UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

INFORME DE EVALUACIÓN CONTINUA DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN - 2019

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

Dolly Montoya Castaño
RECTORA

Carlos Augusto Hernández Rodríguez
VICERRECTOR ACADÉMICO

Jaime Franky Rodríguez
VICERRECTOR DE SEDE

Edgar Eduardo Daza Caicedo
DIRECTOR NACIONAL DE PROGRAMAS DE POSGRADO

Carlos Eduardo Cubillos Peña
DIRECTOR ACADÉMICO DE SEDE

María Alejandra Guzmán Pardo
DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Jesús Hernán Camacho Tamayo
VICEDECANO ACADÉMICO FACULTAD DE INGENIERÍA

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

Elizabeth León Guzmán
COORDINADORA CURRICULAR DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

Realizado por:

COORDINADORA CURRICULAR DEL PROGRAMA:
Elizabeth León Guzmán

EQUIPO DE APOYO AUTOEVALUACIÓN:
Ángela María Arboleda Restrepo – Profesional de Apoyo
Andrés Macías Cárdenas – Profesional de Apoyo (hasta enero de 2021)
Eric Julián Rodríguez Martínez – Profesional de Apoyo (hasta octubre de 2020)

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
autoevdacsi_fibog@unal.edu.co

TABLA DE CONTENIDO

Tabla de Contenido 2

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 9

3.1.4. Característica 9: Permanencia y retención estudiantil 12

3.1.5. Conclusión del Factor 2. 14

3.2. Factor 3: Profesores 15

3.2.1. Característica 13: Desarrollo profesoral 15

3.2.2. Conclusión del Factor 3. 18

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 21

3.3.5. Conclusión del Factor 4. 23

3.4. Factor 5: Visibilidad nacional e internacional 24

3.4.1. Característica 29: Inserción del programa en contextos académicos nacionales e internacionales. Relaciones externas de profesores y estudiantes 24

3.4.2. Conclusión del Factor 5. 28

3.5. Factor 6: Investigación, innovación, y creación artística y cultural 29

3.5.1. Característica 30: Formación para la investigación y la creación artística y cultural 29

3.5.2. Característica 31: Compromiso con la investigación y la creación artística y cultural 32

3.5.3. Conclusión del Factor 6. 34

3.6. Factor 8: Impacto de los egresados en el medio 35

3.6.1. Característica 33: Seguimiento de los egresados 35

3.6.2. Conclusión del Factor 8. 38

4. Avance del Plan de Mejoramiento 39

Índice de Tablas

Tabla 1. Asignaturas con mayor porcentaje de pérdida durante el año 2019.....13
Tabla 2. Número de estudiantes que han asistido a tutorías del Programa durante 2018 – 2019 13
Tabla 3. Profesores que han acogido año sabático 2017 - 2019.....17
Tabla 4. Relación de trabajos que han recibido premios o reconocimientos 22
Tabla 5. Grupos de investigación asociados al Programa.....33
Tabla 6. Resultados de investigación asociados al Programa 34

Índice de Gráficas

Gráfica 1. Número de estudiantes que han ingresado al Programa 7

Gráfica 2. Puntajes de admisión de los estudiantes del Programa 8

Gráfica 3. Puntajes promedios de admisión de los estudiantes del Programa según tipo de admisión ... 8

Gráfica 4. Estudiantes que participan en formación integral 9

Gráfica 5. Estudiantes con reconocimientos a su desempeño académico 10

Gráfica 6. Distribución porcentual de los reconocimiento académico que han recibido los estudiantes por su excelente desempeño entre el periodo 2015 - 2019 11

Gráfica 7. Promedio del Programa de los resultados pruebas de estado de Educación Superior – Saber Pro 11

Gráfica 8. Promedio Nacional de los resultados pruebas de estado de Educación Superior – Saber Pro* 11

Gráfica 9. Deserción acumulada 12

Gráfica 10. Número de docentes que han tenido actividades de capacitación y actualización 16

Gráfica 11. Número de movilidades nacionales e internacionales realizadas por los docentes del Programa 17

Gráfica 12. Movilidad entrante y saliente del Programa 19

Gráfica 13. Número de estudiantes que han cursado al menos una asignatura de énfasis como libre elección en otros programas 20

Gráfica 14. Duración promedio en semestres para culminar el plan de estudios 21

Gráfica 15. Número de estudiantes según modalidad de grado 23

Gráfica 16. Movilidad saliente del programa 26

Gráfica 17. Movilidad entrante del programa 27

Gráfica 18. Profesores visitantes al programa 28

Gráfica 19. Participación de estudiantes en formación de investigación 31

Gráfica 20. Número de estudiantes que han optado por la modalidad de trabajo de investigación como opción de grado 32

1. INTRODUCCIÓN

Conforme a las disposiciones del Acuerdo 151 de 2014 del Consejo Superior Universitario[1], por medio del cual se normaliza el proceso de autoevaluación y seguimiento de la calidad de los programas curriculares, el Programa de Pregrado en Ingeniería de Sistemas y Computación 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 del programa en Ingeniería de Sistemas y Computación, 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 de la Universidad.

[1] 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

Nombre del Programa	Ingeniería de Sistemas y Computación
Nivel de formación	Pregrado
Título que otorga	Ingeniero (a) de Sistemas y Computación
Número total de créditos	165
Acuerdo de creación	Acuerdo 91 de 1978 del Consejo Superior Universitario[2]
Acuerdo de plan de estudios	Acuerdo 026 de 2014 del Consejo de Facultad de Ingeniería[3]
Duración	10 semestres
Admisión	semestral
Semestre y año en que ingresaron los primeros estudiantes del Programa	1978-3
Número de graduados (2014-2019)	552
Coordinador del Programa	Elizabeth León Guzmán
Coordinador de autoevaluación	Elizabeth León Guzmán
Miembros del Comité Asesor	Elizabeth León Guzmán – Coordinadora del Programa Ingeniería de Sistemas y Computación Ing. Jenny Marcela Sánchez Torres – Directora de Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial Ing. Jorge Eduardo Ortiz Triviño – Docente del Programa Ing. Jean Pierre Charalambos – Docente del Programa Cesar David Pineda Osorio – Representante estudiantil Diego Alejandro García Arenas – Representante estudiantil David Camilo Delgado Arias – Representante de los egresados

[2] Acuerdo 91 de 1978 de CSU http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=69299
[3] Acuerdo 026 de 2014 de CF: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=73711

3. ANÁLISIS DEL PROGRAMA

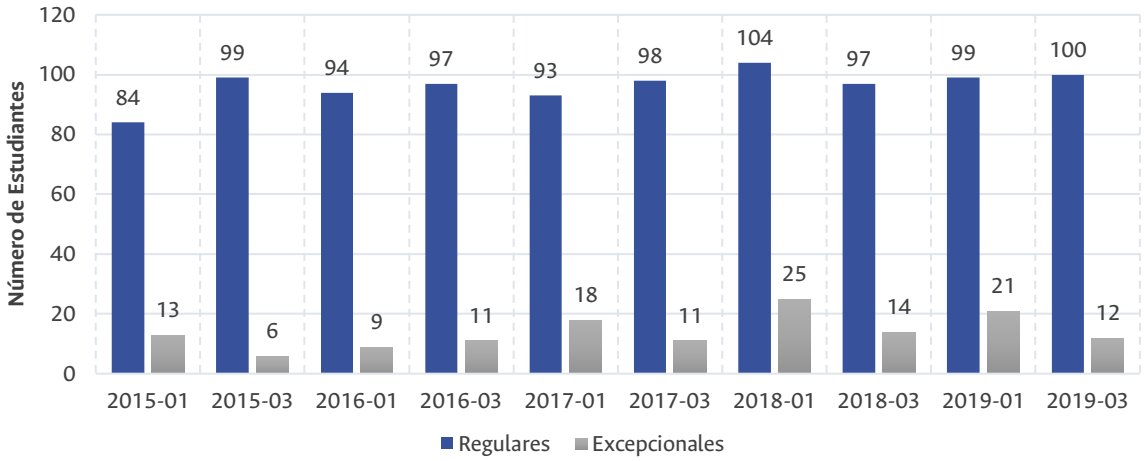
3.1. FACTOR 2: ESTUDIANTES

3.1.1. Característica 4: Mecanismos de selección e ingreso

Población de estudiantes admitidos en el Programa

El número estudiantes que han ingresado al Programa en los últimos 5 años se mantienen en un promedio de 96,5 para admisiones regulares y de 14 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 cinco (5) estudiantes por traslados de otros Programas de la Universidad Nacional de Colombia.

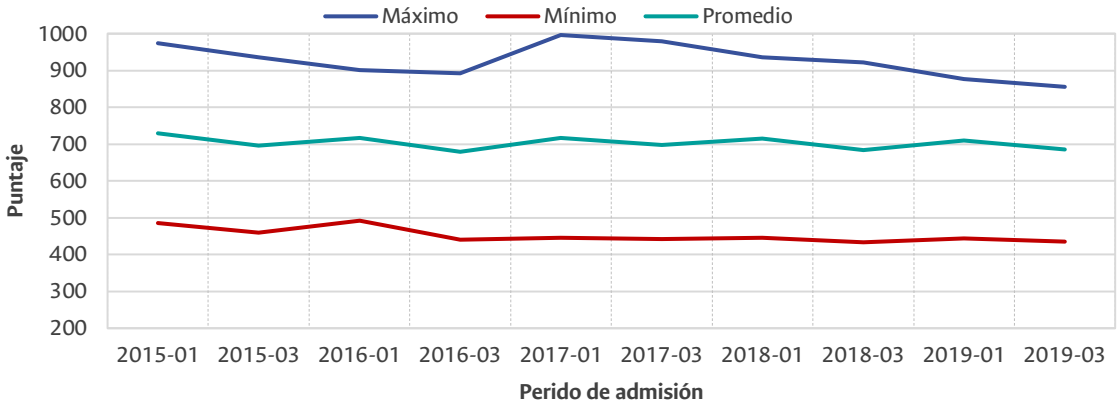
GRÁFICA 1. NÚMERO DE ESTUDIANTES QUE HAN INGRESADO AL PROGRAMA[4]



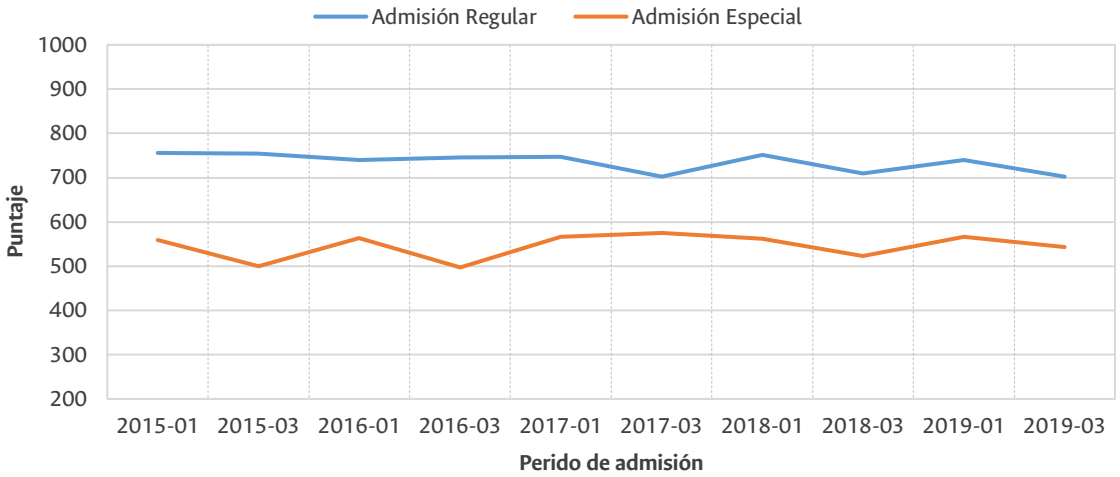
La población de estudiantes admitidos al Programa se caracteriza por su alta calidad y excelente desempeño académico. El promedio de los puntajes del proceso de admisión es de 703,14 lo cual muestra el alto nivel académico de los estudiantes que ingresan al programa (ver Gráfica 2). El puntaje promedio de los estudiantes que ingresaron por admisión regular es de 729,7 y el de los estudiantes por admisión especial es de 542,5 puntos (ver Gráfica 3)

