

UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA



INFORME DE EVALUACIÓN CONTINUA DEL AÑO 2019 DEL PROGRAMA DE DOCTORADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

*Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e
Industrial*

*Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Colombia
Sede Bogotá
Diciembre de 2020*

Dolly Montoya Castaño
RECTORA

Carlos Augusto Hernández Rodríguez
VICERRECTOR ACADÉMICO

Jaime Franky Rodríguez
VICERRECTOR DE SEDE

María Alejandra Guzmán Pardo
DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Edgar Eduardo Daza Caicedo
DIRECTOR NACIONAL DE PROGRAMAS DE POSGRADO

Carlos Eduardo Cubillos Peña
DIRECTOR ACADÉMICO DE SEDE

Jesús Hernán Camacho Tamayo
VICEDECANO ACADÉMICO

Jenny Marcela Sánchez Torres
DIRECTORA DE ÁREA CURRICULAR DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INDUSTRIAL

Juan Carlos Torres Pardo (desde noviembre de 2020)
Fernando Guzmán Castro (anterior)
DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INDUSTRIAL

Helga Duarte Amaya
COORDINADORA CURRICULAR DE DOCTORADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

Realizado por:

COORDINADORA CURRICULAR DEL PROGRAMA:
Helga Duarte Amaya

EQUIPO DE APOYO AUTOEVALUACIÓN:

Ángela María Arboleda – Profesional de apoyo
Andrés Macías Cárdenas – Profesional de apoyo
Juan Pablo Saenz Perilla – Estudiante auxiliar de posgrado
Brayan Steven Perdomo Cárdenas – Estudiante auxiliar de posgrado

CONTACTO
DIRECCIÓN DE ÁREA CURRICULAR DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INDUSTRIAL
Av. NQS (Carrera 30) #45-03 – Edificio 453 - Oficina 209
Tel. +57 1 316 5000 Ext. 14068

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

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción	9
2. Descripción General del Programa.....	10
3. Análisis de Evaluación Continua del Programa de Doctorado en Ingeniería de Sistemas y Computación	11
3.1. Antecedentes de Autoevaluación del programa de Doctorado.....	11
4. Análisis Del Programa.....	11
4.1. Factor 2: Estudiantes.....	11
4.1.1. Característica 3: Desempeño de los estudiantes en el desarrollo del programa.....	11
4.1.2. Característica 4: Permanencia y grado.....	13
4.1.3. Conclusión del Factor 2.....	18
4.2. Factor 3: Profesores	19
4.2.1. Característica 5: Perfil de los profesores.....	19
4.2.2. Característica 6: Desempeño de los profesores en el programa	22
4.2.3. Conclusión del Factor 3	25
4.3. Factor 4: Procesos académicos	26
4.3.1. Característica 10: Flexibilidad del currículo.....	26
4.3.2. Característica 11: Evaluación y mejoramiento permanente del programa	27
4.3.3. Conclusión del Factor 4	28
4.4. Factor 5: Investigación	30
4.4.1. Característica 13: Estructura investigativa (grupos, líneas de investigación, proyectos, recursos que sustentan el programa)	30
4.4.2. Característica 14: Producción científica de los estudiantes y profesores del programa y su impacto	36
4.4.3. Conclusión del Factor 5	40
4.5. Factor 6: Articulación con el medio.....	41
4.5.1. Característica 16: Relación del programa con el entorno	41
4.5.2. Característica 17: Relevancia e innovación de las líneas de investigación para el desarrollo del país o de la región y el avance en la disciplina.....	42
4.5.3. Conclusión del Factor 6	45
4.6. Factor 7: Visibilidad nacional e internacional	46
4.6.1. Característica 18: Movilidad de estudiantes y profesores del programa	46

4.6.2.	Característica 20: Intercambio de producción académica originada en el programa	48
4.6.3.	Conclusión del Factor 7.	51
4.7.	Factor 8: Bienestar y ambiente institucional.	52
4.7.1.	Característica 21. Apoyo institucional para el bienestar	52
4.7.2.	Conclusión del Factor 8.	53
4.8.	Factor 9: Egresados	55
4.8.1.	Característica 24: Seguimiento al desempeño.	55
4.8.2.	Conclusión del Factor 9.	56
5.	Avance del Plan de Mejoramiento	57
6.	Seguimiento y Evaluación del periodo 2019-1 a 2019-3	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales datos del Programa doctoral.....	10
Tabla 2. Planta de profesores del Programa Doctoral, tipo de vinculación y categoría.	19
Tabla 3. Dedicaciones.....	22
Tabla 4. Documentos Institucionales Adicionales: Tiempo que los profesores dedican a sus actividades académicas	23
Tabla 5. Profesores Directores de Tesis en 2019	24
Tabla 6. Asignaturas cursadas en otras facultades	26
Tabla 7. Documentos Institucionales Adicionales: Lineamientos para la evaluación permanente de los programas	28
Tabla 8. Grupos De Investigación Adscritos Al Programa	30
Tabla 9. Grupos de Investigación Asociados a Otros Departamentos de la Facultad de Ingeniería.....	33
Tabla 10. Documentos con mecanismos o estrategias de seguimiento a los egresados del programa.	56
Tabla 11. Correspondencia entre el Plan de Mejoramiento con priorización IGO y el Sistema de Evaluación Continua – Autoevaluación de la DNPP	58

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Proporción de estudiantes vinculados a grupos de investigación o de creación artística, redes de investigación y comunidades científicas	11
Gráfica 2. Asistencia o participación en congresos y otros eventos académicos por parte de los estudiantes.....	12
Gráfica 3. Promedio en semestre para la obtención del grado y para completar ciclo de estudios desde la primera matrícula.....	13
Gráfica 4. Promedio en semestres, por promoción, para la obtención del grado y para completar el ciclo de estudios desde la primera matrícula.....	14
Gráfica 5. Promedio de semestres para obtención de grado	15
Gráfica 6. Promedio de semestres para completar ciclo de estudios.....	15
Gráfica 7. Promedio de semestres matriculados para completar ciclo de estudios.....	16
Gráfica 9. Inscritos, admitidos, matriculados y egresados por cohorte.....	17
Gráfica 10. Matriculados, desvinculados y graduados por cohorte.....	18
Gráfica 11. Distribución de profesores del Programa por tipo de dedicación.....	20
Gráfica 12. Distribución de profesores del programa por tipo de vinculación	21
Gráfica 13. Número de profesores visitantes que participan en el programa.....	22
Gráfica 14. Profesores que inician dirección o co-dirección de tesis o trabajo final	23
Gráfica 15. Estudiantes que toman asignaturas en otras áreas curriculares.....	26
Gráfica 16. Grupos de investigación y su clasificación en Colciencias	35
Gráfica 17. Proyectos de investigación con financiación interna o externa dirigidos por docentes del programa.....	36
Gráfica 18. Publicaciones de profesores	37
Gráfica 19. Publicaciones de los estudiantes	37
Gráfica 20. Patentes, productos tecnológicos, resultado de actividades académicas - estudiantes....	38
Gráfica 21. Patentes, productos tecnológicos, registrados en Sara - profesores	39
Gráfica 22. Tesis o trabajos finales terminados en los últimos 8 años	39
Gráfica 23. Estudiantes visitantes en el Programa.....	42
Gráfica 24. Estancias en grupos o pasantías en instituciones nacionales e internacionales - Estudiantes	46
Gráfica 25. Estancias en grupos o pasantías en instituciones nacionales e internacionales - Profesores	47

Gráfica 26. Directores y codirectores externos.....	47
Gráfica 27. Asistencias o participaciones de estudiantes en eventos.....	48
Gráfica 28. Asistencias o participaciones de estudiantes por tipo de evento	49
Gráfica 29. Asistencias o participaciones de profesores en eventos	50
Gráfica 30. Asistencias o participaciones de profesores por tipo de evento.....	51
Gráfica 31. Becas obtenidas por estudiantes.....	52
Gráfica 32. Apoyos internos y externos a estudiantes.....	53
Gráfica 33. Apoyos internos y externos a profesores	53

ABREVIATURAS

- CNA – Consejo Nacional de Acreditación
- DNA – Dirección Nacional de Admisiones
- DNPP – Dirección Nacional de Programas de Posgrado
- PAAA – Plataforma de Acompañamiento, Autoevaluación y Acreditación de la DNPP
- QUIPU – Sistema de Información Financiera
- SARA – Sistema de Información de Talento Humano
- SIA – Sistema de Información Académica
- UAPApp – Unidad de Apoyo a los Procesos de Autoevaluación y Acreditación de la Facultad de Ingeniería – app-licativo

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 Doctorado 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, acorde a los criterios, la metodología e indicadores que para dicho propósito estableció la Dirección Nacional de Programas de Posgrado - DNPP en el documento “Procedimientos para la evaluación de los programas de posgrado 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.

¹ Acuerdo 151 de 2014 CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=66353>

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROGRAMA

La Tabla 1 presenta la ficha técnica del programa de Doctorado en Ingeniería – Sistemas y Computación

TABLA 1. PRINCIPALES DATOS DEL PROGRAMA DOCTORAL

Nombre del Programa	Doctorado en Ingeniería - Sistemas y Computación
Nivel de formación	Doctorado
Tipo de plan de estudios	Investigación
Título que otorga	Doctor en Ingeniería
Número total de créditos	135
Acuerdo de creación	2006 - Acuerdo 018 de 2006 del Consejo Superior Universitario ²
Acuerdo de apertura	Acuerdo 12 de 2006 Consejo Académico ³
Código SNIES	52729
Duración	8 semestres
Admisión	Semestral
Código	3116760
Acreditación de Alta Calidad	Por 8 años, hasta el 5 de agosto de 2026. Resolución No. 012768 del 6 de agosto de 2018 del Ministerio de Educación Nacional
Semestre y año en que ingresaron los primeros estudiantes del Programa	2007-I
Número de graduados	38 (a 2019-III)
Coordinador del Programa	Helga Duarte Amaya
Coordinador de autoevaluación	Helga Duarte Amaya

² Acuerdo 018 de 2006 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34755

³ Acuerdo 012 de 2006 del CA http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=35271

3. ANÁLISIS DE EVALUACIÓN CONTINUA DEL PROGRAMA DE DOCTORADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

3.1. ANTECEDENTES DE AUTOEVALUACIÓN DEL PROGRAMA DE DOCTORADO

El 28 de agosto de 2018 el Ministerio de Educación Nacional hizo llegar a la Rectoría de la Universidad Nacional, la Resolución No. 012768 del 6 de agosto de 2018, la cual acredita al Programa de Doctorado en Ingeniería de Sistemas y Computación, como un programa de Alta Calidad por un periodo de ocho años, es decir, hasta el 5 de agosto de 2026.

4. ANÁLISIS DEL PROGRAMA

4.1. FACTOR 2: ESTUDIANTES

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

Indicador 21. Proporción de estudiantes vinculados a grupos de investigación o de creación artística, redes de investigación y comunidades científicas.

La participación de estudiantes en grupos de investigación es del 100% del total de estudiantes por cohorte (Gráfica 1), para la ventana de observación que nos corresponde (año 2019).

De acuerdo con la GRÁFICA 1., se puede apreciar que para el año 2019, el 66.7% de los estudiantes están vinculados a un grupo de investigación, por lo general, al grupo de investigación al que pertenece su respectivo tutor/director.

La vinculación de estudiantes a un grupo de investigación permite el intercambio de ideas, la socialización de los resultados, ayuda al avance de sus respectivos trabajos de investigación. Además, es posible identificar y contabilizar la producción académica perteneciente al programa.

GRÁFICA 1. PROPORCIÓN DE ESTUDIANTES VINCULADOS A GRUPOS DE INVESTIGACIÓN O DE CREACIÓN ARTÍSTICA, REDES DE INVESTIGACIÓN Y COMUNIDADES CIENTÍFICAS⁴

⁴ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.



Indicador 23. Proporción de estudiantes encuestados que se encuentran vinculados laboralmente.

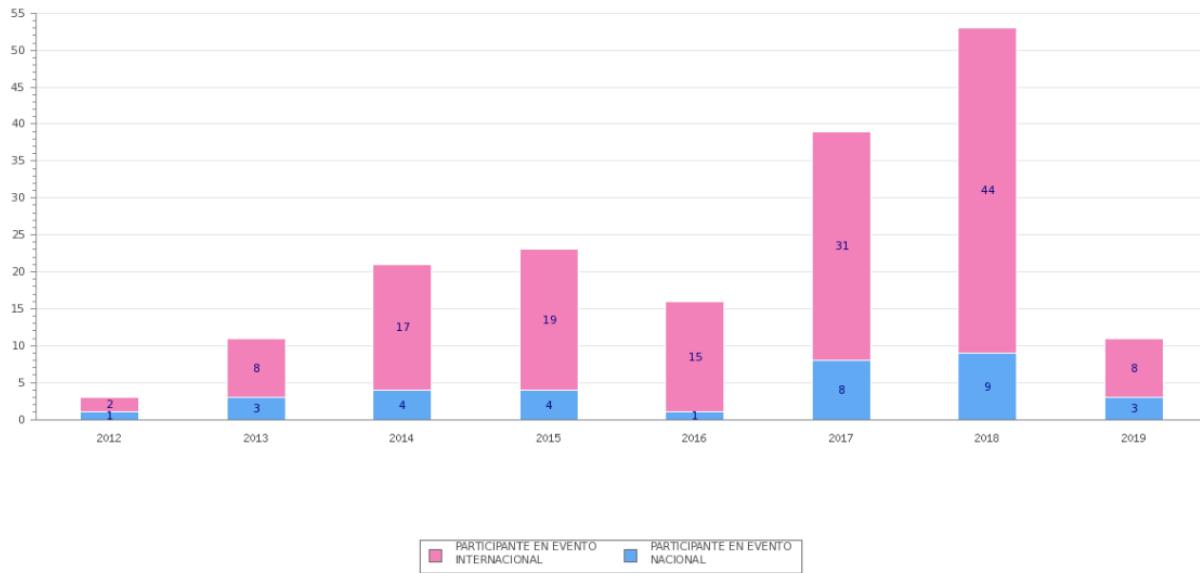
El desarrollo de actividades laborales y profesionales por parte de los estudiantes del Programa es deseable, pues además de constituirse como un componente importante en el bienestar estudiantil, brinda experiencias útiles que enriquecen el proceso de aprehensión del conocimiento al contrastarse con el conocimiento impartido en las aulas. Así, mediante la encuesta aplicada a los estudiantes en junio de 2020, se preguntó si estaban o no vinculados laboralmente, el 75% manifestó estar trabajando actualmente y el 25% dijo no tener ninguna vinculación laboral.

Indicador 26. Número de participaciones, o asistencias, de los estudiantes en eventos académicos, eventos de creación artística y congresos a nombre de la Universidad Nacional de Colombia, tanto nacionales como internacionales.

El Programa promueve que los estudiantes asistan a eventos académicos, estos se constituyen en una herramienta que les permite actualizar y compartir conocimientos, conectarse con personas que están trabajando en sus temas de interés, al tiempo que aumenta su productividad y competitividad. Entre los años 2012 y 2019 los estudiantes asistieron en nombre de la Universidad Nacional a 33 eventos nacionales y 144 internacionales, de los cuales 3 y 8, respectivamente, se realizaron durante 2019 (Gráfica 2).

GRÁFICA 2. ASISTENCIA O PARTICIPACIÓN EN CONGRESOS Y OTROS EVENTOS ACADÉMICOS POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES⁵

⁵ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.



De acuerdo con la Gráfica 2, se evidencia una disminución en la participación en eventos nacionales e internacionales. Esta participación es importante porque permite la construcción de comunidades académicas, que constituyen la base de futuras relaciones de investigación duraderas con otros miembros de otras universidades.

4.1.2. Característica 4: Permanencia y grado

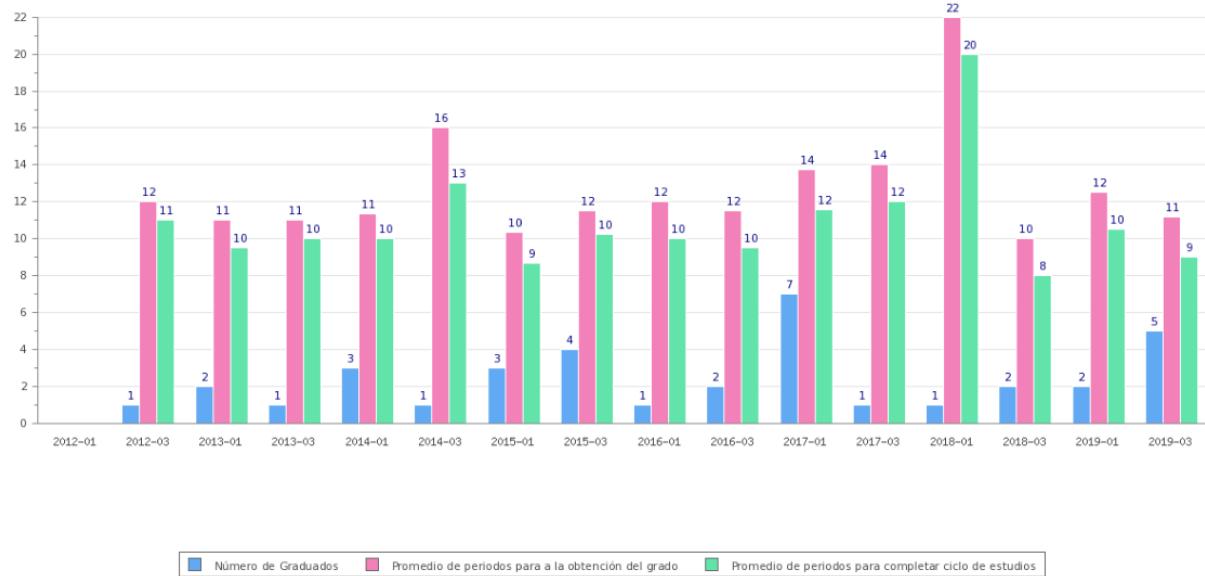
Indicador 31. *Promedio en semestres, por promoción, para la completar el ciclo de estudios y para la obtención del grado desde la primera matrícula.*

La permanencia y graduación dependen, por parte del estudiante, del número de asignaturas cursadas en el periodo y su disponibilidad frente a las actividades académicas y por parte el Programa, al garantizar que los procesos y procedimientos sean homogéneos y sean realizados en igualdad de condiciones para todos los estudiantes. Del Doctorado en Ingeniería – Sistemas y Computación han egresado a 38 doctores de los cuales 7 se graduaron en el año 2019.

La Gráfica 3 muestra el promedio de semestres, por promoción, para completar el ciclo de estudios desde la primera matrícula y para la obtención del título, índices que vienen mejorando desde el 2018. Para el año 2019 el promedio de semestres para completar estudios es de 10.5 y para obtener su título es de 11.5 semestres. La diferencia entre los dos promedios se debe en la mayoría de los casos al tiempo para atender las tareas administrativas relacionados con el proceso de grado, al tiempo que tardan los estudiantes en matricular, sustentar y aprobar su tesis doctoral.

GRÁFICA 3. PROMEDIO EN SEMESTRE PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO Y PARA COMPLETAR CICLO DE ESTUDIOS DESDE LA PRIMERA MATRÍCULA⁶

⁶ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.



La siguiente gráfica complementa la anterior:

GRÁFICA 4. PROMEDIO EN SEMESTRES, POR PROMOCIÓN, PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO Y PARA COMPLETAR EL CICLO DE ESTUDIOS DESDE LA PRIMERA MATRÍCULA⁷



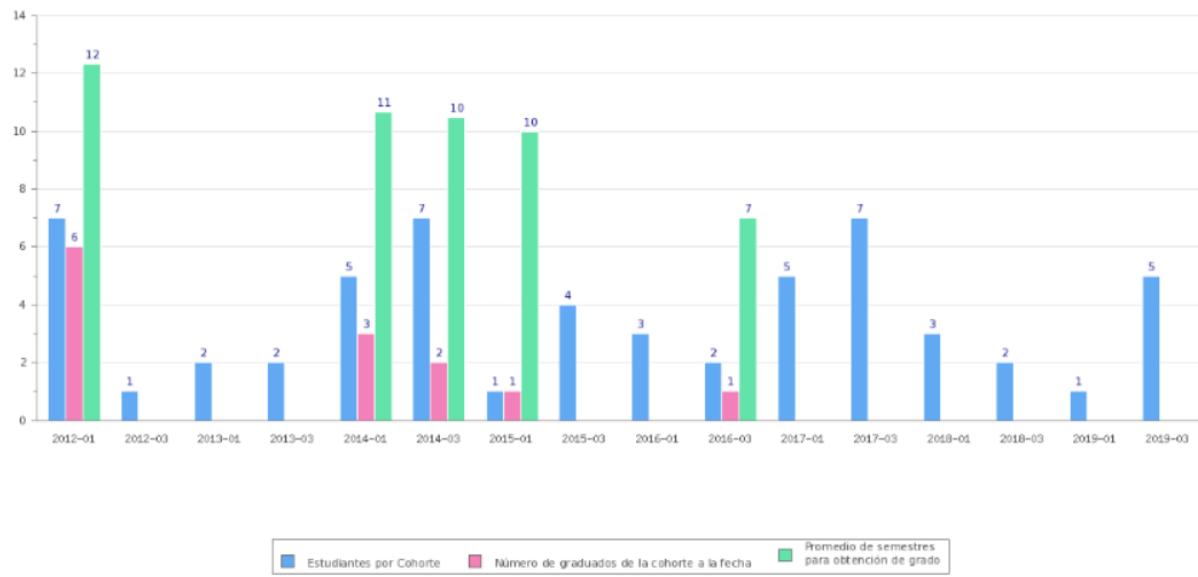
Indicador 134. Promedio en semestres, por cohorte, que han sido matriculados hasta completar el ciclo de estudios y promedio de semestres para la obtención del grado desde la primera matrícula.

