



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA -
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
INFORME DE EVALUACIÓN CONTINUA**

2020

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



Dolly Montoya Castaño

RECTORA

Carlos Augusto Hernández Rodríguez

VICERRECTOR ACADÉMICO

José Ismael Peña Reyes (desde agosto de 2021)

Jaime Franky Rodríguez (anterior)

VICERRECTOR DE SEDE

Flavio Augusto Prieto Ortiz (desde julio de 2021)

Edgar Eduardo Daza Caicedo (anterior)

DIRECTOR NACIONAL DE PROGRAMAS DE POSGRADO

Carlos Eduardo Cubillos Peña

DIRECTOR ACADÉMICO DE SEDE

María Alejandra Guzmán Pardo

DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Jesús Hernán Camacho Tamayo

VICEDECANO ACADÉMICO FACULTAD DE INGENIERÍA

Jenny Marcela Sánchez Torres

DIRECTORA DE ÁREA CURRICULAR DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INDUSTRIAL

Juan Carlos Torres Pardo (desde noviembre de 2020)

Fernando Guzmán Castro (anterior)

DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INDUSTRIAL

Felipe Restrepo Calle

COORDINADOR CURRICULAR DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA – INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

Realizado por:

COORDINADOR CURRICULAR DEL PROGRAMA:

Felipe Restrepo Calle

EQUIPO DE APOYO AUTOEVALUACIÓN:

Yeldy Rodríguez - Profesional de apoyo

Ángela María Arboleda – Profesional de apoyo (hasta sep-2021)

Luis Eduardo Gil Castellanos – 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>

autoevdacsifibog@unal.edu.co

TABLA DE CONTENIDO

1.	Introducción.....	7
2.	Descripción General del Programa.....	8
3.	Análisis Del Programa.....	9
3.1.	Factor 2: Estudiantes	9
3.1.1.	Característica 3: Desempeño de los estudiantes en el desarrollo del programa.....	9
3.1.2.	Característica 4: Permanencia y grado.....	10
3.1.3.	Conclusión del Factor 2.....	14
3.2.	Factor 3: Profesores	16
3.2.1.	Característica 5: Perfil de los profesores	16
3.2.2.	Característica 6: Desempeño de los profesores en el programa	18
3.2.3.	Conclusión del Factor 3.....	20
3.3.	Factor 4: Procesos académicos.....	21
3.3.1.	Característica 10: Flexibilidad del currículo.....	21
3.3.2.	Característica 11: Evaluación y mejoramiento permanente del programa	21
3.3.3.	Conclusión del Factor 4.....	23
3.4.	Factor 5: Investigación.....	23
3.4.1.	Característica 13: Estructura investigativa (grupos, líneas de investigación, proyectos, recursos que sustentan el programa)	23
3.4.2.	Característica 14: Producción científica de los estudiantes y profesores del programa y su impacto.....	26
3.4.3.	Conclusión del Factor 5.....	28
3.5.	Factor 6: Articulación con el medio.....	29
3.5.1.	Característica 16: Relación del programa con el entorno.....	29
3.5.2.	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	30
3.5.3.	Conclusión del Factor 6.....	31
3.6.	Factor 7: Visibilidad nacional e internacional.....	32
3.6.1.	Característica 18: Movilidad de estudiantes y profesores del programa.....	32
3.6.2.	Característica 20: Intercambio de producción académica originada en el programa.....	32
3.6.3.	Conclusión del Factor 7.....	35
3.7.	Factor 8: Bienestar y ambiente institucional	36
3.7.1.	Característica 21. Apoyo institucional para el bienestar	36
3.7.2.	Conclusión del Factor 8.....	37
3.8.	Factor 9: Egresados	38

3.8.1.	Característica 24: Seguimiento al desempeño.....	38
3.8.2.	Conclusión del Factor 9.....	40
4.	Avance del Plan de Mejoramiento	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales datos del Programa de Maestría	8
Tabla 2. Dedicaciones	18
Tabla 3. Documentos Institucionales Adicionales: Tiempo que los profesores dedican a sus actividades académicas	19
Tabla 4. Documentos Institucionales Adicionales: Lineamientos para la evaluación permanente de los programas	22
Tabla 5. Grupos De Investigación Adscritos Al Programa	23
Tabla 6. Documentos con mecanismos o estrategias de seguimiento a los egresados del programa....	39

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Número de asistencias o participaciones de estudiantes a congresos y otros eventos académicos tanto nacionales como internacionales	9
Gráfica 2. Número de publicaciones en que participan estudiantes como autores	10
Gráfica 3. Promedio en semestres para la obtención del grado y para completar ciclo de estudios desde la primera matrícula	11
Gráfica 4. Promedio y mediana de semestres matriculados por promoción para completar el ciclo de estudios	12
Gráfica 5. Promedio en semestres, por cohorte, para obtener el grado, para completar el ciclo de estudios y de matrículas para completar el ciclo de estudios	12
Gráfica 6. Inscritos, admitidos, matriculados y egresados por convocatoria	13
Gráfica 7. Matriculados, desvinculados y graduados por cohorte	14
Gráfica 8. Promedio académico del grupo de estudiantes matriculados	14
Gráfica 9. Distribución de profesores del Programa por tipo de dedicación	16
Gráfica 10. Distribución de profesores del programa por tipo de vinculación	16
Gráfica 11. Número de profesores visitantes que participan en el programa	17
Gráfica 12. Distribución de profesores que desarrollan actividades académicas en el programa, según nivel de formación de posgrado y procedencia donde obtuvieron el grado	18
Gráfica 13. Número de tesis o trabajos finales, pertenecientes al programa o a otros programas de posgrado, que han dirigido profesores que apoyan al programa	19
Gráfica 14. Proporción de estudiantes que toman asignaturas en otras facultades	21
Gráfica 15. Grupos de investigación o de creación artística relacionados con el programa discriminado según categoría en Scienti (Colciencias)	25
Gráfica 16. Proyectos de investigación con financiación interna o externa dirigidos por docentes del programa	25
Gráfica 17. Relación de profesores que apoyan el programa vinculados a grupos de investigación o de creación artística	26
Gráfica 18. Publicaciones de los profesores	26
Gráfica 19. Publicaciones de estudiantes	27
Gráfica 20. Tesis o trabajos finales terminados en los últimos 8 años	28
Gráfica 21 Estudiantes visitantes en el Programa	30
Gráfica 22. Estudiantes que toman asignaturas en otras instituciones en el marco de convenios	32

Gráfica 23. Estancias en grupos o pasantías en instituciones nacionales e internacionales - Profesores	32
Gráfica 24. Asistencias o participaciones de estudiantes en eventos.....	33
Gráfica 25. Asistencias o participaciones de estudiantes por tipo de evento	33
Gráfica 26. Asistencias o participaciones de profesores en eventos	34
Gráfica 27. Asistencias o participaciones de profesores por tipo de evento.....	34
Gráfica 28. Becas obtenidas por estudiantes.....	36
Gráfica 29 Apoyos internos y externos a estudiantes	37
Gráfica 30. Número y tipo de publicaciones de los egresados	39
Gráfica 31. Reconocimientos o distinciones de los egresados por su desempeño profesional o académico	40

1. INTRODUCCIÓN

Conforme a las disposiciones del Acuerdo 151 de 2014 del Consejo Superior Universitario (CSU)¹, por medio del cual se normaliza el proceso de autoevaluación y seguimiento de la calidad de los programas curriculares, el Programa de Maestría en Ingeniería - 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. Dichos criterios fueron considerados para adelantar las discusiones y emitir los juicios cualitativos emitidos en diferentes instancias y momentos por el Comité Asesor de programas de posgrado del Área Curricular.

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 Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación.

TABLA 1. PRINCIPALES DATOS DEL PROGRAMA DE MAESTRÍA

Aspecto	Información																		
Nombre del Programa	Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación																		
Nivel de formación	Maestría																		
Tipo de plan de estudios	Investigación - Profundización																		
Título que otorga	Magíster en Ingeniería de Sistemas y Computación																		
Número total de créditos	52																		
Acuerdo de creación	Acuerdo 20 de 1987 del Consejo Académico ²																		
Acuerdo de apertura	Acuerdo 20 de 1987 del Consejo Académico ³																		
Duración	4 semestres																		
Admisión	Semestral																		
Semestre y año en que ingresaron los primeros estudiantes del Programa	1987-3																		
Número de graduados hasta 2020-3	347																		
Acreditación	Acreditación de alta calidad hasta diciembre de 2026, Resolución 018819 del 11 de diciembre de 2018 del Ministerio de Educación Nacional ⁴																		
Coordinador del Programa	Felipe Restrepo Calle																		
Coordinador de autoevaluación	Felipe Restrepo Calle																		
Miembros del Comité Asesor	<table border="0"> <tr> <td>Ing. Felipe Restrepo Calle</td> <td>Coordinador Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación</td> </tr> <tr> <td>Ing. Jenny Marcela Sánchez Torres</td> <td>Directora de Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial</td> </tr> <tr> <td>Ing. Helga Duarte-Amaya</td> <td>Coordinador Doctorado en Ingeniería - Sistemas y Computación</td> </tr> <tr> <td>Ing. Héctor Cifuentes Aya</td> <td>Coordinador Doctorado en Ingeniería - Industria y Organizaciones</td> </tr> <tr> <td>Ing. Jesús Guillermo Tovar Rache</td> <td>Coordinador Maestría en Ingeniería - Telecomunicaciones</td> </tr> <tr> <td>Ing. Gustavo Alfredo Bula</td> <td>Coordinador Maestría en Ingeniería Industrial</td> </tr> <tr> <td>Prof. Emiliano Barreto Hernández</td> <td>Coordinador Maestría en Bioinformática</td> </tr> <tr> <td>Ing. Jenny Marcela Sánchez Torres</td> <td>Coordinador del Programa de Especialización en Gobierno Electrónico</td> </tr> <tr> <td>Ing. Fabio Augusto González Osorio</td> <td>Representante de los grupos de investigación del Área</td> </tr> </table>	Ing. Felipe Restrepo Calle	Coordinador Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación	Ing. Jenny Marcela Sánchez Torres	Directora de Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial	Ing. Helga Duarte-Amaya	Coordinador Doctorado en Ingeniería - Sistemas y Computación	Ing. Héctor Cifuentes Aya	Coordinador Doctorado en Ingeniería - Industria y Organizaciones	Ing. Jesús Guillermo Tovar Rache	Coordinador Maestría en Ingeniería - Telecomunicaciones	Ing. Gustavo Alfredo Bula	Coordinador Maestría en Ingeniería Industrial	Prof. Emiliano Barreto Hernández	Coordinador Maestría en Bioinformática	Ing. Jenny Marcela Sánchez Torres	Coordinador del Programa de Especialización en Gobierno Electrónico	Ing. Fabio Augusto González Osorio	Representante de los grupos de investigación del Área
Ing. Felipe Restrepo Calle	Coordinador Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación																		
Ing. Jenny Marcela Sánchez Torres	Directora de Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial																		
Ing. Helga Duarte-Amaya	Coordinador Doctorado en Ingeniería - Sistemas y Computación																		
Ing. Héctor Cifuentes Aya	Coordinador Doctorado en Ingeniería - Industria y Organizaciones																		
Ing. Jesús Guillermo Tovar Rache	Coordinador Maestría en Ingeniería - Telecomunicaciones																		
Ing. Gustavo Alfredo Bula	Coordinador Maestría en Ingeniería Industrial																		
Prof. Emiliano Barreto Hernández	Coordinador Maestría en Bioinformática																		
Ing. Jenny Marcela Sánchez Torres	Coordinador del Programa de Especialización en Gobierno Electrónico																		
Ing. Fabio Augusto González Osorio	Representante de los grupos de investigación del Área																		

² Acuerdo 20 de 1987 del CA: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=59087

³ Acuerdo 20 de 1987 del CA: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=59087

⁴ Resolución 018819 de 2018 del MEN:

https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/images/recursos/posgrado/maestria/ingenieriaSistemasComputacion/RES_OLUCIN_018819_Acreditacion_de_alta_calidad_2018.pdf

3. ANÁLISIS DEL PROGRAMA

3.1. FACTOR 2: ESTUDIANTES

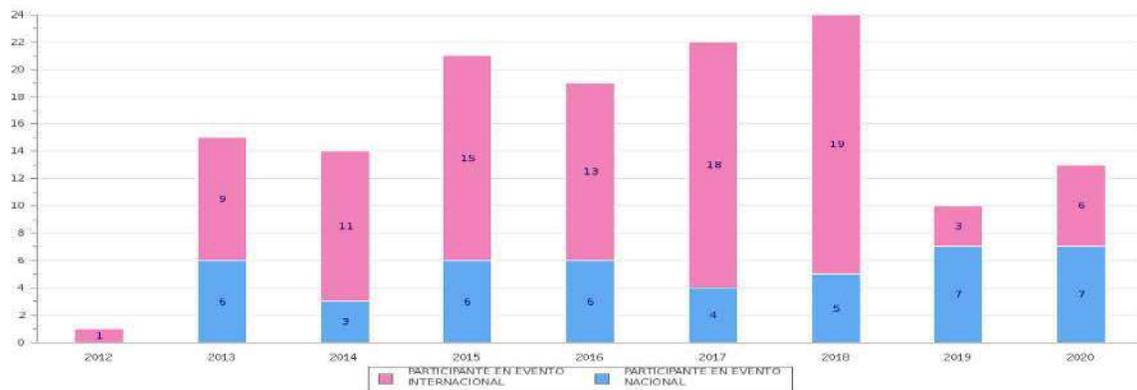
3.1.1. Característica 3: Desempeño de los estudiantes en el desarrollo del programa

Participación en Grupos de Investigación

En 2020 se ha continuado con el desarrollado de varias estrategias para incentivar la vinculación de los estudiantes a los grupos de investigación:

1. La primera de ellas consiste en socializar, por medio de presentaciones orales, todos los grupos de investigación que en este momento hacen parte de la maestría. Esta socialización se realiza en el contexto Seminario de Investigación/Profundización I, para que los estudiantes conozcan de primera mano las actividades de los grupos de investigación, así como los proyectos que se están adelantando y las posibilidades de vinculación a dichos proyectos.
2. También, según lo determinó el Acuerdo 40 de 2017 del Consejo de Facultad de Ingeniería⁵, desde junio de 2017, la vinculación de los estudiantes a los grupos de investigación debe quedar explícita desde el momento en que presentan sus propuestas de trabajo final de maestría (profundización – artículo 5) o sus proyectos de tesis de maestría (investigación – artículo 19). Estas vinculaciones han continuado fortaleciéndose en el 2020.

GRÁFICA 1. NÚMERO DE ASISTENCIAS O PARTICIPACIONES DE ESTUDIANTES A CONGRESOS Y OTROS EVENTOS ACADÉMICOS TANTO NACIONALES COMO INTERNACIONALES⁶



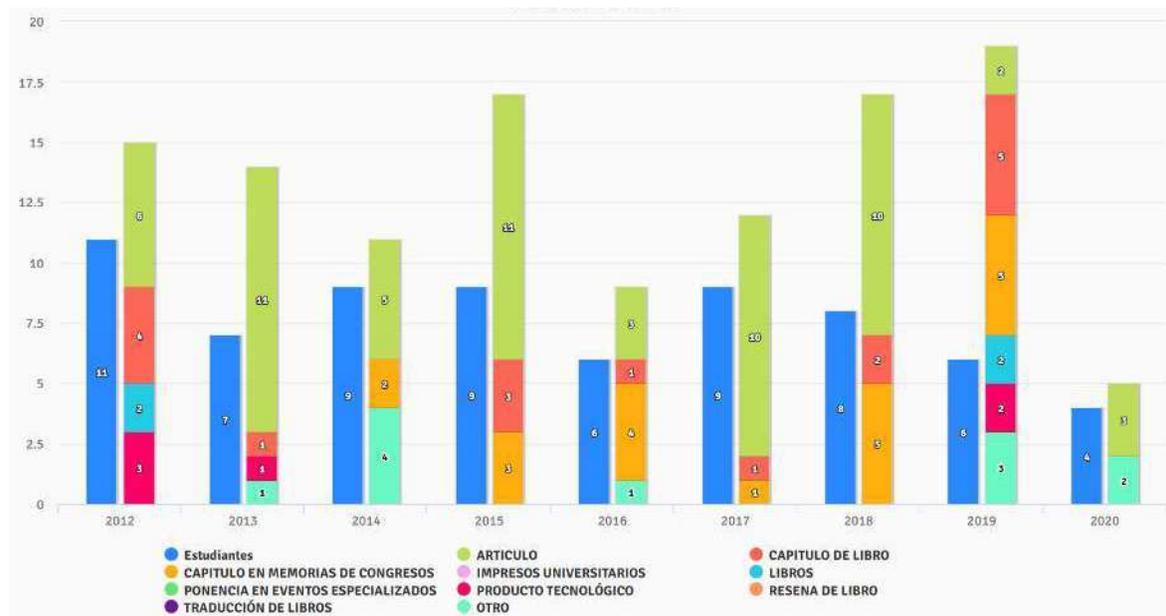
Es importante destacar la importancia de las publicaciones científicas para la Universidad y en particular para la Maestría, que tiene como unos de sus objetivos la generación de investigación en el área de Ingeniería de Sistemas y Computación o en forma interdisciplinaria, mediante proyectos estructurados y orientados a generar conocimientos o comprobar aquellos que forman parte del saber. Como se denota en la Gráfica 1 se ha fortalecido la participación de estudiantes en eventos académicos en eventos nacionales e internacionales en el 2020.

