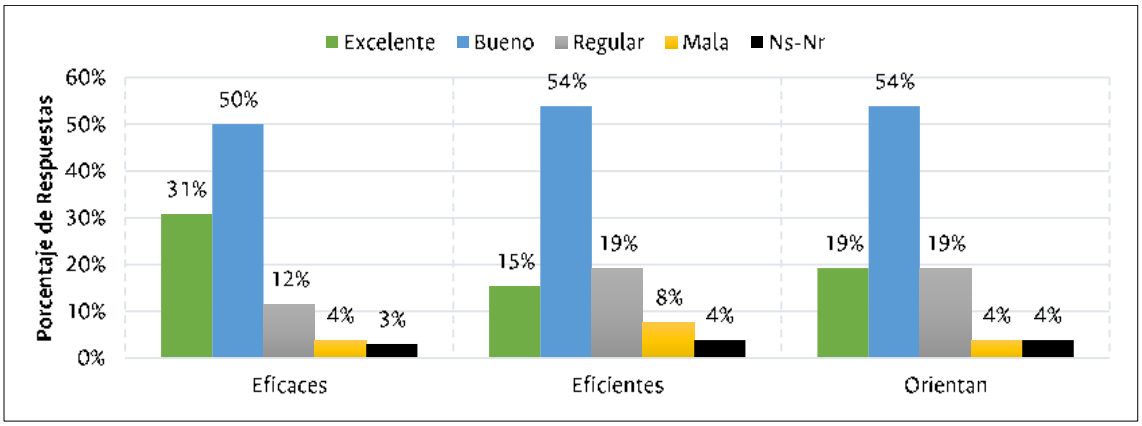
[294] Fortalecimiento de las competencias del equipo, pertenencia y comunicación: http://168.176.26.78:8080/share/s/0DkfmfqRSBSEJ6Q-puhxBA
[295] Encuentro Unidad Administrativa: http://168.176.26.78:8080/share/s/rEuHeM4CTHG_KYiHcJJE7w
[296] Resolución 689 de 2016 de R: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=87053
[297] Plan de Calidad Gestión de Procesos Laboratorios: http://168.176.26.78:8080/share/s/rEuHeM4CTHG_KYiHcJJE7w
[298] Taller de Aprendizaje #2: http://168.176.26.78:8080/share/s/0en-14iSTyyh2JxAGV_bFg
[299] Taller de Aprendizaje #3: http://168.176.26.78:8080/share/s/QyLR5znuRZa0v2vszOUUwg
[300] Pasaporte a la Excelencia del Servicio: http://168.176.26.78:8080/share/s/Vv97d8WjSIC5CbO6Vzgu1g

Mediante encuesta se preguntó a los estudiantes y docentes acerca de su percepción sobre la eficiencia, eficacia y orientación de los procesos administrativos hacia el desarrollo de las funciones misionales (Ver Gráfica 71). Se observa que, el 56% de los estudiantes calificó entre excelente o buena la eficiencia, 46% la eficacia y 42% la orientación respecto a los procesos administrativos en la Universidad, sin embargo, en promedio el 30% de los estudiantes señaló estos aspectos como regulares.

Gráfica 71. Apreciación de estudiantes sobre la eficiencia, eficacia y orientación de los procesos administrativos hacia el desarrollo de las funciones misionales [301]



Gráfica 72. Apreciación de profesores sobre la eficiencia, eficacia y orientación de los procesos administrativos hacia el desarrollo de las funciones misionales



En el caso de los profesores (Ver Gráfica 72), la percepción fue muy positiva, el 81%, 69% y 73% consideró entre excelente y buena la eficacia, eficiencia y orientación, respectivamente, y solo el 17% en promedio las calificó como regulares.

Conclusiones de la característica 35. Organización, administración, y gestión del programa

Característica	*Ponderación máxima*	*Calificación*	*Calificación Ponderada*	*Porcentaje Obtenido*

[301] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

35. Organización, administración, y gestión del programa	2.3	4.2	1.9	83%

La Universidad Nacional de Colombia se encuentra estructurada en tres niveles a saber: Nacional, Sede y Facultad, esta a su vez se divide en seis Unidades Académicas Básicas, y también en cinco Áreas Curriculares, de acuerdo con la afinidad entre los contenidos de los Programas. Se cuenta con comités asesores para el Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial, para el Área Curricular de Sistemas e Industrial y para el Programa de Ingeniería Industrial que brindan apoyo en la toma de decisiones y revisión de actividades propias de las mencionadas subdivisiones.

El CSU ha elaborado las normas necesarias que soportan la gestión de los procesos académicos, en el cual se resalta la adopción del Sistema de Control Interno MECI, dirigido a entidades y organismos públicos en Colombia. Adicionalmente, la Universidad Nacional de Colombia ha dispuesto numerosas actividades para el mejoramiento de los procesos administrativos.

La Facultad de Ingeniería pensando en la agilidad, oportunidad para prestar un servicio de excelencia al estudiante en sus trámites, construyó el centro de atención al estudiante CADE, ubicado en el costado occidental del edificio de Hidráulica, allí se concentran en un mismo sitio, la Secretaria Académica de la Facultad, pagaduría y servicios administrativos, un amplio espacio dedicado a las secretarias de coordinaciones curriculares, para que de manera expedita puedan resolver las solicitudes de los estudiantes. Las plataformas tecnológicas dispuestas para que el estudiante de manera directa y en tiempo real pueda acceder a su historia académica, hacer el registro de inscripciones en línea. Así mismo, estas plataformas están orientadas a diferentes tipos de beneficiarios, SIA para tramites académicos, SARA para tramites docentes, Hermes para proyectos de investigación, Quipu para los trámites administrativos, representan en su conjunto un esfuerzo de modernización para la conectividad de la comunidad académica.

Característica 33: Seguimiento de los egresados

Considerando que existen institucionalmente los mecanismos para hacer una gestión eficiente del programa a través de los diferentes órganos de dirección e instancias para resolver adecuadamente los requerimientos académico-administrativos de la comunidad académica, que consuetudinariamente se adelantan programas para acercar la administración a lo académico, que en el periodo de evaluación se han realizado esfuerzos para mejorar en la gestión de los procesos y recursos, pero que existe una percepción de la población estudiantil referente a la eficiencia de los resultados, se considera que se cumple con limitaciones esta característica.

Característica 36. Sistemas de comunicación e información

Característica	*Ponderación máxima*	*Calificación*	*Calificación Ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
36. Sistemas de comunicación e información	2.4	4.7	2.3	96%

La Universidad Nacional de Colombia y la Facultad de Ingeniería han impulsado el manejo de información institucional a través de portales Web y sistemas de manejo de información interno para la Universidad, sus sedes, sus facultades y departamentos. De igual forma, se ha fomentado la consulta y la difusión de dichos medios entre los miembros de la comunidad universitaria. Este proceso de

modernización tecnológica se encuentra en marcha y, por lo tanto, todavía hay tareas pendientes que deben llevarse a cabo, tales como: integración de sistemas de información, automatización de procesos y un sistema de seguimiento y control de estos.

En la página de la Dirección Nacional de Informática y Comunicaciones, se encuentra todo el portafolio de servicios que presta esta Dirección a la comunidad académica y al público en general. También se encuentra la normatividad existente en la Universidad para tener acceso a todos los servicios informáticos que allí se prestan. Finalmente, allí se encuentra toda la información necesaria para solicitar soporte técnico de los equipos informáticos existentes en el campus, asesoría en la compra y adquisición de equipos y servicios informáticos nuevos para todas las dependencias de la Universidad e indicaciones necesarias relacionadas con las cuentas de los usuarios.

Adicionalmente, la Dirección Nacional de Informática y Comunicaciones en conjunto con la Dirección Nacional de Innovación Académica - DNIA han creado un servicio de Páginas Web para los docentes de la Universidad Nacional de Colombia. Este espacio virtual permite a los profesores consignar información importante sobre su actividad docente o investigativa, crear nuevas páginas web, establecer formas de comunicación con sus estudiantes, y otros servicios que facilitan los procesos de comunicación con la comunidad académica. Además, la DNIA pone a disposición de toda la comunidad plataformas a través de las cuales los docentes pueden interactuar con los estudiantes, permitiendo la implementación de aulas virtuales en las que se crean foros, evaluaciones, se comparte material bibliográfico, se desarrollan tareas y quices, entre otros.