⁷ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

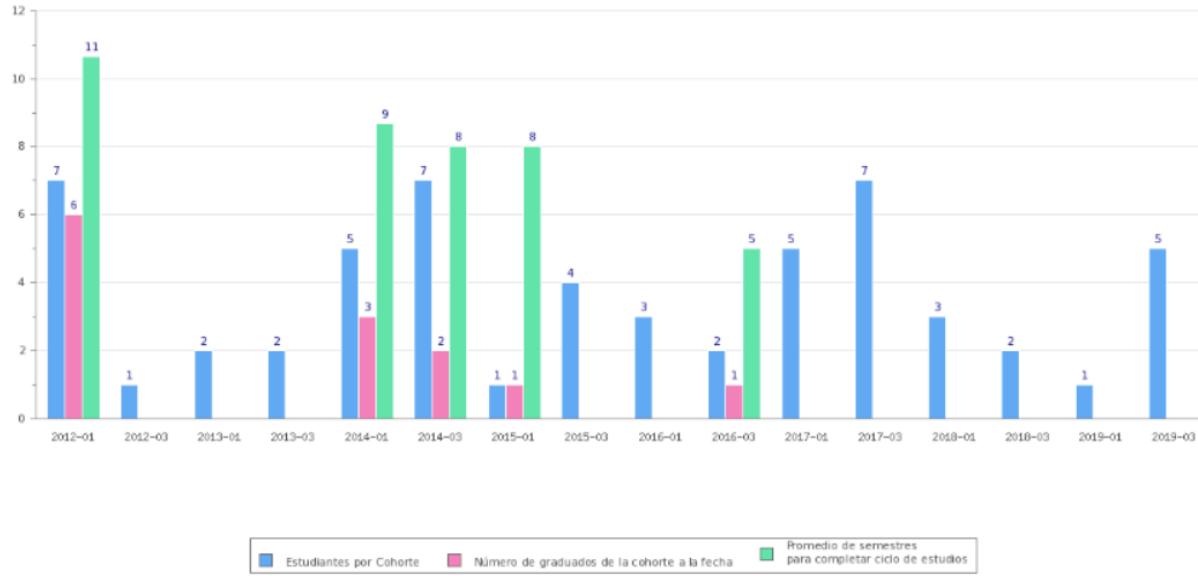
La DNPP declina este indicador a través de 3 gráficas a saber;

- (1) Promedio de semestres para obtención de grado
- (2) Promedio de semestres para completar ciclo de estudios
- (3) Promedio de semestres matriculados para completar ciclo de estudios

GRÁFICA 5. PROMEDIO DE SEMESTRES PARA OBTENCIÓN DE GRADO ⁸



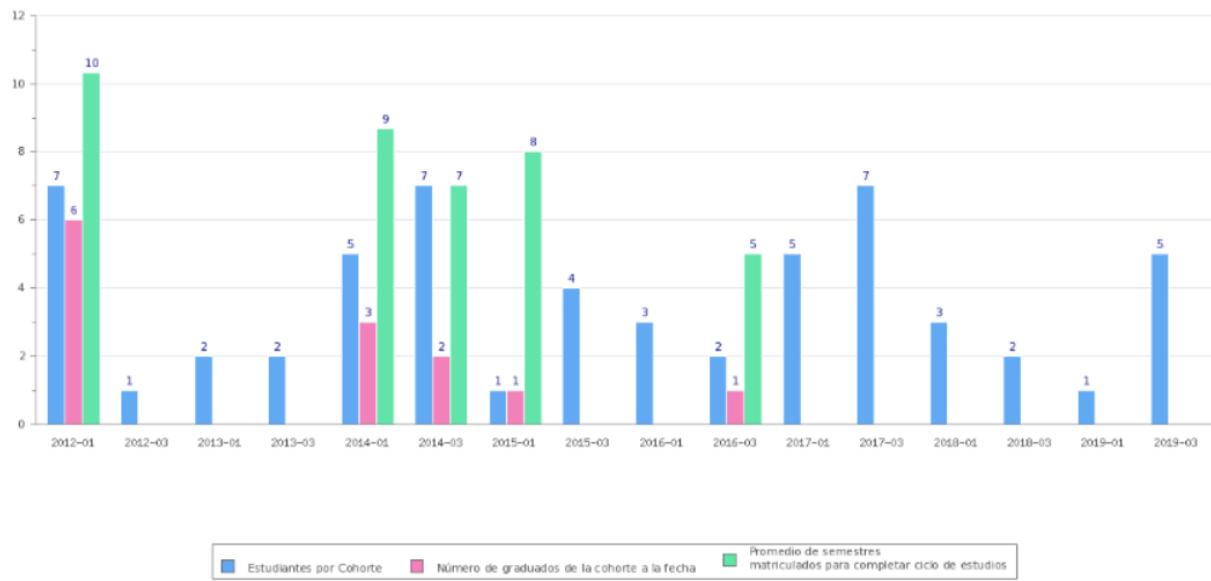
GRÁFICA 6. PROMEDIO DE SEMESTRES PARA COMPLETAR CICLO DE ESTUDIOS ⁹



⁸ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

⁹ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

GRÁFICA 7. PROMEDIO DE SEMESTRES MATRICULADOS PARA COMPLETAR CICLO DE ESTUDIOS¹⁰



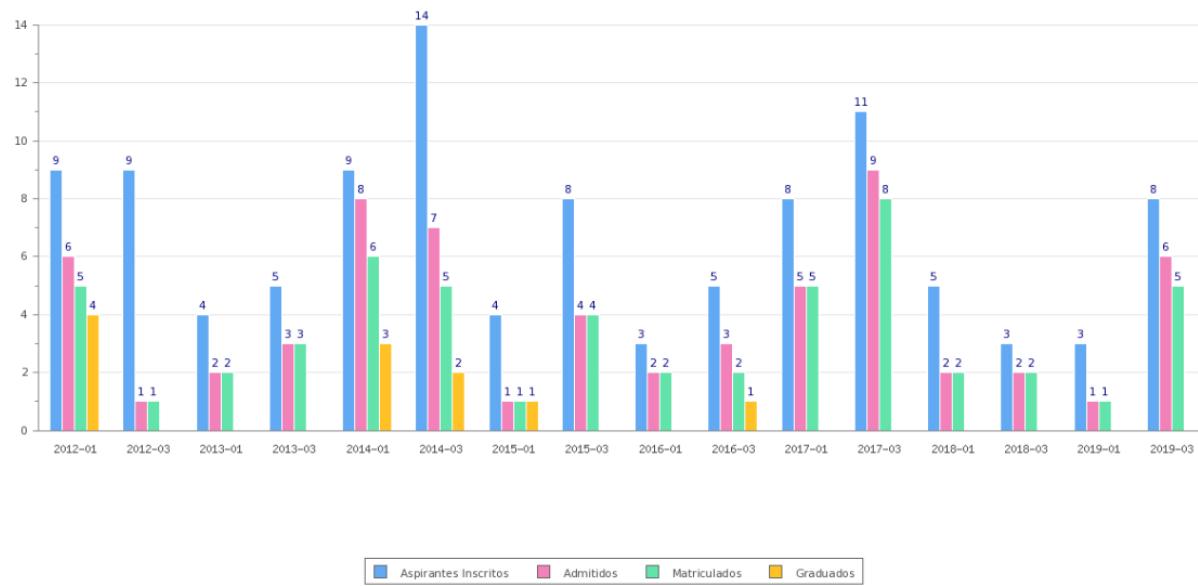
El promedio en semestres, por cohorte, que han sido matriculados hasta completar el ciclo de estudios es de 10, el promedio de semestres para obtener su título es de 8,2 y el promedio de semestres por cohorte hasta completar el ciclo de estudios es de 7,8. Esta última cifra incluye semestres que el estudiante aplazó o no matriculó.

Indicador 136. Inscritos, admitidos, matriculados y egresados por cohorte.

Respecto a la capacidad del Programa se analiza el número de estudiantes egresados y la cantidad de estudiantes activos del programa contra el número de docentes, cursos y espacios disponibles para la formación por parte del Programa, de esta manera, para el año 2019 el número de cupos del cual se hizo uso fue de cuatro (4) incluido un cupo por admisión automática (Gráfica 8). Respecto a los matriculados por primera vez, sobresale que el 85,7% de los admitidos se matricula en el mismo semestre para iniciar el Programa, el porcentaje restante aplaza su derecho de matrícula o no hace uso del mismo de forma definitiva.

¹⁰ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

GRÁFICA 8. INSCRITOS, ADMITIDOS, MATRICULADOS Y EGRESADOS POR COHORTE¹¹



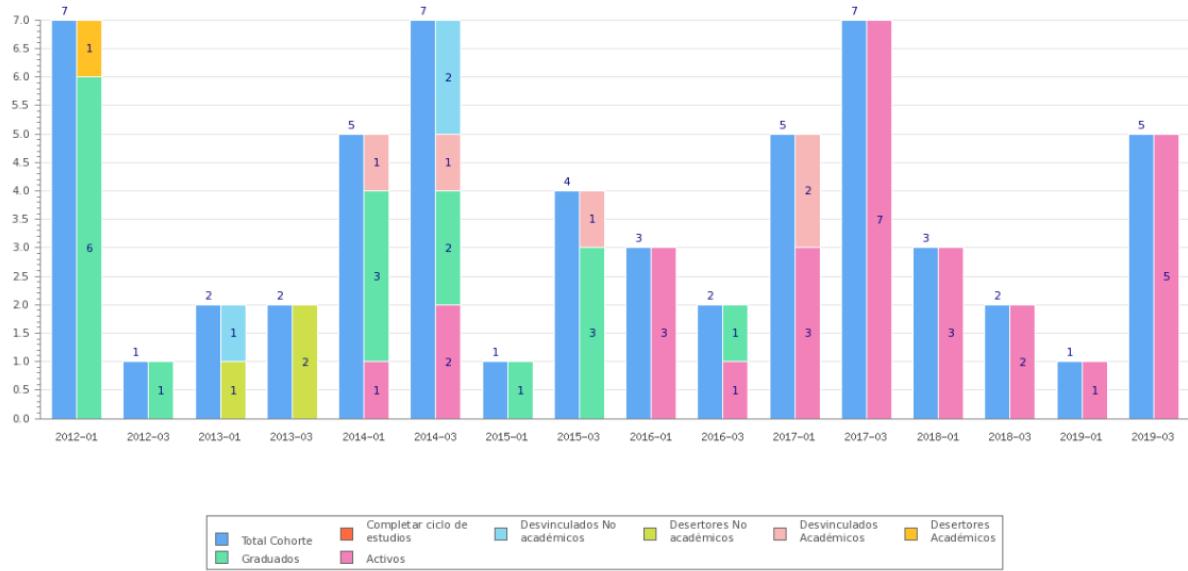
Indicador 137. Matriculados, desvinculados y graduados por cohorte

Completando el análisis de esta característica, resulta pertinente referirse a aquellos estudiantes que han perdido la calidad de estudiante, quienes para el presente informe se catalogan como desvinculados y desertores. El primer grupo se entiende como aquellos estudiantes que presentan bloqueos vigentes en su historia académica, salvo aquellos cuya causa es la culminación del plan de estudios; por otra parte, se entienden como desertores aquellos estudiantes que se desvinculan definitivamente del Programa, sin posibilidad de obtener reingreso. En ambos casos se hace distinción entre motivos académicos y motivos no académicos.

La Gráfica 9, muestra el comportamiento para el programa doctoral. En el periodo que muestra la gráfica entre 2012 y 2019 se registra 1 desertor académico, 3 deserciones debidas a motivos no académicos, 5 desvinculados académicos y 3 desvinculaciones no académicas.

¹¹ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

GRÁFICA 9. MATRICULADOS, DESVINCULADOS Y GRADUADOS POR COHORTE ¹²



En este sentido, para la desvinculación y deserción en general, independientemente de los motivos, se han tomado medidas para realizar un proceso de admisión mucho más selectivo, por ejemplo, desde el componente “Entrevista”, donde se trata de indagar la situación del aspirante frente a factores como financiación y disponibilidad, lo cual puede ayudar a la reducción de estos índices. Adicional a esto, se hace un acompañamiento al comienzo de semestre con el fin de explicarles a los estudiantes la reglamentación del programa.

4.1.3. Conclusión del Factor 2.

Son satisfactorias las cifras relacionadas con la participación de estudiantes en los grupos de investigación vinculados con el Programa Curricular, indicador que da cuenta del compromiso de los estudiantes con su proyecto académico, por tanto, este se configura como aspecto a seguir manteniéndose.

Uno de los aspectos que llama la atención del Programa es que los estudiantes no están obteniendo su título en el tiempo previsto, es decir 8 semestres más el periodo en el cual se llevan a cabo las labores administrativas relacionadas, por lo cual, para lograr la mejora de este indicador, la Universidad ha establecido un conjunto de normas con el objetivo de ejercer control en varias etapas del Programa, así como un mayor acompañamiento por parte de los docentes directores de tesis.

¹² Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

4.2. FACTOR 3: PROFESORES

4.2.1. Característica 5: Perfil de los profesores

Indicador 34. Distribución de profesores que desarrollan actividades académicas en el programa por tipo de vinculación y categoría.

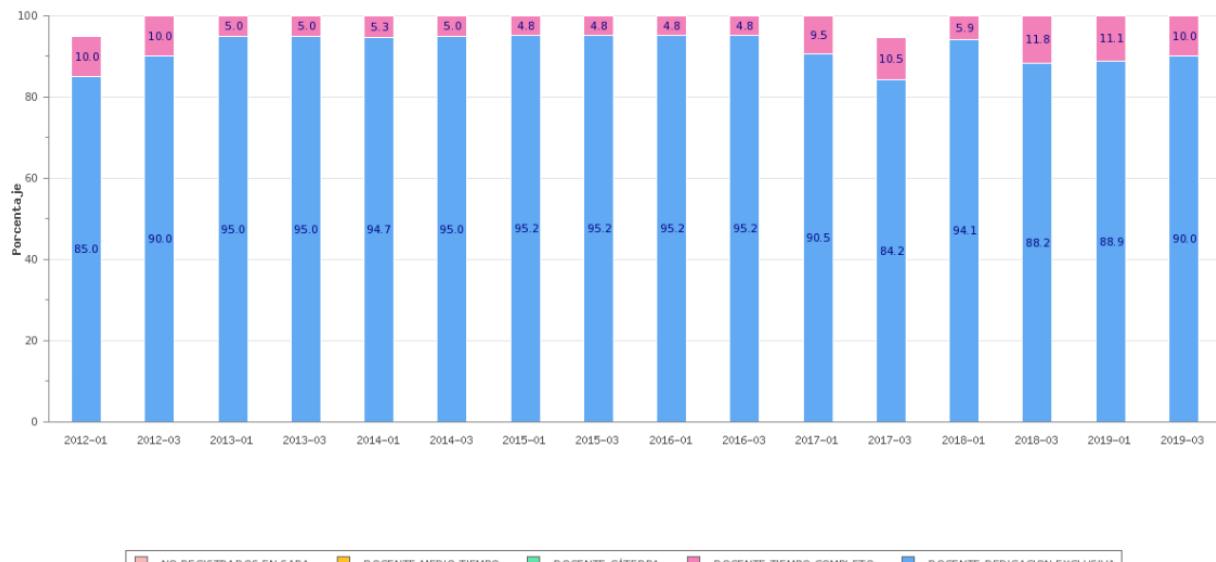
El cuerpo docente que apoya el Programa está conformado actualmente por 18 profesores altamente capacitados¹³, el 88,2% de los profesores son de dedicación exclusiva, lo que equivale a 44 horas de actividad académica semanal (para 16 de ellos) y el 11,8% restante tiene dedicación de tiempo completo, es decir 40 horas de actividad semanal. Esto ha permitido contar con profesores comprometidos con las labores académicas. La Gráfica 10 muestra la planta de profesores del Programa Doctoral, su tipo de vinculación y su categoría.

TABLA 2. PLANTA DE PROFESORES DEL PROGRAMA DOCTORAL, TIPO DE VINCULACIÓN Y CATEGORÍA.

<i>No.</i>	<i>Profesores del Departamento de Sistemas e Industrial que apoyan actualmente el Programa Doctoral</i>	<i>Tipo de vinculación</i>	<i>Categoría</i>
1	CÉSAR AUGUSTO PEDRAZA BONILLA	Exclusiva	Asistente
2	ELIZABETH LEÓN GUZMAN	Exclusiva	Asociado
3	FABIO AUGUSTO GONZÁLEZ OSORIO	Exclusiva	Titular
4	FELIPE RESTREPO CALLE	Exclusiva	Asociado
5	FÉLIX ANTONIO CORTES ALDANA	Exclusiva	Asociado
6	INGRID PATRICIA PÁEZ PARRA	Exclusiva	Asociado
7	GABRIEL JOSÉ MAÑANA GUICHÓN	Tiempo completo	Asociado
8	GERMÁN JAIRO HERNÁNDEZ PÉREZ	Exclusiva	Asociado
9	HELGA DUARTE AMAYA	Exclusiva	Asociado
10	JAIRO HERNÁN APONTE MELO	Exclusiva	Asociado
11	JAVIER LEONARDO ARAQUE	Exclusiva	Asociado
12	JEAN PIERRE CHARALAMBOS HERNÁNDEZ	Exclusiva	Asociado
13	JENNY MARCELA SÁNCHEZ TORRES	Exclusiva	Titular
14	JONATAN GÓMEZ PERDOMO	Exclusiva	Titular
15	JORGE EDUARDO ORTIZ TRIVIÑO	Exclusiva	Asociado
16	JOSÉ FÉLIX VEGA STRAVRO	Tiempo completo	Asociado
17	JOSÉ ISMAEL PEÑA REYES	Exclusiva	Asociado
18	LUIS FERNANDO NIÑO VÁSQUEZ	Exclusiva	Titular

¹³ Todos los profesores certifican título de doctorado.

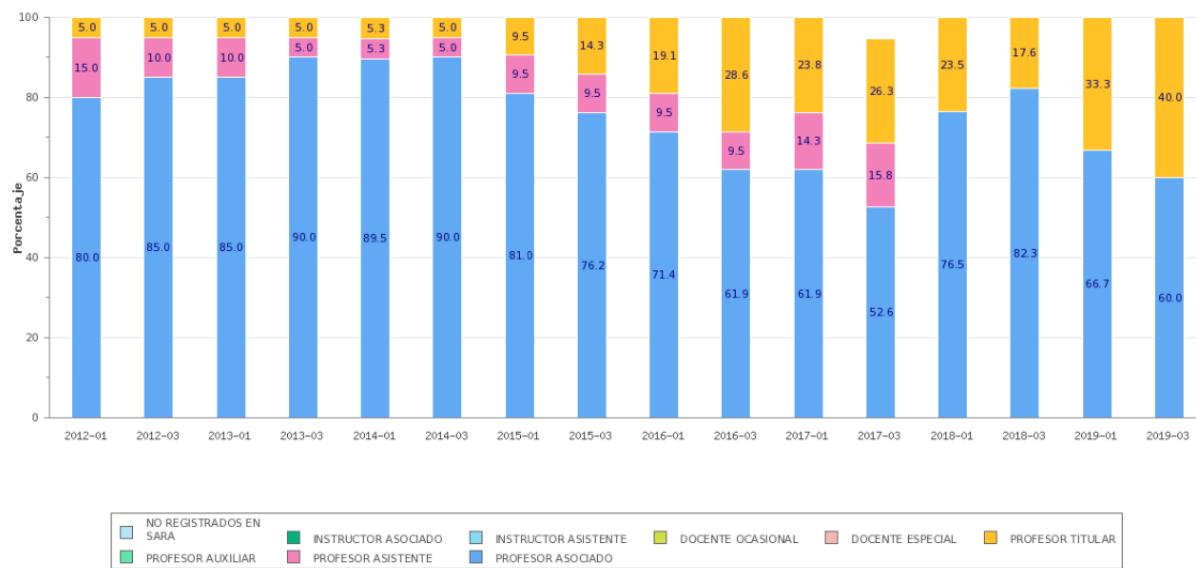
GRÁFICA 10. DISTRIBUCIÓN DE PROFESORES DEL PROGRAMA POR TIPO DE DEDICACIÓN¹⁴



En cuanto al tipo de vinculación, en 2019 en promedio el 63,35% de los profesores se encontraban en la categoría de profesor asociado y el 36,65% de profesor titular (Gráfica 11), por lo cual podemos afirmar que el programa cuenta con un cuerpo docente suficiente para el desarrollo adecuado y de calidad del Programa.