⁵ Acuerdo 40 de 2017 del Consejo de Facultad de Ingeniería. Disponible en: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=89183

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

Pese a que es habitual que sea a través de las publicaciones científicas como se mida la productividad de un programa académico de posgrado y de sus investigadores, es importante recordar que el programa de Maestría tiene dos perfiles: investigación y profundización y hay que tener en cuenta que el producto no siempre es una publicación.

GRÁFICA 2. NÚMERO DE PUBLICACIONES EN QUE PARTICIPAN ESTUDIANTES COMO AUTORES⁷



En la Gráfica 2 se evidencia el avance en referencia al número de publicaciones en que participan estudiantes como autores para el 2020, el descenso porcentual corresponde a los impactos generados por la pandemia del covid-19, que afectó el normal desarrollo de este tipo de publicaciones.

3.1.2. Característica 4: Permanencia y grado

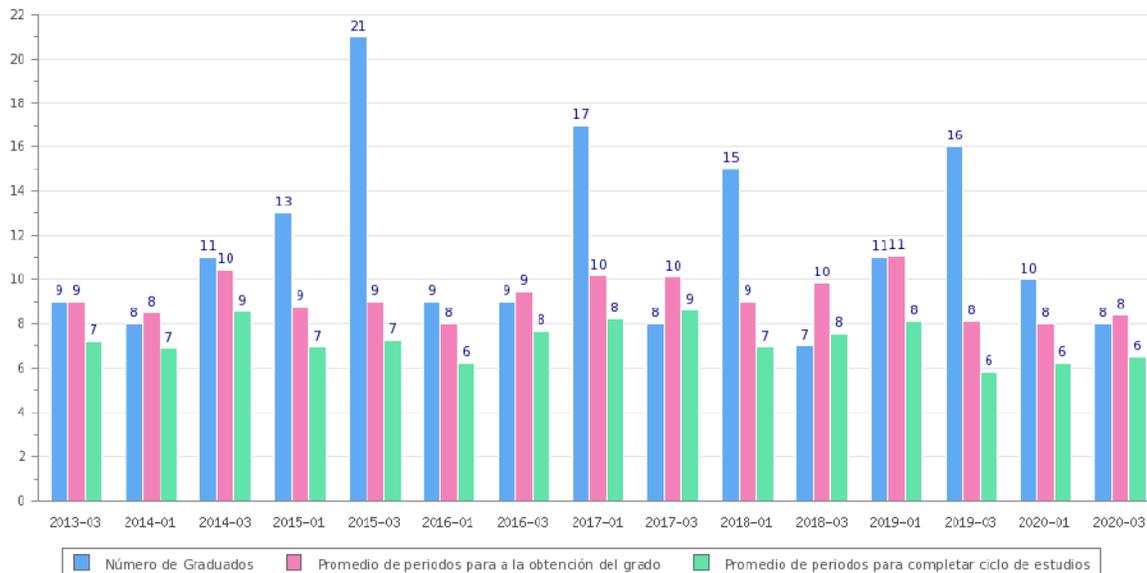
La permanencia y graduación dependen, por parte del estudiante, del número de asignaturas cursadas en el período y su disponibilidad frente a las actividades académicas y por parte el Programa, al garantizar que los procesos y procedimientos sean homogéneos y sean realizados en igualdad de condiciones para todos los estudiantes. El programa ha graduado a 347 magísteres a 2020-3, de los cuales 18 se graduaron en el año 2020. En promedio el número de graduados por año es de 22.

El promedio en semestres, por promoción, para completar el ciclo de estudios desde la primera matrícula de los estudiantes es de 7,3 semestres, tomando como horizonte el período 2012-3 a 2020-3. Para obtener su título es de 9, tomando el mismo período de análisis (ver Gráfica 3). 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.

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

Los resultados de este indicador son comunes en la mayoría de los posgrados de la Facultad de Ingeniería. La entrada en vigencia del Acuerdo 40 de 2017 del Consejo de Facultad de Ingeniería introdujo varias reformas a los procesos académicos de los programas de posgrado; para el semestre 2020-03 los estudiantes presentaron una mejoría en el promedio de períodos para completar el ciclo de estudios y obtener su título, 6 y 8 semestres respectivamente.

GRÁFICA 3. PROMEDIO EN SEMESTRES PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO Y PARA COMPLETAR CICLO DE ESTUDIOS DESDE LA PRIMERA MATRÍCULA⁸

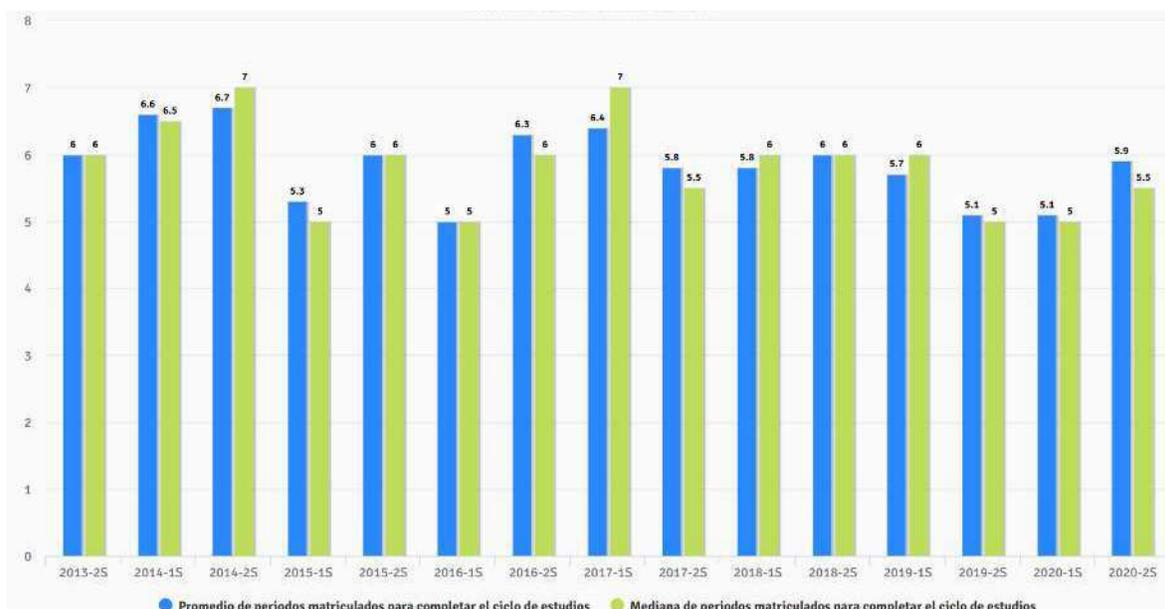


Es importante mencionar que, en los Seminarios de Investigación y Profundización I y II se hace un seguimiento detallado de la evolución de la propuesta de trabajos finales y proyectos de tesis de maestría. En particular, una de las acciones que toma el Programa para disminuir el tiempo de permanencia consiste en ayudar al estudiante a encontrar su director de tesis o trabajo final dependiendo de las temáticas tratadas en su idea inicial expuesta en el primer Seminario de Investigación/Profundización.

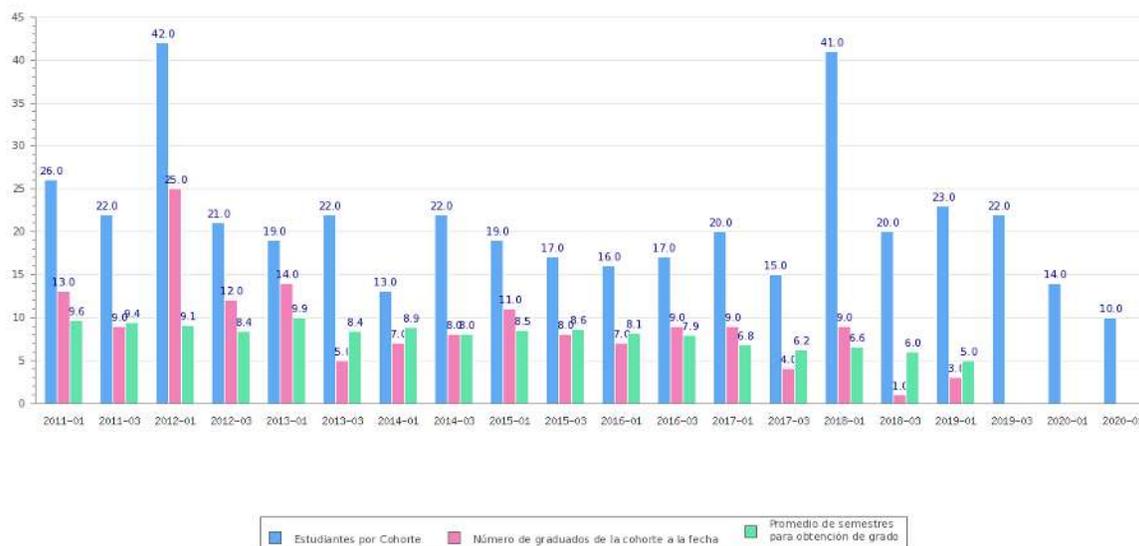
La mediana en semestres, por cohorte, que han sido matriculados hasta completar el ciclo de estudios es de 5,5 para el año 2020 (ver Gráfica 4). Para el período corrido desde 2013 a 2020, el promedio es de 5,8 semestres matriculados (ver Gráfica 4). El promedio en semestres, por cohorte, para obtener el grado, para completar el ciclo de estudios y de matrículas para completar el ciclo de estudios para el 2020-01 fue de 14 y para el 2020-03 de 10.

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

GRÁFICA 4. PROMEDIO Y MEDIANA DE SEMESTRES MATRICULADOS POR PROMOCIÓN PARA COMPLETAR EL CICLO DE ESTUDIOS⁹



GRÁFICA 5. PROMEDIO EN SEMESTRES, POR COHORTE, PARA OBTENER EL GRADO, PARA COMPLETAR EL CICLO DE ESTUDIOS Y DE MATRÍCULAS PARA COMPLETAR EL CICLO DE ESTUDIOS¹⁰



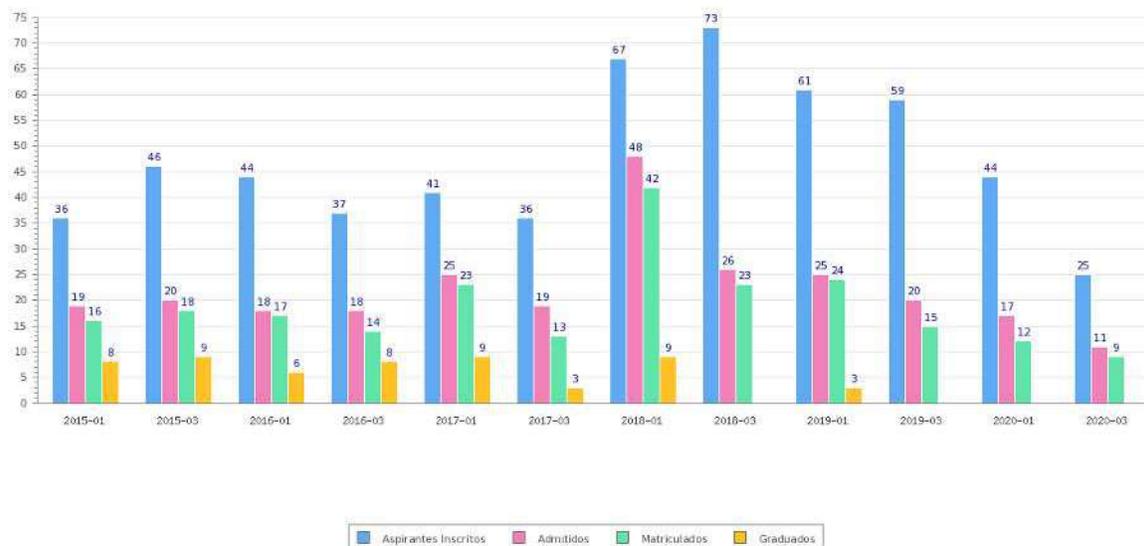
Respecto a la capacidad del Programa, se analiza el número de estudiantes egresados y la cantidad de estudiantes activos del programa contra el número de docentes, cursos y espacios disponibles para la formación por parte del Programa. De esta manera, en el año 2020 se admitió a un total de 28 personas

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

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

de los 69 aspirantes inscritos. Esta cifra incluye 17 admitidos durante el período académico 2020-1 y 11 para el semestre 2020-3 (ver Gráfica 6).

GRÁFICA 6. INSCRITOS, ADMITIDOS, MATRICULADOS Y EGRESADOS POR CONVOCATORIA¹¹



El programa genera un gran interés en la comunidad académica representado en un promedio de 44 inscritos entre los años 2012-2020 (ver Gráfica 6), por tanto, el primer semestre de 2020 presentó un comportamiento similar al promedio mientras que el segundo se inscribieron menos estudiantes. Respecto a los matriculados por primera vez, el 64,7% de los admitidos se matricularon en el mismo semestre de 2020-1, mientras que el 81,8% de los admitidos se matricularon en el mismo semestre de 2020-3. El porcentaje restante aplaza su derecho de matrícula o no hace uso de este de forma definitiva (ver Gráfica 6).

Entre el período 2015-3 y 2020-3 (Gráfica 7), de los 215 estudiantes matriculados, se tiene 13 estudiantes con desvinculación no académica (6,05%); 14 con desvinculación académica (6,51%); 4 con deserción no académica (1,86%) y 10 con deserción académica (4,65%).

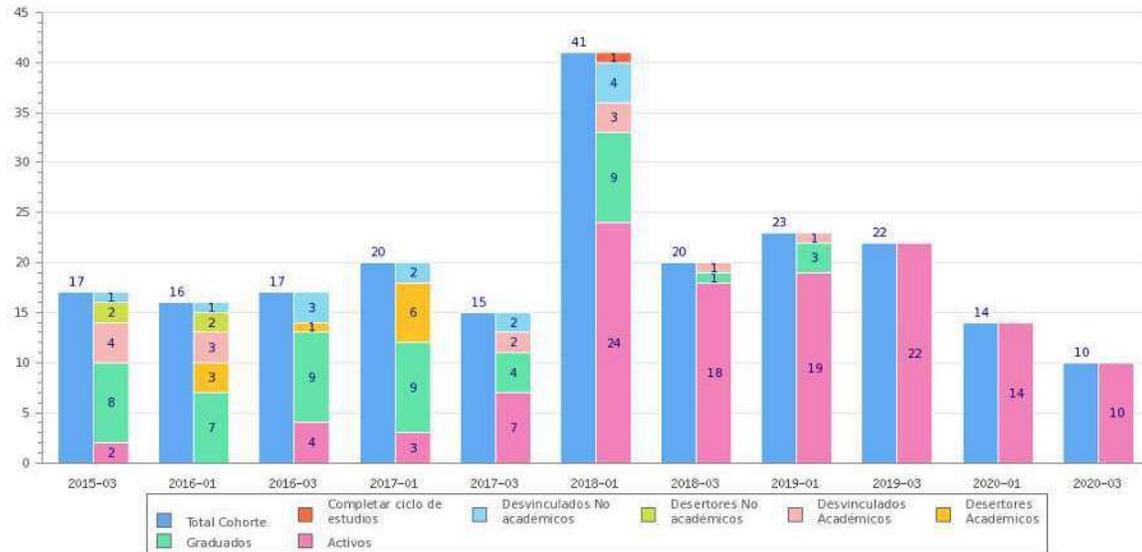
El programa de maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación continúa acogiendo en el 2020 a los procesos para la medición de la deserción. Independientemente de los motivos, se han tomado medidas para realizar un proceso de admisión mucho más selectivo; por ejemplo, desde el componente “Entrevista”, donde se trata de indagar la situación del aspirante frente a factores como financiación y disponibilidad, lo cual puede ayudar a reducir los índices de deserción. Adicional a esto, se siguen implementando estrategias de acompañamiento a los estudiantes con relación a su desarrollo académico.