El esfuerzo institucional por actualizar sus sistemas de información externa e interna es permanente. Claros ejemplos de ello son:

1. La actualización del sistema HERMES (Gestión de Investigación y Extensión).
2. La actualización del sistema de gestión de contenidos CMS (Content Management Systems) que soporta las páginas web de la Facultad.
3. La implementación de solicitudes estudiantiles a través del SIA.
4. La implementación de procesos administrativos en línea. Sistema Quipu
5. La implementación del sistema de autoevaluación de programas de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado y Posgrado.
6. La implementación del sistema de gestión de documentos y procesos de la Unidad de Apoyo a Procesos de Autoevaluación.
7. La implementación del sistema en línea de recepción de documentos para concursos docentes.
8. La implementación del sistema en línea de recepción de documentos para admisión a programas de posgrados.
9. El desarrollo e implementación de la página para oferta e inscripción de prácticas y pasantías, SPOPA.
10. La obligatoriedad de ofertar en las convocatorias internas y externas en la web.
11. El aplicativo web ofrecido por la Unidad de Apoyo para Procesos de Autoevaluación y Acreditación de la Facultad de Ingeniería – UAPA.
12. Sistema de Información de asuntos y servicios docentes SARA

Lo anterior muestra la dinámica institucional en relación con la actualización tecnológica y su preocupación por el mejoramiento de la información a través de las TIC.

La Universidad Nacional cuenta con diferentes sistemas de información a través de los cuales se logra integrar fácilmente los programas optimizando y racionalizando los procesos. Lo anterior incluye el uso de software y plataformas en línea para el apoyo tanto a actividades administrativas como académicas.

La Tabla 17 muestra una descripción breve de dichos sistemas de acuerdo con lo presentado por la Dirección Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, DNTIC.

Tabla 17. Sistemas informáticos disponibles para el uso de la comunidad universitaria

Proceso	Sistema	Descripción
Estratégico - Direccionamiento institucional	BPUN	Banco de proyectos de la Universidad Nacional de Colombia. Esta herramienta es administrada por la oficina de planeación y sirve para la gestión de los diferentes proyectos relacionados con la Universidad.
	Donaciones	Hace parte del sistema de administración de donaciones que recibe la Universidad Nacional de Colombia.
	Votación y consulta electrónica	A través de esta herramienta se realizan los procesos democráticos de selección para cargos administrativos y de representación por parte de los miembros de la comunidad académica.
Estratégico - Comunicaciones	Portal UNAL	Es uno de los principales canales de comunicación de la Universidad Nacional de Colombia, concentra información de las diferentes actividades de la misma en diferentes áreas para información de cualquier interesado.
Misionales - Investigación y creación	Hermes - Investigación	Herramienta informática única que reúne los datos pertinentes a la actividad investigativa desarrollada en la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia (Acuerdo 1 de 2006 Consejo de Sede Bogotá).
Misionales - Extensión	Hermes - Extensión	Herramienta informática única que reúne los datos pertinentes a la actividad de extensión y oferta de educación continua.
Misionales - Formación	SIA	El Sistema de Información Académica permite a docentes y estudiantes concentrar la información de las actividades académicas, inscripción de asignaturas y realización de solicitudes.
	Saber Pro	Esta herramienta tiene como finalidad en la identificación y registro de los estudiantes que deseen y se encuentren habilitados para presentar las pruebas de evaluación de la educación superior Saber Pro.
	Convocatorias	Permite la divulgación de las diferentes convocatorias de estudiantes auxiliares, becarios, apoyo socioeconómico, entre otras.
	Admisiones	A través de la plataforma de admisiones se realiza la recolección de información de los aspirantes a ingresar a la Universidad Nacional y se comunican los resultados de las pruebas de admisión.
	Egresados, seguimiento	Esta plataforma propicia el seguimiento a los egresados y brinda servicios como bolsa de empleo. También permite el registro de empresas.
	Edificando	A través de esta herramienta se recolecta, por medio de encuestas, y difunde la información del desempeño de los

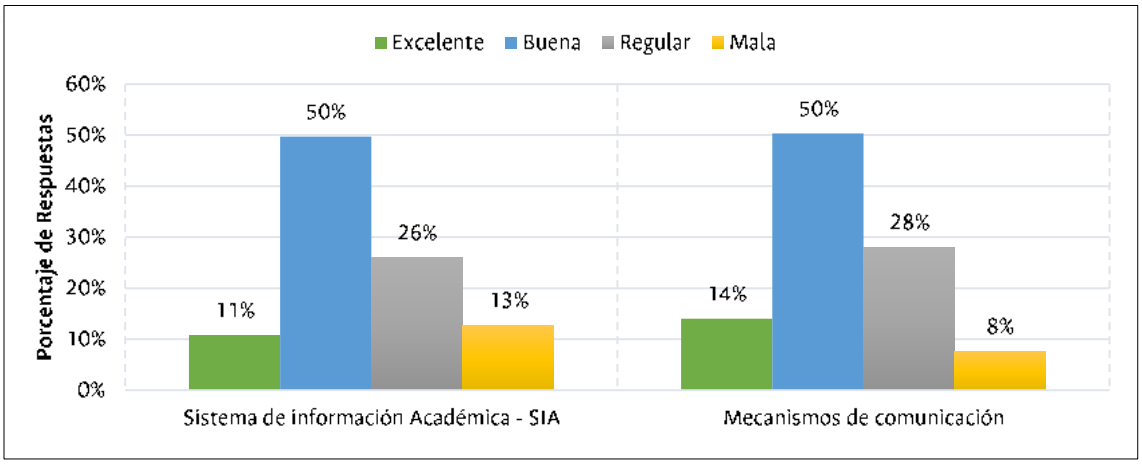
Proceso	Sistema	Descripción
		docentes.
Apoyo - Bienestar universitario	SIBU	El sistema de bienestar universitario es la herramienta que permite la gestión de la participación de los miembros de la comunidad académica en los diferentes servicios del programa de bienestar.
Apoyo - Gestión de talento humano	SARA	Esta herramienta permite la gestión de la información del personal académico, administrativo y pensionado de la Universidad.
Apoyo - Gestión de recursos y servicios bibliotecarios	Aleph	Permite la gestión de los recursos electrónicos bibliográficos del sistema de bibliotecas de la Universidad Nacional.
Apoyo - Gestión administrativa y financiera	QUIPU	Permite la gestión de la información relacionada con las operaciones financieras y administrativas de la Universidad.
Apoyo - Gestión jurídica	Régimen legal	Esta herramienta permite la consulta de toda la información normativa de la Universidad Nacional de Colombia.
Especiales - Seguridad social en salud	SIIS	Permite la gestión por parte de UNISALUD de historias clínicas y trámites ante IPS, EPS, ARL, entre otras.
Evaluación - Evaluación, medición, control y seguimiento	ONCI	Esta herramienta permite la articulación de las diferentes oficinas de control interno.

El listado anterior muestra el conjunto de sistemas de registro y consulta de la Universidad. Desde el punto de vista de la actividad docente, el más importante es el SIA-Universitas XXI, en el que se registran todos y cada uno de los cursos ofertados por la Universidad, los docentes adscritos, los estudiantes inscritos y sus historias académicas y las calificaciones obtenidas.

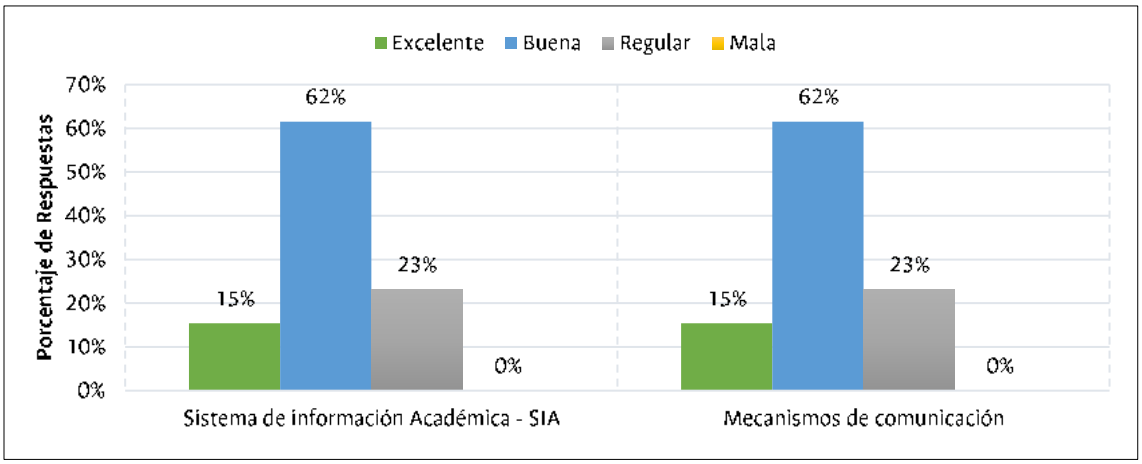
Desde el punto de vista de la actividad de investigación y la extensión, el más importante es HERMES, en el que se gestionan las convocatorias, los proyectos de investigación y los proyectos de extensión. La diversidad de sistemas de información surge como respuesta a las múltiples necesidades de los diferentes procesos que se llevan a cabo en la Universidad. La integración de los sistemas, si bien se ha iniciado para algunos procesos afines, es proyecto a largo plazo que se encuentra en evaluación.