¹⁴ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

GRÁFICA 11. DISTRIBUCIÓN DE PROFESORES DEL PROGRAMA POR TIPO DE VINCULACIÓN¹⁵



Indicador 39. *Número de profesores visitantes que participan en el programa en calidad de conferencistas, directores, jurados, etcétera.*

La Cátedra Internacional de Ingeniería es un evento anual que busca la ampliación del espacio académico e institucional a partir de la oferta de cursos que permitan incrementar y afianzar el diálogo con las producciones y experiencias académicas de diversas universidades a escala global.

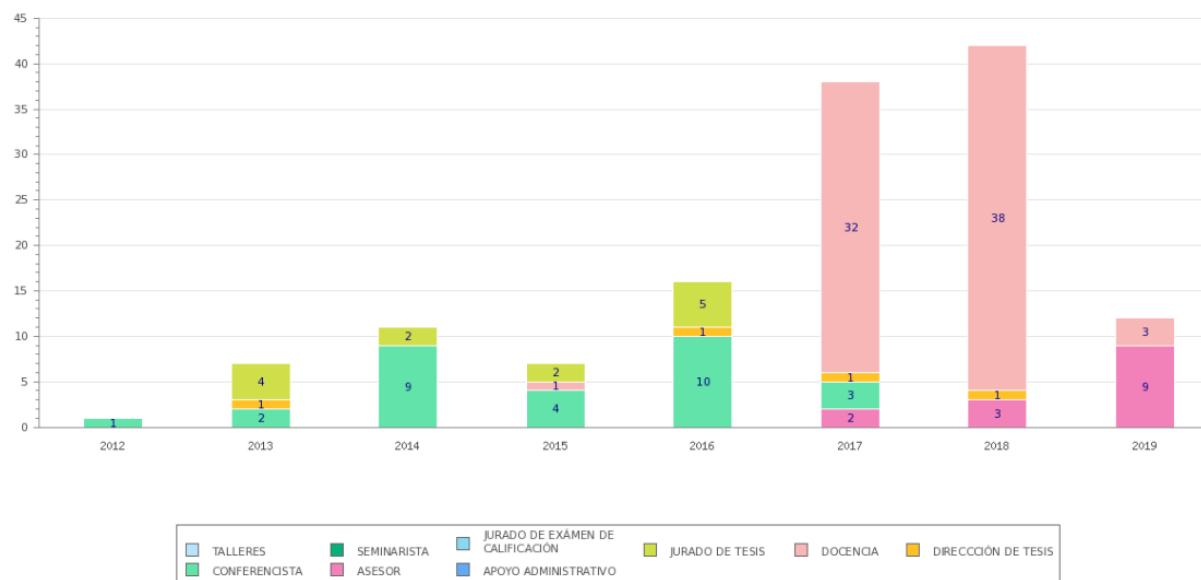
Se lleva a cabo en el período intersemestral de cada año con la participación de docentes extranjeros de alta calidad académica, de quienes se espera que aporten novedades temáticas y de enseñanza y apoyados por docentes nacionales, la mayoría de la Universidad Nacional, con la formación para ser pares académicos de los docentes invitados.

Desde hace varios años, bajo el liderazgo de la Dirección Académica de Sede, se han organizado diferentes seminarios con invitados de reconocimiento internacional que buscan contribuir a la actualización de las prácticas pedagógicas de los docentes de la Universidad. A esta iniciativa recientemente se han sumado la Dirección Nacional de Innovación Académica y el Área de Acompañamiento Integral de la Dirección de Bienestar Universitario, con el propósito de abrir un espacio de encuentro y reflexión sobre la docencia para todos los profesores y asistentes docentes que quieran participar en él (Gráfica 12).

Por otro lado, de acuerdo con el reglamento, se invitan profesores externos a la universidad (tanto nacionales como internacionales) con el fin de que participen como jurados de las tesis y proyectos de tesis de los estudiantes del programa doctoral.

¹⁵ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

GRÁFICA 12. NÚMERO DE PROFESORES VISITANTES QUE PARTICIPAN EN EL PROGRAMA¹⁶



4.2.2. Característica 6: Desempeño de los profesores en el programa

Indicador 40. Documentos en los que se expresa el tiempo que el profesor dedica a sus actividades académicas.

El tiempo que los profesores dedican a sus actividades académicas, está determinado en el Acuerdo 123 de 2013 del Consejo Superior Universitario¹⁷ por el cual se adopta el Estatuto de Personal Académico de la Universidad, el personal de carrera debe estar vinculado en alguna de las siguientes dedicaciones: exclusiva, tiempo completo, medio tiempo o cátedra, de acuerdo con las siguientes equivalencias:

TABLA 3. DEDICACIONES

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

¹⁶ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

¹⁷ Acuerdo 123 de 2013 CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=59607>

El sombreado azul hace referencia a la dedicación de los profesores asociados al Programa Doctoral.

El Formato Único del Programa de Trabajo implementado por la Resolución 1041 de 2007 de la Rectoría¹⁸, determina que el personal docente debe elaborar y cumplir la jornada de trabajo académico de acuerdo con los criterios, directrices y los cronogramas establecidos por la Universidad.

La Dirección Nacional de Personal de la Universidad exige, recopila y procesa en línea el trabajo de cada profesor a través del aplicativo –Programa de Trabajo Académico¹⁹, en el cual los profesores registran el plan de actividades que se comprometen a realizar durante el semestre académico. Este formato ha sido diseñado buscando fortalecer la planeación, la flexibilidad y el compromiso institucional.

TABLA 4. DOCUMENTOS INSTITUCIONALES ADICIONALES: TIEMPO QUE LOS PROFESORES DEDICAN A SUS ACTIVIDADES ACADÉMICAS

Documento	Año	Contenido
Acuerdo 11 del Consejo Superior Universitario	2005	Por el cual se adopta el Estatuto General de la Universidad Nacional de Colombia. - Capítulo II Personal Universitario ²⁰
Resolución 1041 de la Rectoría de la Universidad	2007	Por la cual se implementa el formato único de Trabajo Académico en la Universidad Nacional de Colombia ²¹

Indicador 43. Número de profesores del Programa que inician la dirección o codirección de tesis o trabajos finales del programa en un periodo académico.

Durante cada periodo académico, los estudiantes que cumplen con los prerrequisitos y correquisitos estipulados por el Programa presentan sus proyectos de tesis y el Consejo de Facultad nombra los directores y co-directores de los proyectos aprobados (Gráfica 13).

GRÁFICA 13. PROFESORES QUE INICIAN DIRECCIÓN O CO-DIRECCIÓN DE TESIS O TRABAJO FINAL²²

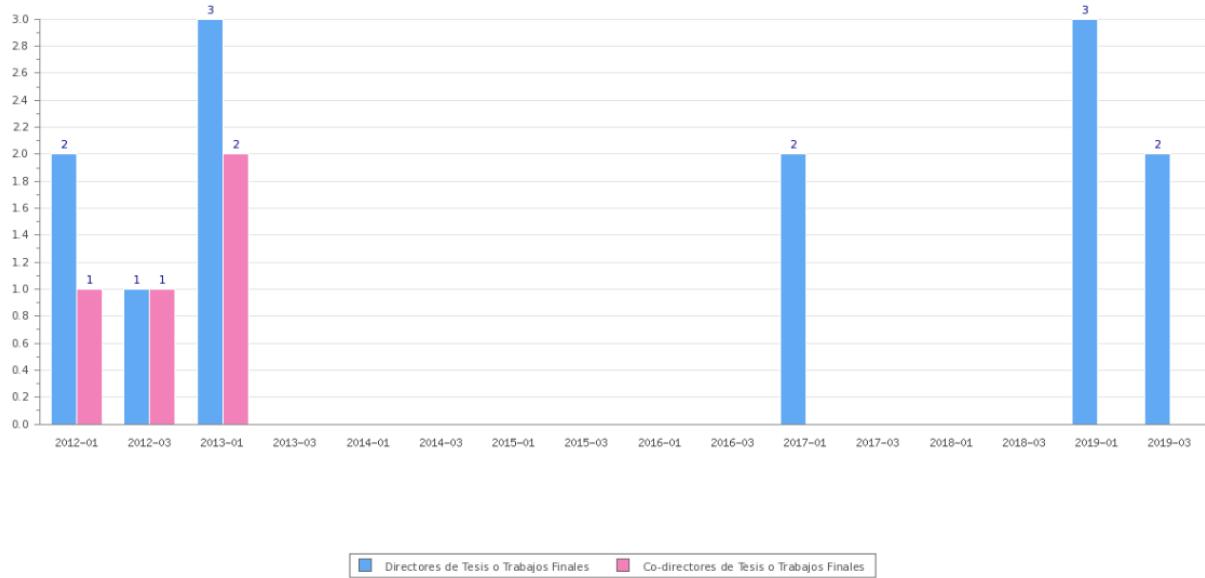
¹⁸ Resolución 1041 de 2007 R: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=46346>

¹⁹ http://www.unal.edu.co/dnp/iframes/prog_acad.html

²⁰ Acuerdo 11 de 2005 del CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=35137>

²¹ Resolución 1041 de 2007 R: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=46346>

²² Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.



Por otra parte, en la Tabla 5 se muestran todos los docentes que se encontraban dirigiendo tesis en 2019, incluyendo a quienes comenzaron esta actividad en periodos anteriores al año en mención, durante este periodo se realizaron 7 designaciones de directores de tesis, otras 2 designaciones de jurados de tesis y una designación para propuesta de tesis doctoral.

TABLA 5. PROFESORES DIRECTORES DE TESIS EN 2019

Profesor	Estudiante	Asignatura
Edgar Eduardo Romero Castro	Nelson Fernando Velasco Toledo	Proyecto de Tesis de Doctorado
Edgar Eduardo Romero Castro	Diana Lorena Giraldo Franco	Proyecto de Tesis de Doctorado
Fabio Augusto González Osorio	John Edilson Arévalo Ovalle	Proyecto de Tesis de Doctorado
Fabio Augusto González Osorio	Andrés Enrique Rosso Mateus	Proyecto de Tesis de Doctorado
Jonatán Gómez Perdomo	Roberto Poveda Chaves	Proyecto de Tesis de Doctorado
Jonatán Gómez Perdomo	Rodrigo Moreno García	Proyecto de Tesis de Doctorado
Jorge Eduardo Ortiz Triviño	Henry Zarate Ceballos	Proyecto de Tesis de Doctorado
Jorge Eduardo Ortiz Triviño	Joaquín Fernando Sánchez Cifuentes	Proyecto de Tesis de Doctorado
Luis Fernando Niño Vásquez	Alfredo José Bayuelo Sierra	Proyecto de Tesis de Doctorado
Óscar Germán Duarte Velasco	Marla Constanza Barrera Botero	Proyecto de Tesis de Doctorado

4.2.3. Conclusión del Factor 3.

Como resultado del proceso de análisis, sobresale la suficiencia de tiempo de dedicación de los docentes vinculados al Programa, pues el 88,2% tiene dedicación exclusiva y otro 11,2% tiene una dedicación de tiempo completo, cubriendo así una amplia oferta de cursos con calidad académica y propiciando la generación de conocimiento.

Por reglamento, la asignación formal de director de proyecto de tesis se hace en el momento en que el estudiante sustenta su respectivo proyecto. Sin embargo, cabe aclarar que el estudiante, antes de sustentar ya cuenta con el apoyo de un docente-tutor, quien finalmente será nombrado su director cuando apruebe dicha sustentación.

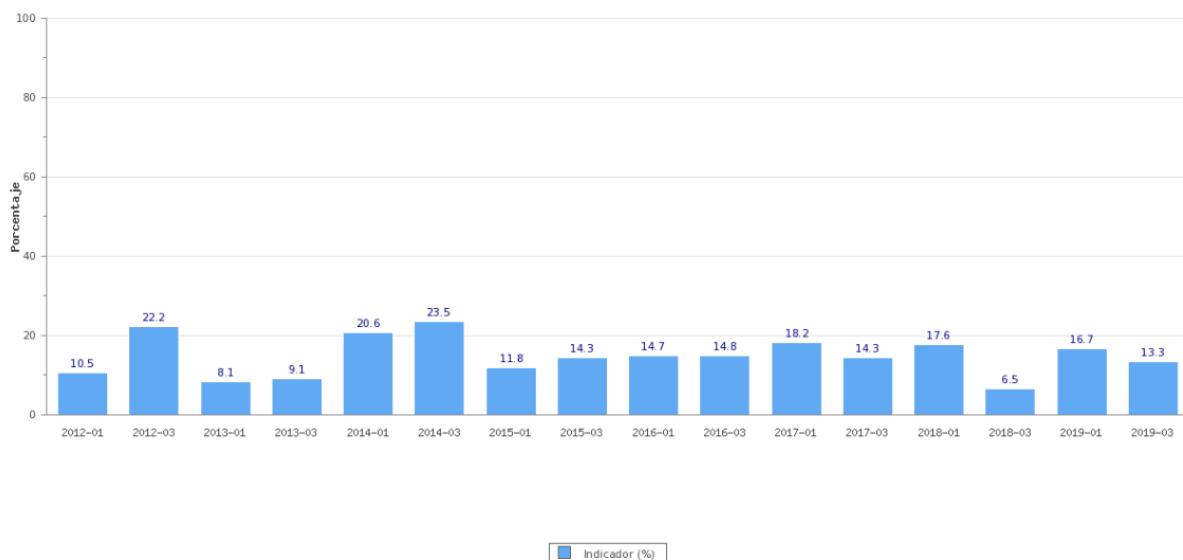
4.3. FACTOR 4: PROCESOS ACADÉMICOS

4.3.1. Característica 10: Flexibilidad del currículo

Indicador 60. Proporción de estudiantes matriculados del programa que toman asignaturas en otra Área Curricular de la Universidad.

La flexibilidad de los programas en la Universidad permite que se cursen asignaturas de cualquier programa de posgrado, permitiendo que en los cursos participen estudiantes de distintas facultades y se expongan puntos de vista desde diferentes áreas del conocimiento, lo cual enriquece el proceso formativo. Para el año 2019, en promedio, el 15% de los estudiantes activos cursó asignaturas de otros programas de posgrado fuera de las ofertadas por el Área curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial (Gráfica 14).

GRÁFICA 14. ESTUDIANTES QUE TOMAN ASIGNATURAS EN OTRAS ÁREAS CURRICULARES²³



La Tabla 6 muestra las asignaturas y las UAB en dónde éstas son cursadas/homologadas por los estudiantes del programa.

TABLA 6. ASIGNATURAS CURSADAS EN OTRAS FACULTADES

Periodo	Código asignatura	Asignatura	UAB Asignatura
2019-01	2024944	Asignatura por convenio con otra Universidad	SEDE BOGOTA
2019-01	2018627	Teoria de diseño de experimentos	DEPARTAMENTO DE ESTADISTICA CIENCIAS BOGOTA

²³ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

2019-01	2019121	Teoría de la computación	DEPARTAMENTO DE MATEMATICAS CIENCIAS BOGOTA
2019-01	2024937	Intercambio académico internacional posgrado	SEDE BOGOTA
2019-03	2023642	Curso dirigido II	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOMEDICAS MEDICINA BOGOTA
2019-03	2001017	Seminario de matematica computacional i	DEPARTAMENTO DE MATEMATICAS CIENCIAS BOGOTA
2019-03	2020932	Teoría básica de probabilidad.	DEPARTAMENTO DE ESTADISTICA CIENCIAS BOGOTA
2019-03	2023642	Curso dirigido II	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOMEDICAS MEDICINA BOGOTA

Como un mecanismo adicional de flexibilidad y con el objetivo de obtener un acompañamiento académico personalizado, los estudiantes pueden inscribir asignaturas denominadas “cursos dirigidos”, en los cuales el docente y el estudiante acuerdan una temática particular a estudiar y una metodología de trabajo y evaluación durante el semestre. Este mecanismo permite abordar temáticas novedosas o particulares que no se abordan en la oferta habitual de cursos del Programa. Aunque menos utilizada, los estudiantes también pueden optar por cursar asignaturas en otra universidad (por ejemplo, la Universidad de Los Andes). La estadística no se tiene en cuenta aquí debido a que son muy pocos los estudiantes que cursan asignaturas por fuera de la Universidad.

4.3.2. Característica 11: Evaluación y mejoramiento permanente del programa

Indicador 62. *Documentos que evidencien procesos de evaluación y seguimiento realizados para conocer la calidad del programa.*

Uno de los objetivos fundamentales de la Universidad Nacional es alcanzar la excelencia académica, la estrategia para lograr este objetivo es la revisión constante de sus políticas y programas académicos, conforme a lo cual, en el Acuerdo 33 del 2007 del Consejo superior Universitario²⁴, se establece que los programas curriculares deben ser evaluados periódicamente, con la participación de la comunidad universitaria. Dicha evaluación debe conducir a la elaboración de planes de mejoramiento, enmarcados en el Plan de desarrollo de la Universidad. Lo anterior implica *“fortalecer la cultura institucional que facilite el mejoramiento de las actividades y los procesos académicos para la toma de decisiones que contribuyan a alcanzar la excelencia académica. Dicho mejoramiento deberá realizarse de manera sistemática, permanente, participativa, integral y multidireccional entre los distintos integrantes de la comunidad académica”*.

En el Acuerdo 151 de 2014 del Consejo Superior Universitario²⁵ se normaliza el proceso de autoevaluación y seguimiento de la calidad de los programas curriculares de la Universidad Nacional, como un proceso de evaluación orientado a formular un diagnóstico del programa curricular, basado

²⁴ Acuerdo 033 de 2007 CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34245>

²⁵ Acuerdo 151 de 2014 CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=66353>

en la consolidación y análisis de indicadores, con fin de establecer acciones para la elaboración de un plan de mejoramiento.

Según directrices de la DNPP²⁶, todos los programas curriculares deben hacer una Evaluación Continua de forma anual, además de las Autoevaluaciones con fines de Acreditación que cada programa deba llevar a cabo con fines de acreditación.

Para el caso de este Programa Doctoral, a la fecha se tienen los informes de Autoevaluación (2009-2014 InfAutoevaluacionAcreditOriginal DISIC y PlanMejoramiento.pdf" y "2009-3 a 2016-1 ActualizacionInfAutoeval DISIC y Anexos.pdf",) presentado para solicitar la Acreditación, el cual ha sido el primer informe de evaluación que se ha elaborado. Teniendo en cuenta las fechas que abarcan dicho informe, el presente documento es el tercer ejercicio de evaluación continua que realiza en este Programa Doctoral.

TABLA 7. DOCUMENTOS INSTITUCIONALES ADICIONALES: LINEAMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN PERMANENTE DE LOS PROGRAMAS

Documento	Año	Contenido
Acuerdo 29 del Consejo Superior Universitario ²⁷	2004	Por el cual se define ante qué organismo de naturaleza académica, la Universidad Nacional de Colombia debe acreditar sus programas curriculares
Acuerdo 30 del Consejo Superior Universitario ²⁸	2007	Por el cual la Universidad Nacional de Colombia adopta el proceso de acreditación institucional establecido por el Consejo Nacional de Acreditación
Acuerdo 151 del Consejo Superior Universitario ²⁹	2014	Por el cual se normaliza el proceso de autoevaluación y seguimiento de la calidad de los programas curriculares de la Universidad Nacional de Colombia y se derogan las normas vigentes y anteriores

4.3.3. Conclusión del Factor 4.

La flexibilidad del currículo del Programa permite que los estudiantes del Doctorado puedan decidir sobre distintos énfasis académicos y pedagógicos, así como diversas orientaciones en líneas de profundización e investigación para su formación. Sin embargo, es necesario diferenciar las asignaturas cursadas de las asignaturas homologadas, pues si examinamos la tabla 6, sólo 6 estudiantes cursaron realmente asignaturas en otra facultad y 2 estudiantes cursaron asignaturas en otra universidad

La acreditación de alta calidad por 8 años obtenida por el Doctorado en 2018 evidencia el compromiso de mejoramiento continuo y cumplimiento de las directrices de autoevaluación, la formulación del plan de mejoramiento y su respectivo seguimiento, así como la puesta en marcha del proceso de evaluación continua; actividades que son llevadas a cabo con el acompañamiento de la Dirección nacional de Programas de Posgrado, la Dirección Académica, la Vicedecanatura de Facultad y la Unidad de Apoyo a los Procesos de Autoevaluación y Acreditación de Programas Curriculares de la Facultad

²⁶ http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=66353, según el cual todos los programas curriculares deben hacer una Evaluación Continua de forma anual.

²⁷ Acuerdo 029 de 2004 CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34173>

²⁸ Acuerdo 030 de 2007 CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34244>

²⁹ Acuerdo 151 de 2014 CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=66353>

de Ingeniería. Este es un trabajo articulado de forma vertical con los diferentes niveles jerárquicos en la Universidad y de manera horizontal con las distintas dependencias de la Facultad de Ingeniería.

