

UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA



# INFORME DE EVALUACIÓN CONTINUA DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL - 2019

*Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Universidad Nacional de Colombia  
Sede Bogotá  
enero de 2021*

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**

Edgar Eduardo Daza Caicedo  
**DIRECTOR NACIONAL DE PROGRAMAS DE POSGRADO**

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**

Juan Carlos Torres Pardo (desde noviembre de 2020)  
Fernando Guzmán Castro (anterior)  
**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

**EQUIPO DE APOYO AUTOEVALUACIÓN:**

Ángela María Arboleda Restrepo<sup>1</sup> - Profesional de Apoyo

Andrés Macías Cárdenas – Profesional de Apoyo

#### **CONTACTO**

**DIRECCIÓN DE ÁREA CURRICULAR DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INDUSTRIAL**

Av. NQS (Carrera 30) #45-03 – Edificio 453 - Oficina 209

Tel. +57 1 316 5000 Ext. 14068

<https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/es/dependencias/areas-curriculares/area-curricular-de-ingenieria-de-sistemas-e-industrial.html>  
autoevdaci\_fibog@unal.edu.co

---

<sup>1</sup> El presente documento fue elaborado por Eric Julián Rodríguez Martínez – Profesional de Apoyo

## TABLA DE CONTENIDO

1.	Introducción .....	5
2.	Descripción General del Programa.....	6
2.1.	Generalidades.....	6
3.	Análisis Del Programa .....	7
3.1.	Factor 2: Estudiantes .....	7
3.1.1.	Característica 4: Mecanismos de selección e ingreso .....	7
3.1.2.	Característica 6: Participación en actividades de formación integral.....	8
3.1.3.	Característica 7: Desempeño Académico .....	8
3.1.4.	Característica 9: Permanencia y retención estudiantil.....	10
3.1.5.	Conclusión del Factor 2.....	13
3.2.	Factor 3: Profesores.....	15
3.2.1.	Característica 13: Desarrollo profesoral .....	15
3.2.2.	Conclusión del Factor 3.....	17
3.3.	Factor 4: Procesos académicos.....	19
3.3.1.	Característica 19: Flexibilidad del currículo.....	19
3.3.2.	Característica 20: Interdisciplinariedad .....	20
3.3.3.	Característica 21: Metodologías y estrategias de enseñanza y aprendizaje.....	21
3.3.4.	Característica 23: Trabajos de los estudiantes.....	22
3.3.5.	Conclusión del Factor 4.....	23
3.4.	Factor 5: Visibilidad nacional e internacional.....	25
3.4.1.	Característica 29: Inserción del programa en contextos académicos nacionales e internacionales. Relaciones externas de profesores y estudiantes .....	25
3.4.2.	Conclusión del Factor 5.....	29
3.5.	Factor 6: Investigación, innovación y creación artística y cultural .....	30
3.5.1.	Característica 30: Formación para la investigación y la creación artística y cultural.....	30
3.5.2.	Característica 31: Compromiso con la investigación y la creación artística y cultural...33	33
3.5.3.	Conclusión del Factor 6.....	35
3.6.	Factor 8: Impacto de los egresados en el medio .....	36
3.6.1.	Característica 33: Seguimiento de los egresados.....	36
3.6.2.	Conclusión del Factor 8.....	40
4.	Avance del Plan de Mejoramiento .....	42

## Índice de Tablas

Tabla 1. Asignaturas con mayor porcentaje de pérdida durante el año 2019.....	12
Tabla 2. Número de estudiantes que han asistido a tutorías del Programa durante 2018 – 2019 .....	12
Tabla 3. Profesores que han obtenido algún premio o distinción 2015 y 2019 .....	17
Tabla 4. Número de estudiantes del Programa que han cursado al menos una asignatura de énfasis o electiva como libre elección en otros programas en 2019 .....	21
Tabla 5. Relación de trabajos que han recibido premios o reconocimientos .....	23
Tabla 6. Grupos de investigación asociados al Programa .....	33
Tabla 7. Resultados de investigación asociados al Programa .....	35
Tabla 8. Junta de la Asociación de Ingenieros Industriales de la Universidad Nacional de Colombia (AIIUN).....	37

## Índice de Gráficas

Gráfica 1. Número de estudiantes que han ingresado al Programa .....	7
Gráfica 2. Puntajes de admisión de los estudiantes del Programa .....	7
Gráfica 3. Número de estudiantes matriculados por periodo académico.....	8
Gráfica 4. Estudiantes que participan en formación integral.....	9
Gráfica 5. Estudiantes con reconocimientos a su desempeño académico.....	10
Gráfica 6. Promedio del Programa de los resultados pruebas de estado de Educación Superior – Saber Pro.....	11
Gráfica 7. Promedio Nacional de los resultados pruebas de estado de Educación Superior – Saber Pro* .....	11
Gráfica 8. Deserción acumulada .....	11
Gráfica 9. Número de docentes que han tenido actividades de capacitación y actualización .....	16
Gráfica 10. Número de movilidades nacionales e internacionales realizadas por los docentes del Programa.....	17
Gráfica 11. Movilidad entrante y saliente del Programa.....	19
Gráfica 12. Número de asignaturas convalidadas u homologadas .....	20
Gráfica 13. Duración promedio en semestres para culminar el plan de estudios .....	22
Gráfica 14. Número de estudiantes según modalidad de grado .....	23
Gráfica 15. Movilidad saliente del programa .....	27
Gráfica 16. Movilidad entrante del programa.....	27
Gráfica 17. Distribución porcentual de estudiantes visitantes – nacionales e internacionales, por nacionalidad entre 2015 – 2019 .....	28
Gráfica 18. Profesores visitantes al programa .....	28
Gráfica 19. Distribución porcentual de la nacionalidad de los profesores y expertos visitantes nacionales y extranjeros entre 2015 y 2019.....	29
Gráfica 20. Participación de estudiantes en formación de investigación .....	32
Gráfica 21. Número de estudiantes que han optado por la modalidad de trabajo de investigación como opción de grado .....	33

## 1. INTRODUCCIÓN

Conforme a las disposiciones del Acuerdo 151 de 2014 del Consejo Superior Universitario<sup>2</sup>, por medio del cual se normaliza el proceso de autoevaluación y seguimiento de la calidad de los programas curriculares, el Programa de Pregrado en 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 evaluación continua y avances del plan de mejoramiento, acorde a los criterios, la metodología e indicadores que para dicho propósito estableció la Dirección Nacional de Programas de Pregrado (DNPPr) en el documento ***Procedimientos para la evaluación de los programas de pregrado con miras al mejoramiento continuo***.

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 el Comité Asesor del Programa Curricular.

---

<sup>2</sup> Acuerdo 151 de 2014 CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=66353>

## 2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROGRAMA

### 2.1. GENERALIDADES

<b>Nombre del Programa</b>	Ingeniería Industrial
<b>Nivel de formación</b>	Pregrado
<b>Título que otorga</b>	Ingeniero(a) Industrial
<b>Número total de créditos</b>	168
<b>Acuerdo de estructura del plan de estudios</b>	Acuerdo 01 de 2000 del Consejo Académico <sup>3</sup>
<b>Acuerdo de plan de estudios</b>	Acuerdo 24 de 2014 Consejo Facultad de Ingeniería - Sede Bogotá <sup>4</sup>
<b>Duración</b>	10 semestres
<b>Admisión</b>	Semestral
<b>Semestre y año en que ingresaron los primeros estudiantes del Programa</b>	2000-3
<b>Número de graduados entre el año 2012 y 2019</b>	517
<b>Coordinador del Programa</b>	Hugo Alberto Herrera Fonseca
<b>Coordinador de autoevaluación</b>	Hugo Alberto Herrera Fonseca
<b>Miembros del Comité Asesor</b>	Jenny Marcela Sánchez Torres Hugo Alberto Herrera Fonseca Giovanni Muñoz Puerta
<b>Calificación general del Programa Autoevaluación 2019</b>	92 de 100 puntos posibles. <sup>5</sup>

---

<sup>3</sup> Acuerdo 01 de 2000 del CA: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=36271>

<sup>4</sup> Acuerdo 24 de 2014 del CF: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=73710#5>

<sup>5</sup> La calificación general del Programa se obtiene a partir de la ponderación global de los factores