En la Gráfica 7 se observan los matriculados, desvinculados y graduados por cohorte; para el 2020 corresponde a un total de 14 estudiantes para el 2020-01 y 10 para el 2020-03. El descenso puede deberse a variables relacionadas con aspectos socio económicos que impiden la realización de la matrícula.

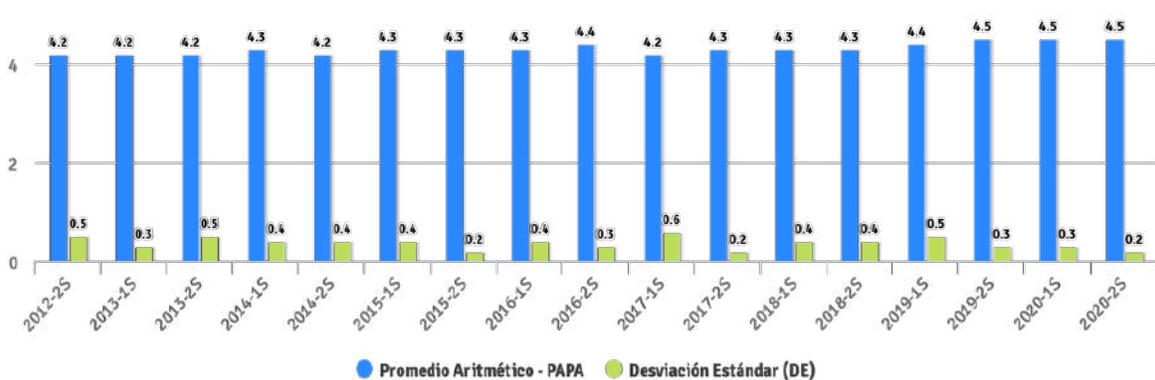
¹¹ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

La Gráfica 8 muestra el promedio académico del grupo de estudiantes matriculados; para el 2020 el promedio fue de 4,5 para ambos semestres. Para el 2020 se mantuvo el promedio del año inmediatamente anterior.

GRÁFICA 7. MATRICULADOS, DESVINCULADOS Y GRADUADOS POR COHORTE¹²



GRÁFICA 8. PROMEDIO ACADÉMICO DEL GRUPO DE ESTUDIANTES MATRICULADOS¹³



3.1.3. Conclusión del Factor 2.

En el 2020 la investigación sigue siendo un pilar importante para el desarrollo académico de los estudiantes, se tiene como evidencia la vinculación a grupos de investigación, lo que repercute positivamente en la producción de artículos publicados por los estudiantes. Las asistencias a eventos académicos nacionales se han mantenido estables (7 en 2019 y 7 en 2020); mientras que la participación a eventos internacionales se duplicó (3 en 2019 y 6 en 2020), lo cual tiene relación con la apertura que ofrecen los entornos digitales a la participación en eventos académicos.

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

¹³ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

Por otra parte, para lograr que los estudiantes obtengan el título en el tiempo previsto, es decir en 4 semestres, la Universidad ha establecido un conjunto de normas que pretenden asegurar controles en varias etapas del Programa, así como un mayor acompañamiento por parte de los docentes directores de tesis y trabajos finales. En particular, los esfuerzos realizados desde la Coordinación del Programa en el 2020 continuaron buscando solventar una de las mayores dificultades que enfrentan los estudiantes relacionada con elegir su tema de tesis o trabajo final. Incluso desde la jornada de inducción al Programa para los admitidos y desde el seminario de investigación/profundización I para los estudiantes de primer semestre, se han venido tomando medidas para construir escenarios de interacción entre todos los profesores del Programa, sus grupos de investigación y los estudiantes para facilitar la elección de temas de interés, que potencialmente puedan convertirse en temas de tesis o trabajos finales.

El tiempo de permanencia de los estudiantes en el Programa es mayor que el esperado. Entre los factores asociados de manera general predominan las características socioeconómicas del estudiante; vulnerabilidad académica del estudiante; factores institucionales como la estructura de algunos programas curriculares, la flexibilidad del currículo y el incremento en los requisitos de graduación y factores de tipo extraacadémico, como la participación en actividades extracurriculares y la decisión de vincularse laboralmente (sea ésta de carácter voluntario o forzoso)¹⁴.

¹⁴ Cuestión de Supervivencia, graduación, deserción y regazo en la Universidad Nacional de Colombia - Dirección Nacional de Bienestar Universitario, 2007
<http://diracad.bogota.unal.edu.co/resources/proyectos/siscalidad/Cuesti%C3%B3n%20de%20supervivencia.pdf>

3.2. FACTOR 3: PROFESORES

3.2.1. Característica 5: Perfil de los profesores

Tipo de vinculación y categoría.

GRÁFICA 9. DISTRIBUCIÓN DE PROFESORES DEL PROGRAMA POR TIPO DE DEDICACIÓN¹⁵



GRÁFICA 10. DISTRIBUCIÓN DE PROFESORES DEL PROGRAMA POR TIPO DE VINCULACIÓN¹⁶



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

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

Profesores visitantes que participan en el programa

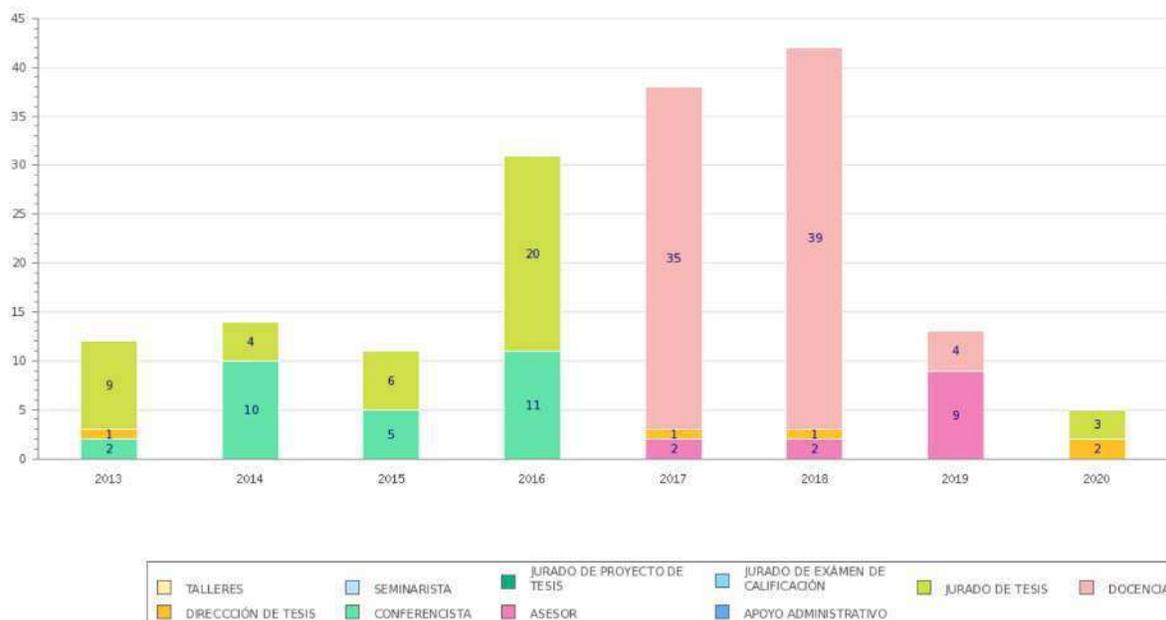
La Cátedra Internacional de Ingeniería es un evento anual que busca la ampliación del espacio académico e institucional a partir de la oferta de cursos que permitan incrementar y afianzar el diálogo con las producciones y experiencias académicas de diversas universidades a escala global.

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.

Los jurados de tesis o trabajos finales son los encargados de evaluar y calificar la versión final del documento. Se trata de profesores o investigadores de la Universidad Nacional de Colombia o de otra institución reconocida, que tengan un título igual o superior al que otorga el programa curricular en el que cumplen tal función, así como también los jurados desarrollan sus investigaciones en campos de estudio afines a los desarrollados por el estudiante.

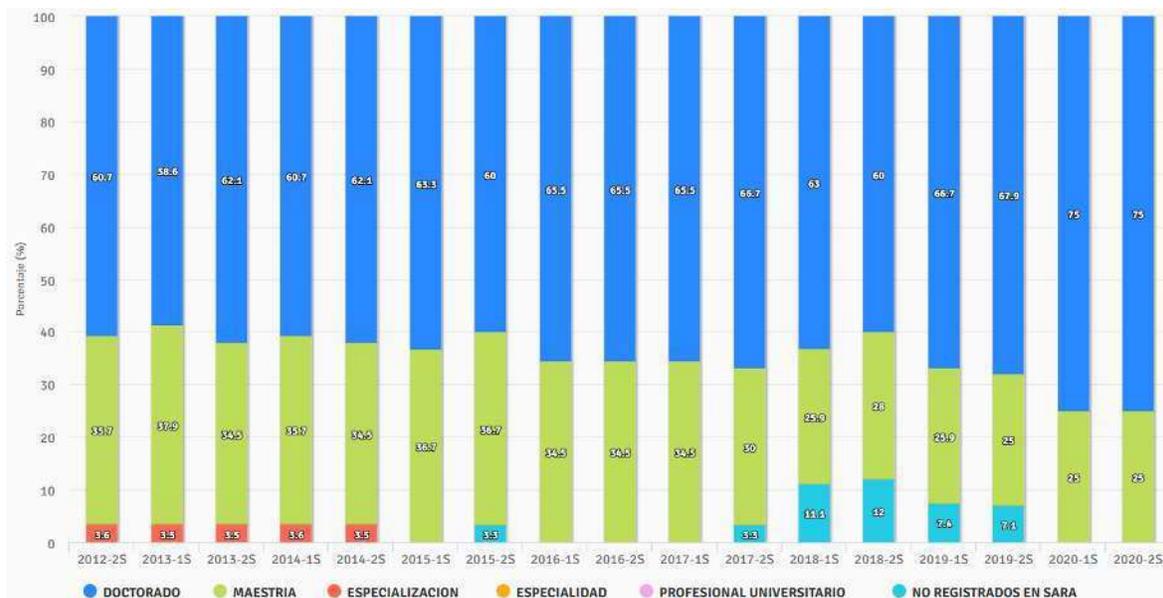
GRÁFICA 11. NÚMERO DE PROFESORES VISITANTES QUE PARTICIPAN EN EL PROGRAMA¹⁷



¹⁷ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

La participación de profesores visitantes en el programa para el año 2020, se puede ver en la gráfica 11; se contó con 3 jurados de tesis y 2 directores de tesis.

GRÁFICA 12. DISTRIBUCIÓN DE PROFESORES QUE DESARROLLAN ACTIVIDADES ACADÉMICAS EN EL PROGRAMA, SEGÚN NIVEL DE FORMACIÓN DE POSGRADO Y PROCEDENCIA DONDE OBTUVIERON EL GRADO¹⁸



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

El tiempo que los profesores dedican a sus actividades académicas está determinado en el Acuerdo 123 de 2013 del Consejo Superior Universitario¹⁹, 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 2. 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

¹⁸ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

¹⁹ Acuerdo 123 de 2013 CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=59607>

El Formato Único del Programa de Trabajo implementado por la Resolución 1041 de 2007 de la Rectoría²⁰, 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.

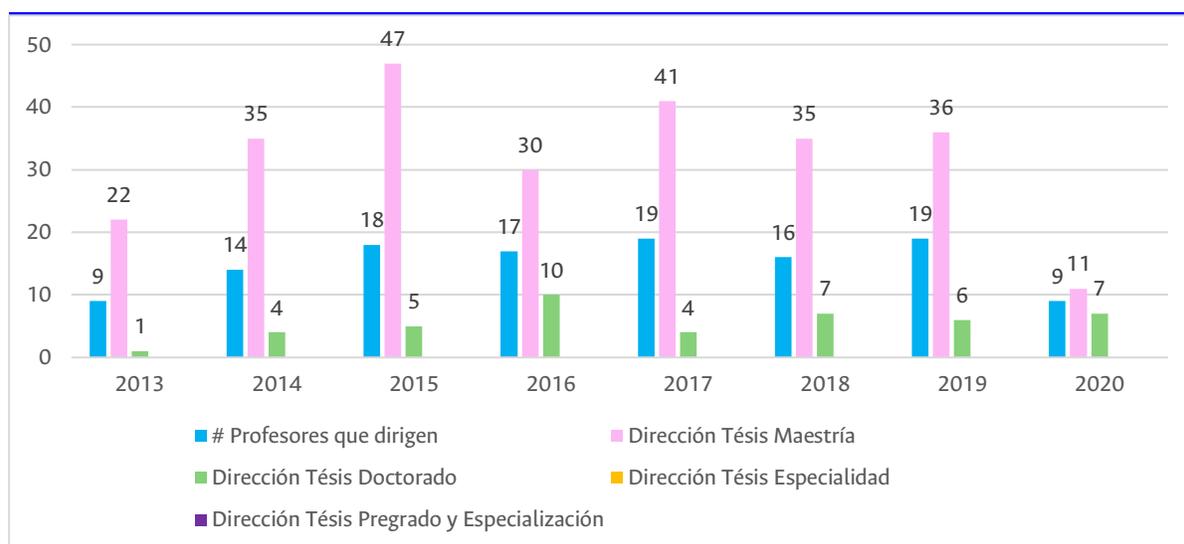
La Dirección Nacional de Personal de la Universidad exige, recopila y procesa en línea el trabajo de cada profesor a través del aplicativo –Programa de Trabajo Académico²¹-, en el cual los profesores registran el plan de actividades que se comprometen a realizar durante el semestre académico. Este formato ha sido diseñado buscando fortalecer la planeación, la flexibilidad y el compromiso institucional.

TABLA 3. DOCUMENTOS INSTITUCIONALES ADICIONALES: TIEMPO QUE LOS PROFESORES DEDICAN A SUS ACTIVIDADES ACADÉMICAS

Documento	Año	Contenido
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 ²²
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 ²³

Durante cada período académico los estudiantes que cumplen con los prerrequisitos y correquisitos estipulados por el Programa presentan sus propuestas de trabajo final o proyectos de tesis y el Consejo de Facultad nombra los directores y co-directores de las propuestas y proyectos aprobados.

GRÁFICA 13. NÚMERO DE TESIS O TRABAJOS FINALES, PERTENECIENTES AL PROGRAMA O A OTROS PROGRAMAS DE POSGRADO, QUE HAN DIRIGIDO PROFESORES QUE APOYAN AL PROGRAMA²⁴



²⁰ Resolución 1041 de 2007 R: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=46346>

²¹ http://www.unal.edu.co/dnp/iframes/prog_acad.html

²² Resolución 1041 de 2007 R: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=46346>

²³ Acuerdo 11 de 2005 del CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=35137>

²⁴ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

La participación en el desarrollo de tesis o trabajos finales en diferentes niveles de formación de los profesores del programa es visible en la gráfica 13. Se observa la participación como direcciones de tesis de 9 profesores; 11 trabajos de tesis de maestría fueron dirigidos por profesores que apoyan el programa, así como 7 profesores que apoyan el programa de maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación, participaron como directores o codirectores de tesis doctorales y 16 profesores que apoyan el programa fueron jurados de tesis doctorales, como se puede corroborar en las actas del Consejo de Facultad.

3.2.3. 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 83,3% tiene dedicación exclusiva, 8,3% dedicación tiempo completo y otro 8,3% tiene una dedicación de tiempo cátedra. Igualmente, el tipo de vinculación más representativo es el de profesor asociado con el 62,5% de los docentes para el 2020-03. Estos docentes son los que más dedicación tienen en cuanto a temas investigativos y de educación. Vale la pena aclarar que las horas de actividad académica se distribuyen en los programas adscritos al Área Curricular, según los intereses de los profesores.

La participación de profesores visitantes en el programa para el año 2020, se puede ver en la gráfica 11; se contó con 3 jurados de tesis, 2 directores de tesis.

Los docentes que desarrollan actividades académicas en el programa tienen en su mayoría nivel de formación de doctorado (75%), lo cual representa una planta docente bien preparada y calificada para la investigación y para las asesorías o consultorías.