4.4. FACTOR 5: INVESTIGACIÓN

4.4.1. Característica 13: Estructura investigativa (grupos, líneas de investigación, proyectos, recursos que sustentan el programa)

Indicador 70. Grupos de Investigación relacionados con el programa discriminado según categoría ScienTI (Colciencias) y sus líneas de investigación.

Las líneas de investigación del Programa Doctoral fueron redefinidas, con respecto a las determinadas desde el inicio del programa³⁰, de la siguiente manera:

- Computación aplicada
- Computación teórica
- Ingeniería de Software
- Sistemas inteligentes
- Sistemas y organizaciones

Hay que tener en cuenta que el Programa Doctoral no presenta líneas de investigación en redes ni en telecomunicaciones. Por otro lado, el Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial tiene una Maestría en Telecomunicaciones y en algunos casos, hay estudiantes (tanto de esta Universidad como de otras universidades) que tienen interés en investigar en estas áreas, razón por la cual el estudiante se inscribe en nuestro programa teniendo como asesor algún profesor del área de redes y telecomunicaciones (grupo de investigación Tlon o Unets del sector público o privado).

Tabla 8)) o con algún profesor de los grupos de apoyo de otros departamentos de la Facultad.

El Programa está vinculado a 12 grupos de investigación reconocidos por la Universidad los cuales se detallan en la Tabla 8, allí se relaciona su categoría en la plataforma ScienTI de Colciencias, su respectivo director y las líneas/áreas de investigación de interés principal para cada grupo. Estos grupos han tenido actividad permanente en el desarrollo científico y tecnológico y han hecho importantes aportes en la investigación y generación de conocimiento que puede comprobarse mediante la publicación de sus resultados científicos, la participación en eventos nacionales e internacionales y el desarrollo de proyectos que buscan solucionar problemas de tipo científico o locales de nuestra sociedad. Muchos de estos proyectos se han realizado en cooperación con otras universidades nacionales o internacionales, empresas o instituciones del sector público o privado.

TABLA 8. GRUPOS DE INVESTIGACIÓN ADSCRITOS AL PROGRAMA

³⁰ En el primer documento de Autoevaluación (“2009-2014 InfAutoevaluacionAcreditOriginal DISIC y PlanMejoramiento.pdf”), se citaron las siguientes líneas de investigación:

- Computación Aplicada
- Computación Natural
- Computación Teórica
- Sistemas Inteligentes
- Sistemas y Organizaciones

Al hacer la actualización al documento de Autoevaluación inicial (“2009-3 a 2016-1 ActualizacionInfAutoeval DISIC y Anexos.pdf”), las líneas de investigación fueron objeto de revaluación, al quedar las que se citan en este indicador.

Nombre del Grupo		Clasificación Colciencias	Docente Director	Líneas de investigación
Mindlab		A1	Fabio González Osorio	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje computacional • Búsqueda de información • Computación de alto desempeño • Minería de datos • Modelado matemático • Visión por computador
Algos UN		A	Germán Jairo Hernández	<ul style="list-style-type: none"> • Algoritmos aleatorios • Algoritmos y combinatoria • Bioinformática • Búsqueda Aproximada • Finanzas computacionales • Optimización
Griego		A	Director: Carlos Alberto Rodríguez Romero Facultad de Ciencias Económicas Integrante: Jenny Marcela Sánchez Torres	<ul style="list-style-type: none"> • Control de gestión • Estrategia y Organizaciones • Estudios de la Ciencia, Tecnología e Innovación • Marketing • Prospectiva/Vigilancia Tecnológica • Sistemas de Información Organizaciones
Midas		A	Elizabeth León Guzmán	<ul style="list-style-type: none"> • Big Data • Inteligencia de negocios • Minería de texto • Minería de datos • Minería de datos educativa • Recuperación de información
ColSWE		B	Jairo Hernán Aponte Melo	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad y pruebas de software • Capacitación en TIC y web social • Desarrollo de Sistemas de Información • Evolución y mantenimiento de software • Metodologías, Tecnologías y dominios de aplicación de la Ingeniería de software • Tecnologías web/wap
Alife		C	Jonatan Gómez Perdomo	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas complejos • Sistemas inteligentes
Gistic		C	Directora: Beatriz Helena Díaz Facultad de Ciencias Económicas	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de sistemas de información • Educación e investigación en sistemas de información • Evaluación en sistemas de información

Nombre del Grupo		Clasificación Colciencias	Docente Director	Líneas de investigación
	en las Organizaciones		Integrante: Ismael Peña Reyes	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de sistemas de información y de TI's • Implementación de Sistemas de información • Planeación y estrategia de sistemas de información • TIC's • Uso de sistemas de información
Plas	Programming Languages and Systems	C	Felipe Restrepo Calle	<ul style="list-style-type: none"> • Programming language design and implementation; source code analysis and manipulation. • Methods and tools for fault-tolerant and dependable design in embedded systems. • Language design, implementation and applications to support the software development life cycle. • Programming education research.
Tlon	Grupo de Investigación En Redes de Telecomunicaciones Dinámicas y Lenguajes de Programación Distribuidos	C	Jorge Eduardo Ortiz Triviño	<ul style="list-style-type: none"> • Computación aplicada. • Sistemas inteligentes.
Lisi	Laboratorio de Investigación en Sistemas Inteligentes	Reconocido	Luis Fernando Niño Vásquez	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones de técnicas inteligentes • Aprendizaje de máquina • Bioinformática • Comercio electrónico • Computación bioinspirada • Computación de alto desempeño • Fundamentos de sistemas inteligentes
Unet	Universidad Nacional's Networking and Telecommunications Research Team	Sin información	Integrante: Ingrid Patricia Páez Parra	<ul style="list-style-type: none"> • Redes de datos - networking. • Computación distribuida - distributed computing. • Computación en la nube - cloud computing. • Administración de redes - network management. • Seguridad en redes - network security. • Redes inalámbricas - wireless networks.

Nombre del Grupo		Clasificación Colciencias	Docente Director	Líneas de investigación
				<ul style="list-style-type: none"> • infraestructura de telecomunicaciones - telecommunications infrastructure.
Remixlab		Sin información	Jean Pierre Charalambos	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones en computación gráfica • Desarrollo de software educativo • Procesamiento de imágenes en aplicaciones biomédicas

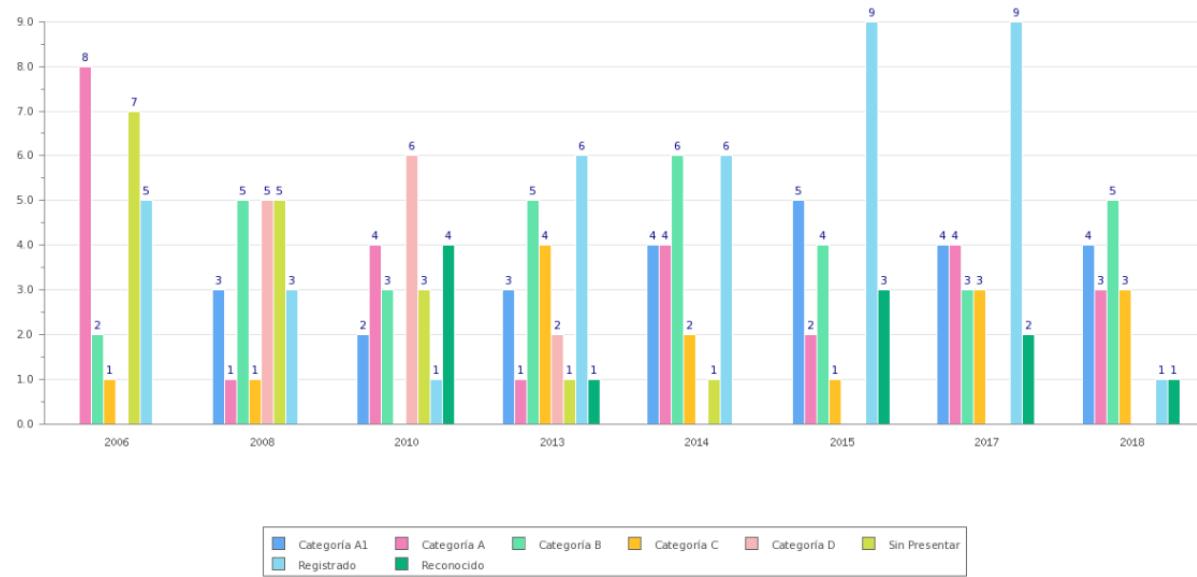
TABLA 9. GRUPOS DE INVESTIGACIÓN ASOCIADOS A OTROS DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Nombre del Grupo		Clasificación Colciencias	Docente - Director	Líneas de investigación
Cim@lab	Computer Imaging and Medical Applications Laboratory	A1	Edgar Eduardo Romero Castro Facultad de Medicina	<ul style="list-style-type: none"> • Interacción eficiente con grandes volúmenes de datos • Metodologías para el seguimiento y evaluación de la intervención médica • Procesamiento y análisis de la información
EMC-UN	Grupo de Investigación en Compatibilidad Electromagnética	A1	Francisco José Román Campos Ingeniería Eléctrica y Electrónica	<ul style="list-style-type: none"> • Electrodos flotantes. • Exposición a campos electromagnéticos. • Rayos. • Potencia pulsante. • Modelamiento electromagnético. • Protecciones. • Tierras. • Antenas. • Propagación de ondas electromagnéticas. • RFID • Compatibilidad electromagnética • Procesamiento de señales. • Descargas eléctricas en gases. • Microondas.
Gitiace	Grupo Interdisciplinario en Teoría e Investigación Aplicada en	A1	Liliana Alejandra Chicaiza Facultad de Ciencias Económicas	<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento y distribución del ingreso. • Economía y gestión de la salud. • Economía de la felicidad. • Historia y ciencias económicas. • Procesos de cambio, instituciones e incertidumbre.

	Ciencias Económicas			
EM&D	Electrical Machines & Drives	B	Javier Rosero García Ingeniería Eléctrica y Electrónica	<ul style="list-style-type: none"> • Movilidad eléctrica. • Smart grids. • Generación de energía con recursos renovables. • Modelado y control de sistemas de electrónica de potencia y máquinas eléctricas.
	Diseñadores de Ambientes de Tecnología	B	Francisco López Pérez Facultad de Artes	<ul style="list-style-type: none"> • Modelado para la información de la construcción (Building Information Modeling). • Estudios científicos de la educación. • Medios tecnológicos para el desarrollo.
CMUN	Grupo de investigación en electrónica de alta frecuencia y telecomunicaciones	C	Gloria Margarita Varón Durán Ingeniería Eléctrica y Electrónica	<ul style="list-style-type: none"> • Procesamiento digital de señales. • Electrónica de alta frecuencia. • Antenas y propagación. • Electromagnetismo computacional. • Sistemas inalámbricos y aplicaciones. • Optoelectrónica y comunicaciones ópticas. • Identificación por radiofrecuencia RFID.

Los grupos de investigación presentan gran dinamismo en sus proyectos y publicaciones, lo que demuestra gran productividad. Muestra de ello es el historial de sus clasificaciones en Colciencias (Gráfica 15).

GRÁFICA 15. GRUPOS DE INVESTIGACIÓN Y SU CLASIFICACIÓN EN COLCIENCIAS³¹



Indicador 72. Proyectos de investigación o creación artística en ejecución o terminados con financiación interna o externa, asociados al Departamento o Unidad Académica Básica.

Los convenios o redes de investigación con universidades y empresas a nivel nacional o internacional que se han establecido con profesores y programas visitantes son de gran importancia para los grupos de investigación asociados al Programa. Esto permite la transferencia de conocimiento entre los distintos actores, posibilidades de desarrollo de proyectos en conjunto, pasantías de estudiantes del Programa a Universidades en el exterior o a nivel nacional.

En cuanto a la información asociada a la financiación de los proyectos de investigación en ejecución, esta es reportada por el Sistema de Información Financiero de la Universidad QUIPU. En 2019 el 25% de los proyectos de investigación tiene financiación interna y el 75% financiación externa (Gráfica 16). Los fondos que la Universidad destina para este tipo de proyectos han traído importantes beneficios a la comunidad académica y a la Universidad, dando como resultado un importante número de publicaciones. La financiación también ha permitido dotar a los grupos de equipos y materiales que facilitan el trabajo de investigación.

³¹ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

GRÁFICA 16. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CON FINANCIACIÓN INTERNA O EXTERNA DIRIGIDOS POR DOCENTES DEL PROGRAMA³²



4.4.2. Característica 14: Producción científica de los estudiantes y profesores del programa y su impacto

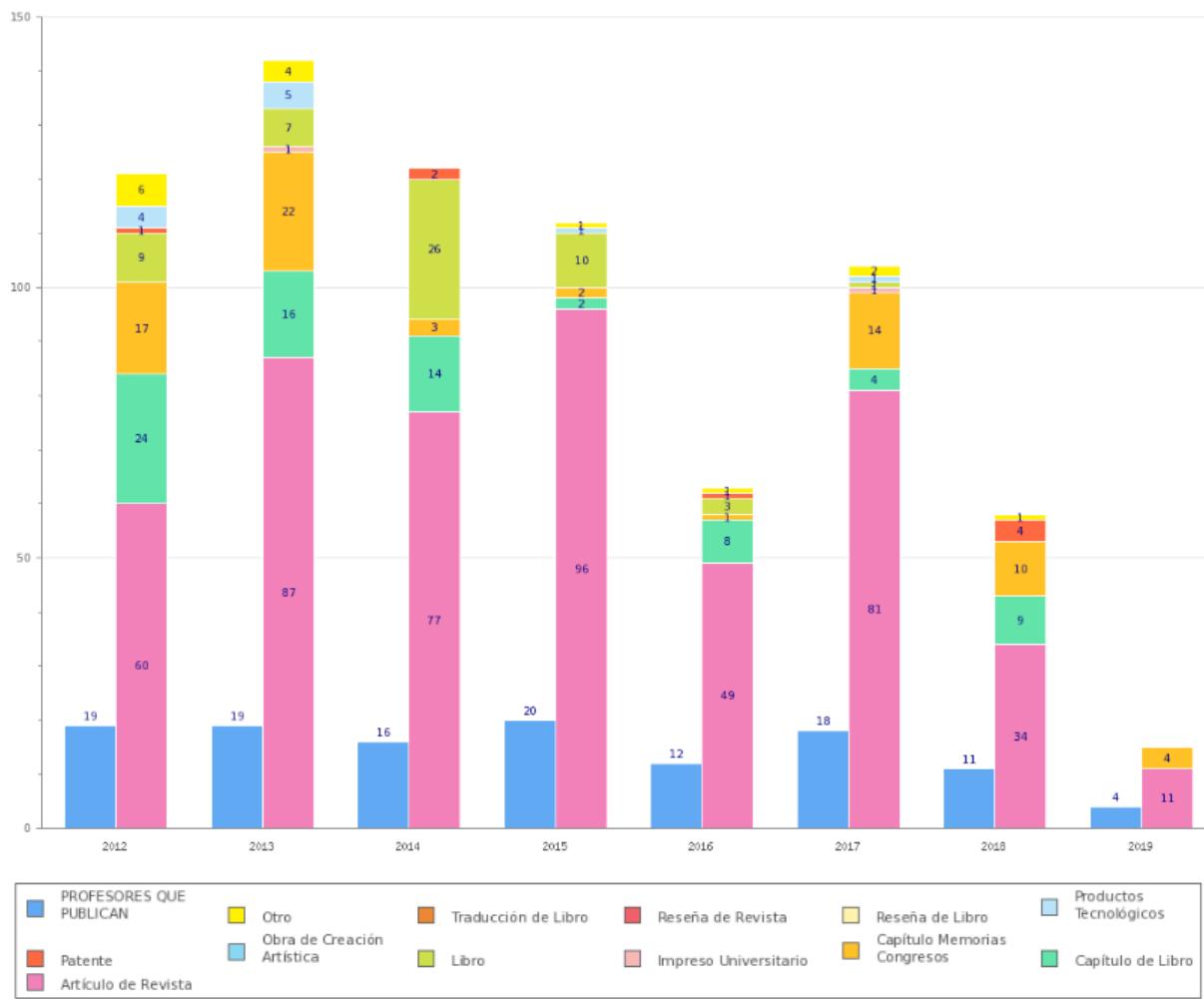
Indicador 75. Publicaciones de estudiantes y profesores

De acuerdo con los datos suministrados por el Sistema de Información de Talento Humano de la Universidad SARA y los CVLac de estudiantes y profesores, durante el año 2019 se registraron 15 publicaciones de profesores y 20 de estudiantes (Gráfica 17 y Gráfica 18).

En cuanto al tipo de publicaciones de los profesores se destaca la publicación de artículos de revista indexada, que representa el 73,3% del total de la producción, el porcentaje restante 26,7% corresponde a capítulos en memorias de congresos. En el caso de los estudiantes, 50% corresponde a artículos en revistas indexadas, el 40% a capítulos en memorias de congresos y 10% a capítulos de libro.

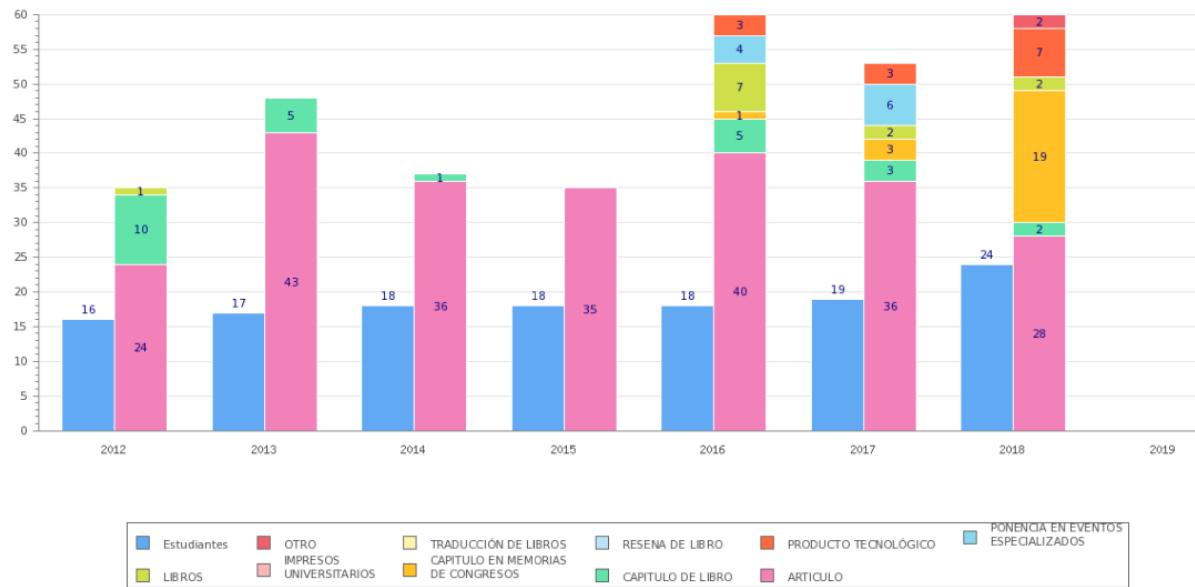
³² Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

GRÁFICA 17. PUBLICACIONES DE PROFESORES



GRÁFICA 18. PUBLICACIONES DE LOS ESTUDIANTES³³

³³ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

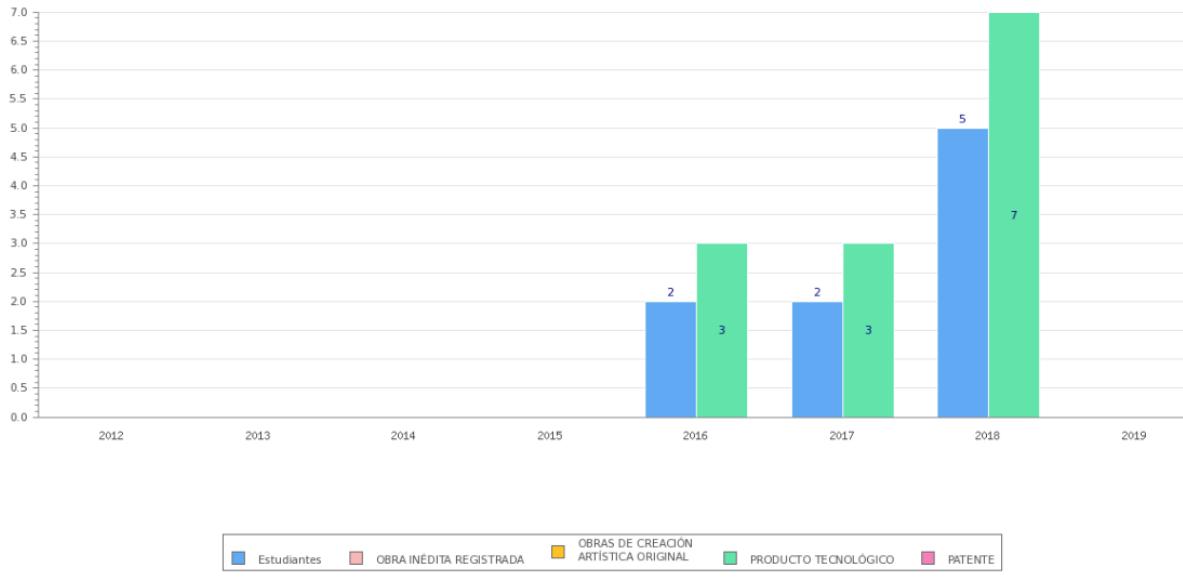


Indicador 76. Patentes, productos tecnológicos, obras de creación artística u otro tipo de resultados producto de actividades académicas realizadas (diferentes a las publicaciones)

En cuanto al desarrollo de productos tecnológicos por parte de estudiantes, se observa en 2019 (Gráfica 19,

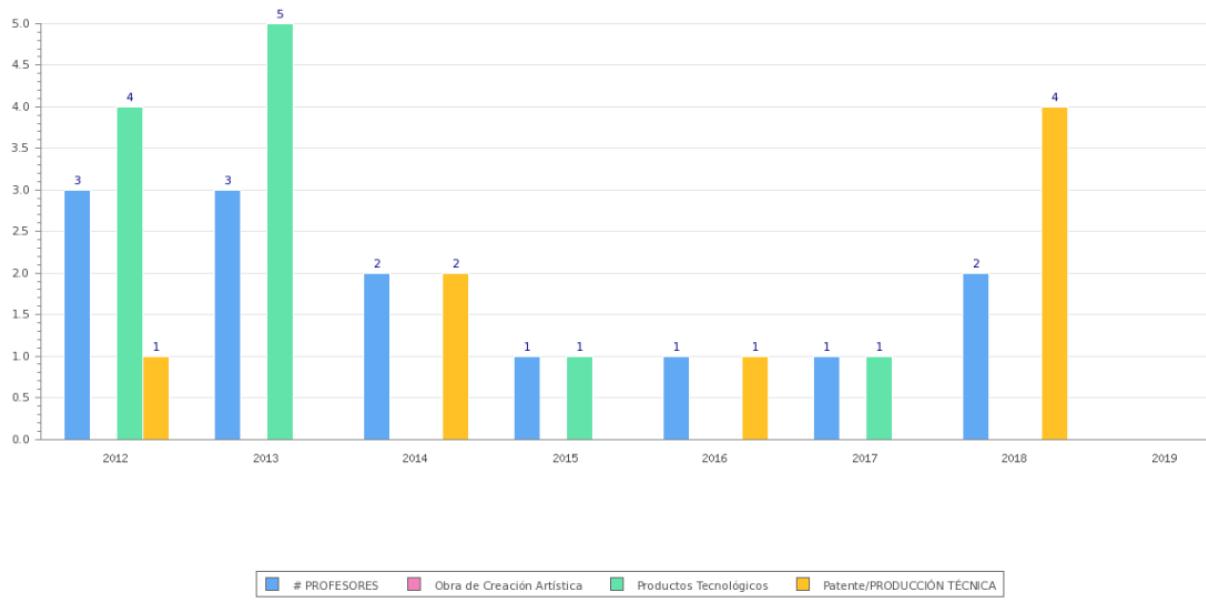
Gráfica 20), en el caso de los estudiantes se registran 2 productos tecnológicos, mientras que en el caso de los docentes no se registra ninguno para el periodo en análisis.