Mediante encuesta se hizo una evaluación de la apreciación de profesores y estudiantes sobre la eficacia de los sistemas de información académica y de los mecanismos de comunicación del programa. La Gráfica 73 muestra la evaluación dada por los estudiantes, en ella se evidencia que el 61% afirmó tener una apreciación excelente o buena del Sistema de Información Académica, mientras que el 39% restante lo consideró como regular o malo; respecto a los mecanismos de comunicación, la percepción positiva asciende al 64%. Por su parte, el 77% de los docentes encuestados consideró que la eficacia del Sistema de Información Académica y los mecanismos de comunicación es excelente o buena, y el 23% restante lo calificó como regular, tal como se evidencia en la Gráfica 74.

Gráfica 73. Apreciación de los estudiantes sobre la eficacia de los sistemas de información académica y de los mecanismos de comunicación del Programa



Gráfica 74. Apreciación de los profesores sobre la eficacia de los sistemas de información académica y de los mecanismos de comunicación del Programa [302]



Conclusión característica 36. Sistemas de comunicación e información

Característica	*Ponderación máxima*	*Calificación*	*Calificación Ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
36. Sistemas de comunicación e información	2.4	4.7	2.3	96%

Actualmente se cuentan con diversos sistemas de información y mecanismos de comunicación disponibles para el uso de la comunidad universitaria, los cuales permiten el registro, consulta y archivo de la información académica de los estudiantes, egresados y docentes, así como la comunicación entre estos. Es posible identificar que la percepción respecto a esta característica es satisfactoria pues, en promedio, el 62% de los estudiantes y el 77% de los docentes consideró que la eficacia del SIA y los mecanismos de comunicación es buena o excelente. Es importante que en el plan de desarrollo de la

[302] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

Universidad se contemple la interacción entre los diferentes sistemas para lograr una mayor eficacia en los procesos académico-administrativos.

Teniendo en cuenta que la Universidad posee un amplio sistema de apoyo electrónico que facilita la comunicación con el exterior y el acceso permanente a servicios académicos, de investigación y de extensión a través de diferentes servicios WEB, se considera que este indicador se cumple plenamente.

Característica 37. Dirección del Programa

Característica	*Ponderación máxima*	*Calificación*	*Calificación Ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
37. Dirección del programa	2.3	4.8	2.2	96%

De conformidad con lo establecido en el Acuerdo 001 de 2012 del Consejo de Facultad de Ingeniería – Sede Bogotá[303], por el cual reglamenta la composición y funcionamiento de los Comités Asesores de Programa curricular y Unidad Académica Básica y se asignan funciones a los coordinadores de programa curricular de la Facultad de Ingeniería, las funciones del comité asesor del programa curricular comprenden lo siguiente:

"El Comité asesor de programa de pregrado cumple funciones consultivas y asesoras para garantizar la calidad académica del programa en los siguientes aspectos: actualización de planes de estudio; creación, modificación o supresión de asignaturas; programación de cursos y actividades académicas; oferta de cupos de admisión y traslado; facilitación de doble titulación; la evaluación continua; proyección y verificación de planes de mejoramiento; respuesta del Consejo de Facultad a las solicitudes de los estudiantes del programa; 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."

Teniendo en cuenta lo anterior, el Comité Asesor del Programa curricular tiene definidas de forma clara las políticas a través de las cuales debe realizar la gestión del programa, además se encuentra constituido por representantes de la planta docente, representantes de los estudiantes y un representante de los egresados, de manera que dicha gestión logre articular los intereses de todos los miembros que componen al Programa Curricular.

En el mismo sentido, el mismo Acuerdo 001 de 2012 establece que el Comité Asesor del Departamento debe cumplir con las siguientes funciones:

"El Comité Asesor de Departamento cumple funciones consultivas y asesoras para: atender las necesidades docentes de la Universidad, contribuir en la definición de la estructura de los programas curriculares de pregrado y posgrado, promover el desarrollo estratégico de la investigación en su campo y coordinar los grupos de investigación y extensión que formen sus docentes, evaluar el programa de trabajo académico docente, promover trabajo en equipo, el sentido de pertenencia, el desarrollo profesional y el bienestar de los docentes lo conforman."

Con lo cual se puede afirmar que el comité asesor del Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial tiene injerencia en los lineamientos de las actividades de Extensión e Investigación, así como de los aspectos concernientes a los docentes y por ende tiene una alta injerencia en las actividades del programa curricular.

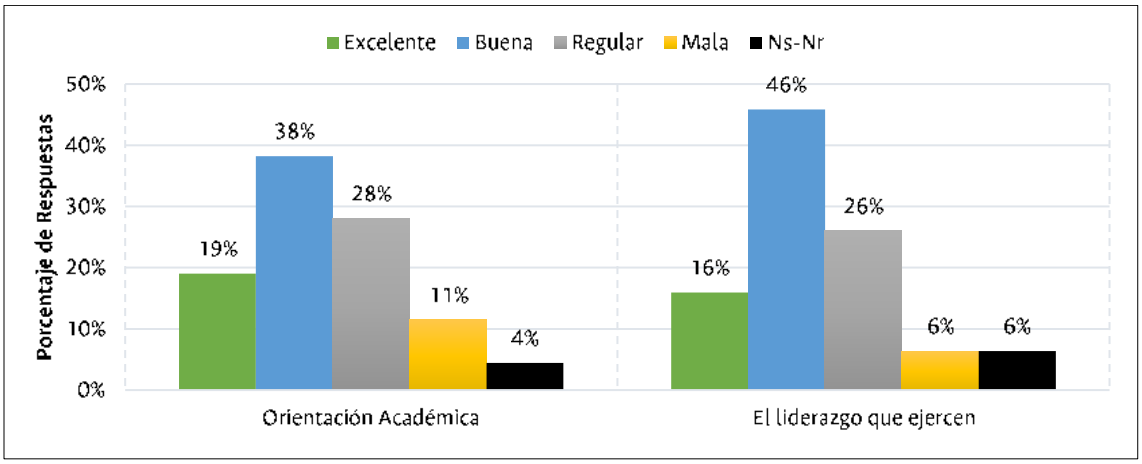
[303] Acuerdo 001 de 2012 del CFI: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=50395

Aparte de los mecanismos institucionales mencionados anteriormente, el Comité Asesor del Departamento organiza 2 reuniones de docentes al mes. En esta reunión se tratan temas referentes al manejo de recursos, a la gestión del Departamento y se divulgan resultados de trabajos de Extensión e Investigación. Adicionalmente, entre otras actividades importantes a cargo del Departamento se encuentran:

- La ejecución, evaluación y seguimiento a los programas y proyectos del Plan de Desarrollo de la Facultad que se relacionen con su objeto, así como la evaluación de las actividades académicas de los profesores adscritos.
- Proponer al Consejo de Facultad las iniciativas que garanticen el desarrollo adecuado de los programas curriculares y el seguimiento de la actividad académica, con base en la naturaleza y fines para los cuales fue creada la Unidad Básica o forma de organización, y proponer al Consejo de Facultad las modificaciones que estime convenientes.
- Considerar y decidir sobre los asuntos de orden estudiantil que, conforme a los reglamentos de la Universidad, sean de su competencia.
- Evaluar periódicamente el cumplimiento y la calidad de los programas curriculares, así como el rendimiento de los estudiantes, y proponer los correctivos necesarios.

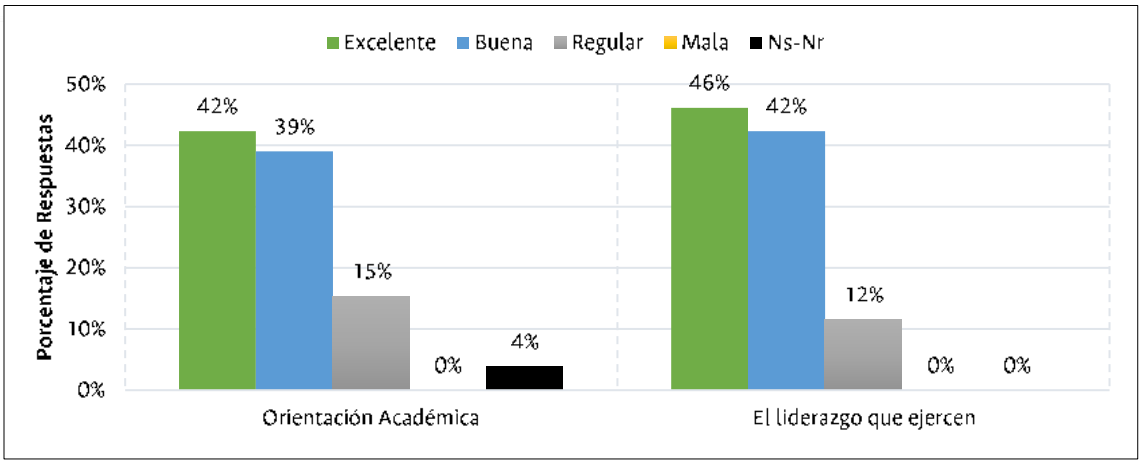
Se consultó mediante encuesta a los estudiantes del Programa su apreciación sobre la orientación académica que imparten los directivos del mismo y sobre el liderazgo que ejercen. Como se presenta en la Gráfica 75, el 57% de los estudiantes consideró la orientación académica brindada por los directivos como excelente o buena, un 28% la señaló como regular y el 11% como mala; respecto a, el liderazgo que ejerce la dirección del Programa, el 62% tiene una percepción positiva, el 26% regular y el 6% lo consideró como malo.