### 3. ANÁLISIS DEL PROGRAMA

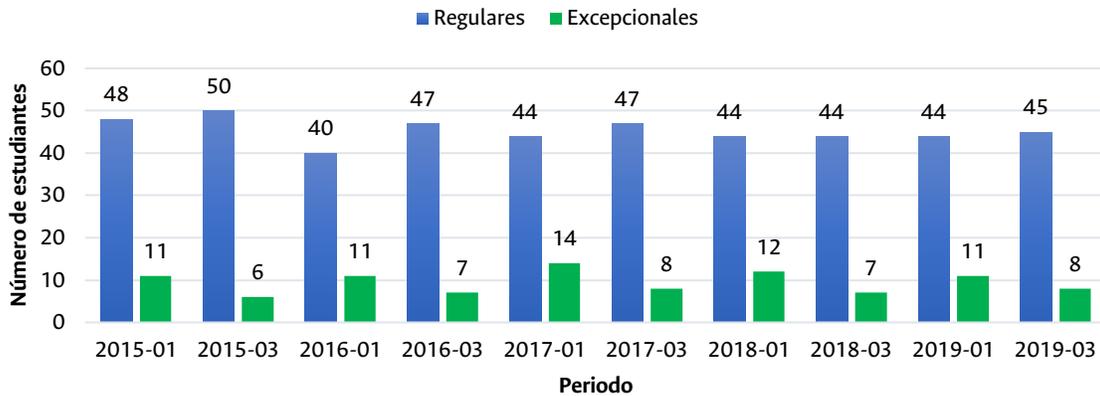
#### 3.1. FACTOR 2: ESTUDIANTES

##### 3.1.1. Característica 4: Mecanismos de selección e ingreso

###### Población de estudiantes admitidos en el Programa

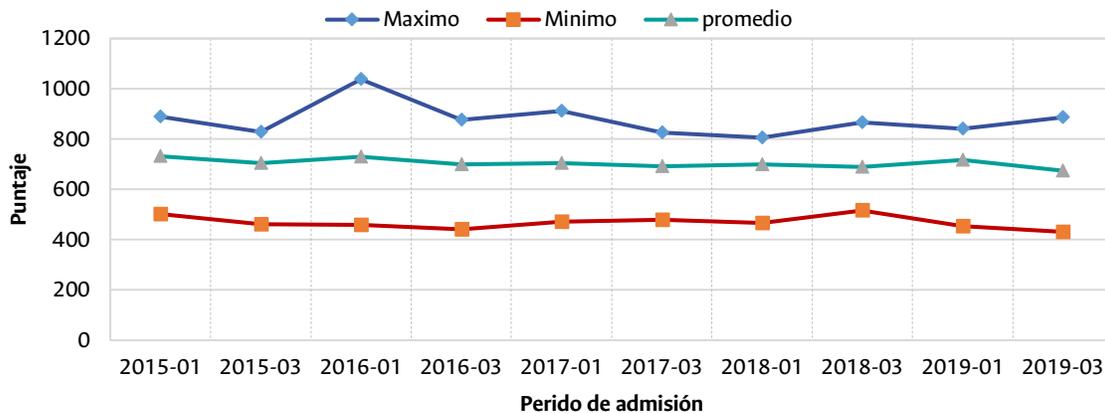
El número de estudiantes que han ingresado al Programa en los últimos 5 años se mantienen en un promedio de 45 para admisiones regulares y de 10 para admisiones excepcionales, estas últimas corresponden a programas de admisión especial: PEAMA, PAES (Indígena, mejor bachiller, municipio, población negra, afrocolombiana, palenquera y raizal) y víctimas de conflicto armado. Estos datos muestran un interés marcado y constante de la población por el Programa (ver Gráfica 1). Además, semestralmente ingresan a nuestro programa seis (6) estudiantes por traslados de otros Programas de la Universidad Nacional de Colombia.

GRÁFICA 1. NÚMERO DE ESTUDIANTES QUE HAN INGRESADO AL PROGRAMA<sup>6</sup>



La población de estudiantes admitidos al Programa se caracteriza por su alta calidad y excelente desempeño académico. El promedio de los puntajes del proceso de admisión es de 704,07 lo cual muestra el alto nivel académico de los estudiantes que ingresan al programa (ver Gráfica 2).

GRÁFICA 2. PUNTAJES DE ADMISIÓN DE LOS ESTUDIANTES DEL PROGRAMA



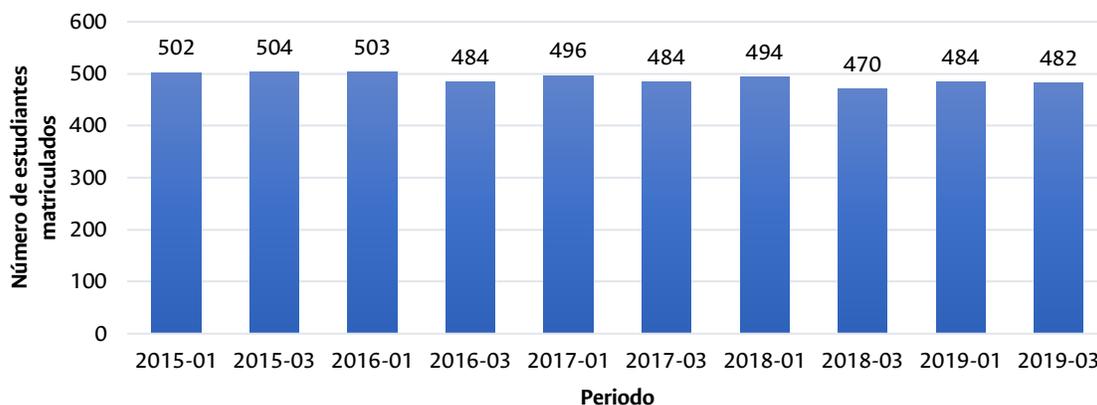
<sup>6</sup> Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

### 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 490 estudiantes matriculados por periodo académico entre 2015 – 2019 (Ver Gráfica 3), 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 Gráfica 13.

Gráfica 3. Número de estudiantes matriculados por periodo académico<sup>7</sup>



#### 3.1.2. Característica 6: Participación en actividades de formación integral

Los estudiantes del Programa participan activamente de los espacios proporcionados para la formación integral (ver Gráfica 4), esto contribuye a su formación y su desempeño académico. Las actividades con mayor participación de estudiantes durante el año 2019 son los centros de estudio, estudiantes auxiliares, prácticas integradas, entre otras actividades.

#### 3.1.3. Característica 7: Desempeño Académico

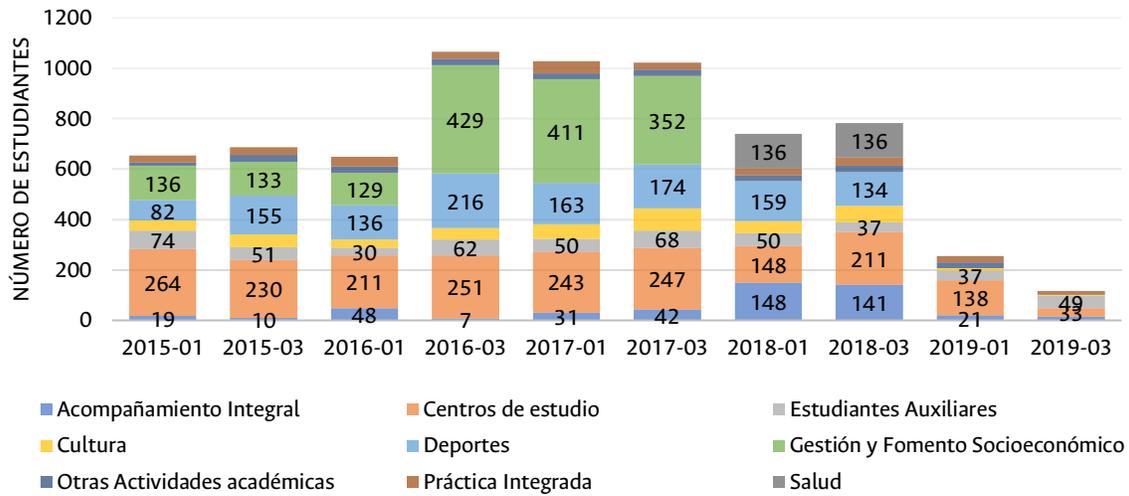
La Universidad recompensa el buen rendimiento académico de los estudiantes, otorgando reconocimientos y estímulos que están definidos en los artículos 57 y 58 del Acuerdo 008 de 2008 del Consejo Superior Universitario<sup>8</sup>. A nivel de pregrado se tienen las siguientes distinciones y estímulos:

- 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.

<sup>7</sup> Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

<sup>8</sup> Acuerdo 008 de 2008 CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34983>

GRÁFICA 4. ESTUDIANTES QUE PARTICIPAN EN FORMACIÓN INTEGRAL<sup>9</sup>



- 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.
- Monitoria 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:

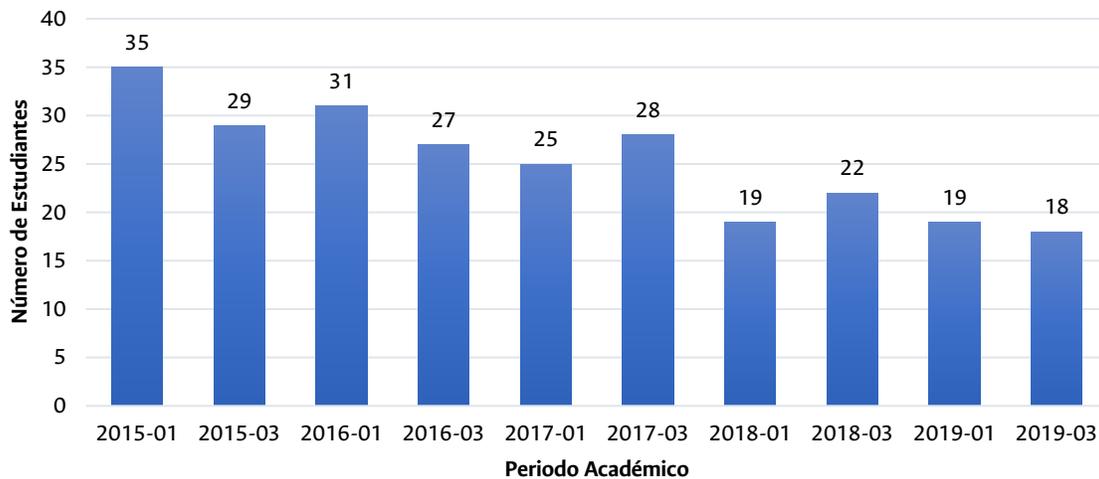
- Promedio Aritmético Ponderado Acumulado (PAPA).
- Porcentaje de créditos aprobados.
- Requisito de inglés de la Universidad Nacional (12 créditos aprobados del componente de idioma).

<sup>9</sup> Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

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.

La existencia de las distinciones y estímulos mencionados son y han sido de gran importancia para el Programa (ver Gráfica 5). Durante el año 2019, 37 estudiantes recibieron algún tipo de reconocimiento por su desempeño académico, en donde el 94,6% corresponden a “descuento por mejor Promedio Académico” y el 5,4% restante a “Matrícula de Honor”.

GRÁFICA 5. ESTUDIANTES CON RECONOCIMIENTOS A SU DESEMPEÑO ACADÉMICO<sup>10</sup>



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 como se observa en la Gráfica 6. Para todas las competencias genéricas, el promedio de los estudiantes del Programa es mayor que el promedio nacional (ver Gráfica 7). Con base en los resultados alcanzados por los estudiantes en los 5 últimos años en las pruebas saber pro, el programa de Ingeniería Industrial de la U.N sede Bogotá ha sido catalogado como el mejor programa de Ingeniería Industrial del país. (Revista Dinero junio de 2020).