[4] Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

Gráfica 2. Puntajes de admisión de los estudiantes del Programa[5]



Gráfica 3. Puntajes promedios de admisión de los estudiantes del Programa según tipo de admisión[6]

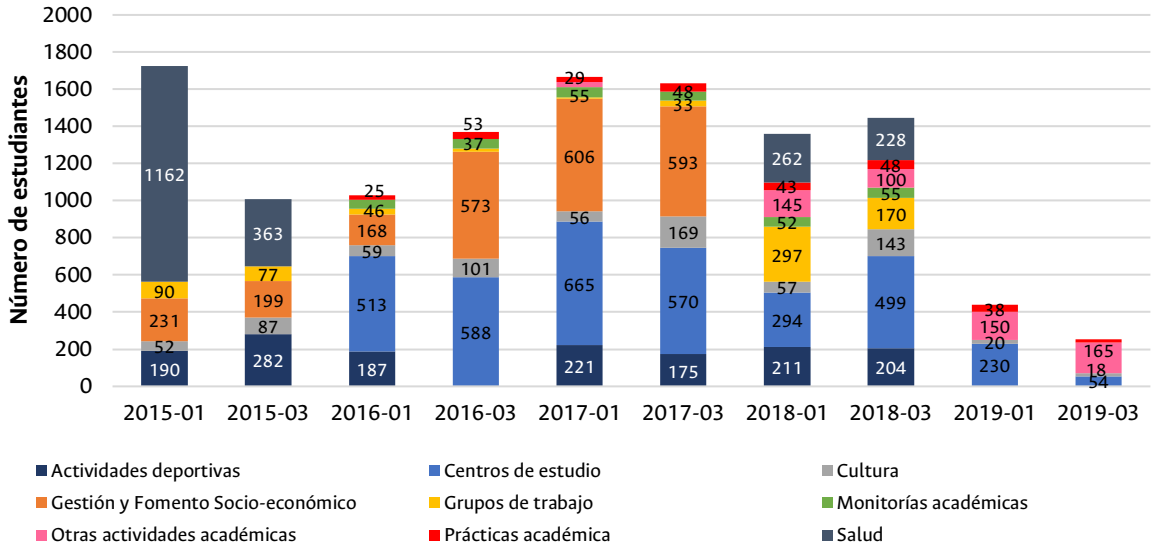


3.1.2. Característica 6: Participación en actividades de formación integral

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, prácticas académicas, entre otras actividades.

[5] Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.
[6] Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

GRÁFICA 4. ESTUDIANTES QUE PARTICIPAN EN FORMACIÓN INTEGRAL[7]



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[8]. A nivel de pregrado se tienen las siguientes distinciones y estímulos:

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

[7] Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.
[8] Acuerdo 008 de 2008 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34983

- Estímulo a resultados destacados en pruebas académicas nacionales o internacionales: La Universidad otorgará incentivos a los estudiantes que se destaquen en pruebas académicas nacionales o internacionales.

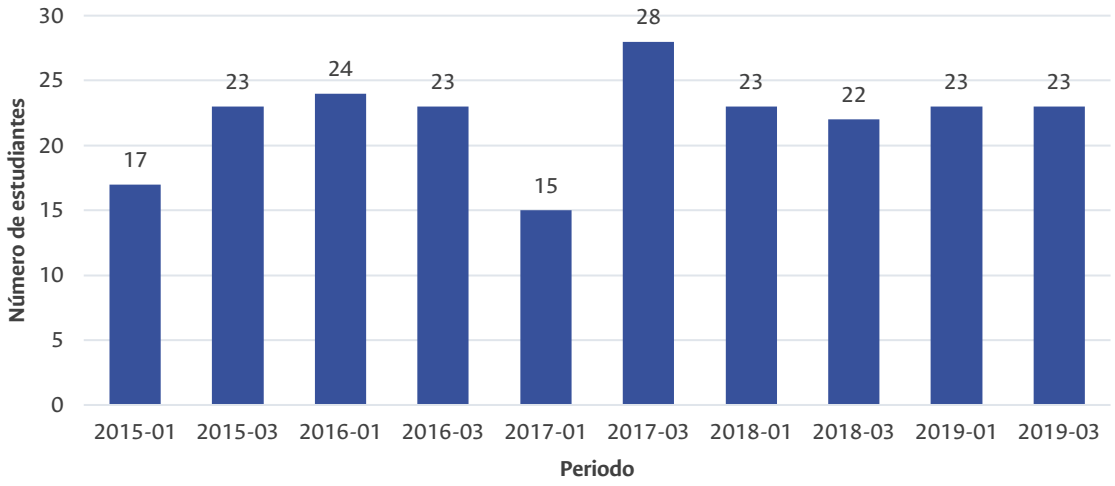
La Facultad de Ingeniería ha implementado programas que estimulan a los estudiantes a tener altos desempeños durante sus estudios y uno de los más notables es el Programa de Mejores Promedio (PMP) el cual les permite a los estudiantes acceder a oportunidades de intercambios internacionales. El objetivo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

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

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

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, 46 estudiantes recibieron algún tipo de reconocimiento por su desempeño académico, entre los cuales sobresalen el descuento por mejor promedio académico y el de matrícula de honor.

GRÁFICA 5. ESTUDIANTES CON RECONOCIMIENTOS A SU DESEMPEÑO ACADÉMICO[9]

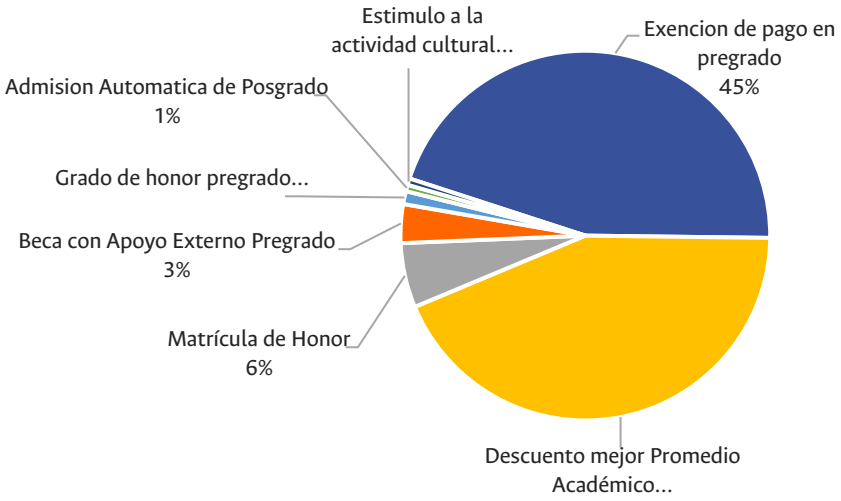


De igual manera, en la Gráfica 6 se muestra la distribución porcentual de los reconocimientos académicos que recibieron los estudiantes durante el año 2019, en donde el 45% corresponden a

[9] Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

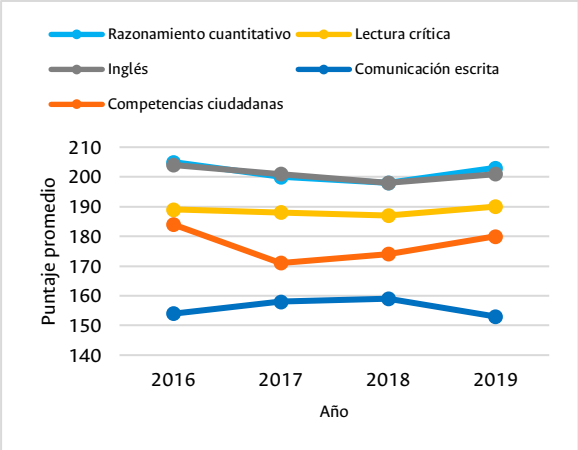
exención de pago en pregrado, seguido de un 43% del Programa Mejores Promedios en Pregrado y en menor porcentaje los demás reconocimientos mencionados anteriormente.

Gráfica 6. Distribución porcentual de los reconocimiento académico que han recibido los estudiantes por su excelente desempeño entre el periodo 2015 - 2019[10]

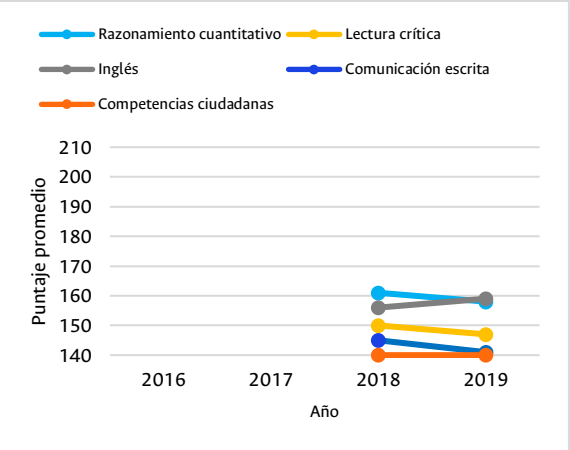


Por otro lado, los resultados de los estudiantes en el examen de Estado de calidad de la Educación Superior, SABER PRO, específicamente en los módulos de competencias genéricas son destacados como se observa en la Gráfica 7. Para todas las competencias genéricas, el promedio de los estudiantes del Programa es mayor que el promedio nacional (ver Gráfica 8), lo cual muestra que los estudiantes que hacen parte del Programa tienen muy buenas competencias básicas, las cuales ya poseían al momento de ingresar y fueron reforzadas en su paso por el pregrado.

Gráfica 7. Promedio del Programa de los resultados pruebas de estado de Educación Superior – Saber Pro



Gráfica 8. Promedio Nacional de los resultados pruebas de estado de Educación Superior – Saber Pro*



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

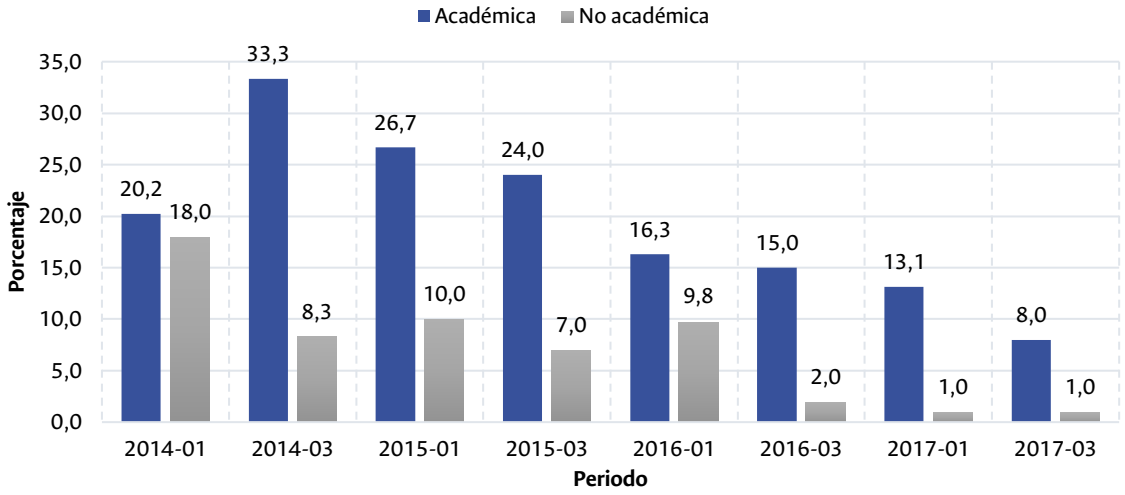
[10] Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

3.1.4. Característica 9: Permanencia y retención estudiantil

En los artículos 44 y 45 del Acuerdo 008 de 2008 del Consejo Superior Universitario[11] se definen las causales de pérdida de calidad de estudiante en la Universidad Nacional para los estudiantes de pregrado. La Universidad Nacional de Colombia reconoce como desertor a quien pierde la calidad de estudiante y permanece en ese estado durante los cinco semestres siguientes sin realizar las solicitudes de reingreso que sean pertinentes y cumpliendo dos años consecutivos sin matricularse[12]. 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.