GRÁFICA 19. PATENTES, PRODUCTOS TECNOLÓGICOS, RESULTADO DE ACTIVIDADES ACADÉMICAS - ESTUDIANTES³⁴



³⁴ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

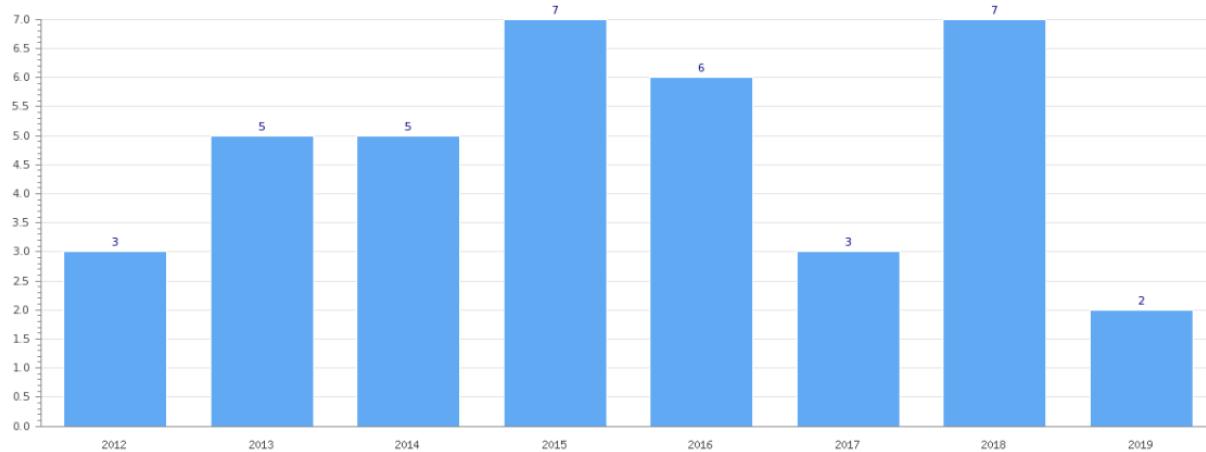
GRÁFICA 20. PATENTES, PRODUCTOS TECNOLÓGICOS, REGISTRADOS EN SARA - PROFESORES³⁵



Indicador 79. Tesis o trabajos finales terminados en los últimos ocho años.

Las tesis del Programa Doctoral se han destacado por ser productos de alta calidad y de amplia diversidad, contribuyendo así al enriquecimiento académico e investigativo del Programa y la comunidad académica. Entre 2012 y 2019, se han presentado 38 tesis doctorales en el Programa (Gráfica 21), cifra importante que respalda el compromiso de formación integral del Programa y el aporte a la generación de conocimiento.

GRÁFICA 21. TESIS O TRABAJOS FINALES TERMINADOS EN LOS ÚLTIMOS 8 AÑOS³⁶



³⁵ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

³⁶ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

4.4.3. Conclusión del Factor 5.

El número publicaciones de estudiantes del Doctorado y de profesores vinculados al programa cayó drásticamente.

En la actualidad el Programa tiene establecidas cinco líneas de investigación y está vinculado a 12 grupos de investigación reconocidos por la Universidad, la clasificación de los mismos en los últimos años da muestra de los resultados continuos derivados de proyectos y otras actividades de investigación. La fuente de financiación de dichos grupos es externa en su mayoría.

4.5. FACTOR 6: ARTICULACIÓN CON EL MEDIO

4.5.1. Característica 16: Relación del programa con el entorno

Respecto a la interacción del Programa con el medio, las siguientes son algunas estrategias a nivel Facultad que permiten articular a los programas de posgrado con su entorno:

- En el Acuerdo 40 de 2017 del Consejo de la Facultad de Ingeniería³⁷, se reglamentan algunos procesos académicos de los programas de posgrado de la Facultad. En él se exigen publicaciones con características específicas tanto para las distinciones como para los requisitos de grado. Con este requisito se busca que la producción académica generada al interior de los programas de posgrado cuente con la revisión por pares académicos a nivel nacional e internacional y promueva la participación de los estudiantes en congresos y seminarios académicos donde se discuten y evalúan los avances en el conocimiento y su impacto a nivel regional y nacional.
- En el Artículo 21 del Acuerdo 033 del 2008 del Consejo Superior Universitario³⁸, se establecen las etapas para la sustentación pública de las tesis de maestría y doctorado, a la que deben asistir virtual o presencialmente los jurados de tesis. El Programa promueve la participación de jurados evaluadores pertenecientes a otras instituciones académicas. Esta estrategia permite que la producción académica sea evaluada por pares externos a la Universidad y los resultados de investigación sean difundidos en la comunidad científica.
- La Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional (Bogotá), a través del Instituto de Extensión e Investigación (IEI), ofrece servicios de consultoría, asesorías e interventorías, con las cuales se busca apoyar a la sociedad colombiana en el mejoramiento de la productividad y calidad integral de las instituciones del gobierno y de empresas en general. En los servicios del IEI³⁹, se describe la oferta tecnológica, áreas de investigación, servicios de extensión y laboratorios de la Facultad de Ingeniería. Para el desarrollo de estos servicios, el IEI se apoya en sus profesores, estudiantes y grupos de Investigación.

Indicador 12. Estudiantes de otras universidades que cursan asignaturas asociadas al programa (estudiantes visitantes).

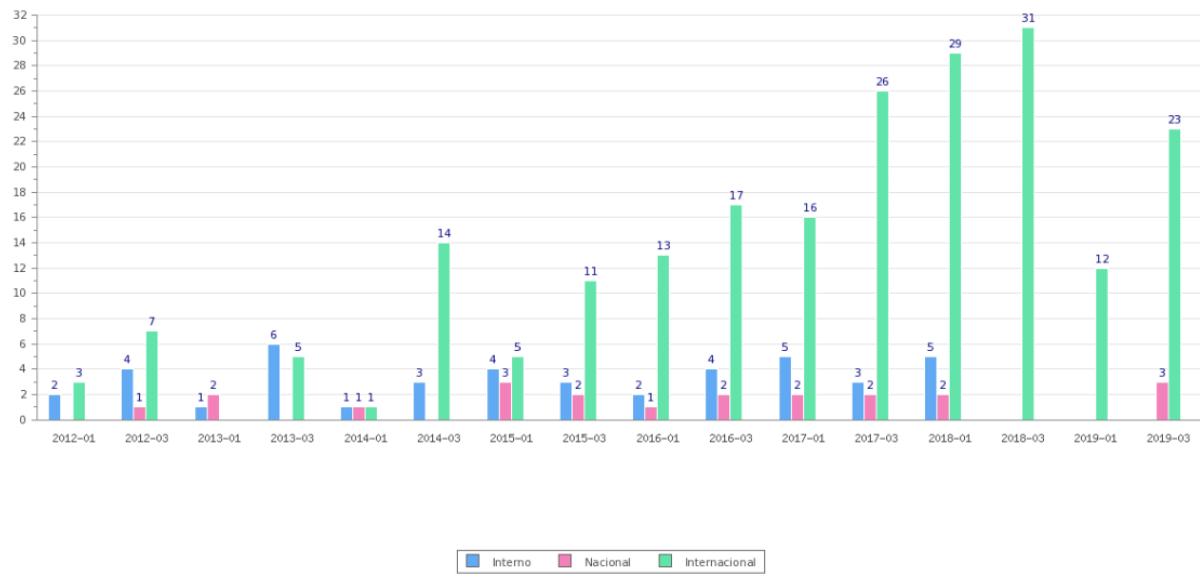
En el marco de los convenios suscritos, el Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial, al cual pertenece el Programa, recibió en el año 2019 a 35 estudiantes de instituciones extranjeras y a tres (3) estudiantes de otras instituciones a nivel nacional (ver Gráfica 22). Los estudiantes extranjeros pueden cursar asignaturas trasversales para varios programas académicos. Se puede notar un aumento significativo de la recepción de estudiantes extranjeros desde el año 2015 hasta el último período de análisis, dando cuenta de la relevancia de los programas de posgrado del Área Curricular desde la perspectiva internacional.

³⁷ Acuerdo 40 de 2017 CF: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=42724>

³⁸ Acuerdo 033 de 2008 CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34725>

³⁹ <https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/dependencias/departamentos/instituto-de-extensi%C3%B3n-e-investigaci%C3%B3n-iei/servicios.html>

GRÁFICA 22. ESTUDIANTES VISITANTES EN EL PROGRAMA⁴⁰



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

En cuanto a la relevancia e impacto de cada grupo de investigación, incluyendo sus líneas de investigación, para el desarrollo del país, de la región o a nivel local, como se describió en el Factor 5, 12 grupos de investigación (asociados al Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial) registrados o calificados por Colciencias, respaldan al Programa.

Los grupos abordan diferentes temáticas de investigación ligadas al Programa, como las señaladas anteriormente en el Factor 5: Computación aplicada, Computación teórica, Ingeniería de Software, Sistemas inteligentes, Sistemas y organizaciones. Además de la línea de redes y telecomunicaciones.

Todos los grupos de investigación cuentan con su correspondiente GrupLac en la plataforma de Colciencias y todos cuentan con página web en el sistema Hermes. Sin embargo, dicha información no está actualizada, además de que no se encuentra información relacionada con este indicador.

Actualmente el documento “20116-3 a 2017-3 *EvalContinua - Relevancia Grupos Investigación - DISC.docx*” se encuentra en elaboración. A la fecha no ha sido posible recoger toda la información de los respectivos directores de grupos⁴¹. Por lo pronto, sólo contamos con la colaboración de tres directores/participantes que han hecho sus respectivos aportes:

- Grupo GRIEGO
- Grupo MindLab

Los cuales están asociados al Área curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial.

⁴⁰ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

⁴¹ Ver la Tabla 8 y la Tabla 9 en donde están listados todos los grupos de investigación asociados al Doctorado.

- Grupo CMUN

Asociado al Área curricular de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

Debido a que el Documento de relevancia de los grupos de investigación sólo contiene la descripción del trabajo adelantado por estos tres grupos, reproducimos aquí las respectivas entradas⁴²:

Grupo GRIEGO

En relación con el impacto específico de las dos tesis doctorales que se han dirigido (Profesora Sánchez Torres) en el Doctorado de Sistemas tenemos:

1. a. **Modelo de Referencia de Procesos de Gestión de Conocimiento para Organizaciones Desarrolladoras de Software del Contexto Colombiano:** Se ha convertido en un modelo que está siendo aplicado por diversas empresas de software puesto que la herramienta quedó disponible y si alguien la quiere usar les da la opción y les permite tener recomendaciones globales frente a los 8 procesos de gestión de conocimiento. Como resultado de la tesis, se han generado tres tesis de maestría de sistemas y computación que buscan diseñar los modelos metodológicos para que dependiendo del proceso de gestión de conocimiento del que se esté hablando, se establezca una guía más detallada para que las empresas de software sepan cómo pueden implementarlo. También estamos aplicando el modelo de manera general en la región del meta, a través de una tesis de profundización.

1. b. **“Modelo para evaluar la e-inclusión. El caso colombiano”.** Esta tesis permitió construir indicadores para medir la inclusión digital, con el sistema de indicadores y el proceso metodológico asociado para su implementación. En el desarrollo de la tesis se hicieron varias pruebas en población vulnerable en varias regiones del país. De ello se desprendió que, en términos de formación de capital humano, se aplicó el modelo, desarrollando una tesis de profundización para la región de la Guajira y el Cesar y los resultados obtenidos se socializaron en la Gobernación, que los utilizó al año siguiente para modificar sus políticas de promoción de la sociedad de la información.

Igualmente, el modelo dio pie para que el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, junto con el Ministerio de las TIC, nos contratara como grupo de investigación para diseñar los indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación para el sector de las TIC, con el objetivo de elaborar la Línea base. Véase: Mora Holguín, H; Lucio Álvarez, J; González-Zabala, M.P; Sánchez-Torres, J.M.; Rivera-Torres, S.C; Torralba Barreto, D; Tique Ortiz, J; Lucio-Arias, D; Castro-Novoa, N; Zarate Rincón, S. Línea Base de Indicadores I+D+i en TIC. Indicadores 2015 Colombia. En: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Los resultados de la línea base sirvieron como insumo para las formulaciones del Plan Vive Digital de ese entonces.

2. En relación con el impacto global de las investigaciones que se hacen en el grupo GRIEGO, básicamente buscamos que nuestros resultados sean considerados por tomadores de decisiones que estén en posibilidad de construir política pública. La segunda tesis es un ejemplo de ello, pero otros ejemplos son las investigaciones en temas de gobierno de TI que dieron origen al Decreto 415 de 2016 de la Función pública y MinTIC; las investigaciones en e-learning que constituyen el insumo de la política sobre programas virtuales para MinEducación; los insumos para la toma de decisiones sobre

⁴² Básicamente la información es la misma relacionada en el informe de evaluación continua del año 2018, dado que los proyectos de tesis de los estudiantes, con una duración media de 4 años, no permiten una mayor dinámica.

la inversión del anillo de fibra oscura para mejorar la conectividad del país, a través de MinTIC, MinEducación y Colciencias; los insumos para el documento sobre sistemas de innovación y competitividad regionales en el Sector Agropecuario con MinAgricultura y Corpoica; entre otros.

Grupo MinLab

El foco de investigación del grupo MindLab es el aprendizaje computacional (*machine learning* en inglés). El aprendizaje computacional está en el centro de una nueva área de conocimiento, la ciencia de datos (o *data science*), que aborda el análisis y explotación del creciente volumen de datos. Los métodos de aprendizaje computacional permiten extraer información y conocimiento en forma de patrones, modelos predictivos y descriptivos, automáticamente inducidos a partir de estos datos. Estas tecnologías forman parte integral de lo que se ha denominado como la 4ta revolución industrial, la cual se refiere al cambio dramático que está experimentado la sociedad y la industria gracias a la adopción de diferentes tecnologías tales como la robótica, el procesamiento de grandes volúmenes de datos (*big data*) y la inteligencia artificial, entre otras. Estas áreas son de vital importancia para la transición del país al mundo desarrollado. El trabajo de punta que desarrolla el grupo ha permitido generar capacidades que ha impactado el entorno regional y nacional a través de la formación de capital humano altamente capacitado (maestría y doctorado), la oferta de cursos de educación continua en temas de punta para la industria y el desarrollo de proyectos de extensión para empresas y entidades gubernamentales.

Grupo CMUN

En este se manejan varias líneas de investigación. A continuación, las 2 principales:

Optoelectrónica

En las últimas décadas una de las ramas de la electrónica que más se ha desarrollado ha sido la de la optoelectrónica. Un ejemplo de ello son las telecomunicaciones ópticas que están en constante desarrollo y crecimiento debido al interés de las personas por comunicarse y para ello transmitir y recibir grandes cantidades de información desde diversos lugares en todo el Universo.

Hoy en día es muy probable que cada vez que alguien envíe un mensaje desde su teléfono o computador, los datos generados pasen a través de un enlace de fibra óptica. Otro ejemplo son las tecnologías de fibra óptica que cada día son más comunes para aplicaciones alternativas, tales como sensores de fibra óptica, decoración e iluminación y aplicaciones médicas.

Lo anterior ha hecho que desde hace 9 años se haya consolidado la línea de optoelectrónica dentro del Grupo de investigación CMUN. A través del cual se da la articulación para trabajar con diferentes laboratorios, empresas y universidades en el país y en el mundo con miras a que la Universidad Nacional se vuelva pionera en las tecnologías de fibra óptica actuales, no solo como usuarios de la tecnología si no como generadores de la misma.

Electromagnetismo Aplicado

El desarrollo de la sociedad actual está inevitablemente ligado a tecnologías como la comunicación inalámbrica, los sistemas RADAR y los sistemas de identificación por Radio Frecuencia (RFID), por nombrar algunos. El éxito de esos sistemas conlleva desafíos importantes como una creciente demanda por mayores velocidades de transmisión y mayor cobertura, crecientes problemas de

compatibilidad entre los varios sistemas, o con su entorno y las personas. La línea de electromagnetismo aplicado del grupo CMUN busca dar respuesta a algunos de estos desafíos mediante: investigación en los aspectos de capa física de la comunicación inalámbrica (antenas, propagación, modulación, duplexación, codificación); desarrollo de capacidades de medición para investigar experimentalmente la compatibilidad de campos electromagnéticos con personas, instalaciones y elementos a varios niveles; desarrollo de capacidades de análisis electromagnético numérico para modelamiento/predicción de alta exactitud con aplicaciones en diseño, optimización y diagnóstico de sistemas electromagnéticos; y la implementación de aplicaciones avanzadas del electromagnetismo como sistemas RADAR para el sondeo no invasivo.

4.5.3. Conclusión del Factor 6.

Es necesario darle una mayor visibilidad a la Universidad a través de los convenios marco firmados con otras Instituciones de Educación Superior - IES de otros países y, sobre todo, tratar de utilizarlos, lo anterior con el fin de atraer estudiantes de otras instituciones, vía pasantías o intercambio.

Es necesario establecer lineamientos que permitan a los grupos de investigación tener un espacio para compartir la información relacionada con los logros, desafíos, proyectos y producción con el fin de recolectar la información pertinente de forma automática cuando se trate de producir este tipo de informes, pues la participación de los directores de grupo (y demás personas que participan en este proceso) para enviar la información pertinente es muy escasa. Lo anterior es necesario para establecer líneas de acción que permitan fortalecer su participación con el medio, en caso de que sea necesario.