### 3.1.4. Característica 9: Permanencia y retención estudiantil

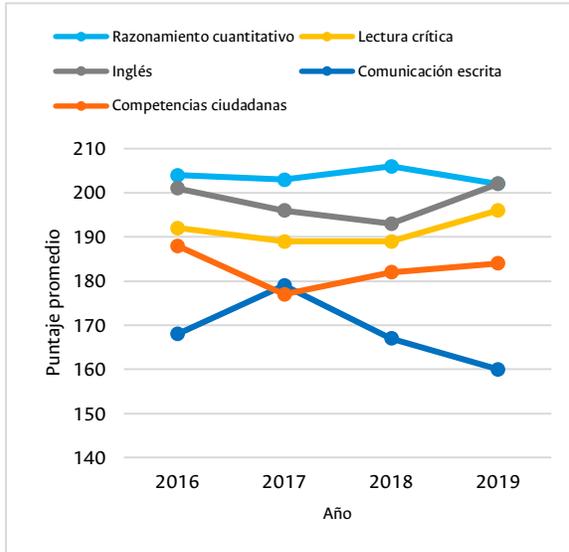
En los artículos 44 y 45 del Acuerdo 008 de 2008 del Consejo Superior Universitario<sup>11</sup> se definen las causales de pérdida de calidad de estudiante en la Universidad Nacional para los estudiantes de pregrado. Se pueden distinguir dos clases de deserción, la académica y la no académica. La primera 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.

<sup>10</sup> Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

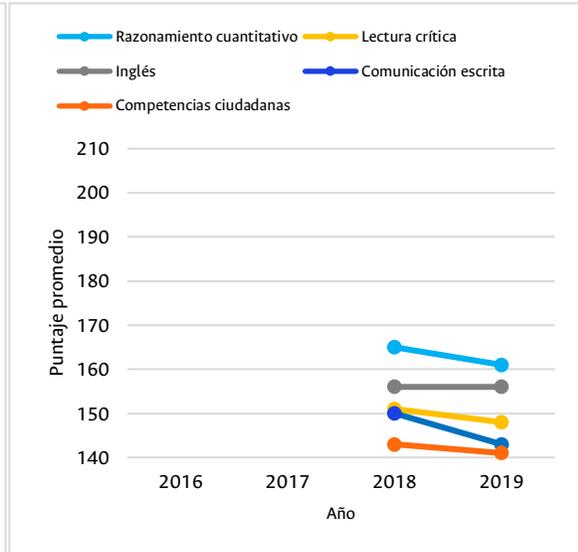
<sup>11</sup> Acuerdo 008 de 2008 CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34983>

Por cohorte, en promedio el 12% pierde la calidad de estudiante por motivos académicos y el 10% por motivos no académicos (Gráfica 8). De acuerdo con la gráfica se observa que la tasa de deserción por motivos no académicos ha ido disminuyendo desde el año 2016, esto debido a las diferentes estrategias y apoyos que brinda la Dirección de Bienestar para ayudar a los estudiantes con sus dificultades económicas y familiares, las cuales son las causas principales de deserción y de alta permanencia, según lo manifestado por los estudiantes.

Gráfica 6. Promedio del Programa de los resultados pruebas de estado de Educación Superior – Saber Pro

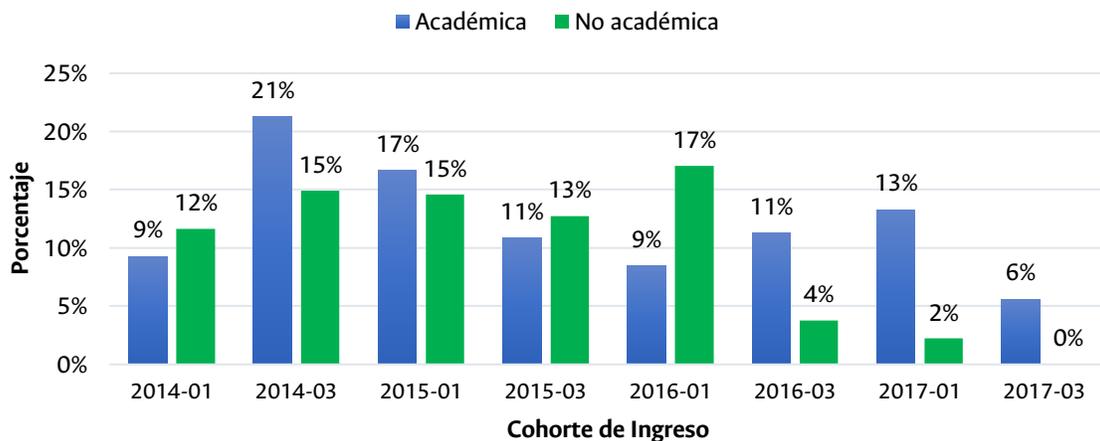


Gráfica 7. Promedio Nacional de los resultados pruebas de estado de Educación Superior – Saber Pro\*



\* Grupos de referencia definidos por la resolución 359 de 2018 ICFES

GRÁFICA 8. DESERCIÓN ACUMULADA<sup>12</sup>



<sup>12</sup> Acuerdo 044 de 2009 CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=37192>

## Pérdida de asignaturas

La información acerca de las tasas de pérdida de asignaturas durante el año 2019 (Tabla 1) revela que esta es una de las posibles causas por las que se da la deserción en el Programa. Se puede observar, que asignaturas de fundamentación ofrecidas por la Facultad de Ciencias como Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Inferencia Estadística Fundamental, Matemáticas Básicas, Cálculo Vectorial, Álgebra Lineal y Ecuaciones Diferenciales son las asignaturas con mayor porcentaje de pérdida.

TABLA 1. ASIGNATURAS CON MAYOR PORCENTAJE DE PÉRDIDA DURANTE EL AÑO 2019<sup>13</sup>

No.	Código Asignatura	Asignatura	Porcentaje de Pérdida
1	1000004	Cálculo Diferencial	36,3%
2	1000005	Cálculo Integral	35,4%
3	2027878	Inferencia Estadística Fundamental	34,0%
4	1000001	Matemáticas Básicas	31,8%
5	1000006	Cálculo Vectorial	29,5%
6	1000003	Álgebra Lineal	28,6%
7	1000007	Ecuaciones Diferenciales	26,3%
8	2023250	Herramientas Modernas para la Administración	22,7%
9	1000089	Cátedra Nacional de Inducción y Preparación para la Vida Universitaria	18,6%
10	2016375	Programación Orientada a Objetos	17,6%
11	1000002	Lecto-Escritura	17,1%
12	1000019	Física: Mecánica	17,1%
13	2026488	Taller de Herramientas y Problemas	15,5%
14	2027877	Probabilidad Fundamental	14,4%
15	2016379	Inferencia Estadística	13,1%
16	2015734	Programación De Computadores	12,4%
17	1000046	Inglés III	11,5%
18	1000004	Cálculo Diferencial	36,3%

Como medida para disminuir el porcentaje de pérdida, la Facultad de Ingeniería ofrece tutorías en asignaturas identificadas con altos índices de cancelación y repitencia, en particular para el Programa se tienen tutorías en las asignaturas de Programación de Computadores, Programación Orientada a Objetos, Cálculo Integral, Álgebra Lineal, Cálculo diferencial y Fundamentos de mecánica, entre otras. Durante 2018-2019 el número de estudiantes que han solicitado tutorías del programa son:

TABLA 2. NÚMERO DE ESTUDIANTES QUE HAN ASISTIDO A TUTORÍAS DEL PROGRAMA DURANTE 2018 - 2019<sup>14</sup>

Período	Número de asistentes
2018-1	102
2018-3	76
2019-1	90
2019-3	95

<sup>13</sup> Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

<sup>14</sup> Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

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 contrarrestar 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.

### **3.1.5. Conclusión del Factor 2.**

Los mecanismos de ingreso a la Universidad continúan permitiendo la admisión especial a personas de movilidad, comunidades indígenas, afrocolombianas, bachilleres destacados de municipios pobres, los mejores bachilleres del País y desplazados por violencia, además de los aspirantes que ingresan mediante el mecanismo regular. El interés por el Programa se ha mantenido, ya que las tasas de admitidos y matriculados han permanecido constantes en los últimos cinco años. Igualmente, el número de estudiantes que realizan doble titulación entre programas de pregrado o traslado entre programas se mantiene.

La participación de los estudiantes del Programa en actividades de formación integral es alta, la Universidad mantiene las diferentes formas de permitir una formación integral que los estudiantes aprovechan.

Por otra parte, el desempeño académico de los estudiantes del Programa es muy bueno. Varios estudiantes recibieron reconocimientos y estímulos académicos otorgados por la Universidad.

La Universidad cuenta con espacios para la participación estudiantil en los órganos de dirección académica y estos espacios son ampliamente difundidos en toda la comunidad.

En relación con la deserción, la acumulada ha disminuido como consecuencia de la menor pérdida de la calidad de estudiante tanto por razones académicas como no académicas. La deserción por razones académicas pasó de un 21% en el periodo 2014-03 a un 6% en el periodo 2017-03, 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 como la implementación de monitorias y asistencias académicas para reforzar aspectos que dificultan el aprendizaje de los estudiantes, igualmente el diálogo con los directivos del área de matemáticas y estadística para que se ajusten contenidos y metodologías a la formación del Ingeniero industrial, lo que originó 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, trámites 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.

## 3.2. FACTOR 3: PROFESORES

### 3.2.1. Característica 13: Desarrollo profesoral

Para la Universidad ha sido primordial 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<sup>15</sup>, 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 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<sup>16</sup> y 100 de 2016 del Consejo de Sede<sup>17</sup> contienen todas las condiciones para otorgar y renovar el beneficio.