Por cohorte, en promedio el 19,6% pierde la calidad de estudiante por motivos académicos y el 7,1% por motivos no académicos (Gráfica 9). Cabe destacar que esta estadística se muestra hasta 2017-03, teniendo en cuenta que el cálculo se realiza contemplando la posibilidad de que los estudiantes de las cohortes posteriores a 2017-03 que hayan perdido la calidad de estudiante y que cumplieran las condiciones para solicitar reingreso, tienen al menos hasta el periodo 2020-03 para hacer uso de tal derecho, por lo tanto, no se consideran desertores. 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 9. DESERCIÓN ACUMULADA[13]



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

[12] Informe Final de Acreditación Institucional UNAL 2019 (p.58-59): http://www.acreditacioninstitucional.unal.edu.co/fileadmin/user_upload/anexos/2019.11.12_Acreditacion_Informe_FINAL.pdf

[13] 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 Integral, Álgebra Lineal, Cálculo Diferencial y Calculo Vectorial son las asignaturas con mayor porcentaje de pérdida.

TABLA 1. ASIGNATURAS CON MAYOR PORCENTAJE DE PÉRDIDA DURANTE EL AÑO 2019[14]

No.	*Código Asignatura*	*Asignatura*	*Porcentaje de Pérdida*
1	1000005	Cálculo Integral	40,84%
2	1000003	Álgebra Lineal	35,16%
3	1000004	Cálculo Diferencial	31,71%
4	1000006	Cálculo Vectorial	31,54%
5	1000001	Matemáticas Básicas	24,88%
6	2026573	Introducción a las Ciencias de la Computación	23,68%
7	1000019	Física: Mecánica	23,13%
8	1000013	Probabilidad y Estadística	22,36%
9	2025964	Matemáticas Discretas II	21,23%
10	1000017	Física: Electricidad y Magnetismo	19,90%
11	2025963	Matemáticas Discretas I	19,80%
12	2015174	Introducción a la Teoría de la Computación	18,98%
13	2016698	Elementos de Computadores	17,65%
14	2016375	Programación Orientada a Objetos	17,06%
15	2016353	Bases de Datos	16,18%
16	2011183	Intercambio Académico Internacional	16,00%
17	2016699	Estructuras de Datos	15,46%
18	2015734	Programación de Computadores	14,31%
19	2025966	Lenguajes de Programación	13,79%
20	2025967	Redes de Computadores	13,18%

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, Métodos Numéricos y Estructuras de Datos. 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[15]

Período	Número de asistentes
2018-1	50

[14] Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

[15] Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

2018-3	69
2019-1	107
2019-3	124

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, aunque hay mejoría tanto en la deserción por razones académicas y no académicas, el porcentaje de pérdida de calidad de estudiante en el Programa aún es considerable, a pesar de los esfuerzos que se han realizado por parte de la Universidad, la Facultad y el Programa; se continúa trabajando en ello. Los estudios muestran que la permanencia de los estudiantes en el Programa ha mejorado al disminuir el tiempo de permanencia de los graduados, pero ésta sigue siendo superior al número de semestres nominales establecidos.

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[16], 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[17] y 100 de 2016 del Consejo de Sede[18] contienen todas las condiciones para otorgar y renovar el beneficio.

[16] Acuerdo 132 de 2013 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=60653
[17] Acuerdo 3 de 2013 CS: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=55707
[18] Acuerdo 100 de 2016 CS: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=87882

En el plano del fortalecimiento de las capacidades pedagógicas, la Universidad Nacional implementó el Programa de Desarrollo de Planta Docente (PDPD)[19], 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:

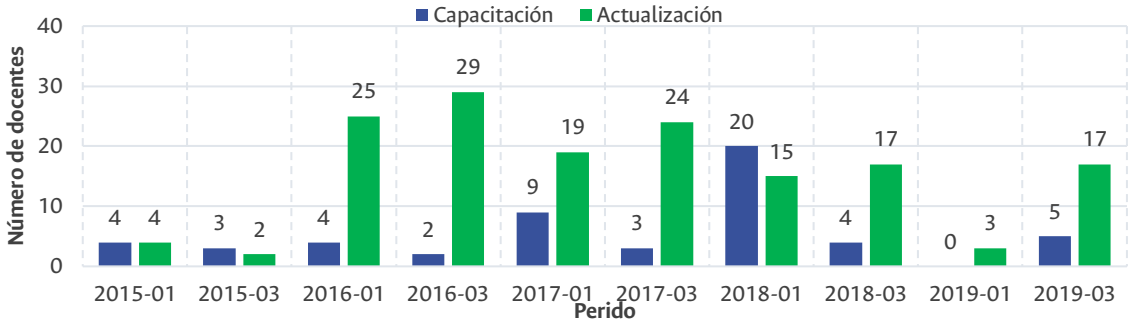
- Inglés intensivo en la Universidad de Illinois: La Universidad de Illinois, en Urbana-Champaign, ofrece a la Facultad de Ingeniería un programa especial de verano que incluye un curso intensivo de inglés para sus docentes, con énfasis en terminología propia de la Ingeniería, acompañado de reuniones 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.

Para el periodo 2019 cuatro (4) profesores del Departamento recibieron formación en Segunda Lengua (inglés) en el marco del proceso de formación y actualización docente, los profesores son: Diego Fernando Hernández Losada, Juan Pablo Castrellón Torres, Sandra Liliana Rojas Martínez y Helga Duarte.

Dos (2) profesores del Departamento cursaron la Maestría en Aprendizaje Basado en Proyectos durante 2019 en la Universidad de Aalburg Dinamarca. Héctor Cifuentes Aya y Sandra Liliana Rojas Martínez.

En general, entre el primer y el segundo semestre de 2019, 20 docentes del Programa han participado en actividades de actualización y 5 en actividades de capacitación (ver Gráfica 10), 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 RADECS 2019, realizado en la ciudad de Montpellier, Francia; entre otros.

GRÁFICA 10. NÚMERO DE DOCENTES QUE HAN TENIDO ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN[20]



[19] http://diracad.bogota.unal.edu.co/ddocente

[20] Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

En la Gráfica 11, se muestra el número de movilidades 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 10 internacionales.

GRÁFICA 11. NÚMERO DE MOVILIDADES NACIONALES E INTERNACIONALES REALIZADAS POR LOS DOCENTES DEL PROGRAMA[21]

En la Tabla 3 se presentan los profesores que se han acogido a año sabático entre los años 2017 y 2019, para un total de ocho (8) profesores, algunos de ellos hicieron uso del derecho de acogerse a un semestre de sabático.

TABLA 3. PROFESORES QUE HAN ACOGIDO AÑO SABÁTICO 2017 - 2019[22]

Profesor	*Fecha Salida*	*Fecha Regreso*	*Objeto*
Germán Jairo Hernández	31/01/2017	30/01/2018	Elaboración de la propuesta para la creación del curso de posgrado Trading Algorítmico en la Universidad Nacional de Colombia.
Edgar Miguel Vargas	31/01/2017	30/01/2018	Propuesta de proyecto de investigación sobre ambientes computacionales para el aprendizaje en información cuántica relativista.
Fabio Augusto González	13/08/2017	12/02/2018	Un artículo sometido a una conferencia o revista nacional o internacional.
Jorge Eduardo Ortiz Triviño	01/08/2017	31/07/2018	Documento notas de clase y software que servirá de apoyo en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura Modelos estocásticos y simulación para computación y comunicaciones.
Gabriel José Mañana	01/08/2017	31/07/2018	Propuesta para la modificación de los cursos 2019795 Temas avanzados de ingeniería de

[21] Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.
[22] Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

Profesor	*Fecha Salida*	*Fecha Regreso*	*Objeto*
			software I y 2019796 Temas avanzados de ingeniería de software II.
Luis Fernando Niño	05/02/2018	04/02/2019	Propuesta de un curso de posgrado sobre ciencia de datos y sus aplicaciones, con énfasis en bioinformática, que involucre los aspectos científicos y tecnológicos del estado el arte.
Félix Antonio Cortes Aldana	13/08/2018	12/02/2019	Desarrollo de una guía rápida y útil que apoye y oriente a los estudiantes de pregrado, en la formulación de proyectos, para trabajo de grado, con el fin de complementar el proceso de formación de los ingenieros en el tema.
Jairo Hernán Aponte Melo	31/01/2019	30/01/2020	Sin información

3.2.2. Conclusión del Factor 3.

Los profesores del Programa continúan interesados por capacitarse, por continuar sus estudios de maestría y/o doctorado 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. Prueba de ello es el número de profesores que participan en capacitación y actualización y los ocho (8) profesores que disfrutaron del año sabático durante 2018 y 2019.

3.3. FACTOR 4: PROCESOS ACADÉMICOS

3.3.1. Característica 19: Flexibilidad del currículo

El Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario[23], 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.

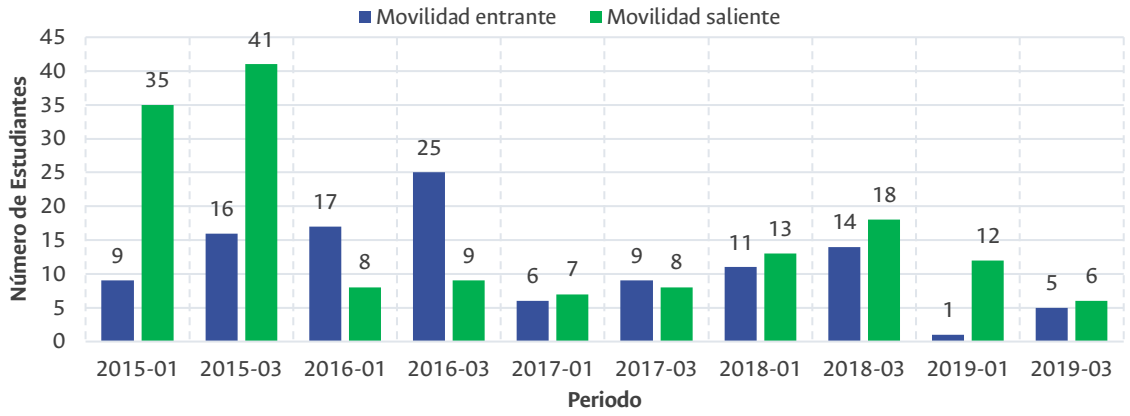
Movilidad estudiantil

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

La Universidad Nacional de Colombia y en particular 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 12) 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 Estados Unidos, Alemania, Bélgica, España, Francia, Italia, México, Suecia y Canadá.