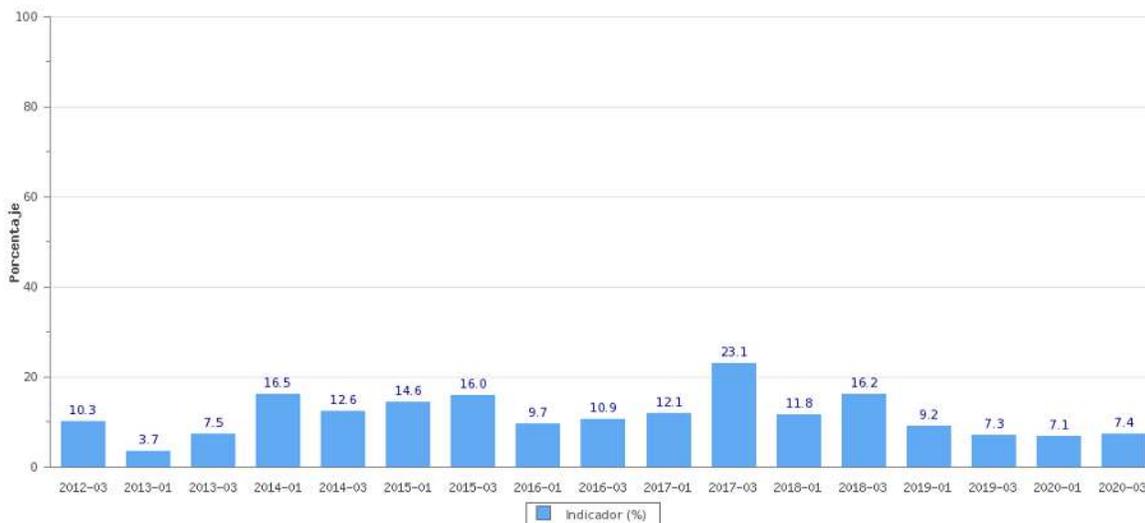
La participación en el desarrollo de tesis o trabajos finales en diferentes niveles de formación de los profesores del programa es visible en la gráfica 13. Se observa la participación como direcciones de tesis de 9 profesores; 11 trabajos de tesis de maestría fueron dirigidos por profesores que apoyan el programa. Así como 7 profesores que apoyan el programa de maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación, participaron como directores o codirectores de tesis doctorales y 16 profesores que apoyan el programa fueron jurados de tesis doctorales, como se puede corroborar en las actas del Consejo de Facultad.

3.3. FACTOR 4: PROCESOS ACADÉMICOS

3.3.1. Característica 10: Flexibilidad del currículo

La flexibilidad de los programas en la Universidad permite que se cursen asignaturas de cualquier programa de posgrado. Las asignaturas se ofertan desde un Área Curricular y la flexibilidad permite que en los cursos se expongan puntos de vista desde diferentes áreas del conocimiento, lo cual enriquece el proceso formativo. Tomando como período de estudio desde el 2012-03 hasta 2020-03, se observa que en promedio el 11,53% de los estudiantes de la maestría cursaron asignaturas de otros programas de posgrado fuera de las ofertadas por el Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial. Para el 2020 esa proporción se ubicó en promedio 7,25% (ver Gráfica 14).

GRÁFICA 14. PROPORCIÓN DE ESTUDIANTES QUE TOMAN ASIGNATURAS EN OTRAS FACULTADES²⁵



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.

3.3.2. Característica 11: Evaluación y mejoramiento permanente 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 Universitario²⁶, 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

²⁵ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

²⁶ Acuerdo 033 de 2007 CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34245>

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 Universitario²⁷ 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 en la consolidación y análisis de indicadores, con fin de establecer acciones para la elaboración de un plan de mejoramiento.

De conformidad con los lineamientos establecidos por la Dirección Nacional de Programas Curriculares de Posgrado para el proceso de autoevaluación de programas de posgrado y a los lineamientos del Acuerdo 151 de 2014 del Consejo Superior Universitario, la Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación culmina su proceso de autoevaluación en el año 2017 y es acreditada en alta calidad por el Consejo Nacional de Acreditación por 8 años a partir del 11 de diciembre de 2018.

A lo largo del año 2020, se realizaron en conjunto con los Coordinadores Curriculares, modificaciones parciales a las líneas de Investigación y plan de estudios de los acuerdos de cada programa de posgrado, creándose los acuerdos señalados a continuación:

- Acuerdo 113 modifica parcialmente el acuerdo 054 línea de profundización
- Acuerdo 117 modifica parcialmente el acuerdo 070 línea de investigación

En el acuerdo 113, se modifica parcialmente el Acuerdo 055 de 2018 del Consejo de Facultad de Ingeniería, por el cual se especifican las asignaturas obligatorias, las actividades académicas y las modalidades del Trabajo Final del plan de estudios de profundización del programa curricular Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

En el acuerdo 117, se modifica parcialmente el Acuerdo 070 de 2018 del Consejo de Facultad de Ingeniería, Por el cual se especifican las líneas de investigación y las actividades académicas del plan de estudios de investigación del programa curricular Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá y, se deroga el Acuerdo 006 de 2013 del Consejo de Facultad de Ingeniería.

TABLA 4. DOCUMENTOS INSTITUCIONALES ADICIONALES: LINEAMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN PERMANENTE DE LOS PROGRAMAS

Documento	Año	Contenido
Acuerdo 151 del Consejo Superior Universitario ²⁸	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
Acuerdo 30 del Consejo Superior Universitario ²⁹	2007	Por el cual la Universidad Nacional de Colombia adopta el proceso de acreditación institucional establecido por el Consejo Nacional de Acreditación
Acuerdo 29 del Consejo Superior Universitario ³⁰	2004	Por el cual se define ante qué organismo de naturaleza académica, la Universidad Nacional de Colombia debe acreditar sus programas curriculares

²⁷ Acuerdo 151 de 2014 CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=66353>

²⁸ Acuerdo 151 de 2014 CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=66353>

²⁹ Acuerdo 030 de 2007 CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34244>

³⁰ Acuerdo 029 de 2004 CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34173>

3.3.3. Conclusión del Factor 4.

La maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación brinda la oportunidad a sus estudiantes para cursar asignaturas en otras facultades. Para el año 2020 se observó que se mantiene el interés de los estudiantes en matricular asignaturas de otras Áreas Curriculares, que complementan su formación de acuerdo con sus intereses y necesidades de desarrollo personal.

En el 2020 se ha continuado con los compromisos establecidos en el 2018 en proceso de acreditación de alta calidad que obtuvo por 8 años para este Programa de Maestría. Evidencia de este compromiso son los procesos 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 Académica de la Facultad de Ingeniería y la Unidad de Apoyo a los Procesos de Autoevaluación y Acreditación de Programas Curriculares de la Facultad 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.

3.4. FACTOR 5: INVESTIGACIÓN

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

En el Artículo 1 del Acuerdo 006 de 2013 del Consejo de Facultad de Ingeniería³¹ se aprobaron las líneas de investigación que sustentan al Programa, las cuales son:

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

A 2020 el programa está vinculado a 18 grupos de investigación reconocidos por la Universidad. Las clasificaciones otorgadas por Colciencias recientemente se detallan en la

Tabla 5. Éstos 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 5. GRUPOS DE INVESTIGACIÓN ADSCRITOS AL PROGRAMA

³¹ Acuerdo 006 de 2013 CF: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=57037

Nombre del Grupo	Categoría Convocatoria 2019	Categoría Convocatoria 2020	Coordinador / Profesor vinculado
ALGORITMOS Y COMBINATORIA (ALGOS-UN)	A	A1	German Jairo Hernandez Perez
CIM@LAB	A1	A1	Edgar Eduardo Romero Castro
COLECTIVO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA DE SOFTWARE COLSWE	C	B	Jairo Hernán Aponte Melo
COMPLEXUS	Reconocido	B	Aníbal Alfonso Teherán Valderrama
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN MINERÍA DE DATOS MIDAS	B	B	Elizabeth León Guzmán
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN VIDA ARTIFICIAL ALIFE	B	A	Jonatan Gómez Perdomo
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO COMUNITARIO	C		José Ismael Peña Reyes
GRUPO INTERDISCIPLINARIO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN GESTIÓN, PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD BIOGESTIÓN	A	C	Oscar Fernando Castellanos Domínguez
GRUPO INVESTIGACIÓN EN GESTIÓN Y ORGANIZACIONES GRIEGO	A	A	Jenny Marcela Sánchez Torres
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES GISTIC	B	C	Beatriz Díaz Pinzón
INGENIERIA DE LA SALUD	Registrado		Carlos Caicedo
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS INTELIGENTES LISI	C	C	Luis Fernando Niño Vásquez
MINDLAB	A1	A1	Fabio González Osorio
PLaS Programing Languages and Systems	C	C	Felipe Restrepo Calle
PRODUCTIVIDAD, COMPETITIVIDAD Y CALIDAD	Registrado	B	Héctor Cifuentes Aya
REMIXLAB	Registrado		Jean Pierre Charalambos
SOCIEDAD, ECONOMIA Y PRODUCTIVIDAD - SEPRO	A	B	Wilson Adarme Jaimes
TLÖN GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN REDES DE TELECOMUNICACIONES DINÁMICAS Y LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN DISTRIBUIDOS	C	C	Jorge Eduardo Ortiz Triviño

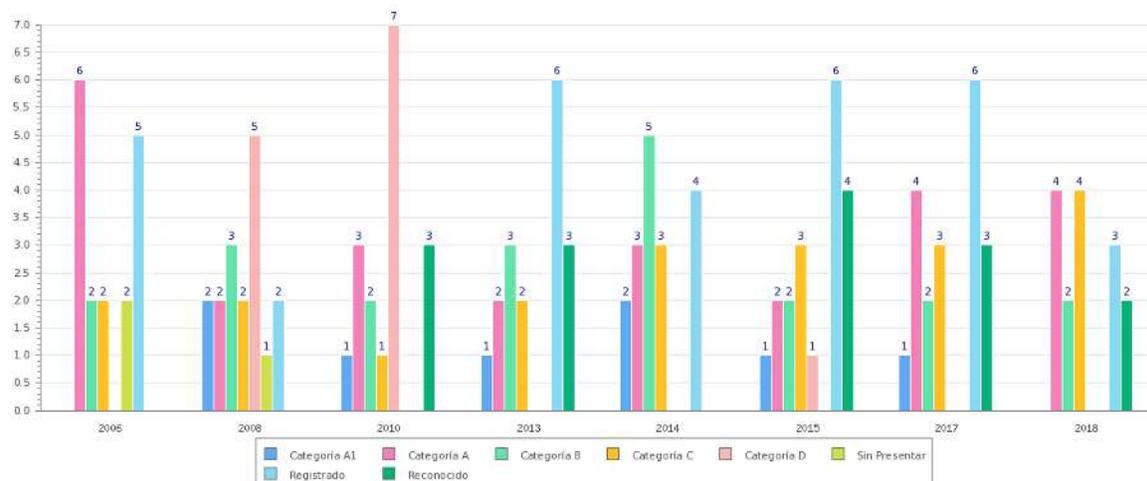
Los convenios o redes de investigación con universidades y empresas a nivel nacional o internacional que se han establecido con profesores y programas visitantes son de gran importancia para los grupos de investigación asociados al Programa. Esto permite la transferencia de conocimiento entre los distintos actores, posibilidades de desarrollo de proyectos en conjunto, pasantías de estudiantes del Programa a Universidades en el exterior o a nivel nacional. Entre las instituciones con las que se tienen convenios vigentes que impactan a la Maestría podemos mencionar: Centrale Lille (Francia), Tecnológico Nacional de México, The TH Köln (ITT). University of Applied Sciences Cologne (Alemania),

Technische Universität Dresden (TUD) (Alemania), Pontificia Universidade Catolica Do Rio Grande Do Sul (PUCRS) (Brasil), ULM University (Alemania).

Por lo anterior, la solidez de los grupos de investigación puede respaldar y contribuir con el desarrollo de las tesis de los estudiantes del programa que deciden vincularse a ellos y otorgarles recursos académicos y físicos para el desarrollo de estas. Por lo anterior es importante aumentar un mayor número de estudiantes vinculados a ellos.

Los grupos de investigación presentan dinamismo en sus proyectos y publicaciones, lo que demuestra gran productividad, recategorización positiva en el 2020. Muestra de ello es el historial de sus clasificaciones en Colciencias (Ver Gráfica 15). Son más los grupos de investigación en categoría A y C que en las demás categorías; la cantidad de grupos registrados para 2018 disminuyó con respecto a los años anteriores.

GRÁFICA 15. GRUPOS DE INVESTIGACIÓN O DE CREACIÓN ARTÍSTICA RELACIONADOS CON EL PROGRAMA DISCRIMINADO SEGÚN CATEGORÍA EN SCIENTI (COLCIENCIAS)³²

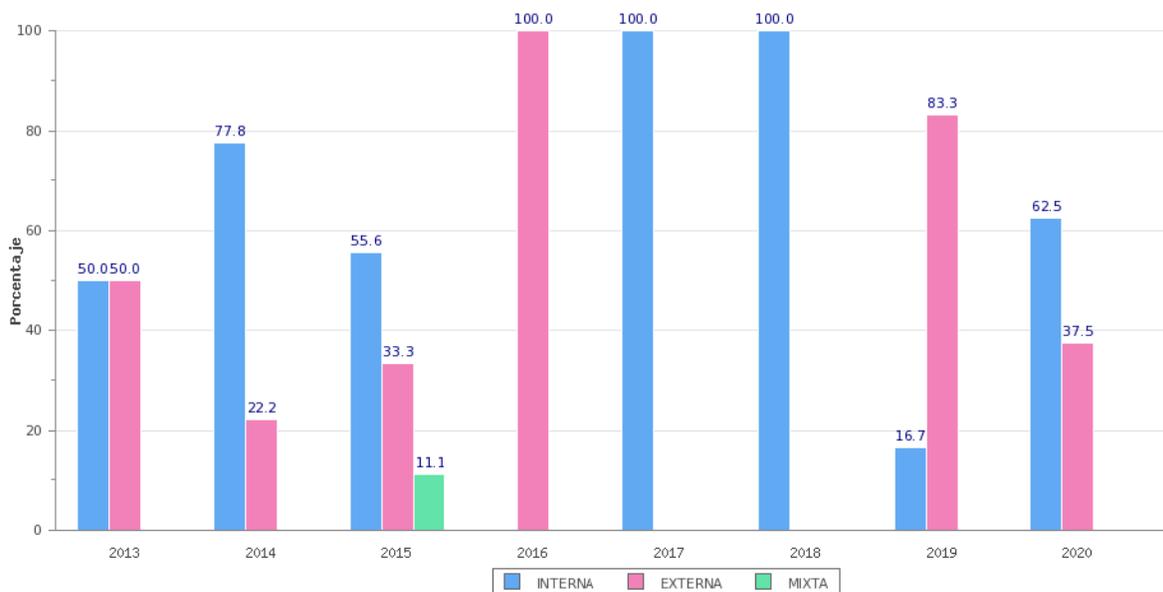


La información asociada a la financiación de los proyectos de investigación en ejecución es reportada por el Sistema de Información Financiero de la Universidad QUIPU.