Gráfica 75. Apreciación de estudiantes sobre la orientación académica que imparten los directivos del Programa y sobre el liderazgo que ejercen



De igual forma, se consultó a los docentes del Programa su apreciación sobre la orientación académica que imparten los directivos, el 81% afirmó tener una percepción positiva, el 15% la consideró como regular y el 4% restante no sabe o no responde; respecto al liderazgo que ejerce la dirección del Programa, el 88% de los docentes consideró que es excelente o buena y solo un 12% lo calificó como regular, tal como se presenta en la Gráfica 76.

Gráfica 76. Apreciación de profesores sobre la orientación académica que imparten los directivos de este y sobre el liderazgo que ejercen[304]



Conclusión característica 37. Dirección del programa

Característica	*Ponderación máxima*	*Calificación*	*Calificación Ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
37. Dirección del programa	2.3	4.8	2.2	96%

La adecuación permanente de las funciones administrativas en la Universidad ha permitido desarrollar acciones concretas para mejorar aspectos y potenciar el uso de los recursos físicos, financieros y docentes para lograr una mejora calidad de la actividad académica, docente y de investigación. La reglamentación vigente establece las diferentes instancias encargadas de administrar el Programa: Coordinación Curricular del Programa, Comité Asesor del Programa, Director de Departamento y Consejo de Facultad. El Comité Asesor del Programa es el responsable del adecuado desarrollo y actualización del Programa. Por lo anterior, se considera que esta característica es muy favorable para el Programa de Ingeniería Industrial.

La Dirección del Departamento, la Dirección de Área Curricular y la Coordinación Curricular han ejercido un liderazgo para consolidar el Programa y su infraestructura física y de laboratorios; han buscado fomentar el trabajo transversal e interdisciplinario; fortalecer el trabajo académico y equilibrar la ponderación apropiada entre docencia, investigación y extensión; y garantizar una cohesión de su planta docente. Tanto el Comité Asesor de Carrera y el Comité de Gestión se reúnen de manera periódica con una regularidad normativa, sus deliberaciones son fuente de decisiones consensuadas sobre las políticas académico-administrativas que orientan el accionar de las diferentes áreas de actividad del Departamento y las carreras. Adicionalmente, la Facultad y la Universidad cuentan con planes globales de desarrollo que enmarcan y delimitan los planes de los Departamentos. También se considera que el número y dedicación de las personas que han administrado el Programa han sido adecuados, por lo que considera que este indicador se cumple plenamente.

[304] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

Factor 10. Recursos físicos y financieros

Característica	Ponderación máxima	Calificación	Calificación Ponderada	Porcentaje Obtenido
38. Recursos físicos	*2.7*	*4.0*	*2.2*	*80%*
39. Presupuesto del programa	*2.7*	*4.6*	*2.5*	*92%*
40. Administración de recursos	*2.6*	*5.0*	*2.6*	*100%*
Factor 10	***8***			***91%***

Característica 38. Recursos físicos

Característica	Ponderación máxima	Calificación	Calificación Ponderada	Porcentaje Obtenido
38. Recursos físicos	*2.7*	*4.0*	*2.2*	*80%*

La sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia está constituida por el conjunto de Facultades e Institutos de investigación más importante del país y es el campus urbano más grande de la ciudad, cuenta actualmente con 152 edificaciones, de las cuales 129 se encuentran dentro de la Ciudad Universitaria (incluyendo la Unidad Camilo Torres y el Edificio Uriel Gutiérrez) y las 23 restantes corresponden a centros culturales y de extensión que están localizados en diferentes puntos de la ciudad de Bogotá (en este grupo de edificaciones se incluyen entre otros, la Casa Museo Jorge Eliécer Gaitán, el Observatorio Astronómico, el Claustro de San Agustín y el Hospital Universitario).

La Facultad de Ingeniería de la Sede Bogotá cuenta con 13 edificios, de los cuales 6 usan la mayor parte de su área para laboratorios de investigación y talleres: Hidráulica, Hidráulica-Hangar, Patios de Ingeniería Eléctrica y Mecánica, Laboratorios de Ingeniería Química, Instituto de Extensión e Investigación, Posgrados en Materiales y Procesos de Manufactura. Los restantes 7 edificios albergan aulas, auditorios, bibliotecas, laboratorios y oficinas administrativas: Edificio de Ciencia y Tecnología "Luis Carlos Sarmiento Angulo", Edificio Aulas de Ingeniería, Edificio Insignia "Julio Garavito Armero" de la Facultad de Ingeniería, Edificio "Antonio Nariño", Centro de Atención de Estudiantes de ingeniería (CADE), Edificio Camilo Torres (Bloques 4-5-6) y Edifico de las Nieves.

También cuenta con 67 laboratorios que soportan sus actividades misionales de docencia, investigación y extensión, y 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. Por último, todos los estudiantes tienen acceso gratuito a la red inalámbrica de la Universidad y a puntos fijos de red en los computadores de las aulas de clase.

En el año 2016 la Facultad de Ingeniería presentó el Plan de Desarrollo Físico 2016-2036, documento que surgió de la necesidad de establecer las condiciones actuales de los espacios con los que cuenta la Facultad para el desarrollo de las actividades académicas, de investigación y extensión, para posteriormente proponer un proceso de crecimiento físico planificado. De acuerdo con dicho informe la Facultad de Ingeniería cuenta con diez edificios dedicados a actividades académicas teórico-prácticas, tres edificios para los espacios de administración y un edificio que cumple ambas funciones.

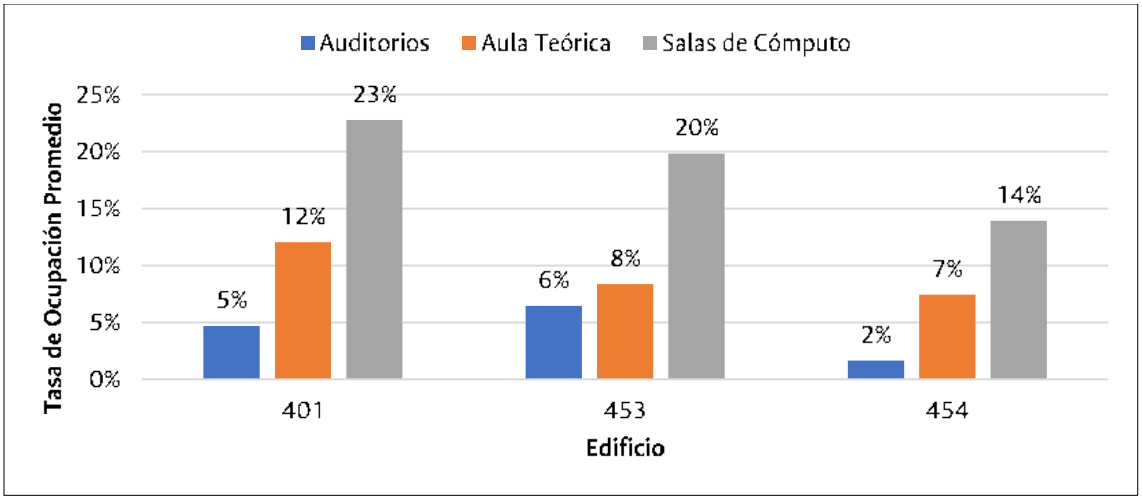
Por otro lado, el Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial tiene injerencia particular en los edificios de Aulas de Ingeniería (453), Ciencia y Tecnología "Luis Carlos Sarmiento Angulo" (454) y edificio Insignia "Julio Garavito Armero" (401).

La Tabla 18 y Gráfica 77 **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**muestran las estadísticas de ocupación de aulas teóricas, aulas de sistemas y auditorios. Para las aulas se define como indicador la frecuencia de uso como la relación entre las horas de uso de los espacios sobre las horas disponibles divididas en franjas horarias de 7-9, 9-11, 11-1, 2-4, 4-6, 6-8 de lunes a sábado. La ocupación hace referencia al promedio de usuarios en las aulas cuando estas se encuentran en uso. El indicador de uso del espacio determina el área disponible para cada persona de acuerdo con la ocupación en cada asignatura reportada desde la oficina de registro. El tipo de aula está definido por las características arquitectónicas.