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

---

<sup>15</sup> Acuerdo 132 de 2013 CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=60653>

<sup>16</sup> Acuerdo 3 de 2013 CS: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=55707>

<sup>17</sup> Acuerdo 100 de 2016 CS: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=87882>

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.

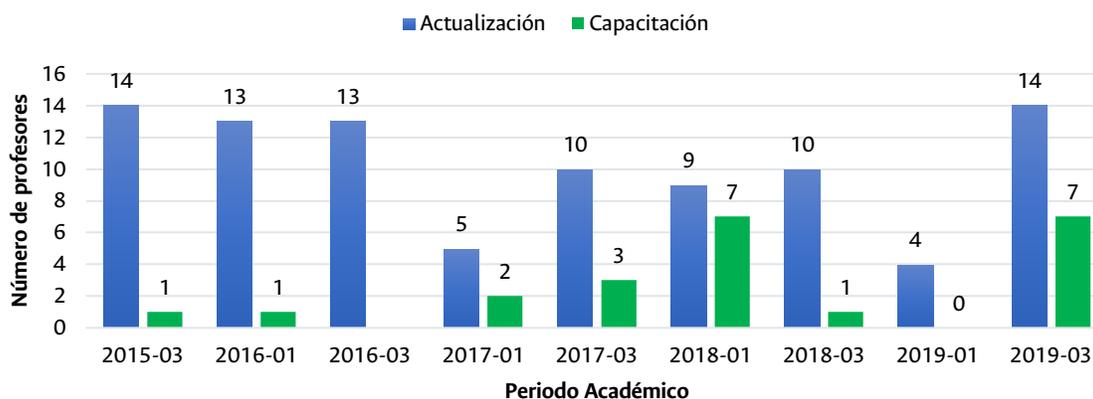
En el plano del fortalecimiento de las capacidades pedagógicas, la Universidad Nacional implementó el Programa de Desarrollo de Planta Docente (PDPD)<sup>18</sup>, el cual “busca mantener e impulsar una cultura de formación permanente del profesorado con miras al logro de la excelencia en su desempeño 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 remarcada importancia que tiene este idioma dentro de la comunidad científica. Para tal fin los profesores pueden acceder a dos 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.
- 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.

En general, entre el primer y el segundo semestre de 2019, 18 docentes del Programa han participado en actividades de actualización y 7 en actividades de capacitación (ver Gráfica 9), tales como comisiones regulares para: participar en el curso Diseño Curricular de Programas organizado por la Decanatura y Vicedecanatura Académica de la Facultad, participar en el encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI 2019, participar en el VI Congreso Internacional de Industria, organización y logística participar en el XXV Congreso Internacional de Tecnologías de la Información en la Educación.; entre otros.

GRÁFICA 9. NÚMERO DE DOCENTES QUE HAN TENIDO ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN<sup>19</sup>

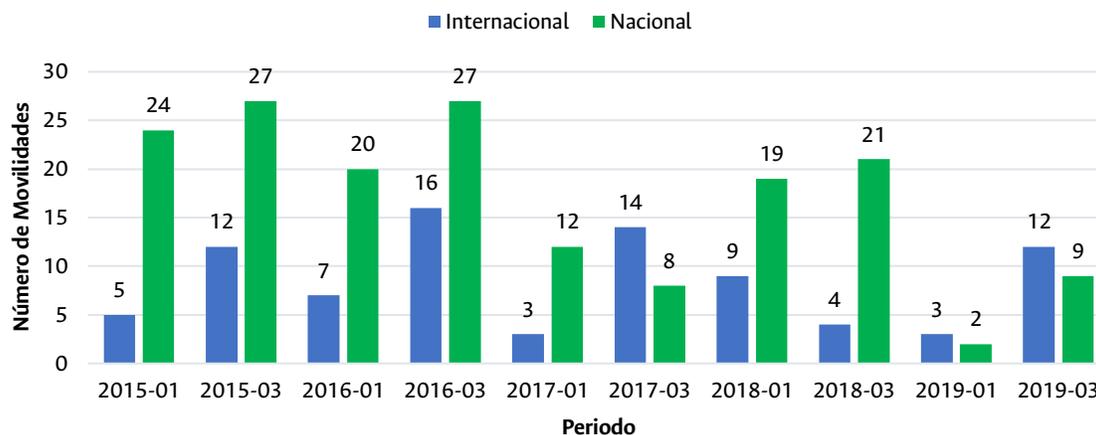


<sup>18</sup> <http://diracad.bogota.unal.edu.co/ddocente>

<sup>19</sup> Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

En la Gráfica 10, se muestra el número de movilizaciones nacionales e internacionales realizadas por los docentes del programa entre el periodo 2015-1 y 2019-3, de las cuales en promedio cada semestre han sido 17 nacionales y 9 internacionales.

GRÁFICA 10. NÚMERO DE MOVILIDADES NACIONALES E INTERNACIONALES REALIZADAS POR LOS DOCENTES DEL PROGRAMA<sup>20</sup>



En la Tabla 3 se presentan los profesores del Programa que por su excelente desempeño han obtenido algún premio o distinción.

TABLA 3. PROFESORES QUE HAN OBTENIDO ALGÚN PREMIO O DISTINCIÓN 2015 Y 2019<sup>21</sup>

Profesor	Periodo	Estímulo o reconocimiento
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
José Ismael Peña Reyes	2017-03	Orden al Merito Julio Garavito en el Grado de Gran Oficial
Wilson Adarme Jaimes	2018-03	Año Sabático
Carlos Eduardo Moreno Mantilla	2018-03	Docencia Meritoria

### 3.2.2. Conclusión del Factor 3.

Los profesores del Programa continúan interesados por capacitarse y participar en eventos que apoyen la formación integral, igualmente el Departamento ha continuado el apoyo en recursos a los profesores para facilitarles su formación. Asimismo, se evidencia que existe un compromiso por parte de los profesores del programa hacia la docencia y éste es reconocido por la comunidad académica.

<sup>20</sup> Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

<sup>21</sup> Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

Existen de manera institucional las políticas necesarias para promover estímulos a la docencia, a la investigación, a la extensión y a la cooperación internacional. A su vez un alto porcentaje de los docentes de la carrera han accedido a estos estímulos, ello ha redundado en beneficios para el desarrollo del programa académico.

### 3.3. FACTOR 4: PROCESOS ACADÉMICOS

#### 3.3.1. Característica 19: Flexibilidad del currículo

El Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario<sup>22</sup>, 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 que 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.

##### Movilidad estudiantil

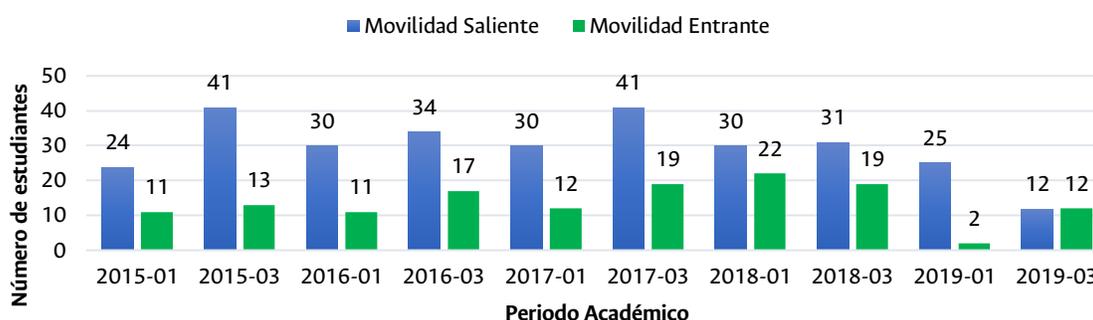
Otra medida para fortalecer la flexibilidad del currículo y propender por el desarrollo profesional integral de sus estudiantes es la posibilidad de realizar movilizaciones con otras universidades nacionales e internacionales y a su vez, ofrecer a estudiantes de otras universidades cursar asignaturas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

La Universidad Nacional de Colombia y en particular la Facultad de Ingeniería 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.

La movilidad entrante y saliente del Programa (ver Gráfica 11) se realiza según todos los mecanismos de movilidad estipulados por la Universidad. Como se puede observar 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, en países como México, Francia, Alemania, Perú, Bélgica, España, Portugal, Suecia, Australia y Argentina.

Está en proceso de implementación las rutas curriculares, las cuales son diferentes opciones que tiene el estudiante para elegir una línea de electivas en la misma temática para así tener una profundización en su carrera. Se tienen las siguientes líneas: Ingeniería financiera, Logística, Ingeniería de Planta y producción, sistemas de calidad, Innovación y emprendimiento.

GRÁFICA 11. MOVILIDAD ENTRANTE Y SALIENTE DEL PROGRAMA<sup>23</sup>



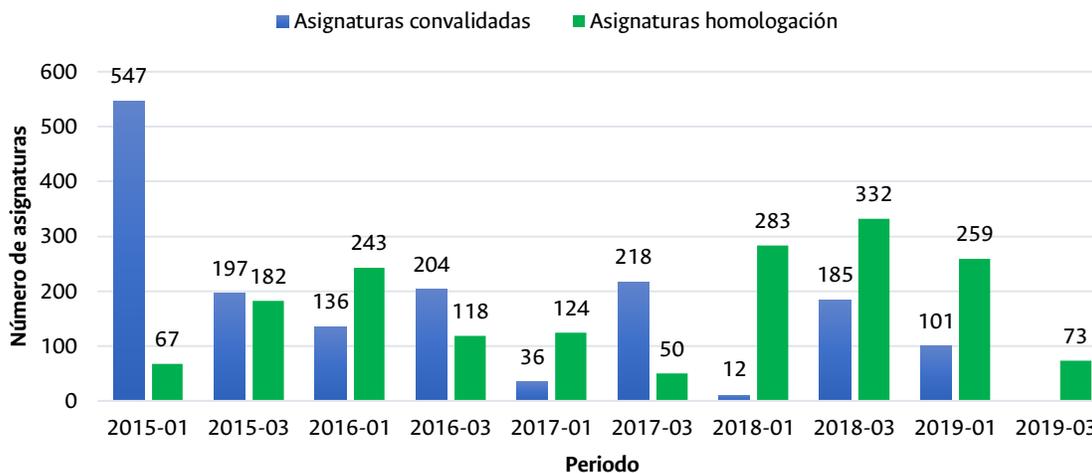
<sup>22</sup> Acuerdo 033 de 2007 CSU: [http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d\\_j=34245](http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_j=34245)

<sup>23</sup> Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

## Homologaciones y doble titulación

En la Gráfica 12 se muestra el número de convalidaciones y homologaciones realizadas entre el 2015 y 2019. 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<sup>24</sup>, 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<sup>25</sup>.