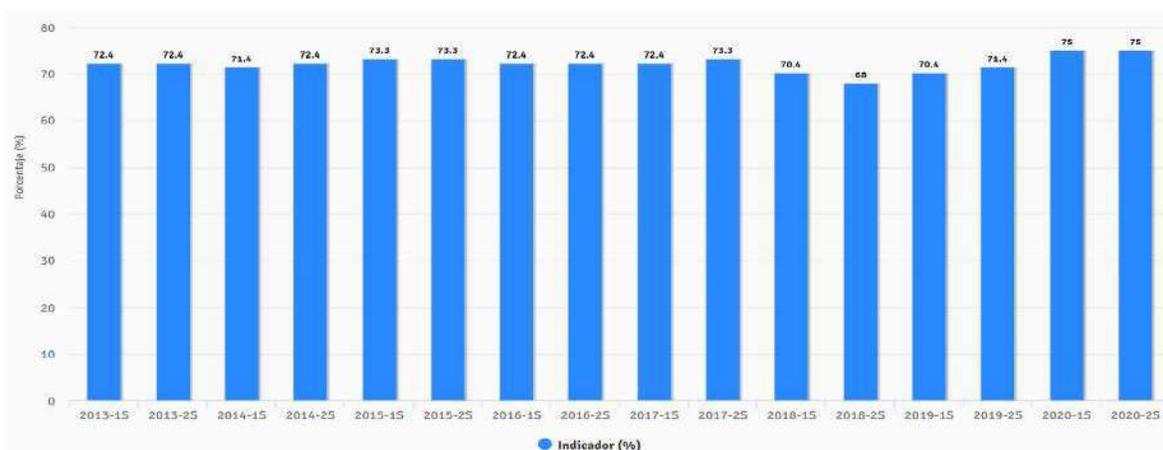
GRÁFICA 16. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CON FINANCIACIÓN INTERNA O EXTERNA DIRIGIDOS POR DOCENTES DEL PROGRAMA³³

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

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



GRÁFICA 17. RELACIÓN DE PROFESORES QUE APOYAN EL PROGRAMA VINCULADOS A GRUPOS DE INVESTIGACIÓN O DE CREACIÓN ARTÍSTICA³⁴



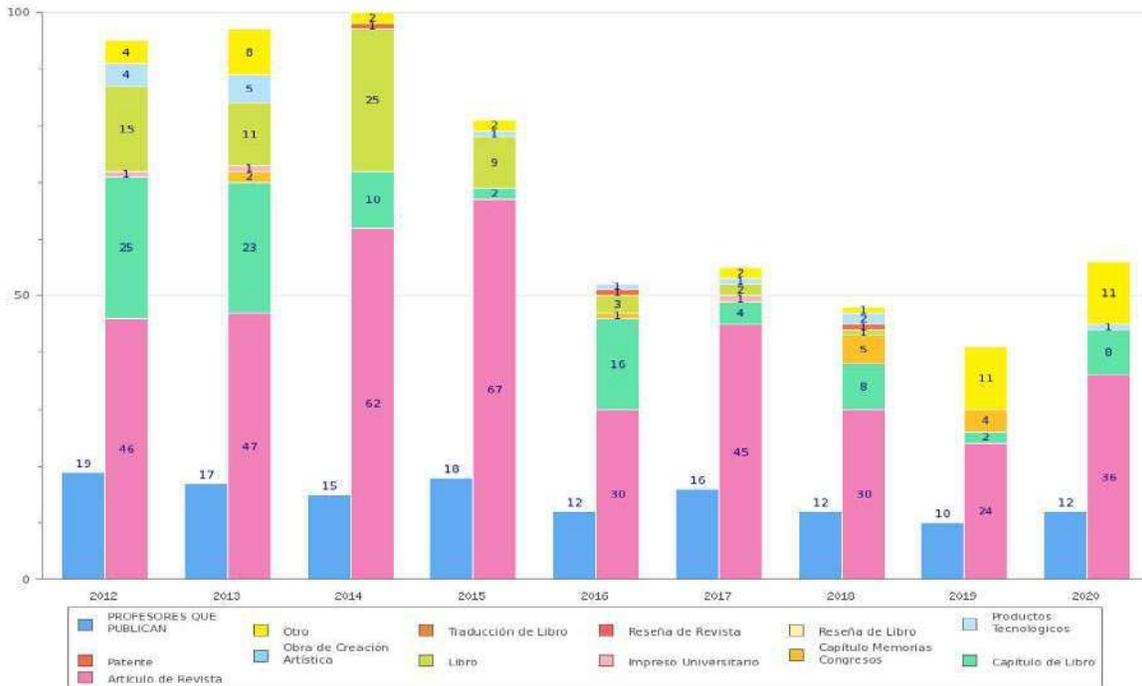
En la Gráfica 16 se observa que la financiación de los proyectos de investigación en su mayoría es asumida por la institución (62,5%) como apuesta a los procesos investigativos propios y a la contingencia ocasionada por la pandemia del covid-19. El programa cuenta con un 75% de profesores vinculados y activos en grupos de investigación o de creación artística que posibilita mantener y mejorar los procesos de construcción de conocimiento.

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

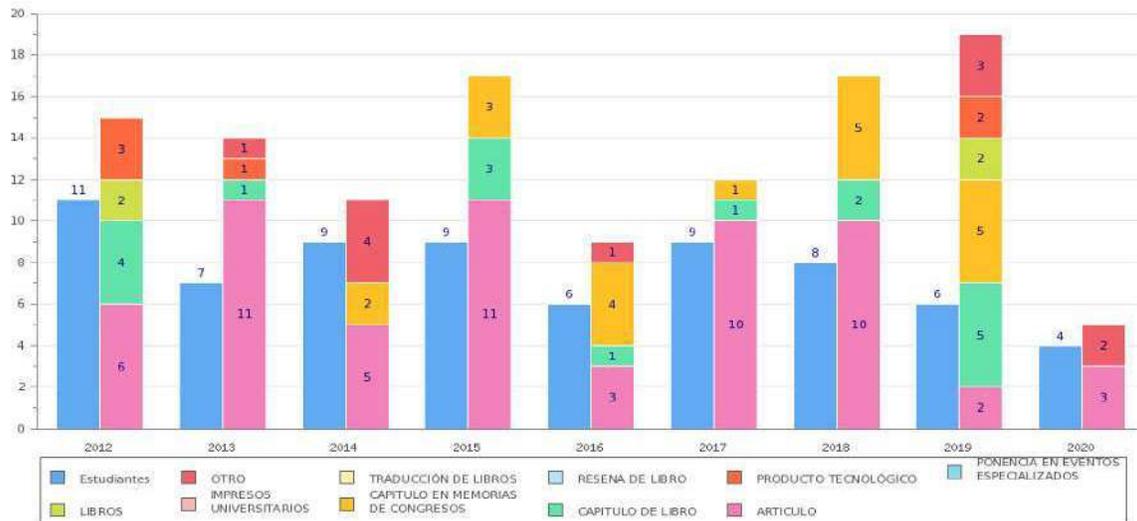
GRÁFICA 18. PUBLICACIONES DE LOS PROFESORES³⁵

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

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



GRÁFICA 19. PUBLICACIONES DE ESTUDIANTES³⁶

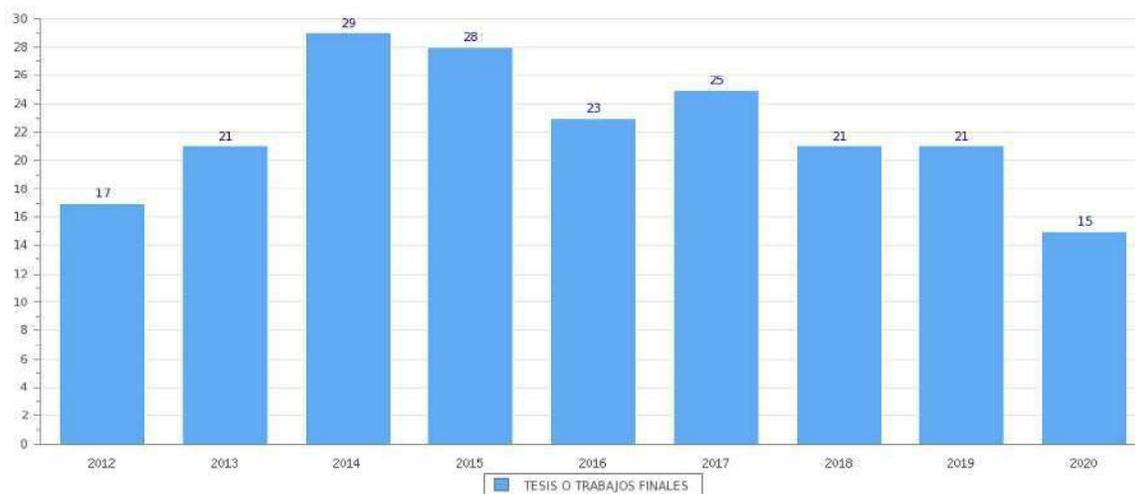


Para el 2020 las publicaciones de los profesores tuvieron un ligero incremento en general (24 artículos de revista en 2019 y 36 en 2020). Las publicaciones de los estudiantes por el contrario presentaron un leve descenso en general, pero en particular los artículos de revista aumentaron de 2 en 2019 a 3 en 2020.

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

Las tesis y trabajos finales del Programa se han destacado por ser proyecto de alta calidad y de amplia diversidad, contribuyendo así al enriquecimiento académico e investigativo del Programa y la comunidad académica. Entre 2012 y 2020 se han terminado en el Programa 200 tesis o trabajos finales según el perfil escogido por el estudiante, de las cuales 15 corresponden al año 2020. Es una producción importante que avala el compromiso de formación integral del Programa y el aporte a la generación de conocimiento (Gráfica 20).

GRÁFICA 20. TESIS O TRABAJOS FINALES TERMINADOS EN LOS ÚLTIMOS 8 AÑOS³⁷



3.4.3. Conclusión del Factor 5.

En la actualidad el Programa tiene establecidas cinco líneas de investigación y es apoyado por 18 grupos de investigación reconocidos por la Universidad, cuya clasificación de Colciencias en los últimos años da cuenta de los resultados continuos derivados de proyectos y otras actividades de investigación. La fuente de financiación de dichos grupos para el 2020 es interna en su mayoría (62,5%). Se observa una disminución en la financiación externa para el año 2020.

La variedad de líneas de investigación de estos grupos ha enriquecido el Programa y ha permitido el desarrollo de investigación y la realización de contribuciones no sólo en el campo de la Ingeniería de Sistemas y Computación, sino también en áreas como la Medicina, la Biología y la Ingeniería Eléctrica.

- 5 publicaciones de estudiantes y 56 publicaciones de docentes en el año 2020.
- 15 proyectos de investigación dirigidos por docentes del programa.

Aproximadamente tres cuartas partes de la planta docente de la maestría apoyan el programa vinculados a grupos de investigación, una cantidad favorable para producir resultados significativos, como se evidencia en el año 2020 con 15 tesis o trabajos finales terminados.

³⁷ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

3.5. FACTOR 6: ARTICULACIÓN CON EL MEDIO

3.5.1. Característica 16: Relación del programa con el entorno

Algunas estrategias que permiten articular los programas de posgrado con su entorno, que tienen como base los siguientes documentos, son las siguientes:

- En el Acuerdo 40 de 2017 del Consejo de la Facultad de Ingeniería³⁸, 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 promueve 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 Universitario³⁹, 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 difundir los resultados de investigación en la comunidad científica.
- A través del Instituto de Extensión e Investigación (IEI), la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional (Bogotá) 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 IEI se describe la oferta tecnológica, áreas de investigación, servicios de extensión y laboratorios de la Facultad de Ingeniería.⁴⁰ Para el desarrollo de estos servicios, el IEI se apoya en sus profesores, estudiantes y grupos de Investigación.

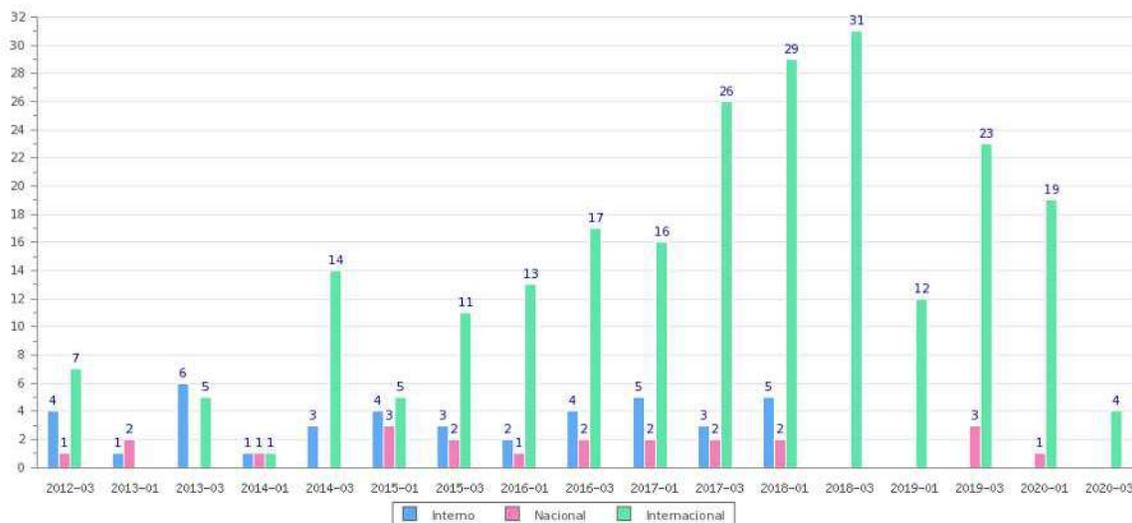
En el marco de los convenios suscritos, el Área Curricular de Sistemas e Industrial, a la cual se encuentra adscrita la Maestría, ha recibido a 22 estudiantes de otras Universidades del país desde el 2012-3 al 2020-3 y a 233 estudiantes de Universidades internacionales en ese mismo período, de los cuales 23 corresponden al año 2020 (ver Gráfica 21).

³⁸ Acuerdo 40 de 2017 CF: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=42724>

³⁹ Acuerdo 033 de 2008 CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34725>

⁴⁰ <https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/dependencias/departamentos/instituto-de-extensi%C3%B3n-e-investigaci%C3%B3n-ie/servicios.html>

GRÁFICA 21 ESTUDIANTES VISITANTES EN EL PROGRAMA⁴¹



Se puede notar un aumento significativo de la recepción de estudiantes extranjeros desde el año 2015 hasta su pico en 2018, disminuyendo gradualmente en los dos semestres de 2019, dando cuenta de la relevancia de los programas de posgrado del Área Curricular desde la perspectiva internacional. A raíz de la pandemia por el virus Covid-19 (Coronavirus SARS-CoV-2) disminuyó la cantidad de estudiantes visitantes al programa en el año 2020, pasando de tener 35 visitantes internacionales en 2019 a 23 visitantes en 2020.

3.5.2. 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, la región o a nivel local, como se describió en el Factor 5, 18 grupos de investigación apoyan al Programa; cada grupo estudia amplios y diversos campos del conocimiento dando solución a problemas que no solo se enfocan en el Programa, por el contrario su impacto y relevancia han permitido el desarrollo de proyectos de investigación interdisciplinarios con varias universidades y entidades públicas y privadas, nacionales e internacionales.

Los grupos abordan diferentes temáticas de investigación desde las ligadas al Programa que son: Computación aplicada, Computación teórica, Ingeniería de software, Sistemas inteligentes, Sistemas y organizaciones. Además, la mayoría de los grupos de investigación cuenta con su correspondiente GrupLac en la plataforma de Colciencias y todos cuentan con su página web en el sistema Hermes.

Su relevancia e impacto ha sido analizada en documentos como las Agendas del conocimiento de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia, así como en publicaciones nacionales e internacionales en revistas indexadas.

⁴¹ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

3.5.3. Conclusión del Factor 6.

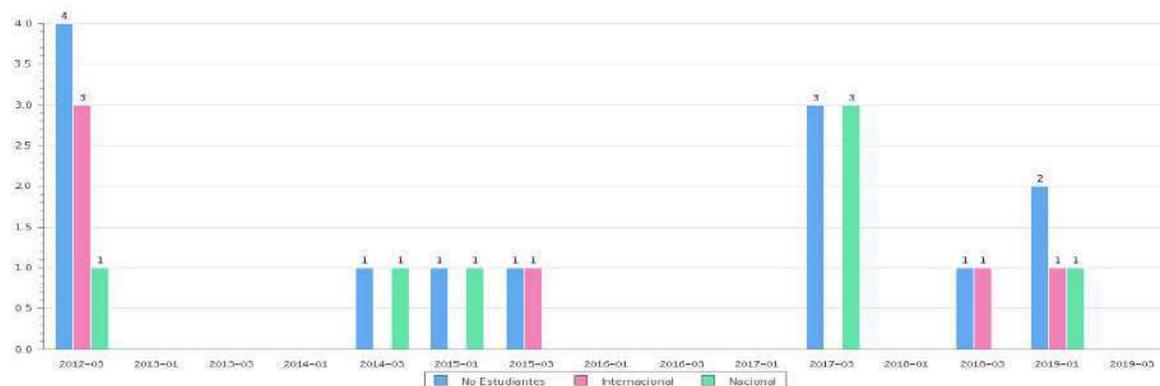
La cantidad de estudiantes visitantes del programa sigue siendo, para el 2020, en su mayoría internacional, con 23. Se resalta que para 2020 el confinamiento que ocurrió a nivel mundial a causa del virus Covid-19 (Coronavirus SARS-CoV-2) disminuyó considerablemente la cantidad de estudiantes visitantes, específicamente los estudiantes internacionales disminuyeron 34,29% con respecto a 2019, y los estudiantes nacionales disminuyeron 33%. No hubo estudiantes internos que visiten el programa. Un impacto positivo en los procesos de articulación con el medio ejerce el Instituto de Extensión e Investigación (IEI) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional (Bogotá), gracias al aporte en los servicios de consultoría, asesorías e interventorías.

3.6. FACTOR 7: VISIBILIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL

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

Estancias en grupos o pasantías que los profesores o estudiantes han realizado en institutos o entidades nacionales e internacionales.