Tabla 18. Estadísticas de ocupación de las aulas teóricas, de sistemas y auditorios[305]

Aula	Tipo	Edificio	Cantidad	Área promedio (m^2)	Frecuencia de Uso (%)	Ocupación (Estudiantes registro)	Indicador (m^2xPers)
Aula Teórica	1-A	453	25	42,3	59	45	0,9
Aula Sistemas	1-B		5	42,3	42	42	1,0
Auditorio	2		3	150	32	110	1,4
Aula Teórica	3-A	401	7	133	62	60	2,2
Aula Sistemas	3-B		3	133	49	54	2,5
Auditorio	3-C		2	142	52	102	1,4
Aula Teórica	4		12	57	50	36	1,6
Aula Teórica	5	454	16	44	62	36	1,2
Aula Sistemas	6		4	92	61	43	2,1

Gráfica 77. Tasa de ocupación promedio de los auditorios, aulas teóricas y salas de cómputo de los edificios 401, 453, 454 por parte del Programa[306]

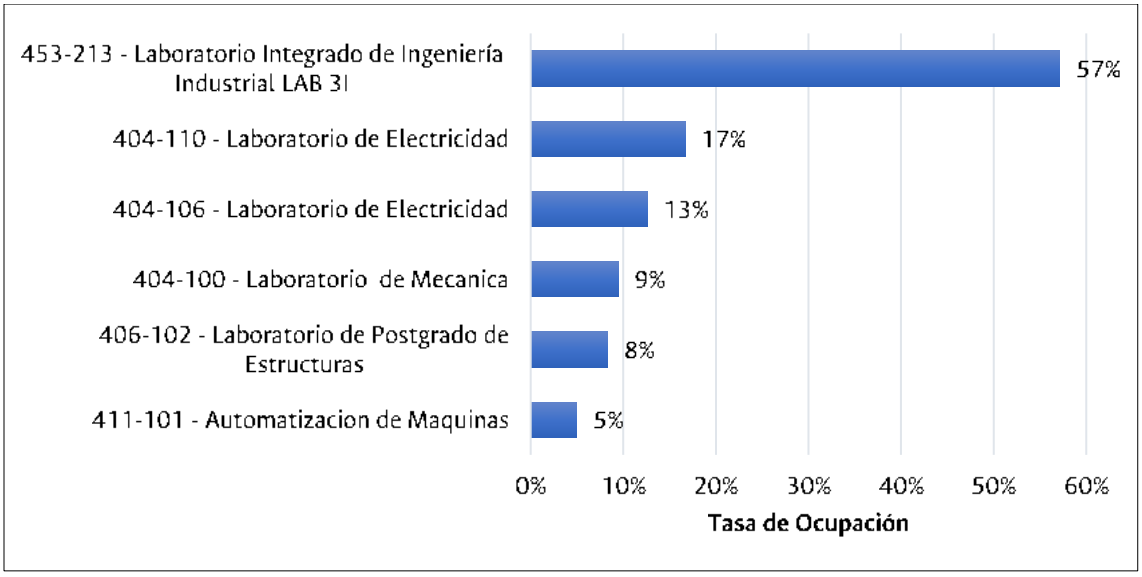


[305] Tomado del Plan de Desarrollo Físico de la Facultad de Ingeniería: https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/Lhus79KRTbaUEMROWHP4rQ
[306] Fuente: Elaboración a partir del Plan de Desarrollo Físico de la Facultad de Ingeniería

En la Gráfica 77 se puede observar que la tasa de ocupación promedio de los auditorios en los edificios 401, 453 y 454 es del 4%. En cuanto a las aulas teóricas en promedio la tasa de ocupación corresponde al 9% y la tasa de ocupación promedio de las salas de cómputo es del 19%, Es importante especificar, que la información presentada excluye las actividades administrativas, por lo cual las tasas de ocupación comprenden únicamente las actividades en los auditorios, aulas teóricas y salas de cómputo.

Con respecto a los laboratorios el informe realizado establece que tanto las lógicas de uso como la tipificación espacial son particulares para cada uno de estos espacios. El detalle de la tasa de ocupación por el Programa de Ingeniería Industrial se muestra en la Gráfica 78, en donde se observa que el principal laboratorio que utilizan los estudiantes es el laboratorio Integrado de Ingeniería Industrial LAB 3I. Adicionalmente, es importante mencionar que la Universidad cuenta con laboratorios livianos y pesados, esta distinción hace referencia al tamaño de la infraestructura con la que estos cuentan, en el caso de los laboratorios pesados se entiende que cuentan con equipos de amplios volúmenes, pesados y con complejidad para el transporte.

Gráfica 78. Tasa de ocupación de los laboratorios por el Programa[307]



El laboratorio Integrado de Ingeniería Industrial (Lab3i) cuenta con máquinas, equipos y software especializados para realizar prácticas que permiten a los estudiantes de pregrado y posgrado de la Facultad de Ingeniería complementar los conocimientos teóricos adquiridos en el aula, teniendo una relación directa con el fin de aprender sobre su funcionamiento y aplicabilidad. Las prácticas que se realizan en el laboratorio corresponden a las siguientes asignaturas:

- ✓ Introducción a la Ingeniería
- ✓ Taller de Procesos Metalmecánicos
- ✓ Seguridad Industrial
- ✓ Ergonomía e Ingeniería de Métodos
- ✓ Taller de Simulación de Procesos
- ✓ Logística

En la siguiente Tabla 19 se relacionan las máquinas y equipos con que cuenta el laboratorio:

[307] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado

Tabla 19. Máquinas y equipos con que cuenta el laboratorio Integrado de Ingeniería Industrial (Lab3i)[308]

EQUIPO	CANTIDAD	CARACTERÍSTICA	PRÁCTICAS
Computador portátil	20	Core i7, memoria RAM de 4GB, disco duro de 760GB	Software instalado: Delmia, Quest, Stella, Arena, FlexSim, Robo-Pro, Fischertechnik, autocad e Inventor.
Computador de escritorio	1	Corei7, memoria RAM de 4 GB disco duro de 1T	Servidor para los software Delmia y FlexSim
Computador de escritorio	1	Corei7, memoria RAM 16 GB, disco duro 2TB	Manejo de las impresoras 3D y el Scanner 3D
Mesa de trabajo	14	80cm x 60 cm	Uso general
Mesa Graduable	5	100 cm x 60 cm	Para realizar prácticas de ergonomía e ingeniería de métodos.
Tallímetro	3	36 L x 27 Ax 130 Alto	Para realizar medidas corporales (estatura)
Antropómetro Largo	2	Modelo 01293	Para tomar medidas corporales
Goniómetro	2	Modelo 187901	Se utiliza para tomar medidas angulares de las extremidades
Sonómetro USB	7	Modelo 407760	Medir niveles de ruido en el individuo
Luxómetro	6	Modelo HD450	Medir niveles de luz
Sonómetro	6	Modelo PCE- 322A	Medir niveles de ruido en el medio
Calibrador acústico	2	Modelo ND - 9B	Para realizar calibración de los sonómetros
Silla Ergonómica	6	Con rodachines	Análisis de puesto de trabajo
Silla Ergonómica	6	Sin rodachines	Análisis de puesto de trabajo
Miscelánea de fichas, motores, sensores, pulsadores y controladores electrónicos.		Fischertechnik	Se utiliza para realizar modelos para simular procesos productivos.
Pantógrafo (didáctico)	8	Fischertechnik	Se utiliza para realizar prácticas de simulación de corte con CNC
Televisor	1	60" Pantalla plana	Para uso general de la sala
Impresora 3D	2	Materiales: Polímeros PLA, PVA, ABS, CPE y Naylon	Se utiliza para realizar prácticas de manufactura aditiva (impresión de prototipos - modelos y partes)
Scanner 3D	1	Plataforma de giro 360°	Se utiliza para realizar prácticas de manufactura inversa (replicar partes o piezas para luego imprimir o manufacturar)
Máquina de corte por laser	1	Materiales: Acrílico hasta 4mm, MDF hasta 9mm, cartón, fommy, poliestireno de 20 mm, icopor y caucho para sellos.	Se utiliza para realizar prácticas de procesos no convencionales. (corte de partes de modelos)
Computador de escritorio	1	corel i7, windows 7, memoria RAM de 4GB	Se utiliza para el control del laboratorio.

[308] Tomado del Plan de Desarrollo Físico de la Facultad de Ingeniería: https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/Lhus79KRTbaUEMROWHP4rQ

A partir de la etapa inicial de la elaboración del Plan de Desarrollo Físico de la Facultad de Ingeniería, se realizaron los siguientes hallazgos en cuanto a las condiciones de los espacios para el desarrollo de las actividades académicas, de extensión e investigación:

- Hacinamiento en las aulas y salas de sistemas
- Ausencia de áreas para trabajo autónomo
- Déficit en áreas de Bienestar
- Deficiencias en laboratorios
- Déficit en oficinas docentes
- Déficit en oficinas de extensión

Con el fin de atender las necesidades antes mencionadas se ha propuesto un plan de tres etapas y cuyos lineamientos se ajustan a lo establecido en el Plan Maestro de la Sede Bogotá. A continuación, se describen los planes de acción que involucran directamente los edificios en los cuales el Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial tiene injerencia.

Primera etapa

- Como complemento al importante déficit del edificio 453 Aulas de Ingeniería, se plantea el edificio anexo con destino a aulas, sistemas, oficinas docentes y bienestar, en un desarrollo de 4,5 pisos más sótano.
- Ante la apremiante necesidad de una escuela doctoral, así como de espacios definidos para la investigación; la Facultad ya ha emprendido el desarrollo del Centro de Investigación, Extensión y doctorados, complejo que por su área y vocación serviría como contingencia ante los desarrollos posteriores del plan.