Gráfica 12. Número de asignaturas convalidadas u homologadas



### 3.3.2. 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<sup>26</sup>, 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

<sup>24</sup> Acuerdo 24 de 2014 del CF: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=73710>

<sup>25</sup> Acuerdo 007 de 2013 del CF: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=56666#0>

<sup>26</sup> Acuerdo 033 de 2007 CSU: [http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d\\_j=34245](http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_j=34245)

interdisciplinario, tal como se establece en el Acuerdo 014 de 2007 del Consejo Superior Universitario<sup>27</sup>, por el cual se estructura y organiza la Facultad de Ingeniería de la sede Bogotá.

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<sup>28</sup>, 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.

Adicionalmente, dentro del plan de estudios los estudiantes cuentan con un 20% de créditos para cursar asignaturas de libre elección, entre las que se les recomiendan las asignaturas de los énfasis con el fin de profundizar en las diferentes áreas de formación de la Ingeniería Industrial, en la Tabla 4 se presenta el número de estudiantes que han cursado al menos una asignatura de énfasis como libre elección en otros programas durante el año 2019.

TABLA 4. NÚMERO DE ESTUDIANTES DEL PROGRAMA QUE HAN CURSADO AL MENOS UNA ASIGNATURA DE ÉNFASIS O ELECTIVA COMO LIBRE ELECCIÓN EN OTROS PROGRAMAS EN 2019

Periodo	Inscripciones	Estudiantes
2019-1	362	232
2019-3	322	237

### 3.3.3. Característica 21: Metodologías y estrategias de enseñanza y aprendizaje

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.

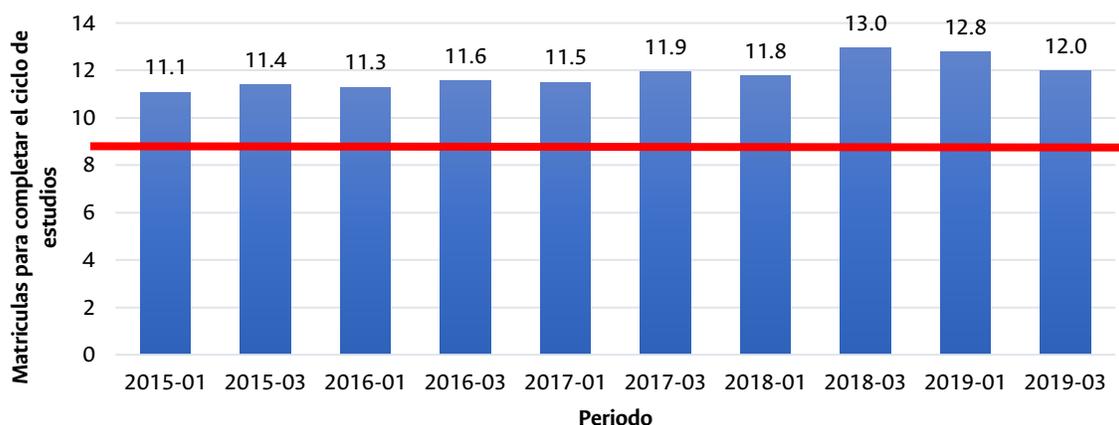
Se observa en la Gráfica 13 que los estudiantes están requiriendo en promedio de 11,8 semestres para obtener el título de profesionales, es decir, un tiempo 18% mayor que el estipulado para la culminación

<sup>27</sup> Acuerdo 014 de 2007 CSU: [http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d\\_j=34262](http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_j=34262)

<sup>28</sup> Acuerdo 026 de 2012 CA: [http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d\\_j=47025](http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_j=47025)

del programa, que es 10 semestres (5 años). La siguiente gráfica presenta el promedio de semestres matriculados por todos los estudiantes graduados en dicha promoción. 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 cambio de pensum les ocasionó a algunos estudiantes cursar más asignaturas de las planeadas.

GRÁFICA 13. DURACIÓN PROMEDIO EN SEMESTRES PARA CULMINAR EL PLAN DE ESTUDIOS<sup>29</sup>



### 3.3.4. Característica 23: Trabajos de los estudiantes

La implementación del Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario<sup>30</sup> 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 en relación con los trabajos presentados por los estudiantes en sus asignaturas, en particular las que hacen parte del componente disciplinar, es alta y demuestra el esfuerzo y la dedicación invertidos para aprender, aplicar y aprobar. Entre 2014 y 2019, tres (3) 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<sup>31</sup> 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 mercedores del mencionado reconocimiento se encuentra en la Tabla 5.

<sup>29</sup> Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

<sup>30</sup> Acuerdo 033 de 2007 CSU: [http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d\\_j=34245](http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_j=34245)

<sup>31</sup> Acuerdo 070 de 2009 CA: [http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d\\_j=35443](http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_j=35443)

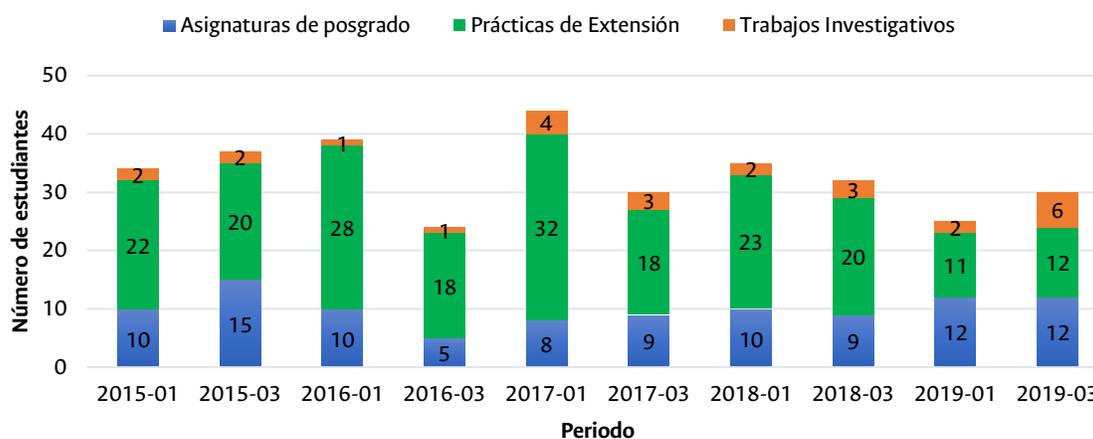
TABLA 5. RELACIÓN DE TRABAJOS QUE HAN RECIBIDO PREMIOS O RECONOCIMIENTOS<sup>32</sup>

Periodo	Reconocimiento	Título	Estudiante(s)
2014-03	Concurso Mejores Trabajos de grado de pregrado, versión XXIII	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
2017-01	Concurso Mejores Trabajos de grado de pregrado, versión XXVI	Mejoras tecnológicas y metodológicas en la empresa Súper - Forros	Julián David Toro Medina
2019-03	Hackathon por la sostenibilidad del sistema de salud	Bonos de Salud	Juan Sebastián Numpaque Cano

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.

Por otra parte, la Gráfica 14 presenta el número de estudiantes que han optado por cualquiera de las tres modalidades de grado que disponen, en donde en promedio tres (3) estudiantes optan por la realización de trabajos investigativos, de los cuales en la Tabla 5 se relacionaron los que han recibido premios o reconocimientos académicos.

GRÁFICA 14. NÚMERO DE ESTUDIANTES SEGÚN MODALIDAD DE GRADO



### 3.3.5. Conclusión del Factor 4.

El diseño curricular en relación con la flexibilidad ha contemplado opción de énfasis de profundización estratégica de acuerdo con sus intereses y expectativas profesionales, lo que permite la flexibilidad del plan de estudios, así como la posibilidad de que los estudiantes realicen movildades hacia otras instituciones o empresas nacionales e internacionales, donde en promedio 24 estudiantes lo hacen por semestre. A su vez, el programa contempla la interdisciplinariedad, al ofrecer al estudiante asignaturas

<sup>32</sup> Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

de otros programas de la Universidad y de otras instituciones de igual nivel, que le permite adquirir conocimientos de un dominio diferente al propio, en promedio 234 estudiantes por semestre cursan asignaturas electivas en otros departamentos.

Los trabajos que los estudiantes realizan en las diferentes asignaturas son congruentes con los objetivos del programa académico y se realizan de acuerdo con las metodologías de enseñanza, aprendizaje y evaluación planteadas. Muestra de la calidad y excelencia de los trabajos investigativos que realizan los estudiantes, tres (3) trabajos de grado han merecido la distinción de mejores trabajos de pregrado. En cuanto a la modalidad de grado, en promedio el 62% de los estudiantes elige realizar prácticas de extensión, el 30% cursar asignaturas de posgrado y el 8% trabajos investigativos.

### **3.4. FACTOR 5: VISIBILIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL**

#### **3.4.1. 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<sup>33</sup> 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)<sup>34</sup>, 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 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

---

<sup>33</sup> Resolución 105 de 2017 VA: [http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d\\_i=89932](http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=89932)

<sup>34</sup> DRE: <http://www.dre.unal.edu.co/nc/informacion-institucional/que-es-dre.html>

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)<sup>35</sup>, 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 de la 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<sup>36</sup>, 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 Oficina de Relaciones Interinstitucionales - ORI Sede Bogotá, 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; también están encargadas de la realización de todos los trámites necesarios para la vinculación a instituciones y seguimiento de actividades realizadas en otras instituciones.