GRÁFICA 22. ESTUDIANTES QUE TOMAN ASIGNATURAS EN OTRAS INSTITUCIONES EN EL MARCO DE CONVENIOS⁴²



GRÁFICA 23. ESTANCIAS EN GRUPOS O PASANTÍAS EN INSTITUCIONES NACIONALES E INTERNACIONALES - PROFESORES⁴³



La Universidad y el Programa mantienen relación con diferentes instituciones nacionales e internacionales. Sin embargo, no se lleva un registro de todos los nombramientos de directores y codirectores de tesis o trabajo final externos a la Universidad, por lo cual este aspecto se puede constituir como oportunidad de mejora, fortaleciendo así las relaciones con el medio y el intercambio de enfoques y conocimientos.

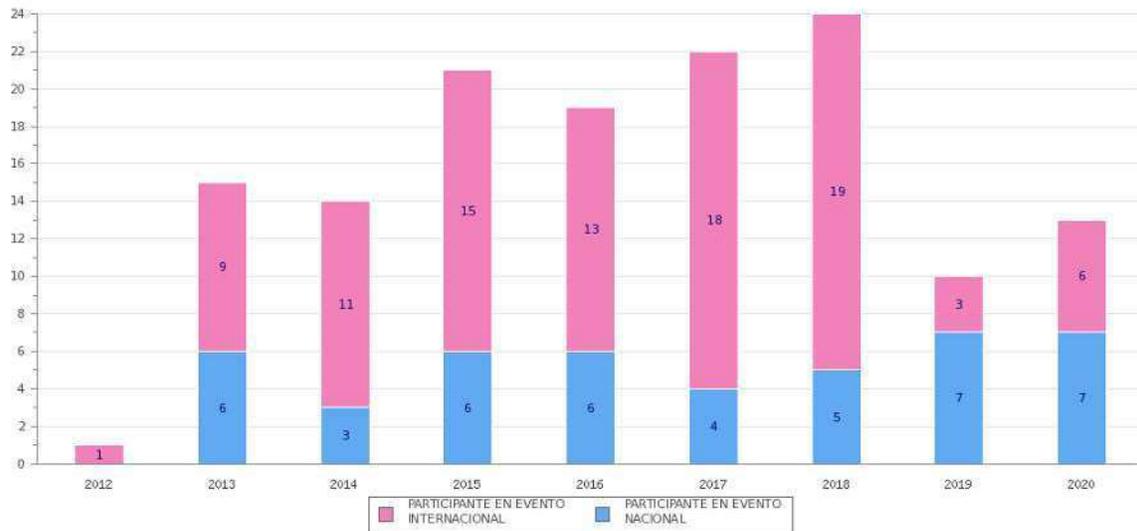
3.6.2. Característica 20: Intercambio de producción académica originada en el programa

La participación en eventos académicos es fundamental para la divulgación del conocimiento e intercambio de experiencias.

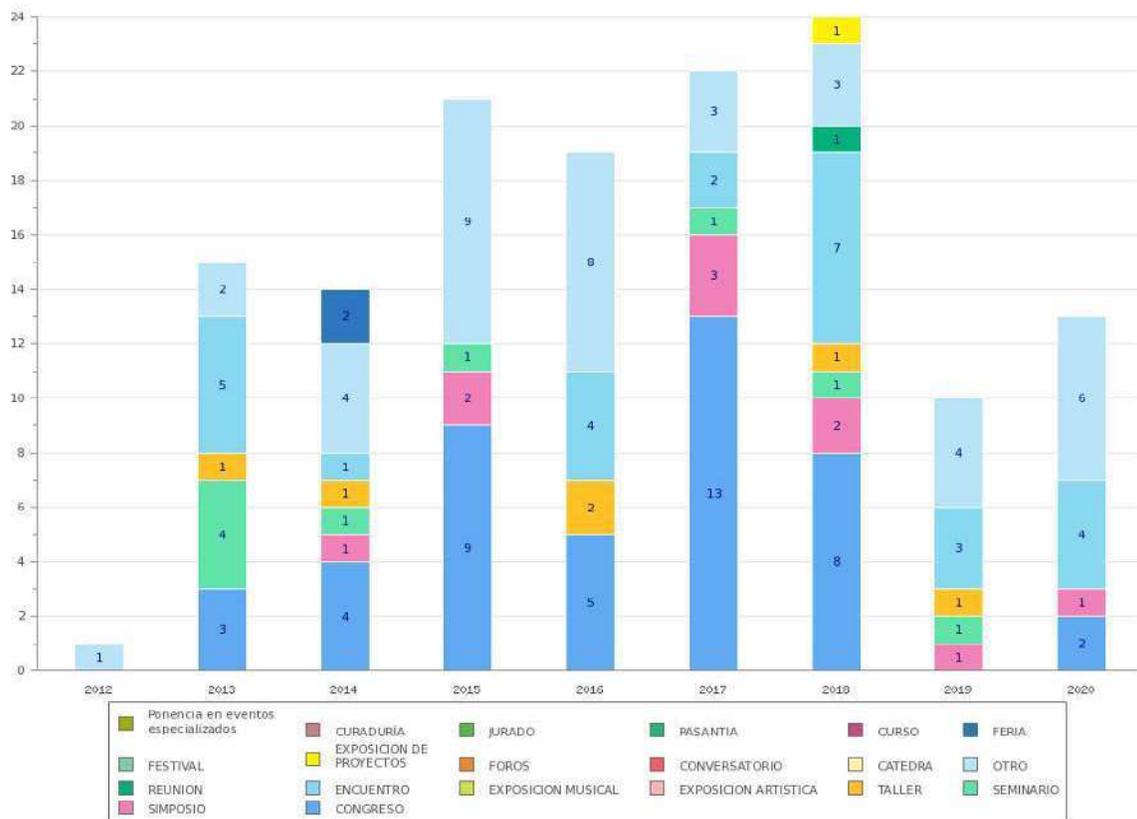
⁴² Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

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

GRÁFICA 24. ASISTENCIAS O PARTICIPACIONES DE ESTUDIANTES EN EVENTOS⁴⁴



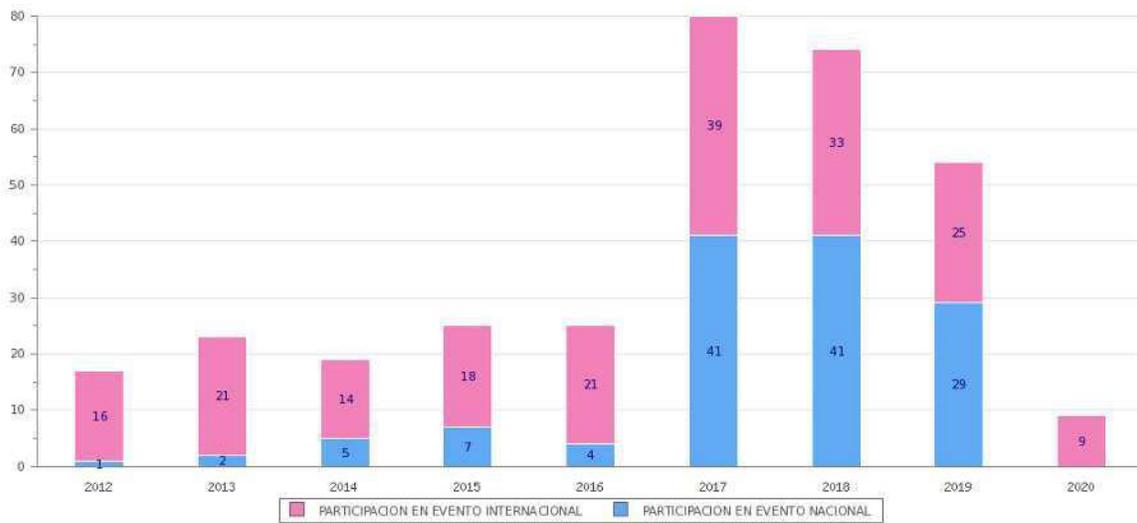
GRÁFICA 25. ASISTENCIAS O PARTICIPACIONES DE ESTUDIANTES POR TIPO DE EVENTO⁴⁵



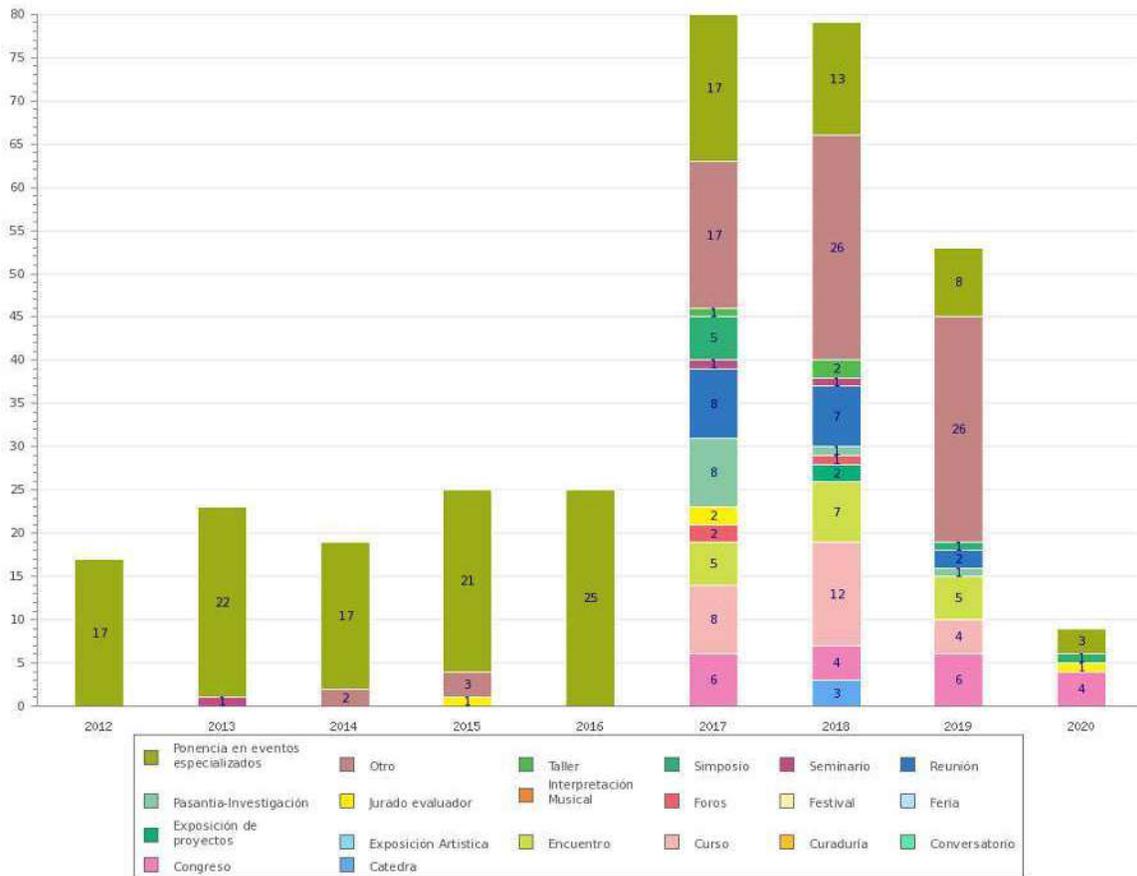
⁴⁴ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

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

GRÁFICA 26. ASISTENCIAS O PARTICIPACIONES DE PROFESORES EN EVENTOS⁴⁶



GRÁFICA 27. ASISTENCIAS O PARTICIPACIONES DE PROFESORES POR TIPO DE EVENTO⁴⁷



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

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

3.6.3. Conclusión del Factor 7.

A pesar de las difíciles situaciones derivadas por la pandemia, en el 2020, el programa de maestría continúa dinamizando los procesos de visibilidad nacional e internacional que se evidencian a través de la participación de los estudiantes en eventos nacionales e internacionales y es la oportunidad para lograr una mayor internacionalización. 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.

En el 2020 el programa mantuvo un desarrollo continuo de proyectos en conjunto con entidades externas a la Universidad que contribuyan a la visibilidad nacional e internacional de la Maestría. Este aspecto es potenciado gracias a las colaboraciones presentadas como productos académicos tangibles en las publicaciones relacionadas de estudiantes y profesores.

Respecto a la movilidad académica, se considera que los requisitos y los pasos para aplicar son claros; se han mantenido relaciones de intercambio de información de los profesores y estudiantes con sus pares internacionales, demostrando que existe potencial para una amplia internacionalización del programa. Los profesores y estudiantes del programa han desarrollado una notable movilidad nacional e internacional relacionada con distintos tipos de actividades académicas, contribuyendo así al enriquecimiento del programa al mantener un constante ambiente de actualización y participación en eventos y otras actividades en el orden nacional e internacional.

Además, en 2020 hay que resaltar 22 participaciones en eventos académicos, por parte de estudiantes y docentes. En esta vigencia, las actividades internacionales (pasantías, asignaturas cursadas y eventos) de los estudiantes disminuyeron con relación al año 2019. Con relación a la cantidad de eventos nacionales a los que asistieron los docentes, el 2020 bajó considerablemente respecto al año anterior con solamente nueve participaciones en eventos internacionales.

Los congresos como tipo de evento en que participan los docentes presentaron una frecuencia importante en el total de eventos de 2020, siguiendo la moda de los años anteriores. Ocurre de manera similar con Ponencia en evento especializado.

3.7. FACTOR 8: BIENESTAR Y AMBIENTE INSTITUCIONAL

3.7.1. Característica 21. Apoyo institucional para el bienestar

Becas obtenidas por los estudiantes del programa en un período académico.

En el 2020 se mantuvo el Sistema Nacional de Becas para Estudiantes de Posgrado de la Universidad Nacional que se define como el conjunto de apoyos económicos combinados con la exención de pago de derechos académicos que la Universidad le brinda a los estudiantes de posgrado con buen desempeño académico. El Sistema está integrado, en primer lugar, por los becarios y, en segundo lugar, por las instancias responsables de su administración y coordinación, la Rectoría, Vicerrectoría Académica, Vicerrectoría de Investigación, Vicerrectorías de Sede, Direcciones Académicas y Facultades. Su finalidad es la de organizar y ofrecer becas a los mejores estudiantes de los programas de posgrado de la Universidad Nacional 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 28, entre los años 2012 y 2020, han sido beneficiarios de becas 419 estudiantes del Programa de Maestría, tanto externas como internas, siendo estas últimas las que mayor participación tienen en el cálculo de este indicador. En el año 2020 se entregaron en total 95 becas a estudiantes, de las cuales 94 son internas y una es externa; lo anterior es consecuencia de los descuentos que la universidad le dio a los estudiantes a raíz de la pandemia por el virus Covid-19 (Coronavirus SARS-CoV-2) que obligó el estudio remoto desde marzo de 2020 y aunar esfuerzos para apoyar a los estudiantes en esa situación. Tal cantidad de becas no se veía desde el 2015 cuando se entregaron 97.

GRÁFICA 28. BECAS OBTENIDAS POR ESTUDIANTES⁴⁹



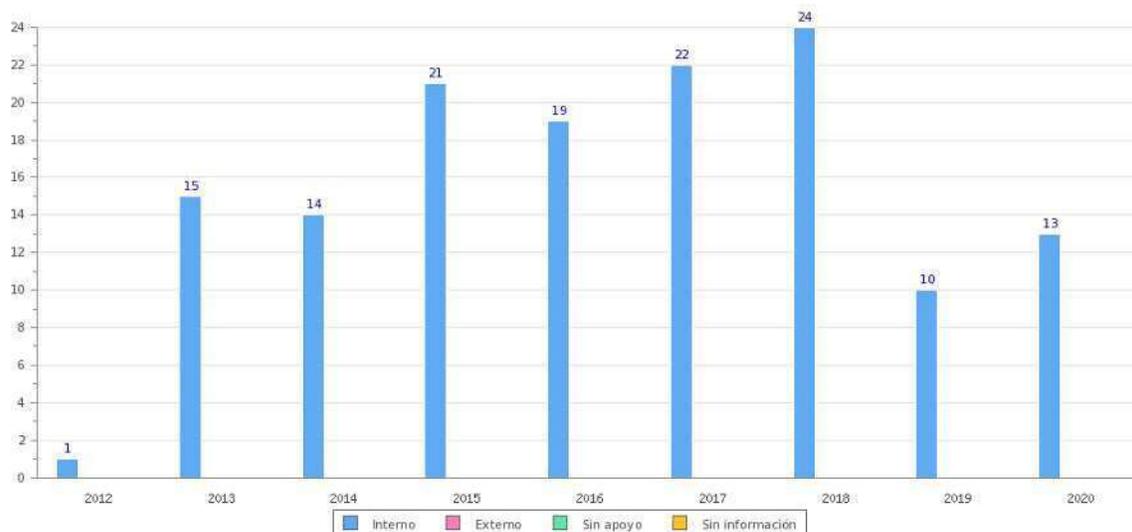
⁴⁸ Acuerdo 28 de 2010 del Consejo Superior Universitario – “Por el cual se organiza el Sistema Nacional de Becas para Estudiantes de Posgrado de la Universidad Nacional de Colombia”

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

Apoyos financieros internos y externos a estudiantes y 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 y docentes para la presentación de artículos y ponencias dentro del país y en el extranjero.