4.6. FACTOR 7: VISIBILIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL

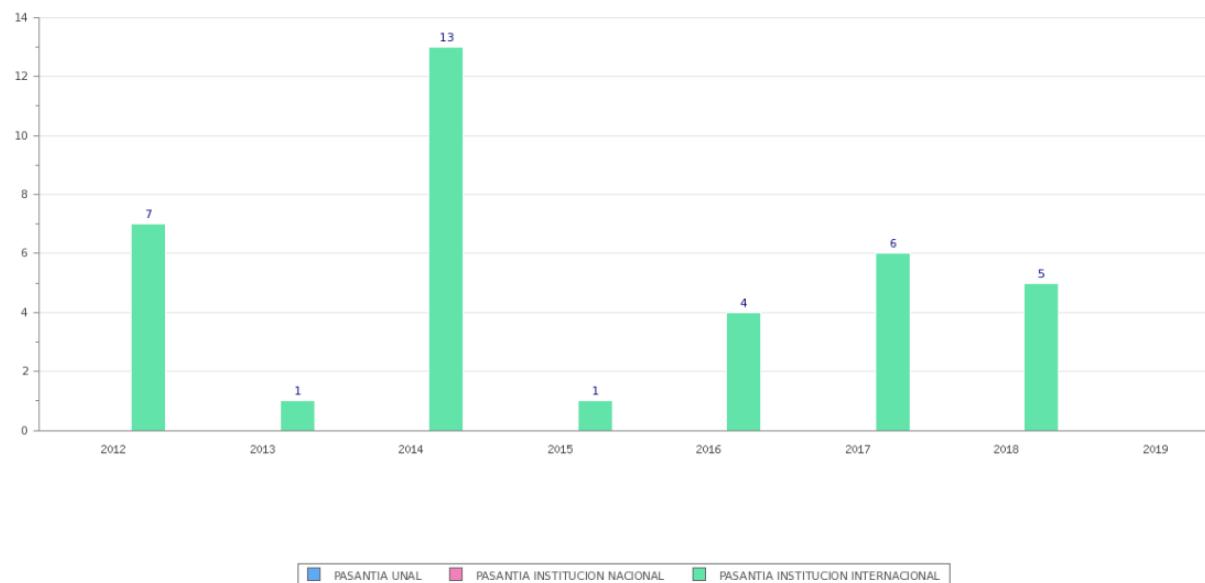
4.6.1. Característica 18: Movilidad de estudiantes y profesores del programa

Indicador 91. Número de pasantías o estancias en grupos que los profesores o estudiantes han realizado en institutos o entidades nacionales e internacionales.

Estudiantes y profesores hacen uso de las relaciones interinstitucionales de la Universidad, realizando estancias y pasantías con fines de formación e investigación. En 2019, no se iniciaron pasantías en instituciones internacionales (ver Gráfica 23 y

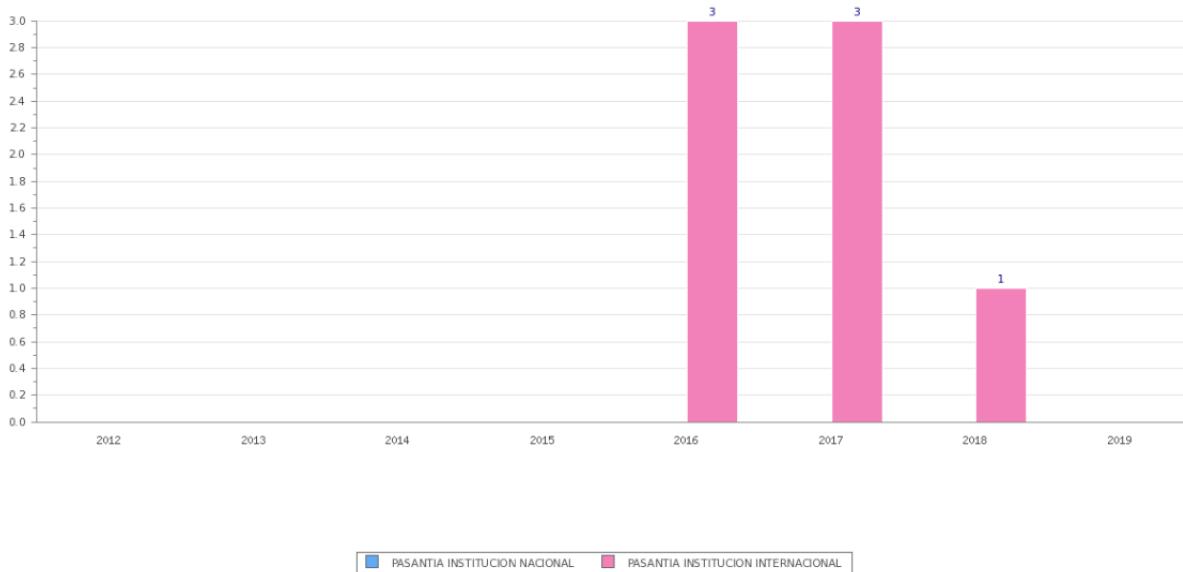
Gráfica 24).

GRÁFICA 23. ESTANCIAS EN GRUPOS O PASANTÍAS EN INSTITUCIONES NACIONALES E INTERNACIONALES - ESTUDIANTES⁴³



⁴³ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

GRÁFICA 24. ESTANCIAS EN GRUPOS O PASANTÍAS EN INSTITUCIONES NACIONALES E INTERNACIONALES - PROFESORES⁴⁴



Indicador 94. Número de directores, codirectores de tesis o trabajos finales y miembros de comités tutoriales que sean externos a la Universidad.

La reglamentación de la Universidad permite el nombramiento de co-directores externos a la universidad, pero el director siempre debe pertenecer a la Facultad de Ingeniería o por lo menos, debe ser profesor de la Universidad Nacional. En éstos últimos dos años, no han sido nombrados co-directores de tesis para ningún estudiante del programa.

GRÁFICA 25. DIRECTORES Y CODIRECTORES EXTERNOS

⁴⁴ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.



4.6.2. Característica 20: Intercambio de producción académica originada en el programa

Indicador 101. Número de eventos académicos nacionales e internacionales en los que han participado estudiantes o profesores del programa.

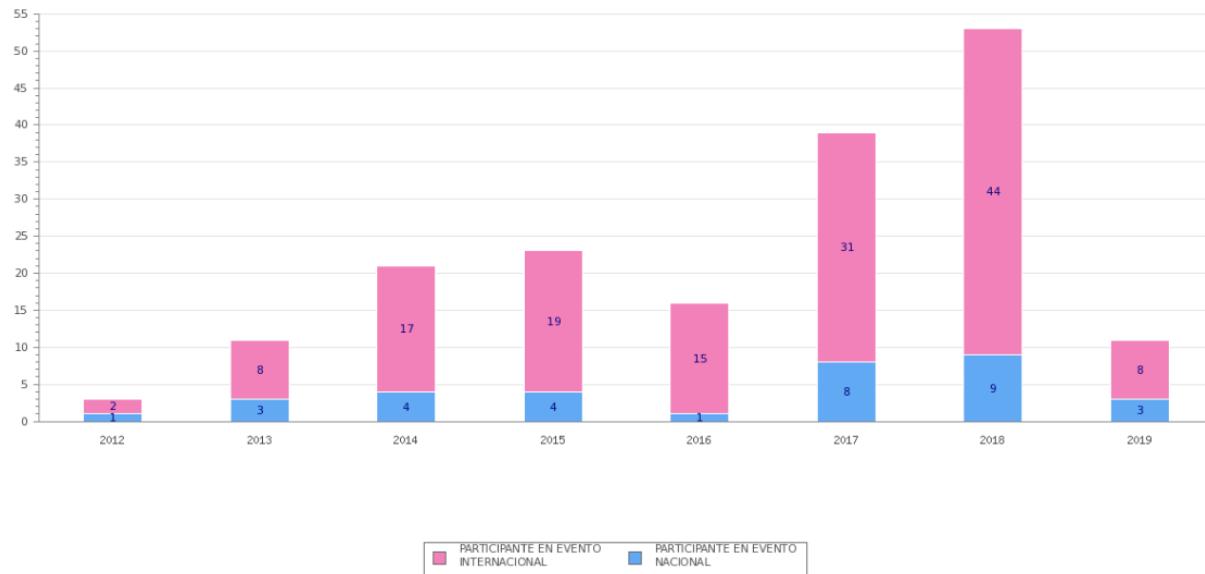
LA PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS ES FUNDAMENTAL PARA LA DIVULGACIÓN DEL CONOCIMIENTO E INTERCAMBIO DE EXPERIENCIAS, LOS ESTUDIANTES DEL PROGRAMA HAN ASISTIDO A 8 EVENTOS INTERNACIONALES Y A 3 EVENTOS NACIONALES DURANTE EL AÑO 2019. PARA EL CASO DE LOS DOCENTES VINCULADOS AL DOCTORADO, SE REGISTRAN 44 PARTICIPACIONES EN EVENTOS NACIONALES Y 37 EN EVENTOS INTERNACIONALES (VER GRÁFICA 26,

GRÁFICA 27,

GRÁFICA 28,

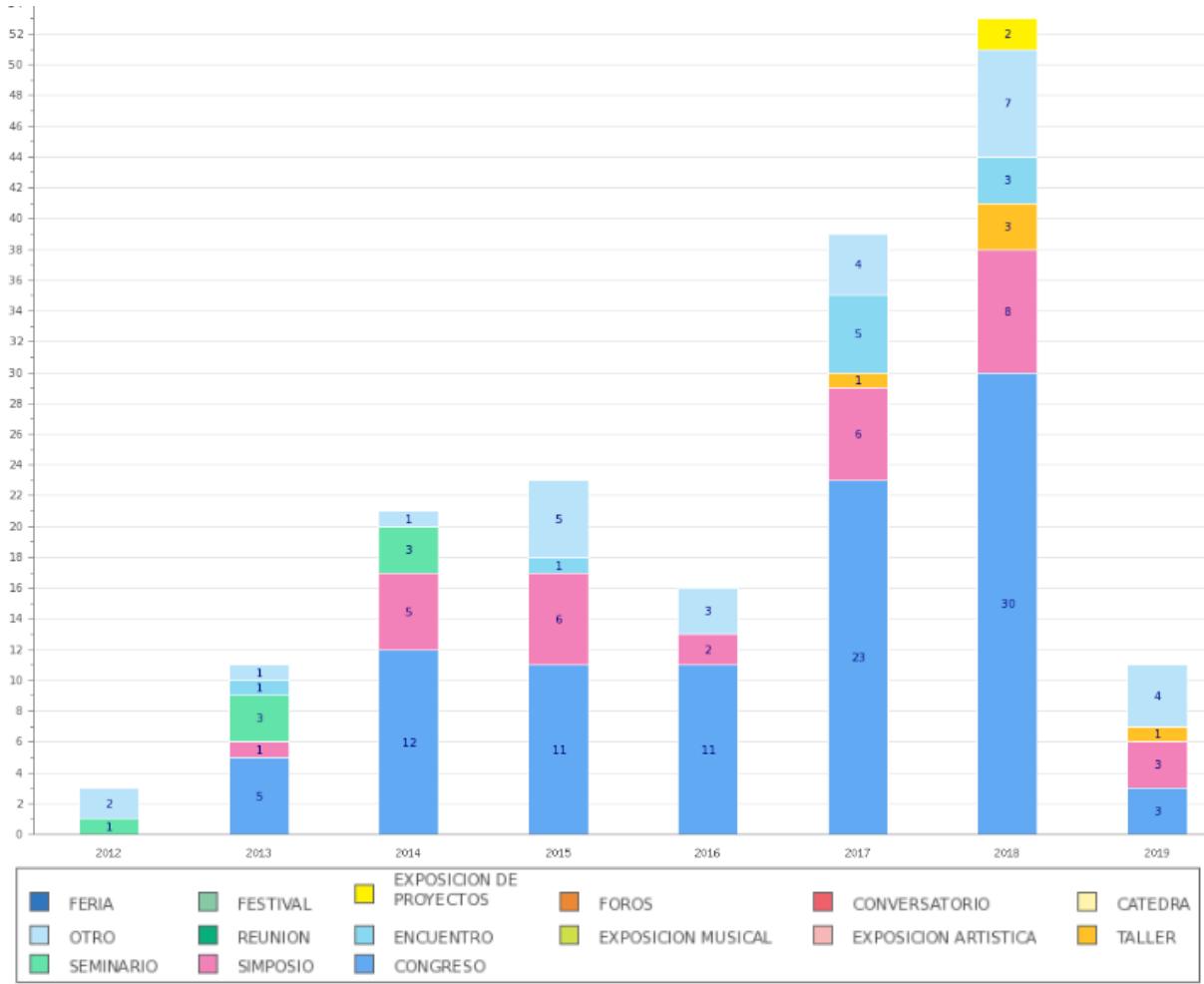
Gráfica 29).

GRÁFICA 26. ASISTENCIAS O PARTICIPACIONES DE ESTUDIANTES EN EVENTOS

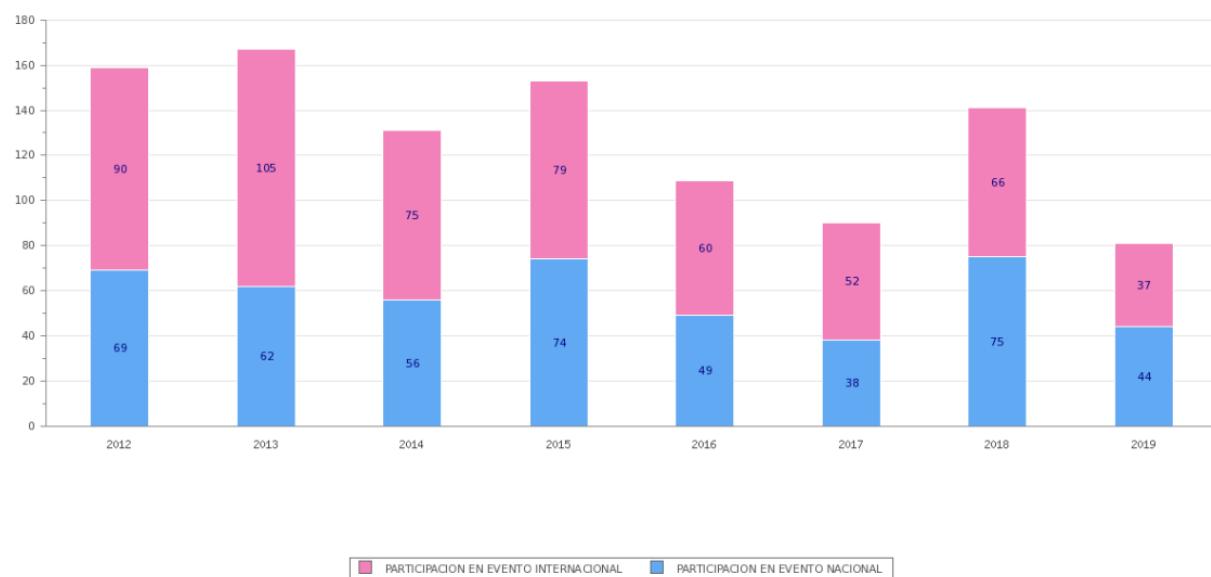


GRÁFICA 27. ASISTENCIAS O PARTICIPACIONES DE ESTUDIANTES POR TIPO DE EVENTO⁴⁵

⁴⁵ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.



GRÁFICA 28. ASISTENCIAS O PARTICIPACIONES DE PROFESORES EN EVENTOS⁴⁶



⁴⁶ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

GRÁFICA 29. ASISTENCIAS O PARTICIPACIONES DE PROFESORES POR TIPO DE EVENTO⁴⁷



4.6.3. Conclusión del Factor 7.

La participación de los estudiantes y profesores en eventos nacionales e internacionales en 2019 claramente es menor de aquella registrada en el año 2018.

La participación en eventos como las Cátedras Internacionales o los Seminarios de investigación pueden actuar como plataforma para impulsar redes de investigación y fomentar espacios de cooperación académica y práctica con universidades en el exterior y para generar nuevas opciones de movilidad académica como las pasantías. El programa debe mantener un desarrollo continuo de proyectos en conjunto con entidades externas a la Universidad que contribuyan a la visibilidad nacional e internacional del programa Doctoral.

⁴⁷ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

4.7. FACTOR 8: BIENESTAR Y AMBIENTE INSTITUCIONAL

4.7.1. Característica 21. Apoyo institucional para el bienestar

Indicador 106. Total de becas obtenidas por los estudiantes del programa en un periodo académico.

El Sistema Nacional de Becas para Estudiantes de Posgrado de la Universidad Nacional se define como el conjunto de apoyos económicos combinados con la exención de pago de derechos académicos que la Universidad brinda a los estudiantes de posgrado con buen desempeño académico. El Sistema está integrado, en primer lugar, por los becarios y, en segundo lugar, por las instancias responsables de su administración y coordinación, la Rectoría, Vicerrectoría Académica, Vicerrectoría de Investigación, Vicerrectorías de Sede, Direcciones Académicas y Facultades. Su finalidad es organizar y ofrecer becas a los mejores estudiantes de los programas de posgrado de la Universidad Nacional para que puedan lograr sus objetivos de formación de manera exitosa, graduándose en los tiempos reglamentarios estimados por cada uno de los programas curriculares⁴⁸.

De acuerdo con la Gráfica 30, para el año 2019, 6 estudiantes del Programa Doctoral han sido beneficiarios de becas internas y externas. Se evidencia una disminución del 70% con respecto al año 2018.

GRÁFICA 30. BECAS OBTENIDAS POR ESTUDIANTES⁴⁹



Indicador 107. Apoyos financieros internos y externos a estudiantes y a profesores.

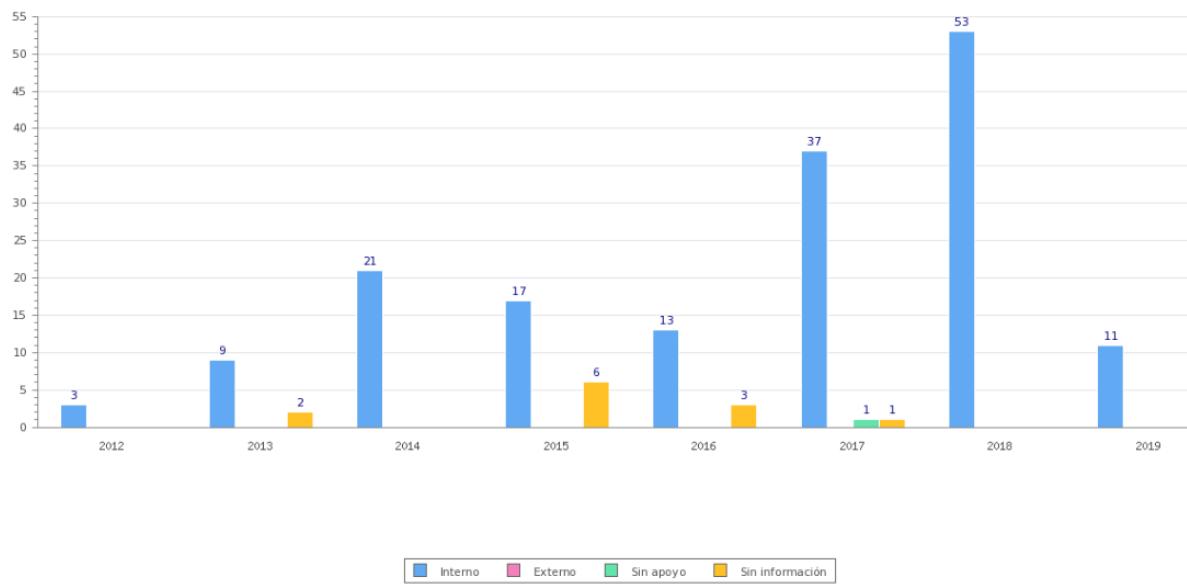
Los estudiantes y profesores cuentan con oportunidades para la realización de diversas actividades académicas, entre otros apoyos, dentro de los que se encuentra el apoyo a movilidad de estudiantes

⁴⁸ Acuerdo 28 de 2010 del Consejo Superior Universitario – “Por el cual se organiza el Sistema Nacional de Becas para Estudiantes de Posgrado de la Universidad Nacional de Colombia”

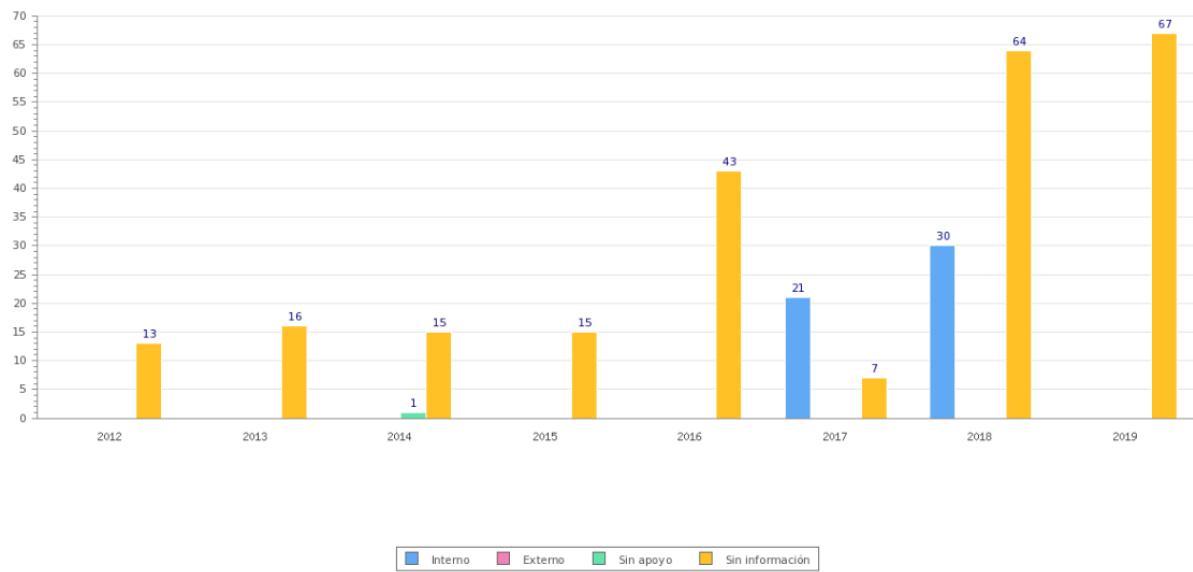
⁴⁹ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

y docentes para la presentación de artículos y ponencias dentro del país y en el extranjero. En el caso de los apoyos a estudiantes, se han registrado 11 apoyos internos para actividades en el año 2019 (ver Gráfica 31). En el caso de los apoyos a docentes, se tienen 67 apoyos financieros sin información, de acuerdo con la información de la Gráfica 32.