Segunda etapa

- Reemplazar edificios de baja densidad y alta demanda, como es el caso del edificio 411 Laboratorios de Ingeniería Eléctrica y Mecánica, edificio de un piso con mezzanine, por un edificio de 6,5 pisos de altura más uno o dos sótanos, que para efectos del plan se han denominado Labs A y Labs B; cuya vocación principal es el componente académico práctico, laboratorios; pero de manera mezclada con oficinas docentes, aulas, sistemas, auditorios, áreas de trabajo autónomo y bienestar.

Tercera etapa

- El edificio 453 Aulas de Ingeniería, en el sector de los auditorios es un edificio cuyo desarrollo se limita a 1 piso con mezzanine, por tal motivo se plantea hacer una demolición parcial de este sector del edificio, conservando el ala de aulas, y reemplazarlo por 4,5 pisos más sótano de nuevos auditorios, aulas, oficinas docentes y espacios para el bienestar.
- En el Plan Maestro de la Sede se plantea un edificio cuya vocación es el bienestar y áreas académicas inter-facultades localizado en la zona del observatorio astronómico, dicho edificio suple las necesidades de mayores áreas tanto académicas como de bienestar que requiere la Facultad, pero de manera compartida con otras facultades de la sede.

Por otra parte, el Consejo de Facultad adelanta un proyecto para crear un sistema de laboratorios para la Facultad de Ingeniería, cuyo espacio es el antiguo Laboratorio de Hidráulica. Allí quedará un área destinada al nuevo laboratorio de ingeniería Industrial, para trasladar el espacio ubicado en el edificio 453. Se asignó un área de 143 Mts2, estará dotado de programas para simulación de procesos, celda de manufactura flexible, impresoras 3D, equipos para prácticas de sistemas de manufactura, laboratorio de Ergonomía e ingeniería de métodos entre otros componentes.

Todas las modificaciones propuestas obedecen a mecanismos para eliminar los déficits de espacios encontrados en los diferentes edificios actualmente, así como satisfacer las necesidades en materia de recursos físicos para una población a la que se estima un crecimiento de 20% a mediano plazo, esto tomando en cuenta las dinámicas observadas recientemente. A través de este Plan de Desarrollo la Facultad de Ingeniería espera pasar de un área actual de 45.812,4 m^2 a un área de 125.858,7 m^2 al finalizar la tercera etapa.

Es importante aclarar que, al ajustarse a los lineamientos del Plan Maestro de la Sede, la Facultad de Ingeniería ha adoptado las recomendaciones y guías del TEFMA - Tertiary Education Facilities Management Association, conocido antes como AAPPA - Australasian Association of Higher Education Facilities Ocers.

Conclusión Característica 38. Recursos Físicos

Característica	*Ponderación máxima*	*Calificación*	*Calificación Ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
38. Recursos físicos	*2.7*	*4.0*	*2.2*	*80%*

En cuanto a recursos físicos, la Facultad de Ingeniería tiene a su disposición 11 edificios equipados con recursos audiovisuales, elementos de estudio e implementos de laboratorio para soportar las actividades académicas de los programas de pregrado y posgrado, así como las demás actividades extracurriculares, de investigación extensión y administración que permiten el funcionamiento normal de los programas.

No obstante, de acuerdo con la información obtenida del Plan de Desarrolló Físico, se evidencia un déficit en espacios académicos y prácticos, así como en espacios dedicados al Bienestar de los estudiantes y las áreas administrativas. En promedio, se utiliza el 188% de la capacidad de los 3 edificios más frecuentemente utilizados por el Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial, por lo cual se presenta una sobreocupación de la infraestructura en la cual se desarrolla el Programa. En contraste, en relación con la eficiencia en el uso de los recursos, se señala particularmente que algunos de los medios con que cuenta el Programa, en especial bibliotecas y auditorios, deberían ser más intensamente utilizados.

Adicionalmente, es muy favorable la existencia de un diagnóstico de la situación actual, una definición de metas para satisfacer requerimientos estándar y unos planes para alcanzarlas que son globales y están en ejecución; para los cuales, actualmente la Universidad Nacional adelanta gestiones para asegurar su financiación.

Existen limitantes físicas para el uso ideal de los espacios, producto de las deficiencias presupuestarias conocidas por la comunidad en general, todo ello hacen que se busque optimizar los recursos escasos, situación particular que se vive en el Lab 3i del Programa donde el espacio esta reducido a un numero de 12 a 15 estudiantes para una determinada práctica, situación que se debe reflexionar a través de un plan de mejoramiento de espacios físicos y sobre la cual hay alternativas viables a corto plazo, con la construcción del nuevo laboratorio como solución a estas limitantes, por lo anterior la característica se cumple parcialmente.

Característica 39. Presupuesto del programa

Característica	Ponderación máxima	Calificación	Calificación Ponderada	Porcentaje Obtenido
39. Presupuesto del programa	2.7	4.6	2.5	92%

Mediante el Acuerdo 20 de 2004 del Consejo Superior Universitario[309] se crea la Gerencia Nacional Administrativa y Financiera de la Universidad Nacional, en consideración de que la Universidad requiere rediseñar la estructura organizacional del área administrativa y financiera del nivel Nacional y la Sede Bogotá para mejorar los procesos de soporte a sus áreas misionales para agilizar los flujos de información, mejorar la toma de decisiones y brindar un apoyo administrativo eficaz y oportuno.

Posteriormente, mediante el Acuerdo 113 de 2013 del Consejo Superior Universitario[310], se establece la estructura interna académico – administrativa del nivel nacional de Universidad Nacional, y se dicta que es función de la Gerencia Nacional General y Administrativa: Formular políticas relacionadas con los aspectos financieros y administrativos de la Universidad, para consideración del cuerpo colegiado correspondiente, Orientar y coordinar la ejecución de las políticas de su competencia en los diferentes niveles de la Universidad, y Las demás que le asigne el Consejo Superior Universitario o la Rectoría; entre otras disposiciones.

Estrategias de financiación

Las Resoluciones 344 de 2004[311], 226 de 2005[312] y 506 de 2008[313] de la Rectoría establecen el manejo interno de las inversiones financieras y el manejo de los recursos en la Universidad. Por su parte, la Gerencia Nacional Financiera y Administrativa, reglamenta el recaudo de los recursos en la Universidad Nacional de Colombia, en la Resolución 246 de 2008[314].

El presupuesto asignado al Programa de Ingeniería Industrial es otorgado de manera anual por el Consejo de Facultad, sin embargo, este no se otorga directamente al Programa sino a los organismos de dirección que lo acogen, es decir al Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial y al Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial. Dicho presupuesto es utilizado para el funcionamiento básico del Programa y el apoyo a proyectos enmarcados dentro de los planes de mejoramiento de los programas académicos administrados por el Área Curricular. La distribución del presupuesto se realiza a través de rubros, los cuales se describen a continuación.

Descripción de los rubros del Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial:

- Mejoras locativas de los recursos físicos asignados al Departamento.
- Mantenimiento, mejora y reposición de equipos de laboratorio.
- Apoyo a la movilidad de los docentes adscritos al Departamento.
- Vinculación de monitores administrativos que apoyan al funcionamiento de Departamento.
- Contratación de funcionarios de apoyo a la gestión de registro académico del Departamento, y a la atención de laboratorios.
- Contratación de soporte a los sistemas informáticos del Departamento.

[309] Acuerdo 020 de 2004 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34890
[310] Acuerdo 113 de 2016 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=58926
[311] Resolución 0344 de 2004 R: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=40644
[312] Resolución 226 de 2005 R: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=37479
[313] Resolución 506 de 2008 R: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=36476
[314] Resolución 246 de 2008 GNFA: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=37616

Descripción de los rubros presupuestales del Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial:

Rubro de Remuneración por Servicios

- Contratación de funcionarios de apoyo a los procesos administrativos del Área Curricular.
- Contratación de servicios profesionales para el cumplimiento de los procesos de acreditación, autoevaluación y evaluación continua del área.

Rubro de Estímulo Estudiantes

- Vinculación de estudiantes auxiliares para el apoyo administrativo a los procesos de acreditación, autoevaluación y evaluación continua.
- Vinculación de estudiantes auxiliares para el apoyo administrativo a los proyectos que subyacen de los planes de mejoramiento, con el propósito de analizar causas como - la deserción de los estudiantes de los programas que ofrece el Departamento tanto en pregrado como posgrado y otros.

Rubro de Estímulo Docente

- Vinculación de docentes ocasionales para el soporte de sesiones, talleres, conferencias, académicos.

Compra de Equipo

- Adquisición de bienes tangibles esenciales para la gestión tanto administrativa como académica del Área Curricular. En esta categoría se incluyen bienes como muebles y enseres, equipos de oficina, de laboratorio, de comunicaciones y telemáticos, software, hardware y los gastos de nacionalización e impuestos derivados de la compra.