GRÁFICA 12. MOVILIDAD ENTRANTE Y SALIENTE DEL PROGRAMA[24]



[23] Acuerdo 033 de 2007 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34245
[24] Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

3.3.2. Característica 20: Interdisciplinariedad

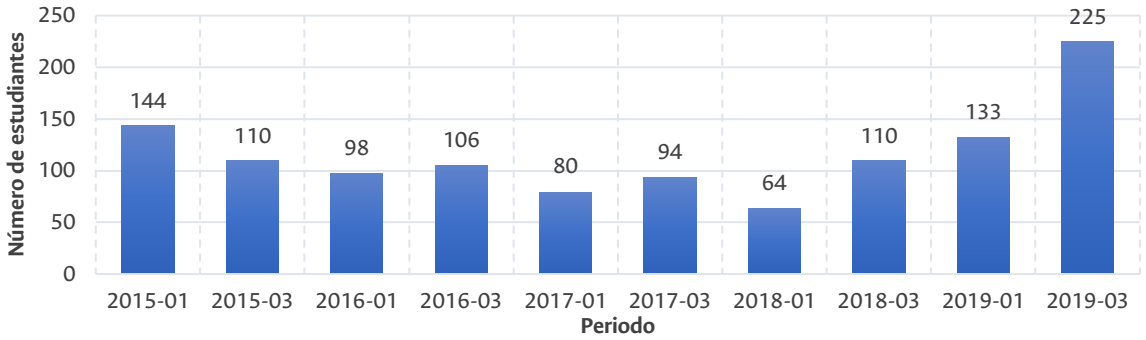
Los lineamientos básicos para el proceso de formación de los estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia a través de sus programas curriculares, establecidos en el Acuerdo 033 de 2007 por el Consejo Superior Universitario[25], reglamenta aspectos de importancia sobre la articulación entre programas. En el Artículo 1 del Capítulo 1 - numeral 6 - Interdisciplinariedad se establece: La sociedad demanda hoy en día que la Universidad desarrolle sus funciones misionales articulando diferentes perspectivas disciplinarias a partir de la comunicación de ideas, conceptos, metodologías, procedimientos experimentales, exploraciones de campo e inserción en los procesos sociales. La interdisciplinariedad es, al mismo tiempo, una vía de integración de la comunidad universitaria, dado que promueve el trabajo en equipo y las relaciones entre sus diversas dependencias y de estas con otras instituciones. De igual forma en el Capítulo 3 - Artículo 15 Asignaturas comunes se establece: Diferentes programas curriculares deberán conjugar esfuerzos para conformar grupos de asignaturas comunes que estimulen la relación entre estudiantes de distintas carreras, faciliten la creación de ciclos comunes y promuevan el óptimo empleo de los recursos académicos y administrativos de la Universidad.

El Comité de Directores de Áreas Curriculares y el Comité Asesor de Programa Curricular son los organismos encargados de garantizar los espacios académicos en los que se discuten temas de carácter interdisciplinario, tal como se establece en el Acuerdo 014 de 2007 del Consejo Superior Universitario[26], por el cual se estructura y organiza la Facultad de Ingeniería de la sede Bogotá.

Por otro lado, existen asignaturas como *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.

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 de Sistemas y Computación establecidas en los énfasis de profundización, en la Gráfica 13 se presenta el número de estudiantes que han cursado al menos una asignatura de énfasis como libre elección en otros programas.

Gráfica 13. Número de estudiantes que han cursado al menos una asignatura de énfasis como libre elección en otros programas[27]



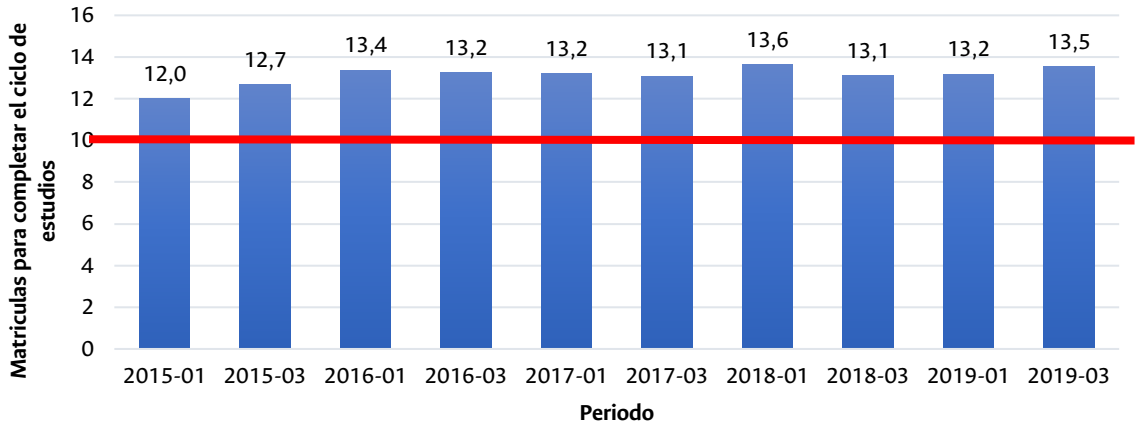
[25] Acuerdo 033 de 2007 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34245
[26] Acuerdo 014 de 2007 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34262
[27] Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

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 14 que los estudiantes están requiriendo en promedio de 13,1 semestres para obtener el título de profesionales, es decir, un tiempo 31% mayor que el estipulado para la culminación 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 cambió de pensum les ocasionó a algunos estudiantes cursar más asignaturas de las planeadas.

GRÁFICA 14. DURACIÓN PROMEDIO EN SEMESTRES PARA CULMINAR EL PLAN DE ESTUDIOS[28]



3.3.4. Característica 23: Trabajos de los estudiantes

La implementación del Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario[29] 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

[28] Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.
[29] Acuerdo 033 de 2007 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34245

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 2012 y 2019, diez (10) 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[30], y que premia anualmente los mejores trabajos realizados por los estudiantes. Los autores ganadores tienen el derecho a la admisión automática de posgrado y también a la exención de pago de los derechos académicos durante el primer semestre del posgrado que decidan cursar. La relación de los trabajos merecedores del mencionado reconocimiento se encuentra en la Tabla 4.

Tabla 4. Relación de trabajos que han recibido premios o reconocimientos[31]

Periodo	*Reconocimiento*	*Título*	*Estudiante(s)*
2012-03	Concurso Mejores Trabajos de grado de pregrado, versión XXI	Software para la emulación de las dinámicas de un automotor a través de datos obtenidos de un testigo digital automotor (TDA)	Edison Afranio Rosero Melo Carlos Eduardo García Amaya
2014-03	Concurso Mejores Trabajos de grado de pregrado, versión XXIII	GApReduce	Hugo Camilo Salomón Torres
2015-03	Manuel Ponce de León	Excelente desempeño académico- Sociedad Colombiana de Ingenieros	Santiago Pérez Rubiano
2017-01	Manuel Ponce de León	Egresado con el mejor PAPA de entre aquellos que sean iguales o mayores a 4,6	David Camilo Delgado Arias
2017-03	Concurso Mejores Trabajos de grado de pregrado, versión XXVI	Self-adaptation of Genetic Operators through Genetic programming tecniques	Andres Felipe Cruz Salinas
2018-01	Manuel Ponce de León	Egresado con el mejor PAPA de entre aquellos que sean iguales o mayores a 4,6	Daniel Ricardo Castro Alvarado
2018-03	Concurso Mejores Trabajos de grado de pregrado, versión XXVII	Nearly optimal DNA Codeword Design using a Self-adaptative Evolutionary Algorithm	Jeisson Andres Prieto Velandia
2018-03	Concurso Nacional Mejores Trabajos de Grado Otto de Greiff, versión XXI	Nearly optimal DNA Codeword Design using a Self-adaptative Evolutionary Algorithm	Jeisson Andres Prieto Velandia
2019-01	Mejor proyecto TPI	Biocero: una alternativa sostenida al mejoramiento del tratamiento de aguas en Bogotá - Mejor proyecto TPI	Nicolas Ricardo Enciso
2019-01	Mejor proyecto TPI	MAKELIFE	Laura Angelica Cárdenas Vargas

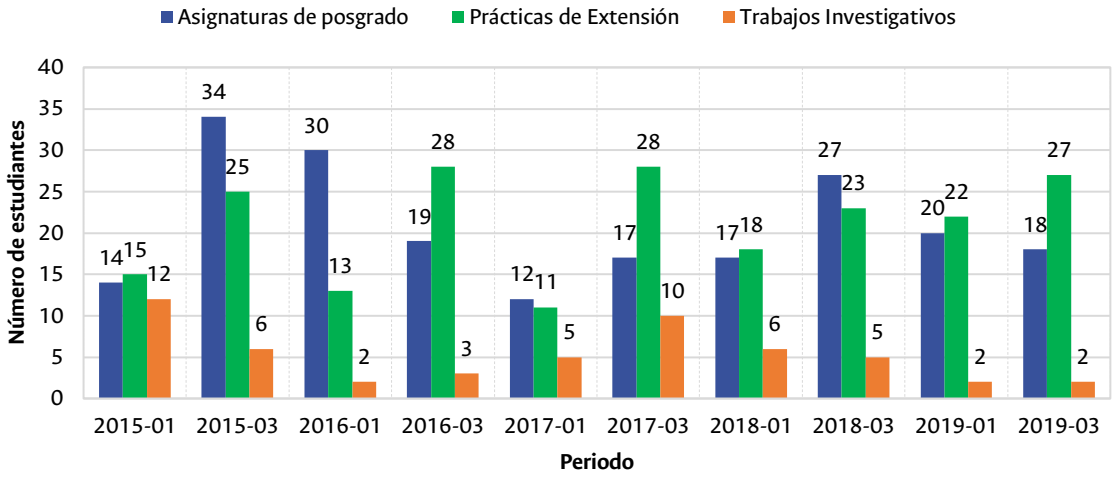
[30] Acuerdo 070 de 2009 CA: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=35443

[31] Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

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 15 presenta el número de estudiantes que han optado por cualquiera de las tres modalidades de grado que disponen, en donde en promedio cinco (5) estudiantes optan por la realización de trabajos investigativos, de los cuales en la Tabla 4 se relacionaron los que han recibido premios o reconocimientos académicos.

GRÁFICA 15. NÚMERO DE ESTUDIANTES SEGÚN MODALIDAD DE GRADO[32]



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 movilidades hacia otras instituciones o empresas nacionales e internacionales, donde en promedio 16 estudiantes lo hacen por semestre. A su vez, el programa contempla la interdisciplinariedad, al ofrecer al estudiante asignaturas 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 116 estudiantes por semestre cursan asignaturas electivas como opción de énfasis.

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, ocho (8) trabajos de grado han merecido la distinción de mejores trabajos de pregrado, sin embargo, en 2019 ningún trabajo de grado obtuvo reconocimiento. En cuanto a la modalidad de grado, en promedio el 44% de los estudiantes elige cursar asignaturas de posgrado, el 44% realizar prácticas de extensión y el 12% trabajos investigativos.

[32] Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

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[33] 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)[34], 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

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

a profesores e investigadores para la formalización de relaciones académicas que se plantea sostener a largo plazo y que eventualmente les pueden permitir el acceso a convocatorias internacionales presentándose conjuntamente. La DRE cuenta con una página web donde se mantienen actualizados los convenios: www.dre.unal.ed.co/convenios.html

Como segunda instancia, a nivel de la Facultad de Ingeniería, el Programa de Relaciones Interinstitucionales (PRI)[35], 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[36], 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. La PRI mantiene actualizado los convenios del Programa en la página web: https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/pri/

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.