GRÁFICA 31. APOYOS INTERNOS Y EXTERNOS A ESTUDIANTES



GRÁFICA 32. APOYOS INTERNOS Y EXTERNOS A PROFESORES



4.7.2. Conclusión del Factor 8.

Los estudiantes y profesores pueden acceder a apoyos económicos para participar en eventos académicos de tipo nacional o internacional y hacen uso de ellos en la medida de la disponibilidad presupuestal de la Dirección de Departamento, el área curricular y la vicedecanatura de investigación.

4.8. FACTOR 9: EGRESADOS

4.8.1. Característica 24: Seguimiento al desempeño.

Indicador 112. Documentos con mecanismos o estrategias de seguimiento a los egresados del programa.

Mediante el Acuerdo 40 de 2005 del Consejo Superior Universitario⁵⁰ se creó el Programa de Egresados de la Universidad Nacional de Colombia. En el Acuerdo 014 de 2010 del Consejo Superior Universitario⁵¹, se presenta la reestructuración y consolidación del Programa de Egresados, según la cual es competencia de la Vicerrectoría General con apoyo de Dirección de Bienestar Universitario diseñar, coordinar y hacer seguimiento del Programa de Egresados.

La ejecución de este programa está a cargo de las Vicerrectorías de Sede y Direcciones de Presencia Nacional con el apoyo de la Dirección de Bienestar Universitario en cada una de las Sedes, articulado con las Facultades, para lo cual cada uno de los Decanos designa una instancia responsable del Programa de Egresados en su Facultad. En el caso de la Facultad de Ingeniería, la ejecución del mismo se encuentra a cargo de la Dirección de Bienestar Universitario y tiene como principal objetivo, establecer espacios de contacto con los graduados.

El Programa de Egresados, de conformidad con la Resolución 26 de 2012 de la Rectoría de la Universidad⁵² ofrece los siguientes beneficios a los graduados:

- Acceso a información institucional.
- Difusión de oportunidades de enlace laboral a través del Sistema de Información de Egresados (SIE).
- Cuenta de correo electrónico institucional.
- Afiliación gratuita al Sistema Nacional de Bibliotecas –SINAB en donde podrá realizar:
 - Consulta en sala
 - Consulta personal en línea del Catálogo UN, las bases de datos y demás recursos electrónicos disponibles en el portal del SINAB.
 - Préstamo externo del material disponible en cualquier biblioteca de la Universidad.
 - Préstamo interbibliotecario con las bibliotecas con las cuales el SINAB tenga convenio.
- Descuentos en los siguientes servicios de mínimo el 10%:
 - Programas de divulgación cultural, publicaciones, libros y suscripciones a publicaciones periódicas.
 - Arrendamiento de auditorios, salones para cursos o eventos.
 - Cursos libres.
- Colaboración en la difusión de información sobre las Asociaciones de Egresados.
- Facilidades en la generación de espacios en los medios de comunicación de la Universidad.
- Participación en actividades organizadas por la Universidad.
- Divulgación de oportunidades de becas internacionales.
- 20% de descuento para los egresados en la inscripción a Cursos de Extensión, Cursos de actualización o de profundización, Diplomados, Programas de Formación Docente, Eventos, Congresos - Seminarios - Talleres - Conferencias, Ferias Especializadas y Eventos temáticos.

⁵⁰ Acuerdo 40 de 2005 de CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34207>

⁵¹ Acuerdo 014 de 2010 de CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=36904>

⁵² Resolución 026 de 2012 de RG: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=47203

Se puede acceder con facilidad a estos beneficios a través de la página web del programa de egresados: <http://www.egresadosbogota.unal.edu.co/index.html>. Desde el año 2013, anualmente se realiza un Encuentro Nacional de Egresados de la Universidad Nacional, en los que se llevan a cabo diferentes actividades en cada uno de los campus, con el fin de que el egresado vuelva a Universidad, consolidando espacios que propician el espacamiento, la integración, el reconocimiento del campus y la sensibilización de los profesionales para su retribución a la institución.

TABLA 10. DOCUMENTOS CON MECANISMOS O ESTRATEGIAS DE SEGUIMIENTO A LOS EGRESADOS DEL PROGRAMA.

Documento	Año	Contenido
Resolución 030 RG de la Rectoría de la Universidad ⁵³	2012	Por la cual se reglamenta la modalidad de extensión de Educación Continua y Permanente, ECP, en la Universidad Nacional de Colombia
Resolución 239 de la Vicerrectoría General ⁵⁴	2012	Por la cual se reglamenta el registro de Asociaciones de Egresados ante la Universidad Nacional de Colombia

4.8.2. Conclusión del Factor 9.

Es necesario programar la realización de una encuesta con los egresados para evaluar el grado de cercanía con el Programa Doctoral, evaluar el programa de Egresados e identificar otras necesidades que permitan una interacción más estrecha con el programa-medio externo/laboral.

⁵³ Resolución 030 de 2012 R <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=47314>

⁵⁴ Resolución 239 de 2012 VG <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=45545>

5. AVANCE DEL PLAN DE MEJORAMIENTO

El Plan de Mejoramiento del programa quedó inicialmente consignado en “2009-2014 InfAutoevaluacionAcreditOriginal DISIC y PlanMejoramiento.pdf”, el primer documento con el cual se solicitó la Acreditación del programa (noviembre de 2015). Posteriormente se hizo una actualización mediante el documento “2009-3 a 2016-1 ActualizacionInfAutoeval DISIC y Anexos.pdf ”.

El Plan de Mejoramiento anotado en “2009-2014 InfAutoevaluacionAcreditOriginal DISIC y PlanMejoramiento” es el resultado de un análisis previo a un Plan de Mejoramiento utilizando la metodología de “Importancia y Gobernabilidad – IGO”, el cual permitió identificar aspectos a mejorar o mantener y que surgieron del análisis de la calificación del programa en el marco de la Autoevaluación. Este Plan de Mejoramiento con priorización IGO sólo contempla el Factor y la(s) Característica(s) principal(es), sin hacer referencia a ninguno de los respectivos indicadores. Como cada característica puede tener varios indicadores y éstos no fueron especificados, esta coordinación enumeró todos los indicadores que cada característica considera.

La Tabla 11 muestra la correspondencia entre el Plan de Mejoramiento con priorización IGO y el Sistema de Evaluación Continua – Autoevaluación de la DNPP, el cual simplemente relaciona los respectivos indicadores a cada una de las características referenciadas en dicho Plan.

Posteriormente, se presentan las tablas que muestran la relación entre el Plan de Mejoramiento propiamente dicho (extraído del Plan de Mejoramiento con priorización IGO) y su correspondencia con los indicadores faltantes para cada una de las características mencionadas en dicho Plan.

Se debe tener en cuenta que el Plan de Mejoramiento contempla los aspectos priorizados resultado de un análisis IGO, los cuales pueden NO coincidir con los factores, características e indicadores contemplados en la Evaluación Continua definida por la DNPP para este periodo. Por otro lado, varios de los aspectos tienen/tenían factores y características comunes, por lo que se hizo un análisis para determinar los más adecuados o los que más se ajustaban al aspecto en cuestión.

TABLA 11. CORRESPONDENCIA ENTRE EL PLAN DE MEJORAMIENTO CON PRIORIZACIÓN IGO Y EL SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA – AUTOEVALUACIÓN DE LA DNPP



Indicador que no se encontraba asociado originalmente

Correspondencia entre la Priorización IGO y el Sistema de Evaluación Continua – Autoevaluación de la DNPP					
Resultado de aplicar la Metodología IGO			Sistema de Evaluación Continua – Autoevaluación de la DNPP		
ID	Aspecto	I	GO	Zona de priorización	Indicadores asociados a las características y factores
1	Selección y vinculación de estudiantes al programa	10	8	Aspectos Estratégicos	Factor 2. Estudiantes
					Característica 2. Perfil al momento de su ingreso
					Indicadores 4 y 5 son documentales, 6, 14, 15, 16, 132.
2	Difusión del programa	9	7	Aspectos Estratégicos	Factor 1. Relación con el Programa y el Proyecto Educativo Institucional
					Característica 1. Cumplimiento de los objetivos del programa y su coherencia con la misión y visión de la Universidad
					Indicadores 1 y 2 son documentales, 3.
					Factor 6. Articulación con el medio
					Característica 16. Relación del Programa con el entorno
					Indicadores 12, 82 es documental, 83, 84, 85.
					Factor 7. Visibilidad Nacional e Internacional
					Característica 19. Internacionalización del Currículo
3	Tiempo de permanencia de los estudiantes en el programa	9	7	Aspectos Estratégicos	Indicadores 100
					Factor 2. Estudiantes
					Característica 4. Permanencia y grado
					Indicadores 31, 134, 136 y 137.
4	Intercambio académico a nivel nacional e internacional	9	8	Aspectos Estratégicos	Factor 2. Estudiantes
					Característica 3. Desempeño de los estudiantes en el desarrollo del programa.
					Indicadores 13, 17 es documental, 26.
					Factor 3. Profesores
					Característica 5. Perfil de los profesores
					Indicadores 39, 44, 49.
					Factor 4. Procesos académicos

Correspondencia entre la Priorización IGO y el Sistema de Evaluación Continua – Autoevaluación de la DNPP										
Resultado de aplicar la Metodología IGO				Sistema de Evaluación Continua – Autoevaluación de la DNPP						
ID	Aspecto	I	GO	Zona de priorización	Indicadores asociados a las características y factores					
					Característica	10. Flexibilidad del currículo				
					Indicadores	58 es documental, 59, 60 y 98.				
					Factor	7. Visibilidad Nacional e Internacional				
					Característica	18. Movilidad de estudiantes y profesores				
					Indicadores	89 y 90 son documentales, 91, 94, 95, 96.				
					Característica	19. Internacionalización del currículo				
					Indicadores	97 es documental, 99, 100				
5	Becas e Incentivos para estudiantes	10	7	Aspectos Estratégicos	Factor	8. Bienestar y ambiente institucional				
					Característica	21. Apoyo institucional para el Bienestar				
					Indicadores	103 y 104 son documentales, 106, 107.				
6	Vinculación de docentes y estudiantes a grupos de investigación	10	9	Aspectos Estratégicos	Factor	2. Estudiantes				
					Característica	3. Desempeño de los estudiantes en el desarrollo del programa				
					Indicadores	21, 23, 26				
					Factor	1. Procesos académicos				
					Característica	8. Formación Académica y acompañamiento estudiantil				
					Factor	2. Investigación y creación artística				
					Característica	12. Articulación de la investigación o la creación artística con el proyecto institucional y los objetivos del programa.				
7	Planta docente	9	4	Aspectos Reto	Característica	14. Producción científica y/o artística de los estudiantes y profesores del programa y su impacto				
					Factor	3. Profesores				
					Característica	5. Perfil de los profesores				
					Indicadores	32 y 33 son documentales, 34, 35, 36.				
					Característica	6. Desempeño de los profesores en el Programa				
					Indicadores	40, 41 y 42 son documentales, 43, 45, 46.				
					Característica	7. Actualización pedagógica y académica				
					Indicadores	51, 135 es documental.				
					Factor	4. Procesos académicos				
8		9	7	Aspectos Estratégicos	Característica	8. Formación académica y acompañamiento estudiantil.				
					Indicadores	53 es por encuesta.				
					Factor	3. Profesores				
					Característica	7. Actualización pedagógica y académica				

Correspondencia entre la Priorización IGO y el Sistema de Evaluación Continua – Autoevaluación de la DNPP						
Resultado de aplicar la Metodología IGO					Sistema de Evaluación Continua – Autoevaluación de la DNPP	
ID	Aspecto	I	GO	Zona de priorización	Indicadores asociados a las características y factores	
	Actualización en aspectos pedagógicos de la planta docente				Indicadores	51, 135 es por encuesta.
9	Habilidades orales y escritas en inglés de los estudiantes y profesores del programa	10	7	Aspectos Estratégicos	Factor	2. Estudiantes
					Característica	2. Perfil al momento de ingreso
					Indicador	7.
					Factor	3. Profesores
					Característica	5. Perfil de los profesores
					Indicador	35.
					Factor	5. Investigación y creación artística
					Característica	14. Producción científica y/o artística de los estudiantes y profesores del programa y su impacto.
					Indicadores	Relación indirecta con el indicador 75 de publicaciones, porque en general (aunque no exclusivamente) son en inglés.
					Factor	7. Visibilidad Nacional e Internacional
10	Relaciones del programa con el sector empresarial, laboratorios o grupos de investigación a nivel internacional	9	6	Aspectos Reto	Característica	18. Movilidad de estudiantes y profesores del programa.
					Indicadores	Relación indirecta con los indicadores 91, 92 y 95 de movilidad de estudiantes y profesores del Programa, porque la movilidad no es exclusiva a países de habla inglesa.
					Factor	5. Investigación y creación artística
					Característica	13. Estructura Investigativa (grupos, líneas de investigación y creación artística, proyectos, recursos que sustentan el Programa.
					Indicadores	71, 73.
					Factor	6. Articulación con el medio
					Característica	16. Relación del programa con el entorno.
					Indicadores	82 es documental, 83, 84, 85.
					Característica	17. Relevancia e innovación de las líneas de investigación para el desarrollo del país o de la región y el avance en la disciplina.
11		8	6		Indicadores	86 es documental, 87, 88.
					Factor	7. visibilidad Nacional e Internacional
					Característica	18. Movilidad de estudiantes y profesores del programa.
					Indicadores	89 y 90 son documentales, 91, 92, 94, 95.
					Factor	5. Investigación y creación artística

Correspondencia entre la Priorización IGO y el Sistema de Evaluación Continua – Autoevaluación de la DNPP						
Resultado de aplicar la Metodología IGO				Sistema de Evaluación Continua – Autoevaluación de la DNPP		
ID	Aspecto	I	GO	Zona de priorización	Indicadores asociados a las características y factores	
	Articulación de las líneas de investigación del programa con el entorno			Aspectos del montón	Característica	12. Articulación de la investigación o la creación artística con el proyecto institucional y los objetivos del programa.
					Indicadores	67 es por encuesta.
					Factor	6. Articulación con el medio
					Característica	15. Articulación de los objetivos del programa con otros programas.
					Indicadores	80 es documental.
12	Producción académica y científica de los profesores y los estudiantes	10	6	Aspectos Reto	Factor	2. Estudiantes
					Característica	3. Desempeño de los estudiantes en el desarrollo del programa.
					Indicadores	27 y 28.
					Factor	3. Profesores
					Característica	6. Desempeño de los profesores en el programa.
					Indicadores	45 y 46.
13	Creación de empresas de base tecnológica y/o Spin off	8	2	Aspectos del montón	Factor	6. Articulación con el medio
					Característica	16. Relación del programa con el entorno.
					Indicadores	85.
14	Divulgación de los resultados de los proyectos de investigación realizados por el programa	8	8	Aspectos de salida	Factor	6. Articulación con el medio
					Característica	17. Relevancia e innovación de las líneas de investigación para el desarrollo del país o de la región y el avance en la disciplina.
					Indicadores	86 es documental, 87 es por encuesta, 88.
					Factor	7. visibilidad Nacional e Internacional
					Característica	19. Internacionalización del currículo.
					Indicadores	100.
					Característica	20. Intercambio de producción académica originado en el programa.
15	Pasantías de estudiantes	9	9	Aspectos Estratégicos	Indicadores	101, 102.
					Factor	7. visibilidad Nacional e Internacional
					Característica	18. Movilidad de estudiantes y profesores del programa.
					Indicadores	89 y 90 son documentales, 91, 95.
					Característica	19. Internacionalización del currículo.
16	Divulgación sobre los apoyos económicos,	8	10	Aspectos de salida	Indicadores	100.
					Factor	8. Bienestar y ambiente institucional
					Característica	21. Apoyo institucional para el bienestar.

Correspondencia entre la Priorización IGO y el Sistema de Evaluación Continua – Autoevaluación de la DNPP						
Resultado de aplicar la Metodología IGO				Sistema de Evaluación Continua – Autoevaluación de la DNPP		
ID	Aspecto	I	GO	Zona de priorización	Indicadores asociados a las características y factores	
	servicios de bienestar y programas para estudiantes, profesores y egresados del programa				Indicadores	103 y 104 son documentales; 105 es por encuesta, 106, 107.
					Característica	22. Divulgación de los servicios de bienestar a estudiantes y profesores del programa.
					Indicadores	108 es por encuesta.
17	Producción académica y científica de los egresados	7	3	Aspectos del montón	Factor	9. Egresados
					Característica	23. Aportes del egresado a su entorno.
					Indicadores	109, 110
					Característica	24. Seguimiento al desempeño
					Indicadores	112 es documental y 115 es por encuesta.
18	Impacto de los egresados del programa en el entorno	8	5	Aspectos del montón	Factor	6. Articulación con el medio.
					Característica	16. Relación del programa con el entorno.
					Indicadores	12, 82, 83, 84, 85
					Factor	9. Egresados
					Característica	23. Aportes del egresado a su entorno.
					Indicadores	111.
					Característica	24. Seguimiento al desempeño
19	Espacios recreativos y culturales	7	2	Aspectos del montón	Indicadores	113 es por encuesta.
					Factor	10. Recursos y gestión
					Característica	25. Infraestructura física
20	Espacios para realizar actividades académicas	10	4	Aspectos del montón	Indicadores	117 Documental, 118 es por encuesta.
					Característica	26. Recursos bibliográficos, informáticos y de comunicación.
					Indicadores	121, 122 y 123
					Factor	10. Recursos y gestión
					Característica	25. Infraestructura física
21	Calidad de los laboratorios, talleres y equipos especializados	8	5	Aspectos del montón	Indicadores	117 es documental, 118 es por encuesta.
					Característica	26. Recursos bibliográficos, informáticos y de comunicación.

Correspondencia entre la Priorización IGO y el Sistema de Evaluación Continua – Autoevaluación de la DNPP					
Resultado de aplicar la Metodología IGO				Sistema de Evaluación Continua – Autoevaluación de la DNPP	
ID	Aspecto	I	GO	Zona de priorización	Indicadores asociados a las características y factores
					Indicadores 119 y 120 son documentales; 121, 122 y 123 son por encuesta.

6. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PERÍODO 2019-1 A 2019-3

Las siguientes tablas muestran el Plan de Mejoramiento propiamente dicho (extraído del Plan de Mejoramiento con priorización IGO) y su correspondencia con los indicadores (y comprende los faltantes) para cada una de las características mencionadas en dicho Plan. Seguidamente se toman cada uno de los Aspectos mencionados en dicho Plan, con el fin de evaluar su cumplimiento.

ID	Aspecto	I	GO	Zona de priorización	Factores, características e indicadores asociados						
1	Selección y vinculación de estudiantes al programa	10	8	Aspectos Estratégicos	Factor	2. Estudiantes					
					Característica	2. Perfil al momento de su ingreso					
					Indicadores	4 y 5 son documentales, 6, 14, 15, 16, 132.					
Descripción		Estrategias y metodologías usadas por el Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá acorde con el reglamento para la selección y vinculación de estudiantes al programa de Doctorado en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación.									
Objetivos		<ul style="list-style-type: none"> • Mantener el mecanismo de selección de aspirantes al programa. • Vincular estudiantes y pasantes de doctorado y postdoctorado internacionales. 									
Acciones		<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar periódicamente la metodología utilizada para la selección de aspirantes. • Incentivar la recepción de pasantes nacionales e internacionales en el programa. 									
Indicadores		<ul style="list-style-type: none"> • Tasa de absorción. • Número de estudiantes y pasantes internacionales en programas de doctorado o postdoctorado. 									
Inicio / Finalización		Junio de 2016			Junio de 2021						
Responsable		Programa Doctorado en Ingeniería – Sistemas y Computación									
Origen de los recursos		<ul style="list-style-type: none"> • Programa Doctorado en Ingeniería – Sistemas y Computación • Decanatura 									
Presupuesto		No requiere presupuesto.									

Como el año pasado, el objetivo se ha cumplido en parte. El mecanismo riguroso de selección se mantiene. Además, se han revisado los formatos internos de evaluación de hoja de vida y de propuesta de investigación de los aspirantes.