Materiales y suministros

- Adquisición de bienes tangibles e intangibles de consumo final que no se deben inventariar, elementos necesarios para el desarrollo tales como papel, útiles de escritorio, CDS, insumos de laboratorios y los apoyos logísticos que el Área Curricular gestiona basados en el plan de mejoramiento de los programas.

Rubro de Viáticos y Gastos de Viajes

- Apoyos económicos a la movilidad de estudiantes de pregrado y posgrado que realicen presentaciones de resultados de investigación, estancias y pasantías.
- Apoyos económicos a la movilidad de invitados extranjeros para participar en actividades académicas en las modalidades de profesores visitantes, adjuntos, especiales, expertos, pasantes posdoctorales o docentes ad-honorem.

Capacitación

- Apoyos económicos a la movilidad de estudiantes de pregrado y posgrado que requieran realizar una inscripción a los eventos donde realizan las presentaciones de resultados de investigación.

Apoyo Logístico

- Adquisición de bienes o servicios para el desarrollo de eventos o actividades académicos.

Impresos y Publicaciones

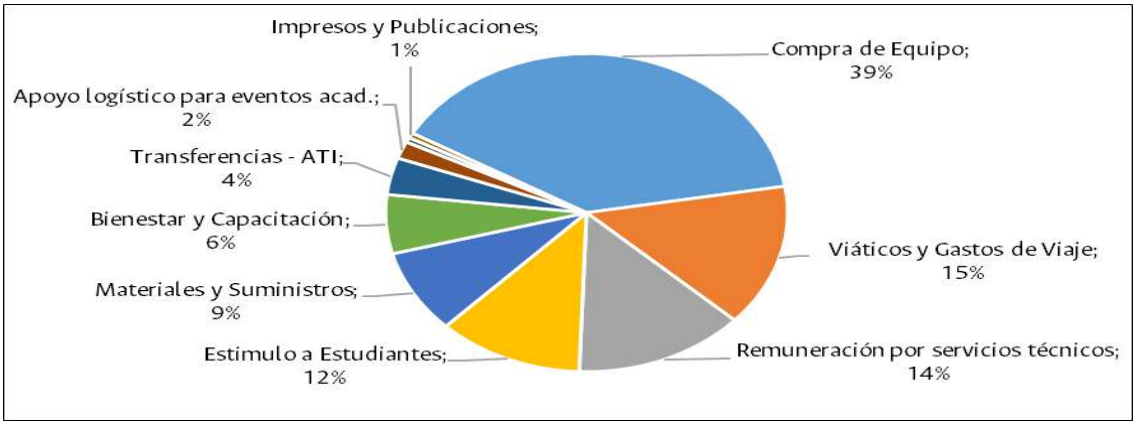
- Apoyo económico para la generación de piezas de divulgación, material bibliográfico, soporte a la edición de material bibliográfico, entre otros.

O.I. - Aportes Transferencias Internas (ATI)

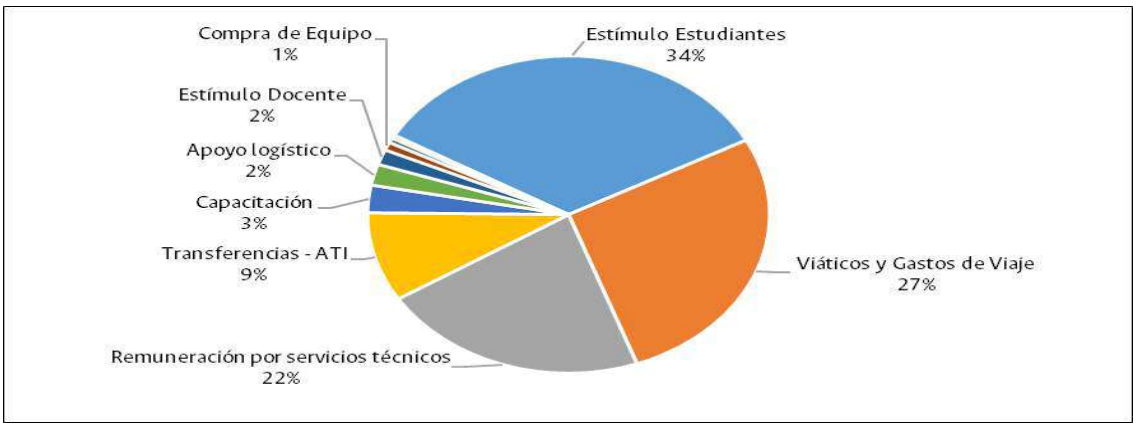
- Operaciones Internas - Aportes sin contraprestación se refiere a la transferencia interna a realizar en la Facultad o sede, sin una prestación de servicio o adquisición de bien, entre ellos el Área Curricular trasfiere estos recursos para cátedra internacional, proyectos de desarrollo de software liderados por la Vicedecanatura Académica y el apoyo en compras de equipo debidamente justificadas con el plan de mejoramiento de los programas para el Departamento.

En la Gráfica 79 y la Gráfica 80 se presenta el promedio de la distribución presupuestal del Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial y del Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial respectivamente, para el periodo comprendido entre los años 2014 y 2017. Para la primera dependencia se destaca el gasto en compra de equipo y apoyo a viáticos y gastos de viaje de estudiantes y docentes, en el caso de la segunda se destaca también el apoyo a viáticos y gastos de viaje y los estímulos estudiantiles para el apoyo a actividades académicas, logísticas y administrativas propias de los Programas del Área Curricular.

Gráfica 79. Distribución presupuestal Dpto. de Ingeniería de Sistemas e Industrial 2014-2017[315]



Gráfica 80. Distribución presupuestal Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial 2014-2017[316]



[315] Fuente: Elaboración a partir de la información suministrada por el Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial
[316] Fuente: Elaboración a partir de la información suministrada por la Dirección de Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial

Es muy importante resaltar que la mayor parte de los gastos de funcionamiento del Departamento y del Área Curricular son cubiertos por la Facultad de Ingeniería y la administración central de la Universidad Nacional, entre estos el pago de las nóminas de los docentes, el mantenimiento de los recursos físicos de los edificios de la Facultad y del Campus en general, apoyo para mantenimiento, reposición y adquisición de equipos para Laboratorios del Departamento, fondos para la ejecución de proyectos de investigación, bienestar institucional, entre otras.

Dado que gran parte de los recursos de los que depende el Programa para su funcionamiento son asignados desde la Facultad y la Sede, en la siguiente subsección se realiza un análisis sobre la distribución de la asignación presupuestal para actividades de investigación, culturales, proyección social, bienestar institucional e internacionalización del programa. Estos análisis se soportan en unos informes de gestión de diferentes entidades como lo son: Sede Bogotá, la Facultad de Ingeniería, Dirección de Bienestar, investigación entre otros.

A partir de los informes de gestión presentados a nivel de sede, Dirección Nacional de Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones (DNTIC) y Vicerrectoría de Investigación (VRI) se identifican los impactos y beneficios al Programa de Ingeniería Industrial.

De parte del informe de gestión de la sede Bogotá, se busca apoyar la publicación de artículos en revistas indexadas, acompañamiento estudiantil para disminuir la deserción, evaluación continua, acreditación del Programa, apoyar la movilidad nacional e internacional de docentes y estudiantes, además de incrementar los proyectos de extensión y reconocimiento de la propiedad intelectual.

Dentro de las iniciativas académicas que benefician al Programa de Ingeniería Industrial, se encuentran el programa COMFIE, espacio de tutorías académicas, seminario de formación docente, becas de asistente docente, el programa LEA en la UN, Explora un mundo, Intensive English, jornadas de internacionalización, el Sistema de información de Prácticas o Pasantías (SPOPA), apoyo a planes de mejoramiento de los programas curriculares, procesos de autoevaluación y acreditación, movilidad entre sedes, artículos publicados.

También se hace una mención a la adecuación de los espacios físicos de la Facultad que benefician a los estudiantes de la Facultad e indirectamente al Programa de Ingeniería Industrial, los espacios adecuados fueron la plaza esfera, frente al edificio 453, aulas de Ingeniería, la cubierta y los cortavientos del edificio 454, Ciencia y Tecnología. De la misma manera se emitieron directrices para la compra y mantenimiento de equipos de laboratorio, y la adecuación de los espacios de laboratorio.

De la misma manera dentro del fortalecimiento y proyección de la escuela permanente de pensamiento universitario, en la Facultad de Ingeniería hubo 20 encuentros seminario permanente. En lo concerniente al pos-acuerdo se hizo un proyecto donde los estudiantes de PEAMA Sumapaz conocieron la región desde diferentes perspectivas, por otro lado, también existe el Programa de Ingeniería Sustentable (PINSUS) en el cumplimiento de sus objetivos enmarcados en sus cuatro componentes: conocimiento para la sustentabilidad, comportamiento sustentable, gestión sustentable y proyección social para la sustentabilidad.

De parte de la Dirección Nacional de las Tecnologías de la Información y Comunicación (DNTIC), las acciones que han favorecido a los estudiantes y al Programa de Ingeniería Industrial son, la ampliación de los servicios inalámbricos en el campus universitario, así como la reforma de las plataformas virtuales de la Universidad.