### **Movilidad saliente**

Estudiantes y docentes del Programa tienen una amplia gama de posibilidades para realizar movilidades. Por parte de estudiantes y docentes, tienen los convenios suscritos con la Universidad. Se destaca que en promedio se realizan 23 movilidades de docentes y 30 movilidades de estudiantes por periodo académico (ver Gráfica 15). Esta movilidad está pensada para que los profesores participen en redes académicas, desarrollen proyectos académicos con pares de universidades ubicadas en el extranjero y aporten a la visibilidad del Programa en particular y de la Facultad de Ingeniería en general. Entre los

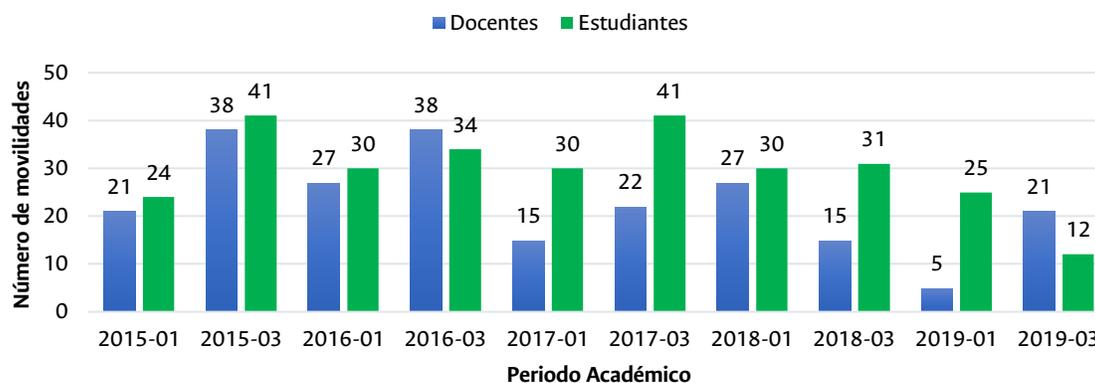
---

<sup>35</sup> PRI: <https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/pri/>

<sup>36</sup> PMP: <https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/pri/nuestros-estudiantes/pmp>

países en los que los docentes realizaron actividades académicas o de intercambio se encuentran Alemania, Argentina, Canadá, Chile, Cuba, Ecuador, España, Estados Unidos, Francia, Japón, México, Perú, Portugal, Suiza, entre otros.

GRÁFICA 15. MOVILIDAD SALIENTE DEL PROGRAMA



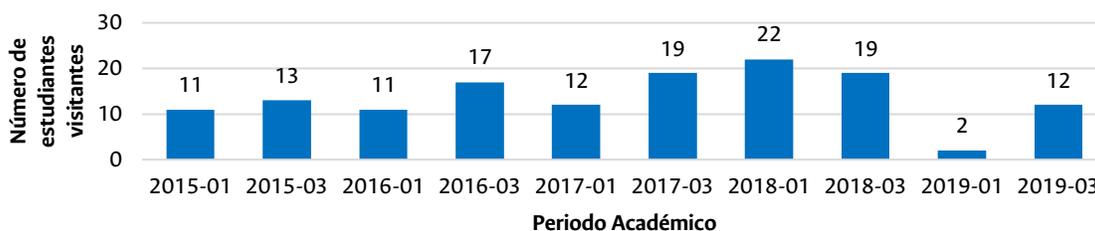
Existe un significativo número de profesores, estudiantes y egresados que han realizado algún tipo de actividad académica o de intercambio en instituciones extranjeras. Esto se atribuye al aumento en los programas de apoyo a estas actividades y la visibilidad del programa en el medio. Se debe anotar que aun cuando el apoyo institucional ha crecido, los recursos son limitados para la creciente población académica que desea realizar este tipo de actividades.

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<sup>37</sup> 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.

### Movilidad Entrante

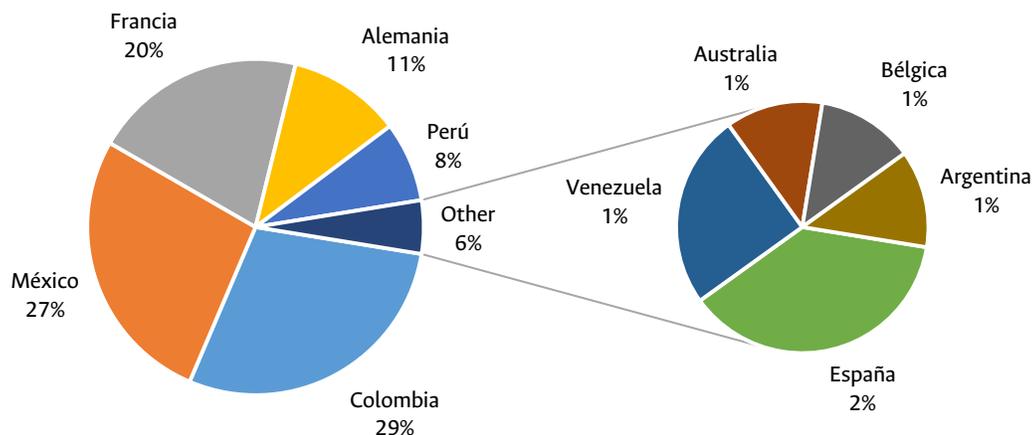
De la misma forma que la comunidad del Programa se ha beneficiado de los convenios y oportunidades de movilidad, estudiantes de otras instituciones han mostrado su interés en venir a la Universidad para participar de los cursos y demás actividades que realiza el Programa. Dentro de los últimos 5 años el Programa ha registrado 138 movilizaciones entrantes ver Gráfica 16 y en la Gráfica 17 se puede observar la distribución porcentual según la nacionalidad de los estudiantes visitantes.

GRÁFICA 16. MOVILIDAD ENTRANTE DEL PROGRAMA



<sup>37</sup> Resolución 105 de 2017 VA: [http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d\\_i=89932](http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=89932)

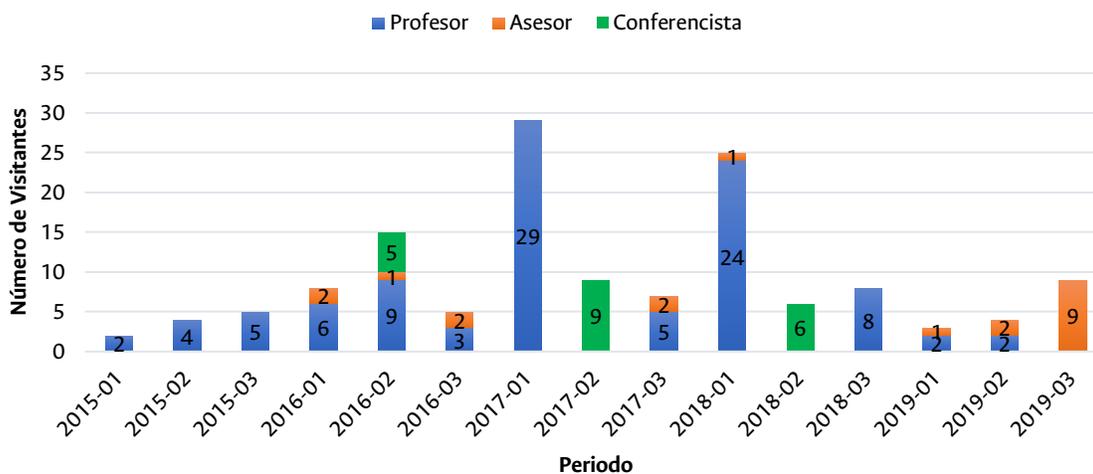
**GRÁFICA 17. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE ESTUDIANTES VISITANTES – NACIONALES E INTERNACIONALES, POR NACIONALIDAD ENTRE 2015 – 2019**



### Profesores Visitantes

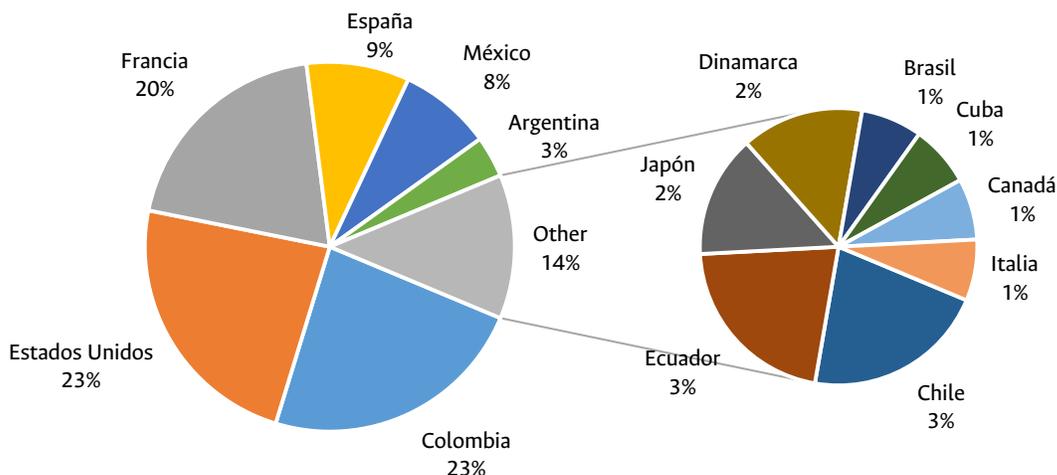
Dada la visibilidad del Programa en la comunidad académica nacional e internacional, fruto de su calidad, el desempeño de sus estudiantes, docentes y egresados y del afianzamiento en las relaciones gracias a los convenios de cooperación, varios profesores de otras instituciones han participado en actividades del Programa (ver Gráfica 18). La cooperación internacional de profesores de prestigiosas universidades internacionales que visitan la Facultad de Ingeniería, para participar de la Escuela Internacional de la Facultad o en las Escuelas Internacionales de la Sede anuales durante los meses de junio y julio. Estos profesores internacionales en asocio con los profesores de planta están encargados de dictar cursos para todos los estudiantes de la Universidad. Durante el periodo 2015 y 2019 se ha registrado la participación de 113 profesores visitantes de universidades extranjeras o colombianas invitados por el Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial. En la Gráfica 19 se presenta la nacionalidad de los profesores y expertos visitantes nacionales y extranjeros.