GRÁFICA 29 APOYOS INTERNOS Y EXTERNOS A ESTUDIANTES⁵⁰



3.7.2. Conclusión del Factor 8.

A manera de conclusión se enuncia que el año 2020 presentó una alta frecuencia de becas a los estudiantes, en comparación con los años previos. Solamente se obtuvo una beca externa para el 2020. El aumento en las becas se debe a los esfuerzos que realizó la Universidad Nacional para apoyar a los estudiantes durante el aislamiento provocado por la pandemia de Covid-19 (Coronavirus SARS-CoV-2)

Los apoyos de los estudiantes se relacionan con las actividades académicas en las que participaron; por tanto, los 5 apoyos internos que se entregaron en 2020, fueron correspondientes a los 3 eventos nacionales y los dos eventos internacionales (ver Gráfica 24). Los apoyos presentaron un comportamiento decreciente en comparación con los años anteriores.

Bienestar Universitario de la sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia ofrece un portafolio de servicios completo con miras al mejoramiento continuo de la calidad de vida de la comunidad universitaria. La calidad de vida se asocia con la dignidad humana y el desarrollo vital en condiciones adecuadas. Incluye todas las dimensiones de la comunidad universitaria en sus aspectos biológicos, psicológicos, socioeconómicos, axiológicos, culturales, lúdicos, deportivos y políticos. Por esta razón, se resalta la oferta de cursos deportivos y la infraestructura para su práctica, la formación de grupos artísticos, los servicios de apoyo psicológico, económico, entre otros.

Los estudiantes y profesores pueden acceder a apoyos económicos para participar en eventos académicos de tipo nacional o internacional, sin embargo, el Programa puede contribuir a la difusión de

⁵⁰ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

apoyos y convocatorias de financiación externa para ampliar el cubrimiento de estos apoyos a más estudiantes y profesores vinculados a la Maestría.

3.8. FACTOR 9: EGRESADOS

3.8.1. Característica 24: Seguimiento al desempeño.

Mediante el Acuerdo 40 de 2005 del Consejo Superior Universitario⁵¹ se creó el Programa de Egresados de la Universidad Nacional de Colombia. En el Acuerdo 014 de 2010 del Consejo Superior Universitario⁵², 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 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 de este 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 Universidad 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.

⁵¹ Acuerdo 40 de 2005 de CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34207>

⁵² Acuerdo 014 de 2010 de CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=36904>

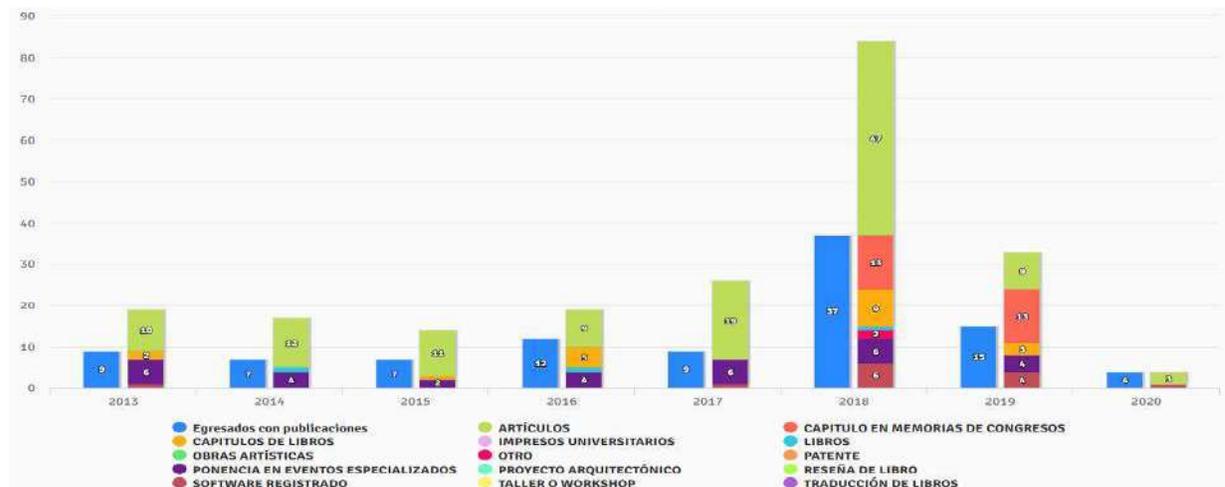
Se puede acceder con facilidad a estos beneficios a través de la página web del programa de egresados: <http://www.egresadosbogota.unal.edu.co/index.html>. Desde el año 2013, anualmente se realiza un Encuentro Nacional de Egresados de la Universidad Nacional, en los que se llevaron a cabo diferentes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

TABLA 6. 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

En la Gráfica 30 se encuentran el tipo de publicaciones que realizan los egresados de la Maestría de Ingeniería de Sistemas y Computación. Se observa que en promedio, entre 2013 y 2020, la cantidad de egresados que publican anualmente es de 10, cuyos productos de investigación son en su mayoría artículos. Para 2020 se registraron 3 artículos publicados y un software registrado, manteniendo el comportamiento de años anteriores los cuales la mayoría de publicaciones eran artículos. Fueron 4 los egresados que publicaron en este año, un valor inferior a la media. En lo corrido del período 2013-2020 se han realizado publicaciones por parte de 100 egresados de la maestría.

GRÁFICA 30. NÚMERO Y TIPO DE PUBLICACIONES DE LOS EGRESADOS⁵⁵



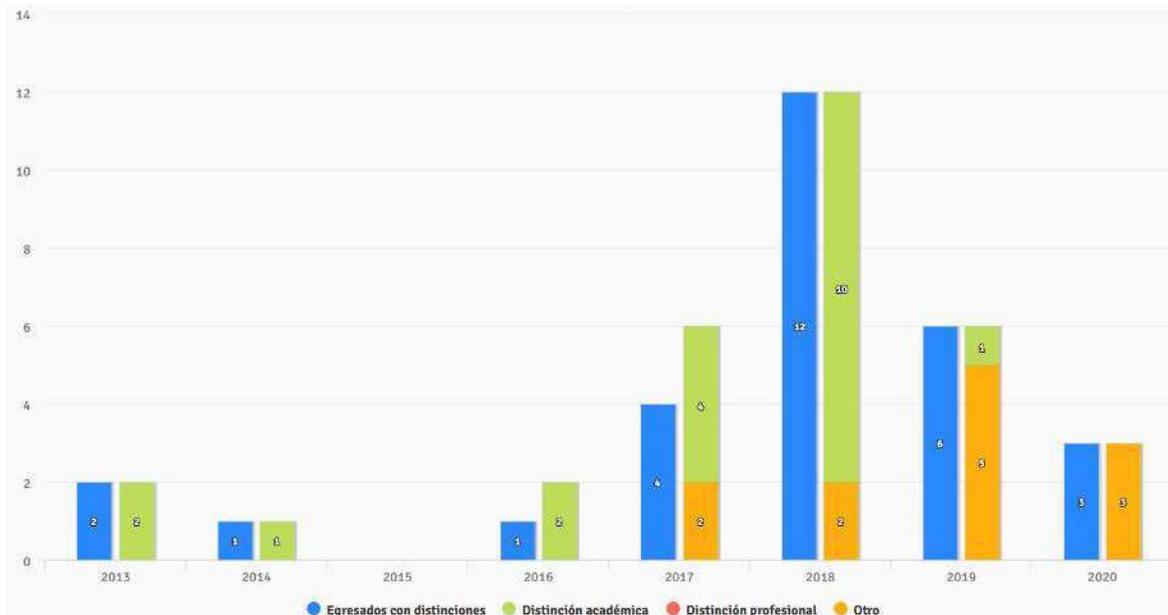
En la Gráfica 31 se observa que han sido 29 los egresados que recibieron reconocimientos en el período comprendido entre 2013-2020, bien sea por su rendimiento académico o profesional. La distinción académica es la que mayor frecuencia presenta. Para 2020 se registraron 3 egresados con reconocimientos o distinciones.

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>

⁵⁵ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

GRÁFICA 31. RECONOCIMIENTOS O DISTINCIONES DE LOS EGRESADOS POR SU DESEMPEÑO PROFESIONAL O ACADÉMICO⁵⁶



3.8.2. Conclusión del Factor 9.

Los egresados del programa de maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación realizan artículos de investigación y participan en congresos. Esta cantidad de publicaciones se ha mantenido en los últimos 7 años, siendo el 2018 el que mayor cuantía obtuvo. Durante el año 2020 4 egresados realizaron publicaciones, 3 artículos y 1 software registrado.

La Universidad Nacional de Colombia cuenta con políticas de seguimiento a sus egresados, programas de vinculación laboral y una constante oferta de actualización; sin embargo, es necesario mejorar la interacción con los egresados del Programa, con el fin de establecer de una manera clara el papel que están desempeñando los egresados en el ámbito académico, investigativo y en la sociedad en general. El programa utiliza el correo electrónico como uno de los principales canales de comunicación y divulgación de información con sus egresados; para el 2020 se fortalecieron diferentes canales de comunicación sincrónica o asincrónica que le permiten al estudiante acceder a la información que necesita en tiempo real, gracias a las mejoras en la interacción con la página web.

En general, desde el nivel institucional y a nivel de Facultad se promueve la vinculación de los egresados en los campos académicos, culturales y sociales. De esta manera, se busca el desarrollo personal, profesional y empresarial de los egresados, así como su aporte al mejoramiento de los procesos académicos. Particularmente, para el programa de Maestría es muy importante mantener el contacto con los egresados dado que constituyen una fuente de retroalimentación a los procesos académicos del programa. Gracias a las experiencias de los egresados en el ámbito laboral y sus sugerencias se podrían orientar algunas modificaciones de los cursos ofrecidos o incluso ajustar la oferta actual mediante la creación/remoción de cursos. Por esto, es necesario establecer los mecanismos para un contacto más

⁵⁶ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

cercano y personal con los egresados del Programa, como por ejemplo a través de redes sociales u organización de eventos especializados.

4. AVANCE DEL PLAN DE MEJORAMIENTO

Aspecto a mantener:	1. Selección y vinculación de estudiantes al programa.
Objetivo:	Mantener el mecanismo de selección de aspirantes al programa.
Acciones propuestas:	Evaluar periódicamente la metodología utilizada para la selección de aspirantes.
Indicador de cumplimiento	Tasa de absorción
Porcentaje de Avance	50%

Actividades Desarrolladas

Se ha realizado un seguimiento permanente a los mecanismos de selección de aspirantes desde el 2018 hasta la fecha (diciembre 2021). Estos esfuerzos han sido coordinados desde la Dirección de Área Curricular; primero, con el profesor Jairo Aponte en 2018 y posteriormente, con la profesora Marcela Sánchez. Entre los avances realizados a la fecha se pueden incluir los siguientes:

- Revisión y rediseño de formatos para las entrevistas de los aspirantes a los programas académicos de posgrado del área curricular.
- Revisión y rediseño de la rúbrica para la calificación de hojas de vida de los aspirantes.
- Definición de un procedimiento de registro y seguimiento a solicitudes de información de los programas académicos de posgrado por parte de personas interesadas en los procesos de admisión.
- Revisión semestral de los cupos disponibles para cada proceso de admisión de la Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación. Desde el período 2019-2 se redujeron ligeramente el número de cupos para garantizar la excelencia de los admitidos y a su vez, incrementar la tasa de absorción de los admitidos al programa.

El porcentaje de avance del 50% indica que se deben mantener los mecanismos de revisión y seguimiento definidos hasta el momento y se debe dar continuidad a los esfuerzos hasta el final de la ejecución de este plan de mejoramiento.

Gracias a las oportunidades de mejora que se han evidenciado en este aspecto, se ha trabajado en la construcción de una nueva rubrica que contiene los actuales criterios de evaluación de las hojas de vida aspirantes, dicho avance se implementó en el primer semestre de 2021, y surge a partir de los análisis emanados en este informe de autoevaluación de 2020.

Aspecto a mejorar o sostener:	2. Vinculación de docentes y estudiantes a grupos de investigación.
Objetivo:	Mantener la vinculación de los estudiantes del programa en los grupos de investigación adscritos al programa. Identificar las redes académicas internacionales en las que sea estratégica la participación de Grupos de Investigación del programa y elaborar un plan de inserción de los grupos en la red.
Acciones propuestas:	<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.

	<ul style="list-style-type: none"> 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.
Indicador de cumplimiento	<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.
Porcentaje de Avance	50%

Actividades Desarrolladas

En este sentido, se han llevado a cabo las siguientes actividades:

- Se realiza semestralmente una jornada de inducción con los admitidos al programa de Maestría. Esta jornada se realiza previa al período de inscripción de los estudiantes. Generalmente, la jornada tiene una duración de 2 horas y se divide en 2 componentes: 1) presentación de las generalidades del área curricular y la información de interés común para los programas de posgrado; 2) reunión de los admitidos de cada programa con el coordinador de este. En esta última reunión se presentan brevemente los grupos de investigación y se invita a los estudiantes a entrar en contacto desde ese instante con los docentes. Se busca que, desde el primer semestre, los estudiantes se vinculen a los grupos de investigación y definan sus temas de tesis o trabajo finales de manera temprana.
- Por otra parte, en el momento de la entrega de propuestas de trabajos finales y proyectos de tesis de maestría (final del segundo semestre), los estudiantes deben consignar el grupo de investigación al que se encuentran vinculados. Esto ha sido estipulado por el Acuerdo 40 de 2017 del Consejo de Facultad de Ingeniería (<http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=89183>).
- Al inicio de cada semestre se realiza una actividad de socialización de los grupos de investigación dirigida a los estudiantes de Seminario de investigación/profundización I. Hasta 2019-1 esta actividad consistía en hacer una ronda de investigación, donde pequeños grupos de estudiantes iban rotando por las mesas de trabajo de los grupos de investigación y allí recibían una breve descripción de las líneas de trabajo del grupo y una invitación a participar (como se puede apreciar en las siguientes fotografías).



Desde 2019-2 esta actividad se ha convertido en una jornada de difusión más larga, en la cual cada grupo de investigación tiene la oportunidad de dirigirse a todos los estudiantes durante 15 minutos. De esta

forma esperamos que la información pueda ser más detallada y despierte el interés de los estudiantes para participar en los grupos. La decisión de evolucionar el formato de las rondas de investigación a las jornadas de socialización estuvo motivada por las percepciones de los estudiantes, quienes consideraban que el tiempo de socialización durante las rondas de investigación, en muchas ocasiones, no era suficiente. En el 2020 se continuaron las jornadas de socialización de los grupos de investigación en el curso de seminario I pese a los acontecimientos generados por la pandemia del covid-19. Durante el 2020-01 se realizó por medio de videos disponibles en la página web del curso seminario I, y para 2020-02 se normalizó la jornada pero de manera sincrónica.

- Con el fin de 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, se ha incrementado la difusión de oportunidades de inserción en el contexto académico internacional por parte de la Dirección de Relaciones Exteriores (DRE) y el Programa de Relaciones Internacionales (PRI) de la Facultad de Ingeniería. Asimismo, cuando se trata de oportunidades dirigidas a la Coordinación de la Maestría, se realiza la difusión de información a los profesores y estudiantes del programa.

Se debe dar continuidad a los esfuerzos hasta el final de la ejecución de este plan de mejoramiento al final de 2022.