De parte de la Vicerrectoría de Investigación (VRI) se busca dar visibilidad en la producción académica, mediante la publicación de tesis de maestría y doctorados, apoyo en la gestión de las revistas de la Universidad que cuentan con la calidad editorial exigida por las plataformas generadoras de índices bibliométricos, tales como Scopus, Web of Science y SciELO Citation Index, así como la realización de actividades de movilidad académica internacional con propósitos investigativos y un incremento en los proyectos de extensión.

Para más detalles sobre estas asignaciones presupuestales ver el análisis adicional en los informes de gestión:

- Informe de Gestión Nacional 2017[317]
- Informe de Gestión Sede Bogotá 2017[318]
- Informe de Gestión de la Dirección Nacional de Bibliotecas - DNB y Sistema Nacional de Bibliotecas – SINAB 2016[319]
- Informe de Gestión de la Dirección Nacional de Bienestar Universitario – DNBU 2016[320]
- Informe de Gestión de la Dirección Nacional de Tecnologías de la Información y Comunicaciones – DNTIC 2016[321]
- Informe de Gestión de la Vicerrectoría de Investigación 2017 -VRI[322]

Como se mencionó en el acápite anterior existe un plan de mejoramiento de los espacios físicos del programa, que contempla la construcción y dotación de un área de aproximadamente 143 m2 para el Laboratorio de Ingeniería Industrial, este proyecto hace parte del plan global de desarrollo de espacios físicos de la Facultad de Ingeniería y resolverá radicalmente las limitantes de espacio físico que presenta la actual área de laboratorios.

Es Importante señalar que el programa de Ingeniería Industrial utiliza parte de la infraestructura de laboratorios de la Facultad, así en el Taller de procesos Metalmecánicos, en el Taller de Materiales y en la Asignatura Introducción a la Ingeniería Industrial, se hace uso de los talleres de Maquinas Herramientas, Procesos, Fundición, Materiales, Mecatrónica, del Departamento de Ingeniería Mecánica y Mecatrónica. En algunos casos la planta piloto de Ingeniería Química.

En el plan de mejoramiento del programa se contempla un proyecto de nuevas adquisiciones y la distribución Layout de las áreas físicas del laboratorio, procedimientos de uso y guías de prácticas.

Conclusión Característica 39. Presupuesto del programa

Característica	*Ponderación máxima*	*Calificación*	*Calificación Ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
39. Presupuesto del programa	*2.7*	*4.6*	*2.5*	*92%*

La Universidad Nacional se estructura administrativamente en tres niveles, Nacional, Sede y Facultad. Desde el nivel Nacional se establecen los lineamientos presupuestales de todas las dependencias de la Universidad. En el nivel Sede se gestionan los recursos transferidos por la Nación para los fines misionales de la Universidad, ya en el nivel de Facultad se direccionan los recursos físicos y financieros que se encuentra a disposición del Programa de Ingeniería Industrial.

Por otra parte, si se tiene en cuenta el déficit de infraestructura mencionado en la característica anterior y los informes de gestión del Departamento y el Área Curricular, se observa que los recursos provenientes de las partidas asignadas en el Presupuesto General de la Nación para el funcionamiento y operación del Programa, en algunas ocasiones no son suficientes y puede significar un aspecto

[317] Informe de Gestión Nacional 2017: https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/krDqNGi9TmKgMs56928nqg
[318] Informe de Gestión Sede Bogotá: https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/PFhB2Q49QWepL91rHd3ACg
[319] Informa de Gestión DNB y SINAB: https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/Yq8PEzXOT1ulMpHYOMlC6A
[320] Informe de Gestión DNBU: https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/IgfS4tCYSiivdqf93TMU7g
[321] Informe de Gestión DNTIC: https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/H_aK2qGDTT-gj1XX26XRtQ
[322] Informe de Gestión VrI: https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/zP0hOImbSySIpoa85CWEkw

susceptible de mejora en el mediano plazo.

El presupuesto del programa se administra eficiente y eficazmente, tanto los recursos de la Dirección de Departamento como los del Área Curricular se destinan al logro de objetivos misionales de la docencia y la investigación fundamentalmente, dotación de equipos (34%), apoyo a la movilidad estudiantil y docente (15%) para afianzar los procesos de investigación con las ponencias de los proyectos y la presencia nacional e internacional del programa, otro tanto en la adquisición de materiales y suministros que aseguren el funcionamiento normal de las actividades del Programa Curricular, se destaca la participación y consensos en la planeación y distribución de los recursos. Se considera que se cumple en alto grado esta característica.

Característica 40. Administración de recursos

Característica	*Ponderación máxima*	*Calificación*	*Calificación Ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
40. Administración de recursos	2.6	5.0	2.6	100%

Con respecto al presupuesto del Departamento, antes de que este se presente al Consejo de Facultad es necesario que el comité asesor del Departamento lo apruebe. Dicho comité está integrado por el director del Departamento, un docente representante del área de investigación, un docente representante del área de extensión, el docente encargado de los laboratorios, y los coordinadores curriculares de los programas de pregrado del Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial. Dicho comité discute las decisiones sobre el presupuesto del Departamento de acuerdo con los rubros descritos en la Característica 39. Presupuesto del programa.

Por otro lado, el presupuesto asignado al Área Curricular se concede por medio de los Vicerrectores de Sede en la expedición de un acto administrativo de la distribución global del presupuesto de ingresos y gastos de los fondos especiales, de acuerdo con el Acuerdo 153 de 2014 del Consejo Superior Universitario[323], por cual se adopta el régimen financiero de la Universidad Nacional de Colombia.

La ejecución y seguimiento de presupuesto asignado al Área Curricular, se discute en el Comité Asesor del Programa Curricular, conformado por los coordinadores curriculares de los programas de posgrados ofrecidos por el Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial. El presupuesto del Área Curricular está destinado principalmente para apoyo a la movilidad de los estudiantes, sin embargo, la existencia de los demás rubros mencionados, tienen el propósito de apoyar tanto académica como administrativamente el desarrollo de los planes de mejoramiento en cabeza de la Dirección del Área.

Dentro del Comité Asesor del Programa se planea la distribución de los rubros de acuerdo con las necesidades académicas y administrativas basadas en el análisis de datos históricos del presupuesto ejecutado de los últimos 5 años. El seguimiento del presupuesto se realiza periódicamente de acuerdo con la necesidad de ejecución para cada encuentro del mismo; la aprobación o desaprobación de dichos gastos se evalúa por medio de la justificación que relaciona el plan de mejoramiento.

A nivel de la Facultad de Ingeniería, la dependencia encargada de la gestión y el seguimiento de los procesos que involucran recursos económicos es la Unidad Administrativa. En general la Unidad Administrativa maneja un control muy estricto de los procesos bajo su jurisdicción, lo que en general hacer que estos se ralenticen, sin embargo, el seguimiento que se realiza a los temas de carácter económico es bastante bueno, de manera que no se presente ningún tipo de irregularidad, y permite una

[323] Acuerdo 153 de 2014 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=69351

buena trazabilidad de todos los procesos.

Finalmente, a nivel general de la Universidad existe la Oficina de Control Interno, a través de la cual se vigila que el sistema de control interno sea acorde a las necesidades institucionales, lo anterior con base en las disposiciones establecidas por el Consejo Superior Universitario y la Rectoría. Dada la naturaleza pública de la Universidad Nacional de Colombia, es necesario que desde el Estado se realice monitoreo de la ejecución de los recursos, dicha tarea se lleva a cabo a través de la Contraloría General de la Republica. Sin embargo, es importante aclarar que la Universidad Nacional de Colombia cuenta con total autonomía presupuestal de acuerdo con lo establecido en el artículo 64 del Acuerdo 11 de 2005 del Consejo Superior Universitario[324].

Conclusión característica 40. Administración de recursos

Característica	*Ponderación máxima*	*Calificación*	*Calificación Ponderada*	*Porcentaje Obtenido*
40. Administración de recursos	2.6	5.0	2.6	100%

Teniendo en cuenta que los mecanismos existentes para el seguimiento y control de la administración de recursos del Programa, los fuertes sistemas de control interno y la trazabilidad de los procesos administrativo, es pertinente incluir en la priorización del plan de mejoramiento esta característica como aspecto a mantener.

Sumado a lo expuesto en la característica anterior, la organización y seguimiento a la gestión del presupuesto, en cabeza del director de Departamento y Director de Área Curricular, atendiendo a los principios presupuestales públicos, le han permitido al Programa funcionar de manera satisfactoria y sostenible atendiendo las actividades de docencia e investigación propias de este.

Dada la transparencia en la administración de los recursos, el control social ejercido por la comunidad académica y la existencia de claros procedimientos para la asignación y ejecución presupuestal, apoyada en sistemas de información y control que apoyan los procesos de contratación, se considera que esta característica se cumple plenamente.

[324] Acuerdo 11 de 2005 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=35137