**GRÁFICA 18. PROFESORES VISITANTES AL PROGRAMA<sup>38</sup>**



<sup>38</sup> Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

GRÁFICA 19. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA NACIONALIDAD DE LOS PROFESORES Y EXPERTOS VISITANTES NACIONALES Y EXTRANJEROS ENTRE 2015 Y 2019<sup>39</sup>



### 3.4.2. Conclusión del Factor 5.

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.

<sup>39</sup> Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

### 3.5. FACTOR 6: INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y CREACIÓN ARTÍSTICA Y CULTURAL

#### 3.5.1. Característica 30: Formación para la investigación y la creación artística y cultural

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<sup>40</sup>, 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 de 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:

- 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.
- 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 diez (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.
- 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<sup>41</sup>) 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<sup>42</sup>, 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

---

<sup>40</sup> Formación para la investigación: <http://investigacion.unal.edu.co/servicios/formacion-para-la-investigacion/>

<sup>41</sup> Acuerdo 033 de 2007 CSU: [http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d\\_j=34245](http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_j=34245)

<sup>42</sup> Acuerdo 033 de 2007 CSU: [http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d\\_j=34245](http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_j=34245)

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<sup>43</sup>, 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:

- 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 de los tipos 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* de primer semestre, se hace la presentación de los once (11) grupos<sup>44</sup> y líneas de investigación que están organizados en el Departamento, algunos tienen más énfasis

---

<sup>43</sup> Resolución 09 de 2014 de VI: [http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d\\_i=74051](http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=74051)

<sup>44</sup> Listado de los 15 Grupos de Investigación asociados al Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial:

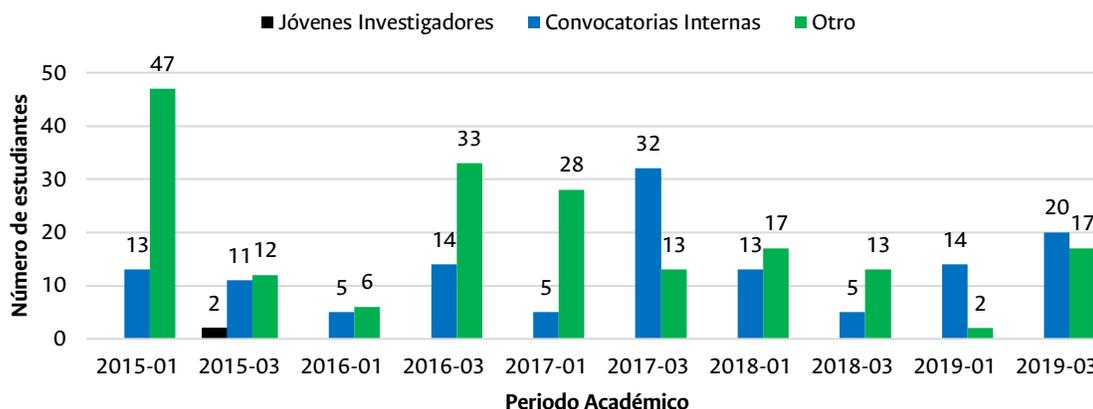
en temas de Ingeniería Industrial y otros son afines a las temáticas de Ingeniería Industrial; en los siguientes semestres, los estudiantes se pueden vincular a los diferentes grupos de acuerdo con sus intereses. También, se anuncian convocatorias para becarios, quienes, una vez seleccionados por méritos 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, conocer herramientas computarizadas para el desarrollo del trabajo investigativo y aprender 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 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), la Facultad de Ingeniería o directamente de los proyectos ejecutados por los grupos de investigación. Entre el primer semestre de 2015 y el segundo semestre de 2019 se tiene registro de 322 participaciones de estudiantes en los programas de formación de la investigación, (ver Gráfica 20).

GRÁFICA 20. PARTICIPACIÓN DE ESTUDIANTES EN FORMACIÓN DE INVESTIGACIÓN<sup>45</sup>

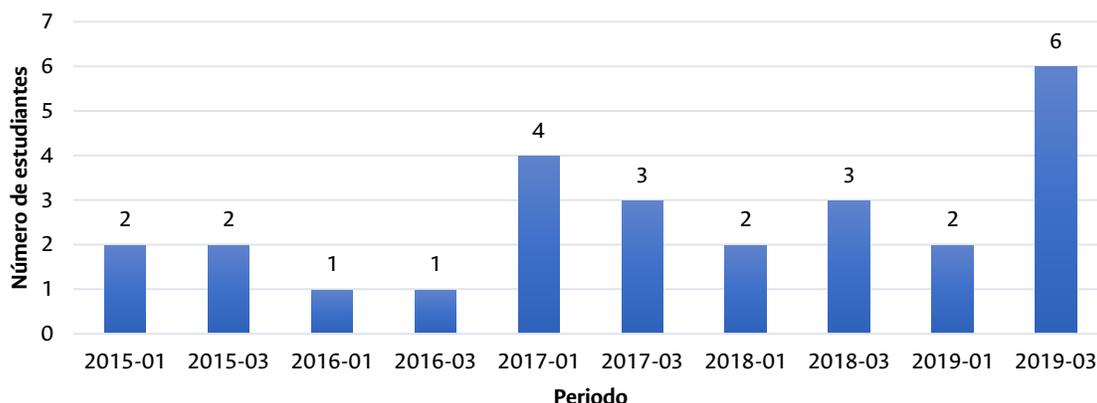


Por otra parte, la Gráfica 21 presenta el número de estudiantes que han optado por la modalidad de trabajo investigativo como opción de grado, en donde en promedio cada semestre tres (3) estudiantes optan por esta modalidad, en la Tabla 5 se mencionaron los que han recibido premios o reconocimientos.

<https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/qNddhQh4RaaJBvy1UhZQpw>

<sup>45</sup> Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

**GRÁFICA 21. NÚMERO DE ESTUDIANTES QUE HAN OPTADO POR LA MODALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN COMO OPCIÓN DE GRADO**



### 3.5.2. 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 Minciencias para el reconocimiento y medición de los grupos y también de los investigadores independientes. Al mismo tiempo, se han abierto varias convocatorias<sup>46</sup> 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 once (11) grupos de investigación relacionados con diferentes temas de la práctica de la Ingeniería Industrial, estos grupos se relacionan en la Tabla 6.

**TABLA 6. GRUPOS DE INVESTIGACIÓN ASOCIADOS AL PROGRAMA**

Nombre del grupo	Temáticas de Investigación	Categoría	
		2017	2019
Grupo de Investigación en Gestión de Organizaciones – GRIEGO	Asesorías en procesos de diagnóstico, análisis y planteamiento estratégico de modelos. Modelos de gestión. Apoyo metodológico en procesos de investigación. Seguimientos conceptuales (Estado del arte) y prospectiva. Investigación aplicada para el desarrollo de prototipos.	A	A
Grupo Sociedad, Economía y Productividad – SEPRO	Investigación en gestión de la cadena de abastecimiento y logística. Estudios socioeconómicos urbanos. Productividad y calidad en las PYMES. Investigación en producción y comercialización de plantas aromáticas	B	A

<sup>46</sup> Convocatorias SIUN: <http://investigacion.unal.edu.co/servicios/convocatorias/convocatorias-internas/>

Nombre del grupo	Temáticas de Investigación	Categoría	
		2017	2019
Grupo Sistemas y TIC en las Organizaciones - GISTIC	Investigar sobre Sistemas y TIC en las Organizaciones, su impacto sobre la industria y las interacciones generadas entre actores, en un marco interdisciplinario.	C	B
Grupo Interdisciplinario de Investigación y Desarrollo en Gestión, Productividad y Competitividad - BIOGESTIÓN	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.	A	A
Colectivo de Investigación de Ingeniería de Software - COLSWE	Formular y validar desarrollos en las áreas de arquitectura, especificación, modelamiento y dimensionamiento de proyectos de software.	B	C
Grupo de Investigación GITIDC	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.	Reconocido	C
MindLab	La Investigación del grupo se enfoca en los fundamentos del aprendizaje computacional y su aplicación a la solución de problemas complejos tales como fusión y representación de información multimodal, aprendizaje de la representación y aprendizaje a gran escala. Algunas de las áreas de aplicación en las que ha trabajado el grupo incluyen: búsqueda y recuperación de información y minería de datos.	A1	Reconocido*
Grupo Complexus	Investigación en las organizaciones para determinar sus aspectos de creatividad, innovación, organización (Redes) desde una mirada de la complejidad.	Registrado	Reconocido
Grupo Competitividad, Productividad y Calidad	Informes técnicos en Gestión Ambiental y sostenibilidad. Asesoría en procesos de mejora continua, competitividad, calidad, productividad, tecnología organizacional y cadenas productivas.	Reconocido	Reconocido
Grupo Ingeniería de la Salud	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.	Reconocido	Reconocido
Grupo INNOVATE	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	Sin categoría	Reconocido

Nombre del grupo	Temáticas de Investigación	Categoría	
		2017	2019
	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 el primer semestre del 2015 y el segundo semestre del 2019 que se resumen en la Tabla 7 dan cuenta de un alto número de artículos científicos, capítulos de libro, software, entre otros.