También se ha modificado la página web del programa con el fin de informar a los aspirantes sobre el Programa y la forma de inscribirse al mismo.

Sin embargo, es necesario establecer estrategias para lograr la recepción de pasantes de doctorado nacionales e internacionales.

ID	Aspecto	I	GO	Zona de priorización	Factores, características e indicadores asociados						
					Factor	2. Estudiantes					
3	Tiempo de permanencia de los estudiantes en el programa	9	7	Aspectos Estratégicos	Característica	4. Permanencia y grado					
					Indicadores	31, 134, 136 y 137					
					Es el tiempo que el estudiante utiliza para desarrollar sus estudios de formación en el programa, desde su primer matrícula hasta cuando obtiene el grado.						
Objetivos		Reducir el tiempo promedio de permanencia de los estudiantes del programa.									
Acciones		<ul style="list-style-type: none"> • Dar acompañamiento y seguimiento a los estudiantes del programa en sus procesos académicos para reducir tiempos de permanencia. • Revisar el acompañamiento y seguimiento realizado por la coordinación del programa y el tutor para reducir los tiempos de permanencia. 									
Indicadores		<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo promedio de permanencia de los estudiantes en el programa. • Informes de avance de tesis de doctorado. 									
Inicio / Finalización		Enero de 2016			Enero de 2021						
Responsable		<ul style="list-style-type: none"> • Directores de tesis • Coordinador del programa 									
Origen de los recursos		Facultad de Ingeniería									
Presupuesto		No requiere presupuesto.									

Igual que en la evaluación del año 2017, este aspecto tiene problemas serios. Actualmente la media del número de semestres para la terminación del programa está en 14. Indicadores 31, 134 y 137.

Es necesario identificar formas de apoyo a los estudiantes para que terminen sus estudios en los 8 semestres que dura el programa. Cómo conseguir ayuda económica por parte de la Facultad/Universidad/Sector externo, con el fin de que el estudiante no tenga que retirarse por un tiempo para trabajar, conseguir recursos y luego regresar a terminar. Lamentablemente es una realidad ante el hecho de que las becas para doctorado son prácticamente inexistentes.

ID	Aspecto	I	GO	Zona de priorización	Factores, características e indicadores asociados						
4	Intercambio académico a nivel nacional e internacional	9	8	Aspectos Estratégicos	Factor	2. Estudiantes					
					Característica	3. Desempeño de los estudiantes en el desarrollo del programa.					
					Indicadores	13, 17 es documental, 26.					
					Factor	3. Profesores					
					Característica	5. Perfil de los profesores					
					Indicadores	39, 44, 49.					
					Factor	4. Procesos académicos					
					Característica	10. Flexibilidad del currículo					
					Indicadores	58 es documental, 59, 60 y 98.					
					Factor	7. Visibilidad Nacional e Internacional					
					Característica	18. Movilidad de estudiantes y profesores					
					Indicadores	89 y 90 son documentales, 91, 94, 95, 96.					
					Característica	19. Internacionalización del currículo					
					Indicadores	97 es documental, 99, 100					
Descripción		Movilidad de estudiantes a universidades nacionales o internacionales con el objetivo de realizar estancias de investigación o tomar cursos de posgrado.									
Objetivos		Divulgar las opciones de movilidad en el programa, los entes encargados de dar los apoyos y los procesos de solicitud.									
Acciones		<ul style="list-style-type: none"> Divulgar y promover los convenios de movilidad a estudiantes y profesores del programa. Promover y apoyar la realización de pasantías a nivel nacional o internacional. 									
Indicadores		Número de movilidades académicas nacionales y/o internacionales de estudiantes gestionadas.									
Inicio / Finalización		Enero de 2016		Enero de 2021							
Responsable		<ul style="list-style-type: none"> Programa Doctorado en Ingeniería – Sistemas y Computación Facultad de Ingeniería Dirección de Investigación Sede Bogotá 									
Origen de los recursos		<ul style="list-style-type: none"> Vicerrectoría de Investigación. Vicedecanatura de Investigación y Extensión. Dirección de Bienestar. 									
Presupuesto		\$ 1.500.000.000									

El Programa promueve que los estudiantes asistan a eventos académicos, los cuales son una herramienta que les permite actualizar y compartir conocimientos y/o establecer redes de contacto con personas que están trabajando en sus temas de interés, lo que les permitiría aumentar su productividad y competitividad. Para el año 2018, el porcentaje de estudiantes que hicieron publicaciones se elevó en 2.63% con respecto al año anterior y su producción aumentó en un 14.28%.

ID	Aspecto	I	GO	Zona de priorización	Factores, características e indicadores asociados						
6	Vinculación de docentes y estudiantes a grupos de investigación	10	9	Aspectos Estratégicos	Factor	2. Estudiantes					
					Característica	3. Desempeño de los estudiantes en el desarrollo del programa					
					Indicadores	21, 23, 26					
					Factor	4. Procesos académicos					
					Característica	8. Formación Académica y acompañamiento estudiantil					
					Factor	5. Investigación y creación artística					
					Característica	12. Articulación de la investigación o la creación artística con el proyecto institucional y los objetivos del programa.					
					Característica	14. Producción científica y/o artística de los estudiantes y profesores del programa y su impacto					
Descripción		Los grupos de investigación asociados al programa están conformados por profesores quienes orientan y ejecutan los diferentes proyectos de investigación, que vinculan estudiantes del programa									
Objetivos		<ul style="list-style-type: none"> Mantener la vinculación de los estudiantes del programa en los grupos de investigación adscritos al programa. Identificar las redes académicas internacionales en las que sea estratégica la participación de Grupos de Investigación del programa y elaborar un plan de inserción de los grupos en la red. 									
Acciones		<ul style="list-style-type: none"> Vigilar la vinculación desde el primer año del programa de los estudiantes, en los grupos de investigación adscritos al programa. Identificar y divulgar la información recogida por el proyecto del plan de acción de la Facultad de Ingeniería “Inserción en el contexto académico internacional” para divulgarla a los estudiantes y profesores del programa. 									
Indicadores		<ul style="list-style-type: none"> Estudiantes matriculados, vinculados a grupos de investigación o de creación artística, redes de investigación y comunidades Científicas. Documento con los resultados finales del proyecto del plan de acción de la Facultad de Ingeniería “Inserción en el contexto académico internacional” Número de redes internacionales con participación de grupos de investigación de la facultad. 									
Inicio / Finalización		Enero de 2016			Enero de 2021						
Responsable		<ul style="list-style-type: none"> Programa Doctorado en Ingeniería – Sistemas y Computación Directores de tesis Escuela Doctoral 									
Origen de los recursos		Facultad de Ingeniería									
Presupuesto		No requiere presupuesto									

Conservando la tendencia del año pasado, de acuerdo con la GRÁFICA 1., se puede apreciar que el 100% de los estudiantes están vinculados a un grupo de investigación. Cuando un estudiante es admitido, el director de su investigación es conocido por la Coordinación, por lo tanto, el estudiante debe inscribirse en el grupo de investigación al que pertenezca su respectivo director. En un principio, es el director de investigación quien debe gestionar la inscripción de su estudiante al respectivo grupo. Esta actividad se está llevando desde 2017-2 y el objetivo es seguir con el procedimiento de aquí en adelante.

ID	Aspecto	I	GO	Zona de priorización	Factores, características e indicadores asociados				
9	Habilidades orales y escritas en inglés de los estudiantes y profesores del programa	10	7	Aspectos Estratégicos	Factor	2. Estudiantes			
					Característica	2. Perfil al momento de ingreso			
					Indicador	7 Admitidos que aprobaron la prueba de lengua extranjera			
					Factor	3. Profesores			
					Característica	5. Perfil de los profesores			
					Indicador	35			
					Factor	5. Investigación y creación artística			
					Característica	14. Producción científica y/o artística de los estudiantes y profesores del programa y su impacto.			
					Indicadores	Relación indirecta con el indicador 75 de publicaciones, porque en general (aunque no exclusivamente) son en inglés.			
					Factor	7. Visibilidad Nacional e Internacional			
					Característica	18. Movilidad de estudiantes y profesores del programa.			
					Indicadores	Relación indirecta con los indicadores 91, 92 y 95 de movilidad de estudiantes y profesores del Programa, porque la movilidad no es exclusiva a países de habla inglesa.			
Descripción		Dominio de una segunda lengua por parte de los estudiantes y profesores del programa.							
Objetivos		Apoyar la formación en el idioma inglés para docentes y estudiantes del programa.							
Acciones		<ul style="list-style-type: none"> Promover la participación en cursos de inglés para docentes en universidades extranjeras. Programa de apoyo a la escritura de artículos en Ingles. Divulgar todas las opciones de formación en idioma inglés (cursos intensivos, cursos y apoyo en escritura de artículos en inglés, grupos conversacionales) Para los estudiantes y profesores del programa. Promover la continuidad de la Cátedra internacional de Ingeniería. 							
Indicadores		<ul style="list-style-type: none"> Número de docentes apoyados en cada programa de formación en inglés. Número de estudiantes apoyados en cada programa de formación en inglés. Número de cursos en la cátedra internacional. 							
Inicio / Finalización		Enero de 2016			Enero de 2021				
Responsable		<ul style="list-style-type: none"> Facultad de Ingeniería 							

	<ul style="list-style-type: none"> ● Escuela doctoral de ingeniería. ● DRE
Origen de los recursos	<ul style="list-style-type: none"> ● Facultad de Ingeniería. ● Dirección académica.
Presupuesto	\$ 500.000.000

Teniendo en cuenta el objetivo de este aspecto, la Facultad ha apoyado a los estudiantes y profesores con la oferta de cursos de inglés. Se tiene la oportunidad de inscribirse (con apoyo económico de la Facultad) en el British Council para mejorar el nivel del idioma inglés. Es un programa que ha tenido bastante acogida entre los profesores, pero no así entre los estudiantes de doctorado, infortunadamente.

ID	Aspecto	I	GO	Zona de priorización	Factores, características e indicadores asociados				
10	Relaciones del programa con el sector empresarial, laboratorios o grupos de investigación a nivel internacional	9	6	Aspectos Reto	Factor	5. Investigación y creación artística			
					Característica	13. Estructura Investigativa (grupos, líneas de investigación y creación artística, proyectos, recursos que sustentan el Programa).			
					Indicadores	71, 73.			
					Factor	6. Articulación con el medio			
					Característica	16. Relación del programa con el entorno.			
					Indicadores	82 es documental, 83, 84, 85.			
					Característica	17. Relevancia e innovación de las líneas de investigación para el desarrollo del país o de la región y el avance en la disciplina.			
					Indicadores	86 es documental, 87, 88.			
					Factor	7. visibilidad Nacional e Internacional			
					Característica	18. Movilidad de estudiantes y profesores del programa.			
					Indicadores	89 y 90 son documentales, 91, 92, 94, 95.			
Descripción		El programa cuenta actualmente con redes de cooperación en el sector empresarial, laboratorios o grupos de investigación a nivel internacional.							
Objetivos		<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar proyectos de investigación articulados con la industria colombiana. Establecer alianzas estratégicas a nivel regional y nacional (con otras universidades, empresas y entes gubernamentales) y liderar iniciativas para acceder a recursos provenientes de regalías. Incentivar el desarrollo de proyectos de investigación con laboratorios o grupos de investigación de otras instituciones. 							
Acciones		<ul style="list-style-type: none"> Documentar la interacción con las redes de cooperación existentes de grupos de investigación con empresas. Establecer alianzas con empresas, entidades o instituciones para realizar proyectos de investigación enfocados en tesis doctorales. Identificar estrategias para gestionar financiación de proyectos por entidades externas. Crear lazos para el desarrollo de proyectos de investigación con laboratorios o grupos de investigación internacionales. 							
Indicadores		<ul style="list-style-type: none"> Grupos de investigación o creación artística relacionados con el programa que hacen parte de consorcios o redes de investigación a nivel nacional e internacional. Número de tesis del programa desarrolladas con empresas. Documento con información relacionada con fuentes de financiación de proyectos entre la Universidad y el sector empresarial. Número de tesis de posgrado realizadas en colaboración con otras instituciones. 							
Inicio / Finalización		Febrero de 2016			Febrero de 2021				

Responsable	<ul style="list-style-type: none"> ● Programa Doctorado en Ingeniería – Sistemas y Computación ● Facultad de Ingeniería. ● Área Curricular
Origen de los recursos	<ul style="list-style-type: none"> ● Facultad de Ingeniería. ● Instituto de Investigación y Extensión
Presupuesto	\$ 150.000.000

Es necesario darle una mayor visibilidad a la Universidad a través de los convenios marco firmados con otras IES de otros países y, sobre todo, tratar de utilizarlos.

Algunos grupos de investigación han desarrollado iniciativas para de cooperación e investigación con otras entidades del estado. Sin embargo, todavía hay mucho por trabajar en este aspecto.

ID	Aspecto	I	GO	Zona de priorización	Factores, características e indicadores asociados						
16	Divulgación sobre los apoyos económicos, servicios de bienestar y programas para estudiantes, profesores y egresados del programa	8	10	Aspectos de salida	Factor	8. Bienestar y ambiente institucional					
					Característica	21. Apoyo institucional para el bienestar.					
					Indicadores	103 y 104 son documentales; 105 es por encuesta, 106, 107.					
					Característica	22. Divulgación de los servicios de bienestar a estudiantes y profesores del programa.					
					Indicadores	108 es por encuesta.					
Descripción		La universidad ofrece a los estudiantes de posgrado apoyos económicos para movilidad académica y de igual forma servicios y/o programas de bienestar como apoyo integral a los estudiantes, profesores y egresados.									
Objetivos		Informar a los estudiantes, docentes y egresados del programa sobre todos los servicios, apoyos y programas por parte de bienestar universitario.									
Acciones		<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar estrategias de difusión acerca de los servicios y aspectos de bienestar. • Convocar a egresados a difundir sus logros y participar en la gestión de recursos. 									
Indicadores		Apreciación de la efectividad en la divulgación de los servicios de bienestar de la Universidad.									
Inicio / Finalización		Febrero de 2016		Febrero de 2021							
Responsable		<ul style="list-style-type: none"> • Programa Doctorado en Ingeniería – Sistemas y Computación • Bienestar Universitario 									
Origen de los recursos		Programa Doctorado en Ingeniería – Sistemas y Computación									
Presupuesto		\$ 50.000.000									

La Facultad, Departamento y el Área Curricular han facilitado apoyos económicos a los estudiantes activos y profesores activos para, por ejemplo, asistir a Conferencias y/o obtener apoyos de becas.

ID	Aspecto	I	GO	Zona de priorización	Factores, características e indicadores asociados						
20	Espaces para realizar actividades académicas	10	4	Aspectos de reto	Factor	10. Recursos y gestión					
					Característica	25. Infraestructura física					
					Indicadores	117 Documental, 118 es por encuesta.					
					Factor	10. Recursos y gestión					
					Característica	26. Recursos bibliográficos, informáticos y de comunicación.					
					Indicadores	121, 122 y 123.					
Descripción		Infraestructura como aulas de clase, auditorios, bibliotecas, salas de estudio, laboratorios y talleres.									
Objetivos		Adecuar espacios para el desarrollo de actividades académicas de urgente necesidad para el programa									
Acciones		Aumentar los espacios de trabajo para los estudiantes de doctorado del programa.									
Indicadores		Nuevos puestos de trabajo para estudiantes del programa.									
Inicio / Finalización		Marzo de 2015		Marzo de 2016							
Responsable		<ul style="list-style-type: none"> ● Programa Doctorado en Ingeniería – Sistemas y Computación ● Área curricular 									
Origen de los recursos		<ul style="list-style-type: none"> ● Dirección Académica. ● Facultad de Ingeniería. 									
Presupuesto		\$ 250.000.000									

Este es un aspecto clasificado como reto. Para la Evaluación Continua no fue tenido en cuenta.

ID	Aspecto	I	GO	Zona de priorización	Factores, características e indicadores asociados										
8	Actualización en aspectos pedagógicos de la planta docente	9	7	Aspectos Estratégicos	Factor	3. Profesores									
					Característica	7. Actualización pedagógica y académica									
					Indicadores	51, 135 es por encuesta.									
Descripción		Formación complementaria en temas relacionados con la pedagogía por parte de la planta docente.													
Objetivos		Mejorar las habilidades pedagógicas de los docentes del programa en temas como la escritura de textos científicos, gestión de información científica y normatividad de la propiedad intelectual.													
Acciones		Participación de los docentes en seminarios sobre formación pedagógica.													
Indicadores		Número de docentes del programa que han tomado Seminarios de Formación Docente.													
Inicio / Finalización		Febrero de 2016			Febrero de 2021										
Responsable		Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial.													
Origen de los recursos		<ul style="list-style-type: none"> ● Facultad de Ingeniería ● Dirección Académica de la Sede ● Programa de Acompañamiento de la Dirección de Bienestar sede Bogotá 													
Presupuesto		\$ 50.000.000													

En un principio estaba priorizado como estratégico y ahora se ubica como aspecto de salida.

Para la Evaluación Continua este Aspecto no fue tenido en cuenta.

ID	Aspecto	I	GO	Zona de priorización	Factores, características e indicadores asociados						
2	Difusión del programa	9	7	Aspecto Estratégico	Factor	1. Relación con el Programa y el Proyecto Educativo Institucional					
					Característica	1. Cumplimiento de los objetivos del programa y su coherencia con la misión y visión de la Universidad					
					Indicadores	1 y 2 son documentales, 3.					
					Factor	6. Articulación con el medio					
					Característica	16. Relación del Programa con el entorno					
					Indicadores	12, 82 es documental, 83, 84, 85.					
					Factor	7. Visibilidad Nacional e Internacional					
					Característica	19. Internacionalización del currículo					
					Indicadores	99 y 100					
Descripción		Estrategias y metodologías usadas por el Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá acorde con el reglamento para la selección y vinculación de estudiantes al programa de Doctorado en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación.									
Objetivos		Visibilizar al programa en términos de sus actividades, productos e impacto.									
Acciones		<ul style="list-style-type: none"> Actualización de la página web del programa. Página web y aviso. 									
Indicadores		<ul style="list-style-type: none"> Página web actualizada. Número de hojas de vida de investigadores actualizadas. Número de grupos de investigación con información actualizada. 									
Inicio / Finalización		Enero de 2016			Enero de 2017						
Responsable		<ul style="list-style-type: none"> Programa Doctorado en Ingeniería – Sistemas y Computación Unimedios 									
Origen de los recursos		<ul style="list-style-type: none"> Programa Doctorado en Ingeniería – Sistemas y Computación Escuela Doctoral de Ingeniería. Vicedecanatura de Investigación y Extensión. Facultad de Ingeniería 									
Presupuesto		\$ 50.000.000									

En un principio, en la tabla de priorización se considera un aspecto estratégico y en el Plan de Mejoramiento está catalogado como aspecto de salida.

Hay que redefinir el tiempo y los objetivos de este Aspecto con el fin de hacer la respectiva planeación.

ID	Aspecto	I	GO	Zona de priorización	Factores, características e indicadores asociados						
					Factor	6. Articulación con el medio					
14	Divulgación de los resultados de los proyectos de investigación realizados por el programa	8	8	Aspectos de salida	Característica	17. Relevancia e innovación de las líneas de investigación para el desarrollo del país o de la región y el avance en la disciplina.					
					Indicadores	86 es documental, 87 es por encuesta, 88.					
					Factor	7. visibilidad Nacional e Internacional					
					Característica	19. Internacionalización del currículo.					
					Indicadores	100.					
					Característica	20. Intercambio de producción académica originado en el programa.					
					Indicadores	101, 102.					
					Socialización de los resultados finales de proyectos de investigación realizados por el programa a docentes y estudiantes del programa.						
Objetivos		<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la visibilidad de los resultados obtenidos en proyectos de investigación. • Construir un espacio semestral dedicado a exhibir la producción de la Facultad generada en los espacios de docencia, investigación y extensión. 									
Acciones		<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar distintas estrategias de difusión de resultados de los proyectos de investigación realizados por el programa. • Convocar a egresados a difundir sus logros y participar en la gestión de recursos. • Actualización de la página web del programa. • Recolección de información de productividad del programa. • Apoyo para el reporte de la productividad en la plataforma de Colciencias. 									
Indicadores		<ul style="list-style-type: none"> • Sitio web del programa. • Trabajos presentados en el evento. 									
Inicio / Finalización		Febrero de 2016			Febrero de 2021						
Responsable		<ul style="list-style-type: none"> • Programa Doctorado en Ingeniería – Sistemas y Computación • Facultad de Ingeniería. • Área curricular • Escuela doctoral • Unimedios 									
Origen de los recursos		<ul style="list-style-type: none"> • Facultad de Ingeniería. • Unimedios 									
Presupuesto		\$ 50.000.000									

En el año 2018, se hizo la planeación de diferentes eventos con el fin de dar a conocer los trabajos de los estudiantes y profesores, a la vez que se definió la realización de un evento en el que los estudiantes de doctorado pudieran exponer y socializar sus trabajos de investigación del 2019. Como describe la tabla anterior.