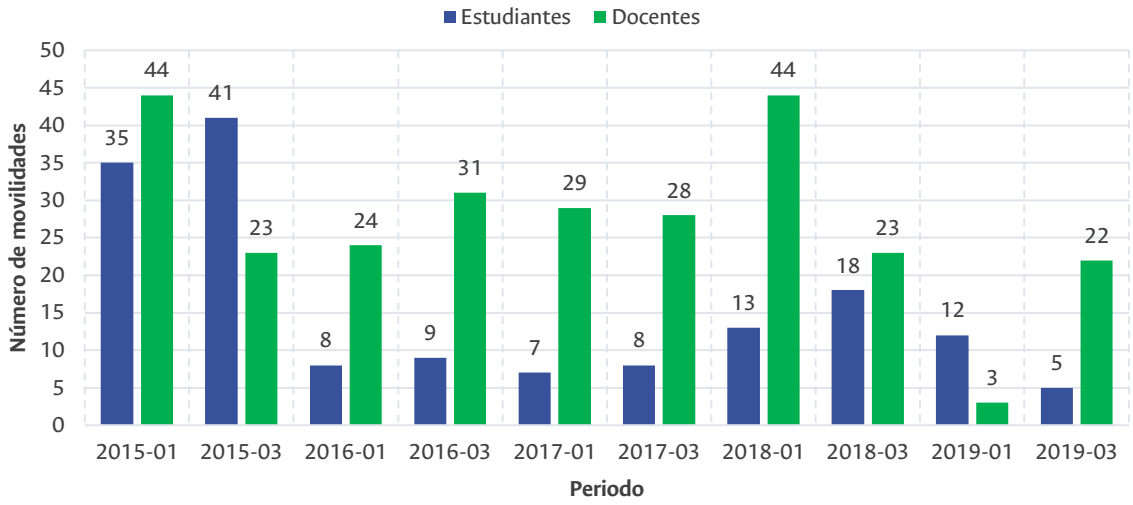
Las dependencias mencionadas son las encargadas de gestionar toda la actividad de inserción del Programa en contextos académicos nacionales e internacionales, como convenios con instituciones para intercambios académicos, doble titulación y pasantías, tanto para estudiantes del Programa, como para estudiantes 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.

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

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 27 movilidades de docentes y 16 movilidades de estudiantes por periodo académico (ver Gráfica 16). 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 países en los que los profesores 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 16. MOVILIDAD SALIENTE DEL PROGRAMA[37]



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[38] 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.

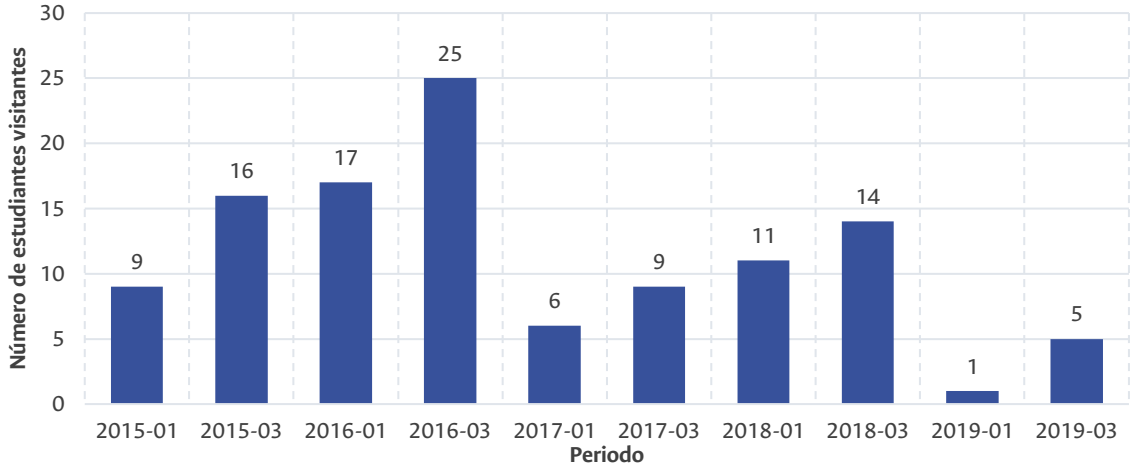
En el año 2019 se realizaron 34 equivalencias y 419 homologaciones, entre las asignaturas más homologadas están los distintos niveles de inglés; Probabilidad y Estadística Fundamental; Programación de Computadores; Cálculo Integral, Estructuras de Datos, Fundamentos de Electricidad y Magnetismo, Programación Orientada a Objetos, entre otras.

[37] Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.
[38] Resolución 105 de 2017 VA: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=89932

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 124 movilidades entrantes (ver Gráfica 17).

GRÁFICA 17. MOVILIDAD ENTRANTE DEL PROGRAMA[39]

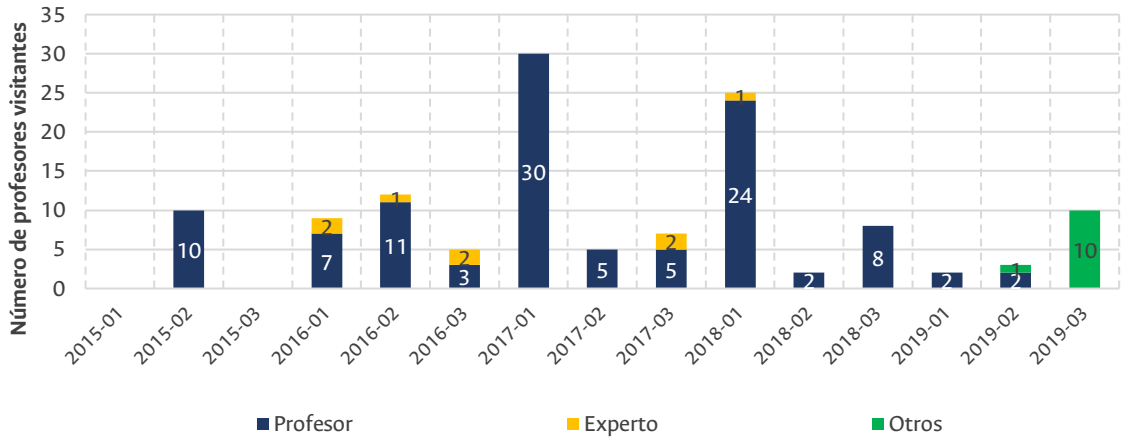


Profesores Visitantes

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 128 profesores visitantes de universidades extranjeras o colombianas invitados por el Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial.

[39] Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

Gráfica 18. Profesores visitantes al programa[40]



3.4.2. Conclusión del Factor 5.

A nivel institucional, la Dirección de Relaciones Exteriores (DRE) y la Oficina de Relaciones Internacionales (ORI) y a nivel de la Facultad de Ingeniería, el Programa de Relaciones Interinstitucionales (PRI), permiten que el Programa cuente con soporte e incentivos que promueven la visibilidad nacional e internacional y se beneficie de los convenios, redes, asociaciones con otros programas nacionales e internacionales líderes en el área.

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 de Sistemas y Computación, 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.

En cuanto al último año, específicamente en el segundo semestre, se nota que la movilidad saliente y la visita de profesores externos cayeron considerablemente. Este comportamiento se puede relacionar con la coyuntura que vivió la universidad por el Paro llevado a cabo por estudiantes en los meses de septiembre y octubre de 2019. Así mismo, se encuentra una disminución en las cifras de movilidad entrante.

[40] Fuente: 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[41], 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[42]) 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[43], 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

[41] Formación para la investigación: http://investigacion.unal.edu.co/servicios/formacion-para-la-investigacion/
[42] Acuerdo 033 de 2007 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34245
[43] Acuerdo 033 de 2007 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=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[44], 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, la investigación se motiva en el curso de Introducción a la Ingeniería de Sistemas y Computación, y luego profesores líderes de Grupos de Investigación motivan a los estudiantes en cada uno de sus cursos a participar en semilleros y/o proyectos de investigación. También, se potencializa en las asignaturas de libre elección de posgrado.

El Programa cuenta con la asignatura de ***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

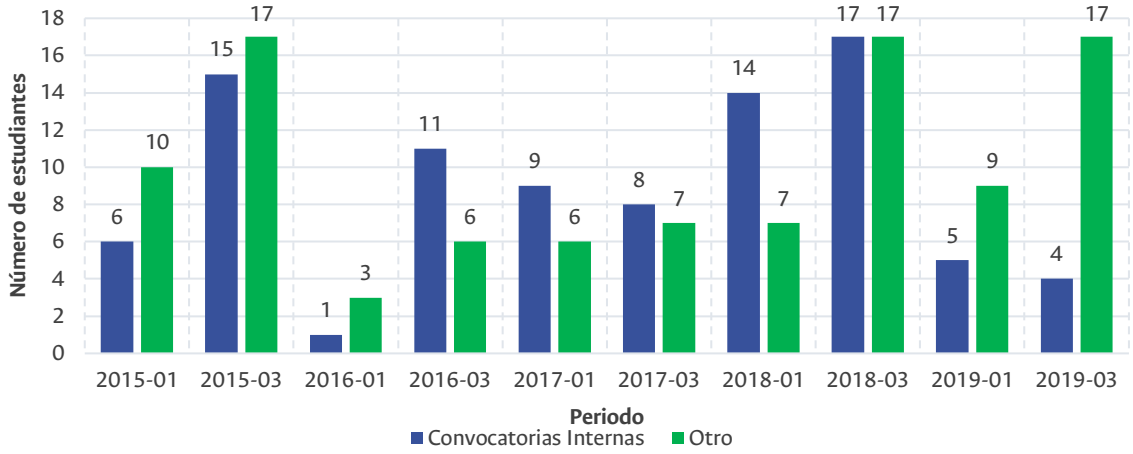
[44] Resolución 09 de 2014 de VI: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=74051

al trabajo de proyectos y de aplicar los fundamentos teóricos estudiados en las demás asignaturas de la carrera.

Para el segundo semestre del 2019, la Dirección Nacional de Programas de Pregrado propuso la creación de una asignatura seminario de investigación para estudiantes de pregrado: ***Research Seminar***, esta asignatura es ofertada en inglés, y pretende motivar a los estudiantes a desarrollar actividades de investigación. Las diferentes actividades que se desarrollan son apoyadas por grupos de investigación. El programa de Ingeniería de Sistemas y Computación ofertó este curso en el 2019-II en modalidad de Libre Elección para todos los estudiantes de la Facultad de Ingeniería. La asignatura estuvo a cargo de la profesora del programa Elizabeth León y contó con 30 estudiantes.

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 189 participaciones de estudiantes en los programas de formación de la investigación, (ver Gráfica 19).