Aspecto a mejorar o sostener:	3. Difusión del programa.
Objetivo:	Visibilizar al programa en términos de sus actividades, productos e impacto.
Acciones propuestas:	<ul style="list-style-type: none"> • Actualización de la página web del programa. • Página web y aviso.
Indicador de cumplimiento	<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.
Porcentaje de Avance	100%
Actividades Desarrolladas	
<p>Desde 2019, con el apoyo de la Unidad TIC de la Facultad, los profesores y el equipo de la Dirección de Área curricular se realizó la actualización y rediseño de la página web del programa. El nuevo sitio web puede ser consultado en: https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/formacion/maestria/maestria-en-ingenieria-de-sistemas-y-computacion.html Además de la información general del programa y del plan de estudios, se puede encontrar la información de los 32 profesores (y de sus líneas de investigación) y de 14 grupos de investigación. También, cada semestre se actualiza la información correspondiente a los procesos de admisión del programa.</p> <p>Por otra parte, en 2019 se diseñó y publicó un folleto informativo con la información más importante del programa. Se puede consultar en el siguiente enlace: https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/images/recursos/posgrado/maestria/ingenieriaSistemasComputacion/Maestria_en_Ing_Sistemas_y_Computacin_2019_VF.pdf</p> <p>Se espera mantener la información actualizada, realizando esfuerzos menores de forma periódica para ello.</p> <p>Por último, otro aspecto sobresaliente que ha favorecido a visibilizar el programa ha sido la cohorte del programa de Maestría que se está ofertando en la ciudad de Villavicencio (Meta) en convenio con la Universidad de los Llanos. Esta cohorte inició en el período académico 2018-1 y después de los 4 semestres del plan de estudios, se están haciendo las primeras solicitudes de jurados evaluadores de los Trabajos Finales de Maestría (a final de 2019-2).</p>	

En 2020 para los procesos de admisión se han diseñado piezas gráficas que se difunden a través de correo electrónico y en la página web.

Aspecto a mejorar o sostener:	4. Actualización en aspectos pedagógicos de la planta docente.
Objetivo:	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 propuestas:	Incentivar la participación de los docentes en seminarios sobre formación pedagógica.
Indicador de cumplimiento	Número de docentes del programa que han tomado Seminarios de Formación Docente.
Porcentaje de Avance	50%

Actividades Desarrolladas

Con el objetivo de mejorar las habilidades pedagógicas de los docentes del programa, se han realizado esfuerzos considerables desde el nivel central de la Universidad y desde la Facultad de Ingeniería. A continuación, se detallan los programas más importantes que favorecen el cumplimiento de este objetivo.

En primer lugar, la Unidad de Transformación Pedagógica (UTP) de la Dirección Académica de la Universidad pone a disposición de los docentes de la UN recursos pedagógicos y metodológicos para facilitar la reflexión hacia la mejora constante de la docencia. Esta reflexión se aborda a través del desarrollo de reuniones de acompañamiento y talleres, que buscan, más allá de realizar conferencias sobre aprendizaje, trabajar de forma solidaria y dialogada con los docentes con miras de alcanzar sus retos pedagógicos (ver: <http://diracad.bogota.unal.edu.co/fdocente>). Como ejemplo de ello, merece la pena mencionar el Seminario formación docente y tertulias académicas, donde se generan espacios que fomentan una cultura de formación permanente del profesorado, con miras al logro de la excelencia en su desempeño docente y a la mejora permanente de la formación de los estudiantes (ver <http://diracad.bogota.unal.edu.co/servicios-docentes>).

Por otra parte, otra iniciativa que vale la pena resaltar es el curso de entrenamiento que se está ofertando en 2020. El curso se titula “Basics of PBL and Curriculum Change” y está fundamentado en el estudio del aprendizaje basado en problemas/proyectos. El curso está dirigido a docentes UN y es equivalente a 4 créditos, es decir, 192 horas de trabajo. Se ofertará el curso en una modalidad mixta, por medio de sesiones presenciales y virtuales. El equipo docente está conformado por expertos internacionales en el área, principalmente de la Universidad de Aalborg (Dinamarca). Es importante agregar que desde 2018 surgió una iniciativa similar en la Facultad de Ingeniería, en colaboración con la Universidad de Aalborg, donde fue ofertada una cohorte del Master virtual en PBL para algunos docentes de la Facultad.

En 2019, la Vicedecanatura Académica desarrolló el curso “Diseño Curricular de Programas” impartido por el profesor Marcelo Pizarro de la Universidad de O'Higgins de Chile, el cual contó con la asistencia de cinco profesores del Departamento de Sistemas e Industrial que apoyan los diversos programas adscritos al área curricular. Este espacio permitió fortalecer y actualizar los conocimientos curriculares a la luz de las nuevas exigencias de la educación superior.

Así mismo, la Facultad ha venido realizando esfuerzos en la capacitación de los docentes en los lineamientos de procesos de acreditación internacionales, por ello en 2019 se realizó el taller de acreditación europea EUR-ACE, el cual contó con la participación de seis profesores del Departamento de Sistemas e Industrial que apoyan los diversos programas adscritos al área curricular. En agosto de 2020, continuando con dichos esfuerzos se desarrolló el taller “**lineamientos y criterios requeridos en el proceso de acreditación internacional EUR-ACE**”, el cual contó

con la participación de tres profesores del Departamento de Sistemas e Industrial que apoyan los diversos programas adscritos al área curricular.

En 2020, con el ánimo de atender las solicitudes expresadas por los estudiantes en relación con procesos de formación y socialización de habilidades en ambientes de formación asistida por tecnologías de la información y las comunicaciones, desde el Área Curricular se desarrollaron cuatro webinars con los siguientes tópicos presentados en la siguiente tabla.

WEBINARS DESARROLLADOS⁵⁷

Temática	Docente	Docentes asistentes
Capacitación de herramientas alternativas para clases remotas	Jair Eduardo Rocha	24
Experiencias de educación mediadas por TIC	Diana Cardona	25
OVAS (objetos virtuales de aprendizaje) y uso de Moodle para actividades sincrónicas y asincrónicas	Juan Carlos Aldana	25
Redes Sociales para el aprendizaje en línea en tiempos de pandemia	Lina María Manrique	16

En cuanto a la Facultad de Ingeniería, también se han venido consolidando esfuerzos en este sentido. Por ejemplo, semestralmente se abre la convocatoria para docentes que deseen participar en los cursos de inglés ofrecidos por el British Council en la ciudad de Bogotá. Además, para mejorar las habilidades de los docentes del programa en temas como la escritura de textos científicos, la Vicedecanatura de Investigación y Extensión permanentemente ofrece el servicio de apoyo para traducción o corrección de estilo de artículos de investigación.

Es importante aclarar que cada uno de los programas mencionados anteriormente es ampliamente difundido por medio del correo electrónico institucional. Desde la coordinación del programa no se reenvía nuevamente esta información a los docentes del programa para evitar saturar las cuentas de correo. No obstante, actualmente se desconoce el número de docentes del programa que han participado y han aprovechado la amplia oferta de posibilidades disponible para su actualización y formación docente.

Aspecto a mejorar o sostener:	5. Habilidades orales y escritas en inglés de los estudiantes y profesores del programa.
Objetivo:	Apoyar la formación en el idioma inglés para docentes y estudiantes del programa.
Acciones propuestas:	<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 inglés.

⁵⁷ Informe de gestión Área Curricular Ingeniería de Sistemas e Industrial 2020. Disponible en: <https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/es/dependencias/areas-curriculares/area-curricular-de-ingenieria-de-sistemas-e-industrial.html#informes-de-gestion>

	<ul style="list-style-type: none"> • 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.
Indicador de cumplimiento	<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.
Porcentaje de Avance	30%
Actividades Desarrolladas	
<p>Como se mencionó anteriormente, en la Facultad de Ingeniería semestralmente se abre la convocatoria para docentes que deseen participar en los cursos de inglés ofrecidos por el British Council en la ciudad de Bogotá. Además, para mejorar las habilidades de los docentes del programa en temas como la escritura de textos científicos, la Vicedecanatura de Investigación y Extensión permanentemente ofrece el servicio de apoyo para traducción o corrección de estilo de artículos de investigación. Estas oportunidades son ampliamente difundidas vía correo electrónico entre los profesores de la Facultad y por ende, del programa.</p> <p>Sin embargo, es difícil hacer seguimiento y cuantificar el número de beneficiados, puesto que el aprovechamiento de dichas oportunidades, como es natural, corresponde a procesos ajenos a la coordinación curricular del programa.</p> <p>En el 2020, los cursos ofrecidos por el British Council continuaron a través de mediación remota.</p>	

Aspecto a mejorar o sostener:	6. Relaciones del programa con el sector empresarial, laboratorios o grupos de investigación a nivel nacional e internacional.
Objetivo:	<p>Desarrollar proyectos de investigación articulados con la industria colombiana.</p> <p>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.</p> <p>Incentivar el desarrollo de proyectos de investigación con laboratorios o grupos de investigación de otras instituciones.</p>
Acciones propuestas:	<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 de maestría. • 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.
Indicador de cumplimiento	<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.

	<ul style="list-style-type: none"> • 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.
Porcentaje de Avance	30%
Actividades Desarrolladas	
<p>El principal avance en este sentido ha sido la cohorte del programa de Maestría que se viene desarrollando en Convenio con la Universidad de los Llanos desde 2018-1.</p> <p>En 2020, se desarrollaron 22 trabajos finales y tesis de maestría. Los registros del área curricular del período de 2018 al 2020 dan cuenta de la participación de 20 empresas en el desarrollo de trabajos finales y tesis de maestría, asociadas a los sectores, agrícola, industrial, financiero, comunicaciones, salud, energético, educativo; algunas de estas empresas se reservan el derecho de mantener en privado su nombre o razón social.</p> <p>Así, cuatro trabajos finales se desarrollaron en alianza con empresas en el año 2020, pertenecientes al sector Educativo y transportes, lo cual permitió continuar con un buen relacionamiento del programa con el sector empresarial.</p>	

Aspecto a mejorar o sostener:	7. Tiempo de permanencia de los estudiantes en el programa.
Objetivo:	Reducir el tiempo promedio de permanencia de los estudiantes del programa.
Acciones propuestas:	<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.
Indicador de cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo promedio de permanencia de los estudiantes en el programa. • Informes de avance de tesis de maestría.
Porcentaje de Avance	40%
Actividades Desarrolladas	
<p>Desde la Coordinación de la Maestría se han incrementado los esfuerzos por dar un acompañamiento más cercano a los estudiantes del programa, dando a conocer los principales procesos académicos que deben llevar a cabo los estudiantes para poder reducir sus tiempos de permanencia en el programa.</p> <p>Por otra parte, se registran los proyectos de trabajos finales y tesis de maestría desde que son aprobados por el Consejo de Facultad y cada semestre se realiza seguimiento a los porcentajes de avances de estos, los cuales se registran junto a los avances satisfactorios de los trabajos de los estudiantes. Asimismo, para aumentar el compromiso de los estudiantes, desde 2019-2, se está organizando una jornada de presentación de avances al final del semestre para los estudiantes que deseen obtener realimentación por parte de un grupo de profesores del programa.</p>	

Aspecto a mejorar o sostener:	8. Desempeño de los docentes del programa - tutorías.
Objetivo:	Mejorar la calidad en el acompañamiento por parte de los directores de tesis o trabajos finales hacía el estudiante.
Acciones propuestas:	Revisar el acompañamiento y seguimiento realizado por los directores/tutores a los estudiantes del programa.
Indicador de cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo promedio de permanencia de los estudiantes en el programa. • Tiempo de entrega de propuesta y tesis o trabajo final. Informes de avance de tesis de maestría.
Porcentaje de Avance	40%
Actividades Desarrolladas	
<p>Como se mencionó anteriormente, se registran los proyectos de trabajos finales y tesis de maestría desde que son aprobados por el Consejo de Facultad y cada semestre se realiza seguimiento a los porcentajes de avances de estos, los cuales se registran junto a los avances satisfactorios de los trabajos de los estudiantes. Asimismo, para aumentar el compromiso de los estudiantes, desde 2019-2, se está organizando una jornada de presentación de avances al final del semestre para los estudiantes que deseen obtener retroalimentación por parte de un grupo de profesores del programa.</p>	

Aspecto a mejorar o sostener:	9. Espacios para realizar actividades académicas.
Objetivo:	Adecuar espacios para el desarrollo de actividades académicas de urgente necesidad para el programa.
Acciones propuestas:	Adecuar los espacios de trabajo para los estudiantes del programa.
Indicador de cumplimiento	Nuevos puestos de trabajo para estudiantes del programa.
Porcentaje de Avance	100%
Actividades Desarrolladas	
<p>Como parte del proceso de autoevaluación y seguimiento de la calidad de los programas curriculares de la Universidad Nacional de Colombia, la Vicerrectoría Académica, las Direcciones Nacionales de Programas Curriculares de Pregrado y Posgrado y Direcciones Académicas de cada sede, han venido realizando el seguimiento a los Planes de Mejoramiento de los respectivos programas curriculares y a través del “Plan 150x150” se ha brindado un apoyo financiero para contribuir a la ejecución de las acciones de mejoramiento, de tal manera que, la Universidad afirme su liderazgo en la excelencia académica e institucional en sus 150 años, incentivando la cultura de la autoevaluación y el mejoramiento continuo.</p> <p>En este contexto, se formuló y ejecutó el proyecto titulado: “Proyecto conjunto para el fortalecimiento de capacidades de docencia e investigación de los programas de Maestría y Doctorado en Ingeniería de Sistemas y Computación” (ID: 213) para beneficiar a los programas de Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación y Doctorado en Ingeniería - Sistemas y Computación (Resolución: 024 de 2018 (04-10) de la Vicerrectoría Académica). El presupuesto total del proyecto fue de COP\$300.000.000. Los objetivos del proyecto fueron:</p>	

1. Mejorar la dotación de equipos de cómputo y aumentar la capacidad del Aula-Laboratorio 453-205.
2. Mejorar la dotación de equipos de cómputo y aumentar la capacidad del Aula-Laboratorio 453-207.
3. Impulsar dentro del área curricular la generación de cursos a distancia y creación de material didáctico para cursos online masivos y abiertos (MOOCs).
4. Mejorar e impulsar las actividades de docencia e investigación en desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles, tanto para sistemas Android como para sistemas iOS.
5. Impulsar las actividades de investigación en *approximate computing* al interior del grupo PLaS.
6. Desarrollar las capacidades de investigación y docencia en el área de desarrollo de aplicaciones para el Internet de las cosas.
7. Promover actividades de docencia e investigación en el área de Sistemas de Información.
8. Promover actividades de docencia e investigación en el área de seguridad de la información y desarrollo de software seguro. (detección de vulnerabilidades en el código fuente, hacking ético, voto electrónico, hardening de servidores, escaneo de puertos, certificados digitales, entre otros)
9. Promover actividades de docencia e investigación en el área de realidad virtual.

Los principales resultados del proyecto los podemos enunciar de la siguiente manera:

- Al analizar los resultados obtenidos hasta la fecha se puede evidenciar el logro de los objetivos establecidos, entre los cuales están el mejoramiento de la dotación de equipos de cómputo y aumento la capacidad del Aula Laboratorio 453-205 y del Aula-Laboratorio 453-207. Así mismo, se ha cumplido con mejorar e impulsar las actividades de docencia e investigación en desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles, tanto para sistemas Android como para sistemas iOS, lo cual se ha realizado en la asignatura de Desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles a cargo del profesor Jorge Eliecer Camargo Mendoza.
- Por otra parte, se ha promovido el desarrollar las capacidades de investigación y docencia en el área de desarrollo de aplicaciones para el Internet de las cosas, sistemas de información, seguridad de la información y desarrollo de software seguro (detección de vulnerabilidades en el código fuente, hacking ético, voto electrónico, *hardening* de servidores, escaneo de puertos, certificados digitales, entre otros).

Se relacionan los enlaces de las imágenes que evidencian la adecuación de las Aulas-Laboratorio y los equipos adquiridos:

Ítem 1. https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/qtGazlpIT_652O2GCf7FEg

Ítem 2. https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/bu3R3mdOSStCmZ_1-0UPCAg

Ítem 3. <https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/9ODkMhPVSEyVTu7e9236Sg>

Ítem 4. <https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/xiMNDeJGSzWrDQcIMhLnPw>

Ítem 5. <https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/EOjQdRU0QZ2bmjzkfa-g7A>

Ítem 6. https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/hJVo7SYPS1yU0s_WtSVaBQ

Ítem 7. <https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/ByFpW-mlQnCa2lp6G0-reA>

Ítem 8. <https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/TzR7h4lpR6-G95EXoXm2mg>

Ítem 9. <https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/olob1QIZRICGm4waiGstQg>

Ítem 10. <https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/Nujrb3DJTppqKXnoLZEax1A>

Ítem 11. <https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/-6eKZUNJTke3nrDaS1YmpA>

Ítem 12. https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/F_ik-agsTYS9cRxDHTkZqw

Ítem 13. <https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/HkQFCVM0QI2YdynreFPM1w>

Ítem 14. <https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/K6Zf3CENQOeszBa8mTPYxw>