**TABLA 7. RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN ASOCIADOS AL PROGRAMA**

Año	Artículo de Revista	Libros	Capítulos de Libro	Total
2015	15	1	2	18
2016	10	9	3	22
2017	16	2		18
2018	15	1	2	18
2019	9	0	1	10
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>86</b>

### 3.5.3. Conclusión del Factor 6.

El Programa de Ingeniería Industrial cuenta con una estructura de investigación muy robusta, consolidada principalmente en el periodo de análisis, compuesta por once (11) grupos de investigación relacionados con temas disciplinares de la ingeniería industrial, de los cuales dos (2) se encuentran en las categorías A, uno (1) en B y tres (3) grupos en C. 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.

### 3.6. FACTOR 8: IMPACTO DE LOS EGRESADOS EN EL MEDIO

#### 3.6.1. 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<sup>47</sup>. 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<sup>48</sup> de la Universidad Nacional de Colombia se reglamentó el registro de asociaciones de egresados ante la Universidad Nacional. Una asociación de egresados, se entiende como una persona jurídica sin ánimo de lucro conformada por graduados de la Universidad Nacional.

En lo referente a los beneficios otorgados por parte de la Universidad a los egresados, se establecen a continuación los reglamentados por la Resolución RG26 de 2012 de Rectoría<sup>49</sup>.

- 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.

---

<sup>47</sup> Acuerdo 014 de 2010 del CSU: [http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d\\_i=36904](http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=36904)

<sup>48</sup> Resolución 239 de 2012 de VA: [http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d\\_i=45545](http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=45545)

<sup>49</sup> Resolución Rg 026 de 2012 de R: [http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d\\_i=47203](http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=47203)

- 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 designó a la actual junta constituida de la siguiente manera:

**Tabla 8. Junta de la Asociación de Ingenieros Industriales de la Universidad Nacional de Colombia (AIIUN)**

<b>Cargo</b>	<b>Nombres y Apellidos</b>
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.

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<sup>50</sup> 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”<sup>51</sup>.

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.

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.

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 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:

---

<sup>50</sup> [http://egresados.bogota.unal.edu.co/boletin/3\\_boletin/html/asociacion.html](http://egresados.bogota.unal.edu.co/boletin/3_boletin/html/asociacion.html)

<sup>51</sup> <http://unradio.unal.edu.co/nc/detalle/cat/tiempo-de-egresados/article/emprendimineto-tecnologico.html>

- 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.

### **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.

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 Interdisciplinarios - 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.

En 2018 se practicó por parte de la Coordinación Curricular de Ingeniería Industrial una encuesta a 90 egresados sobre diferentes aspectos de su situación laboral y desempeño profesional con resultados altamente satisfactorios a manera de resumen se resalta lo siguiente:

- El 65% de los encuestados trabaja en el sector de servicios, el 15% en el sector de la industria, el 15% en educación y el 5% restante en el sector gobierno.

-El 67% de los encuestados se desempeña como profesional y el 33% restante como directivo. En materia salarial, el 72% gana entre 4.1 a más de 5 SMLV; conforme al “Seguimiento a Graduados en Educación Superior 2017” del Ministerio de Educación<sup>52</sup>, un profesional en Colombia gana en promedio \$1.800.000 mensuales, lo que indica que los egresados del programa están por encima del promedio.

- Los mayores porcentajes se presentan en las áreas gestión y logística con un 35% y 13% respectivamente, seguidas de mercadeo y ventas con un 9% cada uno, entre otros.

-A la pregunta, ¿Es usted empresario?, el 85% de los encuestados respondió que No. Se encuentran vinculados laboralmente a alguna empresa, entidad o Institución. El 15% restante son emprendedores que consideran haber alcanzado un nivel de éxito considerable con sus empresas.

- A la pregunta, ¿Ha sido promovido alguna vez dentro de su empresa?, 25 personas que representan el 54% afirman haber obtenido un ascenso en la empresa para la que trabajan, lo que se traduce en la consolidación de su papel dentro de misma, el reconocimiento a la labor realizada y una mejora salarial.

Por otro lado, si se tiene en cuenta que, de las 21 personas restantes 15 son emprendedores, se deduce que el porcentaje de las personas que obtuvieron un ascenso es significativo.

-A la pregunta en una escala de 1 a 10, donde 1 es deficiente y 10 muy alta, ¿Qué nivel asignaría a la formación dada por el Currículo y su relación con sus necesidades y desempeño laboral?

El 65% de los encuestados califica la formación dada por el currículo y la relación con sus necesidades y desempeño laboral como muy alta, el 35% como alta y tan solo un 4% como regular, lo que demuestra que el programa cumple con sus objetivos de formación y es altamente competitiva.

### **3.6.2. Conclusión del Factor 8.**

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).
- Pese a la existencia del Sistema de Información de Egresados, aún existen limitaciones para mantener información actualizada sobre los mismos.

---

<sup>52</sup> Seguimiento a Graduados en Educación Superior 2017” del Observatorio Laboral para la Educación – Mineducación. [https://ole.mineducacion.gov.co/1769/articles-380398\\_recurso\\_1.pdf](https://ole.mineducacion.gov.co/1769/articles-380398_recurso_1.pdf)

- Fomentar la búsqueda de reconocimientos y premios ofrecidos por asociaciones y entidades externas a la Universidad.

El Programa de Egresados permite establecer vínculos de comunicación con ellos y su participación en el desarrollo y actualización del Programa, participar en las actividades de investigación y extensión del Programa y establecer alianzas con la Asociación de Egresados para realizar eventos de diversa índole que contribuyan a cumplir con la misión y fines de la Universidad.

De acuerdo con datos de encuesta practicada a egresados, se puede afirmar que los desempeños de los egresados en diferentes sectores de la economía son altamente exitosos y se tienen elementos de juicio para establecer que el programa cumple con su misión y contribuye al desarrollo económico y social del país.

#### 4. AVANCE DEL PLAN DE MEJORAMIENTO

De acuerdo con el plan de mejoramiento propuesto en el documento de autoevaluación con fines de acreditación radicado ante el CNA en marzo de 2019, se definieron 26 acciones a realizar a partir del análisis de importancia y gobernabilidad, agrupadas en 6 Programas y 12 Subprogramas definidos por la UAPA de la Facultad de Ingeniería. Estos proyectos se encuentran registrados en la [plataforma de autoevaluación](#) de la Facultad de Ingeniería, es importante mencionar que todas las 26 acciones definidas tienen fecha de inicio en agosto de 2019, sin embargo, a continuación se presentan las actividades adelantadas a diciembre de 2019.

Programa	Objetivo	Sub-Programa	Acciones Propuestas	Actividades Realizadas
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	<p>-Incluir un módulo en el contenido de la asignatura Introducción a la Ingeniería, en el que se explique a los estudiantes el PEP y el programa de estímulos académicos a los cuales pueden acceder.</p> <p>-Programar una jornada semestral entre la coordinación curricular y los estudiantes de primer semestre en la que se explique el PEP.</p> <p>-Elaboración de video explicativo del PEP.</p>	<p>En la asignatura de Introducción a la ingeniería se tiene proyectada una sesión en la última semana de noviembre para socializar con los estudiantes el PEP.</p> <p>Se ha realizado la elaboración del vídeo explicativo del PEP y se encuentra en proceso de edición.</p>
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.	Revisar un estudio para cada área de formación sobre cuál es la mejor estrategia metodológica para cumplir con los propósitos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones para Revisión Curricular</li> <li>• Actualización de programas académicos de todas las asignaturas.</li> <li>• Cambios en asignaturas, implementación rutas curriculares.</li> </ul>
			Diseñar e implementar las rutas curriculares, coordinando con los programas curriculares la apertura de cupos en las asignaturas que se definan en cada ruta.	

Programa	Objetivo	Sub-Programa	Acciones Propuestas	Actividades Realizadas
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.	Apoyar la formación de Doctorado de los profesores de planta, para alcanzar un 50% de profesores con este nivel.	Recomposición cuantitativa y cualitativa de la planta docente.
			Incentivar y apoyar la formación de profesores en dos componentes: formación en estrategias pedagógicas y uso de tecnologías y herramientas digitales en el aula.	
		Implementar estrategias y realizar seguimiento para el fortalecimiento de la investigación e innovación artística.	Establecer un espacio y horario para los grupos de estudio académico como Flexim, Delmia, Excel avanzado, Arena, Anylogic, Fisher Technik, IISE que permita que estudiantes con conocimientos enseñen a otros, tópicos de interés.	Fortalecimiento de iniciativas estudiantiles para participación en eventos y proyectos: ANEIAP, IISE, LUNA, Simulación Fisher Technik 4.0.
Vínculos con el Entorno	Generar y reforzar vínculos con academia, empresa, Instituciones nacionales e internacionales para el fortalecimiento de la comunidad académica.	Generar, reforzar y evaluar vínculos con empresas del Sector Productivo.	Ampliar la red de convenios de prácticas y pasantías con las empresas.	Ampliación de relaciones con sector productivo: Incremento en prácticas, pasantías, proyectos y visitas a empresas.  Fortalecimiento del plan de internacionalización.
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.	Gestionar la ampliación de puntos de red y wifi en salones y áreas educativas del Programa.	Adquisiciones de equipos para laboratorio: recursos de proyectos de extensión y Plan "150x150".  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores (6)</li> <li>• Elementos Fisher Technik</li> <li>• Equipo de RDFI</li> <li>• Scanner 3D</li> <li>• Impresora laser</li> </ul>
			Consolidar la sala de informática para Ingeniería Industrial donde estén los recursos especializados.	
			Mantener un programa regular de renovación de licencias y renovación de equipos.	

Programa	Objetivo	Sub-Programa	Acciones Propuestas	Actividades Realizadas
		Implementar, ejecutar y evaluar un plan de Uso de infraestructura, equipos y recursos.	Aumentar el uso de los recursos informáticos existentes, con el fin de tener un uso más amplio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Torno de mesa</li> </ul>
Egresados	Implementar estrategias para fortalecer el vínculo con los egresados.	Registro, estudio y seguimiento de la inserción y del desarrollo profesional.	Realizar un estudio de la situación de los egresados y su impacto en el medio económico y social, que permita orientar políticas.	Acciones de seguimiento a egresados - encuesta a egresados.