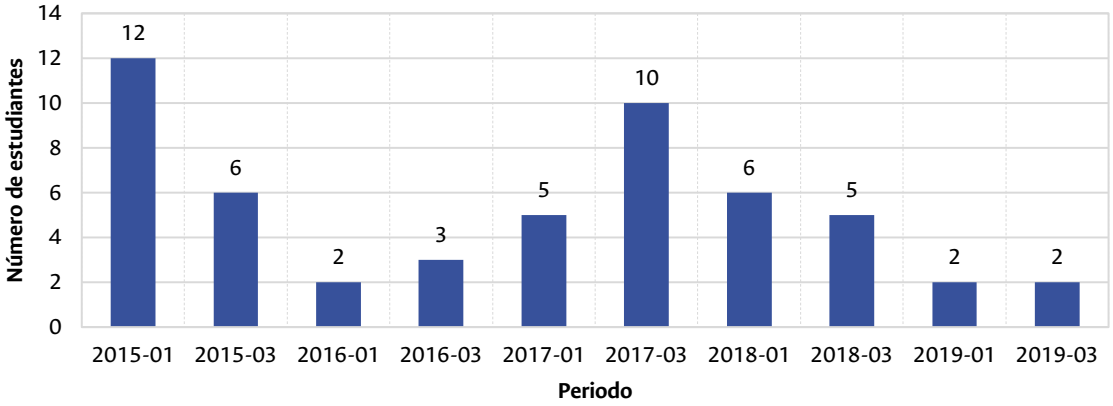
Gráfica 19. Participación de estudiantes en formación de investigación[45]



Por otra parte, la Gráfica 20 presenta el número de estudiantes que han optado por la modalidad de trabajo investigativo como opción de grado, en donde en promedio cada semestre cinco (5) estudiantes optan por esta modalidad, en la Tabla 4 se mencionaron los que han recibido premios o reconocimientos.

[45] Fuente: Dirección Nacional de Programas de Pregrado.

GRÁFICA 20. 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[46] 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 trece (13) grupos de investigación relacionados con diferentes temas de la práctica de la Ingeniería de Sistemas y Computación, estos grupos se relacionan en la Tabla 5

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 6 dan cuenta de un alto número de artículos científicos, capítulos de libro, software, entre otros.

[46] Convocatorias SIUN: http://investigacion.unal.edu.co/servicios/convocatorias/convocatorias-internas/

Tabla 5. Grupos de investigación asociados al Programa

Nombre del grupo	Temáticas de Investigación		
		2017	2019
Algoritmos y Combinatoria – ALGOS	Estudio básico y aplicado de la algoritmia: la ciencia y arte de diseñar algoritmos para la resolución sistemática de problemas combinatorios que aparecen en diversas áreas de la ciencia. Por ejemplo, la bioinformática, la teoría de grafos, la clasificación y ordenación de datos, los algoritmos para cifrado y el cálculo numérico.	A	A
Grupo de Investigación en Minería de Datos – MIDAS	Investigación en Inteligencia de negocios, minería de texto, minería de datos y recuperación de información.	A	A
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
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	C
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 en Vida Artificial – ALIFE	Investigación en vida artificial. Red aumentada para ambientes colaborativos y educativos. Computación autonómica.	C	C
Programming Languages and Systems – PLaS	Investigación en aspectos prácticos y teóricos del diseño e implementación de lenguajes de programación.	C	C
Laboratorio de Investigación en Sistemas Inteligentes - LISI	Investigación en aprendizaje de máquina. Aplicaciones de técnicas inteligentes. Investigación en Bioinformática y computación bioinspirada. Computación de alto desempeño y fundamentos de sistemas inteligentes.	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.	Reconocido	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

TABLA 6. RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN ASOCIADOS AL PROGRAMA

Año	*Artículo de Revista*	*Libros*	*Capítulos de Libro*	*Software*	*Total*
2015	40	1	1	1	43
2016	17	1	4	9	31
2017	40	0	0	1	41
2018	31	0	1	1	33
2019	28	0	4	0	32
Total	**156**	**2**	**10**	**12**	**180**

3.5.3. Conclusión del Factor 6.

El Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación cuenta con una estructura de investigación muy robusta, consolidada principalmente en el periodo de análisis, compuesta por trece (13) grupos de investigación relacionados con temas disciplinares de la Ingeniería de Sistemas y Computación, de los cuales cuatro (4) se encuentran en las categorías A, uno (1) en B y cinco (5) 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.

El Programa se ha interesado en motivar la investigación en el pregrado, es por eso que se han llevado a cabo actividades para fomentarla, como es la iniciativa de ofertar la asignatura *Research Seminar*, y el llevar a cabo actividades de divulgación para dar a conocer a los estudiantes los grupos de investigación y la modalidad de investigación como trabajo de grado.

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[47]. 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[48] 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[49].

- 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.

[47] Acuerdo 014 de 2010 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=36904
[48] Resolución 239 de 2012 de VA: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=45545
[49] Resolución Rg 026 de 2012 de R: 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

Desde la Asociación de Ingenieros de Sistemas de la Universidad Nacional de Colombia - AISUN, se han realizado grandes esfuerzos para el acercamiento con los egresados, entre los cuales están:

a. Promocionar el Programa de Egresados y AISUN para lograr el registro de egresados.
b. Anualmente disponer de la participación de un egresado afiliado a AISUN, en el Comité Asesor del Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación.

Según información proporcionada por Juan Pablo Sánchez, presidente de AISUN, el 26 de octubre de 2020, AISUN durante 2019 ha trabajado en:

- *La publicación de sus redes sociales y en la difusión a través de correo directo de las actividades que desarrolló el programa de egresados a nivel de sede Bogotá. Entre otras la convocatoria para cátedra de egresados y la convocatoria para "charlas con egresados".*
- *El trabajo conjunto con ADEXUN en la representación de los egresados en las reuniones y actividades que desarrolló el programa de egresados a nivel Nacional, como el primer encuentro de asociaciones de egresados realizada en Medellín en el mes de junio de 2019.*
- *Trabajo conjunto con ADEXUN, participamos en la propuesta sobre el estatuto de egresados que estamos presentando en el año 2020.*
- *Difusión y gestión de ofertas de empleo que llegan directamente a AISUN.*
- *Actualización de la base de datos con datos conseguidos gracias a la interacción con egresados de diferentes generaciones."*

Como puede consultarse en el PEP (Proyecto Educativo del Programa), el perfil de egresado del Programa busca que los estudiantes al culminar su formación tengan:

1. Capacidad para aplicar el conocimiento y la comprensión de la Ingeniería de Sistemas y Computación, las ciencias de la computación, las matemáticas y las ciencias naturales.
2. Capacidad para analizar un problema e identificar y definir los requerimientos computacionales apropiados para su solución.
3. Capacidad para diseñar implementar y evaluar sistemas, componentes, procesos o programas computacionales de acuerdo con las necesidades/requerimientos establecidos.
4. Capacidad para trabajar de manera efectiva en equipos multidisciplinarios y multiculturales, en contextos nacionales e internacionales, para lograr una meta común.
5. Comprensión de los aspectos y las responsabilidades profesionales, éticas, sociales, históricas, ambientales, económicas y jurídicas; y la apropiación de éstas como orientadoras de su quehacer.
6. Capacidad para comunicarse de manera eficaz, eficiente y efectiva con una variedad de audiencias en español, en inglés, en una tercera lengua estratégica y en lenguajes formales, gráficos y simbólicos.
7. Capacidad para analizar el impacto local y global de la computación sobre los individuos, las organizaciones y la sociedad.
8. Capacidad y reconocimiento de la necesidad del aprendizaje a lo largo de la vida para mantenerse actualizado de manera continua tanto en su profesión, como en otras áreas que le permitan comprender a nivel local y global el contexto histórico, político, social, económico y ambiental de su quehacer.
9. Capacidad para utilizar las técnicas, habilidades y herramientas actualizadas y adecuadas en cada momento, para la práctica de la profesión.

Los objetivos de formación del Programa son:

- Planificar, analizar, diseñar, implantar, administrar y evaluar sistemas computacionales y servicios basados en estos.
- Analizar, diseñar, implantar y administrar sistemas complejos de información y de conocimiento.
- Desarrollar modelos matemáticos especialmente relacionados con el área de investigación de operaciones y aplicarlos en la solución de problemas prácticos.
- Participar en actividades de asesoría, interventoría, consultoría, auditoría, relacionadas con sistemas informáticos.
- Participar en actividades de evaluación, negociación, selección y transferencia tecnológica a nivel de equipos, soporte lógico y recursos en general.

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 el Diplomado de Big Data Analytics y el Programa de Formación en Machine Learning and Data Science.

Finalmente, con el propósito de mejorar la comunicación entre los programas de Ingeniería y sus futuros egresados en articulación con el medio, se firmó un convenio de cooperación entre la Cámara de Comercio de Bogotá y la Universidad Nacional de Colombia – Facultad de Ingeniería en el año 2014. El programa de emprendimiento de la Cámara de Comercio de Bogotá apoya el emprendimiento en la Universidad Nacional a través de la Facultad de Ingeniería mediante actividades en el marco de iniciativas como "InnovaTE", eventos como Expoideas y la asignatura Taller de proyectos interdisciplinares - TPI, con el propósito de mejorar la competitividad de Bogotá y de la región. La Cámara de Comercio contacta a profesionales con amplia experiencia a nivel nacional e internacional en empresas y organizaciones, algunos de los cuales son egresados de los programas de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia, quienes realizan actividades académicas de formación en el marco de los programas anteriormente descritos. Estas actividades son principalmente: foros, seminarios y talleres.

3.6.2. Conclusión del Factor 8.

Siguiendo la información obtenida en el análisis de este factor se concluye que se sigue trabajando activamente por cumplir los objetivos de formación establecidos para el Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación y el perfil del egresado estipulado en el PEP ha sido valorado de manera positiva. 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 de Sistemas de la Universidad Nacional de Colombia - AISUN.
- Pese a la existencia del Sistema de Información de Egresados, aún existen limitaciones para mantener información actualizada sobre los mismos, y logar realizar un seguimiento adecuado de los egresados.
- 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.

4. AVANCE DEL PLAN DE MEJORAMIENTO

De acuerdo con el plan de mejoramiento, propuesto en el documento de autoevaluación con fines de acreditación para el 2016, que fue llevada a cabo en el 2018, se definieron diez (10) proyectos: Cuatro (4) de ellos estratégicos, y seis (6) de reto. Estos proyectos se encuentran registrados en la plataforma de autoevaluación de la Facultad de Ingeniería. A continuación se presentan las actividades desarrolladas durante 2017, 2018 y 2019, y el porcentaje de avance de cada uno de los proyectos a diciembre de 2019.

P1. Socialización del Proyecto Educativo del Programa PEP de Ingeniería de Sistemas y Computación a la comunidad académica **Objetivo:** Proveer a los profesores y estudiantes la información suficiente acerca del PEP para que los profesores y estudiantes identifiquen la relación entre la misión, PEI y PEP de Ingeniería de Sistemas y Computación.		
Factor 1	Características 1 y 2	Estratégico

Actividades	Avance
Incluir un módulo en el contenido de la asignatura Introducción a la Ingeniería, en el que se expliqué el PEP	
1. Realización de presentaciones del PEP semestralmente en los dos grupos del curso de Introducción a la Ingeniería de Sistemas y Computación por parte de la Coordinación Curricular del Programa. La presentación incluye las rutas correspondientes a los énfasis de profundización. Estas charlas se realizan desde el año 2017. 2. Inclusión de la sección del PEP en el Contenido de la asignatura Introducción a la Ingeniería de Sistemas y Computación. 3. Elaboración del contenido oficial y aprobado por profesores que ofertan la asignatura en reuniones organizadas por parte de la Coordinación Curricular. Noviembre de 2019. 4. El contenido se encuentra en el SIA aprobado por la Facultad, falta el despliegue oficial del contenido.	100%
Programar sesión entre coordinación curricular y estudiantes de primer semestre en la que se explique el PEP	
1. Se ha programado que semestralmente los estudiantes de primer semestre tendrán reunión con la Coordinación Curricular para que conozcan el PEP, y resolver preguntas que tengan al respecto. Esta sesión se realiza en el módulo del curso de Introducción referente al PEP (se encuentra oficialmente incluido este módulo o sección en el contenido de la asignatura). 2. Se han realizado doce (12) presentaciones del PEP y las rutas correspondientes a los énfasis de profundización (2016-II, 2017-I, 2017-II, 2018-I, 2018-II, 2019-I, 2019-II) por parte de la Coordinadora Curricular del Programa, en el curso de Introducción de Ingeniería de Sistemas y Computación (dos grupos, aproximadamente 100 estudiantes por semestre). Dado que los profesores que dan dicha asignatura son rotados, se debe establecer la actividad de acuerdo a la mecánica que establece el profesor en la clase, y se debe programar semestralmente.	Continua
Elaboración de video explicativo del PEP	
1. Durante 2017-II y 2018-I la Coordinación Curricular coordinó la realización de video del PEP centrado en el plan de estudios (versión prototipo en infografía), a utilizar en las	100%

charlas informativas y en el curso de introducción. Guion basado en el documento del PEP y elaborado por la Coordinadora Curricular, profesora Elizabeth León Guzmán. 2. Durante 2018-II y 2019-I, el video fue mejorado bajo la coordinación de la Coordinación Curricular, con el apoyo de la oficina Audiovisual de la Facultad de Ingeniería y de recursos otorgados por la Dirección de Área. Se realizaron dos videos, uno enfocado al plan de estudios y el otro a los énfasis o mallas curriculares; finalmente los videos fueron publicados en la página web del Programa. Estos videos incluyen mejoras en el guion y usa imágenes institucionales. https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/es/formacion/pregrado/ingenieria-de-sistemas-y-computacion.html	

P2. Reducción de los tiempos de permanencia y reducción de la deserción **Objetivo:** Fomentar en los estudiantes la selección de una ruta curricular para su proceso de formación en las que desarrolle sus capacidades y habilidades según el interés del estudiante. Promover el uso de tutorías ofrecidas por la facultad y dirección académica		
Factor 2	Características 1 y 2	Reto

Actividades	Avance
Divulgar las rutas curriculares definidas en el PEP, a los docentes y estudiantes del programa, y a los docentes de los programas de posgrado que las sustentan	
1. Las actividades presentadas en el proyecto 1, están encaminadas a cumplir también este proyecto: Realización de presentaciones del PEP en curso de Introducción a la Ingeniería de Sistemas y Computación y elaboración de video del PEP. 2. Se ha actualizado la página web del Programa para incluir el enlace al documento y videos del PEP, y la resolución de acreditación. 3. El documento del PEP también se encuentra en la página de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado de la universidad: http://www.pregrado.unal.edu.co/docs/pep/pep_2_33.pdf 4. Envío semestral de correo electrónico a los estudiantes de primer semestre divulgando el PEP. 5. Primer acercamiento a los docentes de posgrado por medio de correo electrónico divulgando el PEP. 6. Primera reunión con docentes del departamento de sistemas e industrial. 7. Elaboración de la aplicación **SAE** (Sistema de Acompañamiento Estudiantil) por parte de la Dirección Nacional de Programas de Pregrado de la universidad, para uso de los estudiantes y profesores con el fin de conocer y definir las rutas de curriculares y equivalencias para doble titulación: www.sae.unal.edu.co/rutas/#/login. Esta aplicación cuenta con una “Escuela Virtual” donde se encuentran videos y tutoriales que ilustran como usar la aplicación dirigida tanto a estudiantes como profesores. Esta aplicación comenzó a ser utilizada por la comunidad académica en mayo de 2018.	100%

<table>
<tr><td colspan="2">Coordinar con los programas curriculares la apertura de cupos en las asignaturas de énfasis definidas en las rutas curriculares</td></tr>
<tr><td>1. En proceso. El PEP fue terminado a finales del año 2016, por lo que su divulgación y puesta en marcha inició en 2017. En el momento el cupo es solicitado por petición del estudiante de primeros semestres, al programa que ofrece la asignatura de énfasis.
2. El Sistema de Información Académica (SIA) está siendo modificado para que se puedan definir el número de cupos a las asignaturas por programa. El número de cupos deberá definirse semestralmente de acuerdo con los estudiantes que soliciten énfasis.
3. Apoyo desde la Coordinación Curricular para solicitar cupos en las Facultades de acuerdo a solicitud de los estudiantes al inicio del semestre.</td><td>30%</td></tr>
<tr><td colspan="2">Identificar estudiantes con problemas en asignaturas y fomentar el uso de tutorías</td></tr>
<tr><td>1. La Facultad de Ingeniería ofrece tutorías en asignaturas identificadas con altos índices de cancelación y repitencia, en particular para el programa se tienen las asignaturas de Programación de Computadores, Programación Orientada a Objetos, Métodos Numéricos y Estructuras de Datos. Durante 2017-2019 el número de estudiantes que han solicitado tutorías del programa son:

<table>
<tr><th>Período</th><th>Número de asistentes</th></tr>
<tr><td>2017-1</td><td>33</td></tr>
<tr><td>2017-3</td><td>68</td></tr>
<tr><td>2018-1</td><td>50</td></tr>
<tr><td>2018-3</td><td>69</td></tr>
<tr><td>2019-1</td><td>107</td></tr>
<tr><td>2019-3</td><td>124</td></tr>
</table>

2. Se plantea desde la coordinación, hacer seguimiento a estudiantes con problemas académicos que se identifiquen en las sesiones del Comité Asesor, con apoyo de Bienestar.
3. El SIA incorporo la generación de un reporte que filtra los estudiantes que están en riesgo de perder la calidad de estudiante (PAPA entre 30 y 3.2 y/o bolsa de crédito menor 10. Será objeto del Comité Asesor establecer mecanismos que ayuden a que estos estudiantes no pierdan la calidad de estudiantes.</td><td>50%</td></tr>
</table>

P3. Suficiencia en la vinculación y dedicación de los profesores al programa **Objetivo:** Involucrar a los docentes que imparten las asignaturas previstas en las rutas curriculares para que se complementen las disciplinas correspondientes a estas rutas.		
Factor 3	Características 12	Reto

Actividades	Avance
Divulgar las rutas curriculares definidas en el PEP a los docentes de los programas de posgrado que las soportan.	
1. Elaboración de video del PEP (actividad del proyecto 1 encaminada para también cumplir con este objetivo). 2. Se ha actualizado la página web del Programa para incluir el enlace al documento del PEP actualizado a 2016. El documento se encuentra en http://www.pregrado.unal.edu.co/docs/pep/pep_2_33.pdf 3. Elaboración de la aplicación **SAE** por parte de la vicerrectoría académica de la universidad, para uso de los estudiantes y profesores con el fin de conocer y definir las rutas de curriculares y equivalencias. www.sae.unal.edu.co/rutas/#/login 4. Primer acercamiento a los docentes de posgrado por medio de correo electrónico divulgando el PEP 5. Primera reunión con docentes del departamento de sistemas e industrial.	70%
Gestionar el apoyo a los profesores con auxiliares para soporte en monitorias.	
1. Convocatoria de estudiantes auxiliares para apoyo a la labor docente. Se vincularon en 2017-II 25 monitores, 2018-I 13 monitores, 2018-II 11 monitores, 2019-I 12 monitores y 2019-II 14 monitores.	continua

P4. Actualización en aspectos pedagógicos de la planta docente **Objetivo:** Incentivar la formación complementaria para los profesores en temas relacionados principalmente con pedagogía		
Factor 3	Características 13	Reto

Actividades	Avance
Participar en los seminarios de formación que provee la Dirección Académica de Sede y/o otros	
1. Formación en Segunda Lengua (Inglés) – British Council. Para el periodo 2017 siete (7) profesores recibieron formación en Segunda lengua en el marco del proceso de formación y actualización docente, los profesores son: Alfonso Herrera Jiménez, Diego Fernando Hernández Losada, Jesús Guillermo Tovar, José Ismael Pena Reyes, Juan Pablo Castrellón Torres, Julio Cesar Canon Rodríguez y Sandra Liliana Rojas Martínez.	Continua

Para 2018, se encuentran en proceso de formación cuatro (4) profesores del Departamento: Diego Fernando Hernández Losada, Juan Pablo Castrellón Torres, Sandra Liliana Rojas Martínez y Helga Duarte.

2. Durante 2016, 2017, 2018 y 2019 los profesores participaron en Seminarios/talleres de formación docente y/o investigativa. En la Gráfica 10 se relaciona el número de profesores que participaron por semestre.

Apoyar financieramente a los profesores para el registro a eventos, comisiones, etc.

1. Durante 2016 y 2019 se han otorgado varios apoyos financieros a los profesores del programa: en 2016 se realizaron 56 movilidades de profesores, 55 en 2017, 69 en 2018 y 25 en 2019, la Gráfica 11 presenta el detalle de la participación de profesores del programa a eventos (nacionales e internacionales).
2. Una (1) profesora terminó su comisión de estudios. La profesora Libia Denisse Cangrejo culminó su comisión de estudios realizando – Doctorado en Ingeniería-Ingeniería de Sistemas y Computación en 2019.
3. Un (1) profesor obtuvo el título de Magister en Ingeniería de Sistemas y Computación. 2017. Profesor Juan Carlos Torres.
4. Dos (2) profesores se encuentran cursando la Maestría en Aprendizaje Basado en Proyectos en la Universidad de Aalburg Dinamarca. Héctor Cifuentes Aya y Sandra Liliana Rojas Martínez. 2019.
5. Ocho (8) profesores en sabático, en promedio tres (3) profesores del Departamento por semestre:

Profesor	***Fecha Salida***	***Fecha Regreso***
Germán Jairo Hernández	31/01/2017	30/01/2018
Edgar Miguel Vargas	31/01/2017	30/01/2018
Fabio Augusto Gonzalez	13/08/2017	12/02/2018
Jorge Eduardo Ortiz Triviño	01/08/2017	31/07/2018
Gabriel José Mañana	01/08/2017	31/07/2018
Luis Fernando Niño	05/02/2018	04/02/2019
Félix Antonio Cortes Aldana	13/08/2018	12/02/2019
Jairo Hernán Aponte Melo	31/01/2019	30/01/2020

Continua

P5. Apreciación de los docentes y estudiantes acerca del grado de interdisciplinariedad del programa **Objetivo:** Describir las rutas curriculares de forma que se identifique el grado de interdisciplinariedad del plan de estudios a docentes y estudiantes		
Factor 4	Características 20	Estratégico

Actividades	Avance
Divulgar las rutas curriculares definidas en el PEP a los estudiantes y docentes de los programas de posgrado que las soportan.	
1. Se han realizado charlas a los estudiantes de primer semestre (2016-II, 2017-I, 2017-II, 2018-I, 2018-II, 2019-I, 2019-II) por parte de la Coordinación Curricular del Programa, en el curso de Introducción de Ingeniería de Sistemas y Computación, donde se presenta el PEP y las rutas correspondientes a los énfasis de profundización. Esta charla se debe realizar semestralmente continuamente. 2. Se ha actualizado la página web del Programa para incluir el enlace al documento del PEP actualizado a 2016. El documento se encuentra en: http://www.pregrado.unal.edu.co/docs/pep/pep_2_33.pdf 3. Se han enviado correos a los estudiantes activos del programa para informar el enlace web donde se encuentra el PEP. 4. El video que se está desarrollando incluirá las rutas, por lo que los estudiantes y profesores podrán conocerlas. 5. La Vicerrectoría Académica ha elaborado la aplicación **SAE**, para uso de los estudiantes y profesores con el fin de conocer y definir las rutas de curriculares y equivalencias www.sae.unal.edu.co/rutas/#/login 6. Se está realizando el proceso de actualización de los contenidos de las asignaturas en el Sistema de Información Académico (SIA). 7. El SIA está siendo modificado para que las asignaturas puedan ser ofertadas a los diferentes programas en el momento de las inscripciones. 8. Plantear como sugerencia a la Dirección Nacional de Programas de Pregrado, explicar de manera introductoria el concepto de Interdisciplinariedad y flexibilidad en las preguntas de las encuestas de autoevaluación.	100%

P6. Suficiencia y actualización de los recursos informáticos con que cuenta el programa **Objetivo:** Formular proyectos de adquisición de recursos informáticos y de comunicaciones tendientes al fortalecimiento de los laboratorios del Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial		
Factor 4	Características 27	Estratégico

Actividades	Avance
Aprovechar los proyectos institucionales que apoyan la actualización de recursos: Proyecto 150x150 de la Dirección académica	
Culminación del Plan 150x150 (aprobado en 2017 por parte de la Dirección Académica). Se realizaron las siguientes acciones: • Adecuación de la sala 119 del edificio 453. o La sala terminó de adecuarse en el 2018 dotada con computadores adquiridos por el plan 150x150. o Se habilitaron puntos de red y cambio de piso. o El Departamento realizó la compra de escritorios apropiados para los computadores adquiridos. • Adquisición de Servidor • Adquisición de KIT para Redes	100%
Proyectar los requerimientos de actualización de recursos informáticos para los laboratorios	
Junto con la Dirección del Departamento se definió la elaboración de un plan anual para adquisición y mantenimiento de equipos, que apoyen clases, actividades, investigación, etc., basado en el informe de valoración y diagnóstico que presentará el coordinador de Laboratorios anualmente a la Dirección de Departamento.	50%
Llevar cabo proyectos relacionados con compra de recursos informáticos y de telecomunicaciones	
Se acordó junto la Dirección de Departamento definir proyectos para: - Compra y asignación de computadores a profesores - Adecuación de salas - Adquisición de computadores para laboratorios y salas de estudio. Estos proyectos se definirán a final de año basado en el diagnóstico de laboratorios. Actualmente se está realizando un análisis de acuerdo al informe de diagnóstico de laboratorios a 2017.	60%

P7. Divulgación de los convenios y redes nacionales e internacionales en las cuales está vinculado el programa. **Objetivo:** Informar a los estudiantes del pregrado en Ingeniería de Sistemas y Computación acerca de los convenios y redes a los cuales está vinculado el programa. Registrar y consolidar la información de los docentes y estudiantes que participan en cada uno de los convenios o redes		
Factor 5	Características 29	Reto

Actividades	Avance
Divulgar convenios académicos nacionales e internacionales para facilitar la vinculación de estudiantes (hacer uso de opciones de formación)	
1. Se han realizado charlas a los estudiantes de primer semestre (2016-II, 2017-I, 2017-II, 2018-I, 2018-II, 2019-I, 2019-II) por parte de la Coordinación Curricular del Programa, en el curso de Introducción de Ingeniería de Sistemas y Computación, donde se presentan los convenios nacionales e internacionales y se invita a revisar las páginas web de la DRE y de la PRI. Esta charla se debe realizar semestralmente continuamente. 2. En el video del PEP también se menciona la capacidad de los convenios con los que cuenta la Universidad. 3. Se cuenta con la Página web de la Dirección de Relaciones Exteriores (DRE) actualizada con convenios: www.dre.unal.ed.co/convenios.html 4. Se cuenta con la página del PRI (https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/pri/) donde se encuentra la información de los convenios activos para el Programa. 5. Adicionalmente, desde la DRE y el PRI se reciben correos frecuentemente invitando a los estudiantes a conversatorios sobre las oportunidades de movilidad.	80%
Formular junto con la ORI de la Facultad de Ingeniería las estrategias y mecanismos para registrar la participación de los estudiantes.	
1. En diciembre de 2017 fue aprobada la resolución de la Vicerrectoría Académica para definir los procesos de movilidad saliente y entrante: Resolución 105 de 2017, por la cual se establecen las definiciones, modalidades, duración y los procedimientos para la movilidad académica estudiantil en la Universidad Nacional de Colombia. 2. Se organizaron procesos de la Oficina de Relaciones Exteriores. A Nivel de Universidad está la DRE, y a nivel de Facultades de sedes están las Oficinas de Relaciones Internacionales (ORI). La Facultad de Ingeniería cuenta con el Programa de Relaciones Internacionales (PRI), que apoya a la ORI y la DRE con movilidad de estudiantes de Ingeniería.	60%
Registrar la participación efectiva de los estudiantes en los convenios, pasantías o redes internacionales.	
1. La PRI de la Facultad está actualmente realizando un sistema de información con el fin de llevar un control de los estudiantes que realicen movilidad. 2. La oficina de prácticas y pasantías de la Facultad actualmente realiza un registro de cada uno de los convenios que se aprueban con empresas. 3. Emisión del Acuerdo 037 de 2017 de Consejo de Facultad, por el cual se reglamentan las características específicas del Trabajo de Grado de los programas curriculares de pregrado de la Facultad de Ingeniería sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia (Incluyendo Pasantías).	50%

P8. Vínculos y participación de docentes y estudiantes en los grupos de investigación. **Objetivo:** Mantener la vinculación de los estudiantes del programa en los grupos de investigación adscritos al programa. Identificar las redes académicas internacionales en las que sea estratégica la participación de grupos de Investigación del programa y elaborar un plan de inserción de los grupos a la red		
Factor 6	Característica 30	Reto

Actividades	Avance
Vigilar la vinculación de los estudiantes con un estado de avance en el plan de estudios superior al 70%, en los grupos de investigación adscritos al programa.	
1. Desde la Dirección Nacional de Programas de Pregrado se propuso la creación de una asignatura seminario de investigación para estudiantes de pregrado: *Research Seminar* impartido en inglés, en este curso se realizan actividades de investigación apoyadas en los grupos de investigación del Departamento. El Departamento llevo a cabo este curso en el 2019-II como Libre elección. La asignatura estuvo a cargo de la profesora Elizabeth León y conto con 30 estudiantes de la Facultad de Ingeniería. 2. A nivel nacional, la Universidad continua con el apoyo a los semilleros de investigación. 3. A través de las asignaturas de posgrado que se toman como libre elección o como MAPI, se lleva control de estudiantes interesados en investigación y continuar estudios de posgrado.	60%
Solicitar a los profesores que vinculen y registren a los estudiantes a los grupos de investigación.	
1. Se ha socializado la importancia de tener información de los estudiantes de pregrado. Se planea construir un sistema que permita llevar el control de los estudiantes que ingresan a los grupos de investigación. 2. En la Gráfica 20 se puede apreciar el número de estudiantes que han realizado y están realizando trabajos investigativos como proyecto de Grado desde 2016 hasta 2019-II, en total 35 estudiantes.	10%
Apoyar actividades académicas: seminarios, pasantías, publicaciones, etc	
1. Anualmente la Dirección de Área define un presupuesto para apoyo de actividades académicas de los estudiantes. 2. En la Gráfica 16 se puede apreciar los estudiantes de pregrado que han logrado participar en actividades académicas con apoyo de la Dirección de Área. 3. Convocatorias de apoyo a movilidad. 4. Apoyo de corrección de textos de la Vicedecanatura de Investigación.	50%

P9. Participación de los egresados en el Comité Asesor del Programa. **Objetivo:** Convocar a los egresados para que participen en el Comité asesor del programa		
Factor 8	Características 33	Reto

Actividades	Avance
Promover la participación de un egresado en el comité asesor del programa	
1. Se propone realizar una charla anualmente con los estudiantes de maestría y doctorado egresados de nuestro programa con el fin de identificar egresados interesados en participar en el comité (que no requieran grandes distancias de desplazamiento para asistir al comité); y tener una lista de posibles candidatos, para que cuando el representante termine sus estudios de posgrado pueda ser remplazado inmediatamente. 2. En 2018-01 se realizó charla entre AISUN (Asociación de Ingenieros de Sistemas de la Universidad Nacional) con los estudiantes a graduarse, con el fin de fortalecer la vinculación de egresados a esta asociación.	Continua

P10. Eficiencia, eficacia y orientación de los procesos administrativos hacia el desarrollo de las funciones misionales **Objetivo:** Direccionar los esfuerzos administrativos del Comité asesor del Programa hacia la consolidación y ejecución de los lineamientos establecidos en el PEP		
Factor 9	Características 35	Estratégico

Actividades	Avance
Analizar la información de solicitudes de estudiantes para agilizar procesos	
1. Se ha realizado un trabajo de recolección de requerimientos para mejorar los trámites de pasantías y prácticas de los estudiantes del programa, por parte de la Coordinación Curricular. 2. Se ha establecido la programación de un cronograma semestral para llevar control de las solicitudes de "Trabajos de Grado", prácticas estudiantiles y estudiantes en intercambio. Se ha iniciado elaboración de formatos de google para facilitar algunos procesos. 3. Se inició la aplicación del **Acuerdo 037 de 2017** de la Facultad de Ingeniería, donde se reglamenta el proceso de trabajos de grado. Se estableció que semestralmente se dará una charla a los estudiantes de últimos semestres, para que conozcan las diferentes modalidades de Trabajo de Grado, los pre requisitos para cada uno de ellos, el formato de la propuesta del Trabajo de Grado y el proceso completo de inscripción de la asignatura. Esta charla se realiza para los dos programas del departamento (Sistemas y Computación, e Industrial). Se desea fomentar la	50%

articulación con los programas de posgrado informando las asignaturas a ofertar por MAPI y admisión anticipada, también fomentar la investigación dándoles a conocer la modalidad de proyecto de investigación e invitación a participar en los Grupos de Investigación. También se fomenta la realización de emprendimiento empresarial. 4. Se estableció que semestralmente se fijará un día para que empresas interesadas en vincular estudiantes, presenten sus programas. (tener presente la base de datos de las empresas que han realizado convenios de prácticas y pasantías anteriormente). Empresas como Google, Microsoft, Colpatria han participado. 5. Se establecieron procesos de movilidad de acuerdo a resolución de movilidad de la Vicerrectoría Académica Resolución 105 de 2017 6. Se ha incentivado a los estudiantes en continuar con la investigación: Se realizan presentación de los grupos de investigación a los estudiantes en primer semestre, se divulga la opción de BAPI y de Investigación como modalidades de Trabajos de Grado, en el 2019 se realizó la formulación de asignatura *Research Seminar* (asignatura de Libre Elección) desarrollada en inglés para estudiantes de pregrado.	
Consolidar la información del desarrollo académico de los estudiantes en articulación con su selección de las rutas curriculares	
- Se han divulgado las rutas curriculares a profesores y estudiantes. Dicha divulgación se ha realizado por página web del Programa, video del PEP, sesiones con los estudiantes de primer semestre - Se ha apoyado la adquisición de cupos de las asignaturas de otras Facultades, por solicitudes directas por la Coordinación. Sin embargo, debe existir una política entre Facultades para el manejo de esto cupos, ya que son considerados Optativos y de Libre elección. - Dado que no existe un proceso de registro de inscripción de ruta (el estudiante lo realiza libremente), dificulta realizar un seguimiento. Es necesario definir los procesos de interés de ruta y de seguimiento a nivel de Facultad, y cómo esto se podría ver reflejado en el sistema de información (SIA)	30%