UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA – INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

INFORME DE EVALUACIÓN CONTINUA

2019

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

Dolly Montoya Castaño
RECTORA
Carlos Augusto Hernández Rodríguez
VICERRECTOR ACADÉMICO
Jaime Franky Rodríguez
VICERRECTOR DE SEDE
María Alejandra Guzmán Pardo
DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA
Edgar Eduardo Daza Caicedo
DIRECTOR NACIONAL DE PROGRAMAS DE POSGRADO
Carlos Eduardo Cubillos Peña
DIRECTOR ACADÉMICO DE SEDE
Jesús Hernán Camacho Tamayo
VICEDECANO ACADÉMICO
Jenny Marcela Sánchez Torres
DIRECTORA DE ÁREA CURRICULAR DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INDUSTRIAL
Juan Carlos Torres Pardo (desde noviembre de 2020)
Fernando Guzmán Castro (anterior)
DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INDUSTRIAL
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:
Ángela María Arboleda – Profesional de apoyo
Andrés Macías Cárdenas – Profesional de apoyo
Juan Pablo Sáenz Perilla – Estudiante auxiliar de posgrado
Brayan Steven Perdomo Cárdenas – Estudiante auxiliar de posgrado

CONTACTO
DIRECCIÓN DE ÁREA CURRICULAR DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INDUSTRIAL
Av. NQS (Carrera 30) #45-03 – Edificio 453 - Oficina 209
Tel. +57 1 316 5000 Ext. 14068
https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/es/dependencias/areas-curriculares/area-curricular-de-ingenieria-de-sistemas-e-industrial.html
autoevdacsi_fibog@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. 15
   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 19
      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. 22
   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. 30
   3.6. Factor 7: Visibilidad nacional e internacional 31
      3.6.1. Característica 18: Movilidad de estudiantes y profesores del programa 31
      3.6.2. Característica 20: Intercambio de producción académica originada en el programa 32
      3.6.3. Conclusión del Factor 7. 34
   3.7. Factor 8: Bienestar y ambiente institucional 35
      3.7.1. Característica 21. Apoyo institucional para el bienestar 35
      3.7.2. Conclusión del Factor 8. 36
   3.8. Factor 9: Egresados 37

3.8.1. Característica 24: Seguimiento al desempeño. 37
3.8.2. Conclusión del Factor 9. 39
4. Avance del Plan de Mejoramiento 40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales datos del Programa de Maestría....8

Tabla 2. Dedicaciones 19

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. ...38

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 cohorte 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 17

Gráfica 11. Número de profesores visitantes que participan en el programa 18

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 20

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 27

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 29

Gráfica 22. Estudiantes que toman asignaturas en otras instituciones en el marco de convenios 31

Gráfica 23. Estancias en grupos o pasantías en instituciones nacionales e internacionales - Profesores 31
Gráfica 24. Asistencias o participaciones de estudiantes en eventos 32
Gráfica 25. Asistencias o participaciones de estudiantes por tipo de evento 32
Gráfica 26. Asistencias o participaciones de profesores en eventos 33
Gráfica 27. Asistencias o participaciones de profesores por tipo de evento 33
Gráfica 28. Becas obtenidas por estudiantes 35
Gráfica 29. Apoyos internos y externos a estudiantes 36
Gráfica 30. Número y tipo de publicaciones de los egresados 38
Gráfica 31. Reconocimientos o distinciones de los egresados por su desempeño profesional o académico 39

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 del Programa 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 2019-3	329	
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	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. Andrés Mauricio Pinzón Velasco	Coordinador Maestría en Bioinformática
	Ing. Juan Carlos Torres Pardo	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:
http://www.posgrados.unal.edu.co/web/files_anexos/R_018819_11122018_M_I_Sistemas.pdf

3. ANÁLISIS DEL PROGRAMA

3.1. FACTOR 2: ESTUDIANTES

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

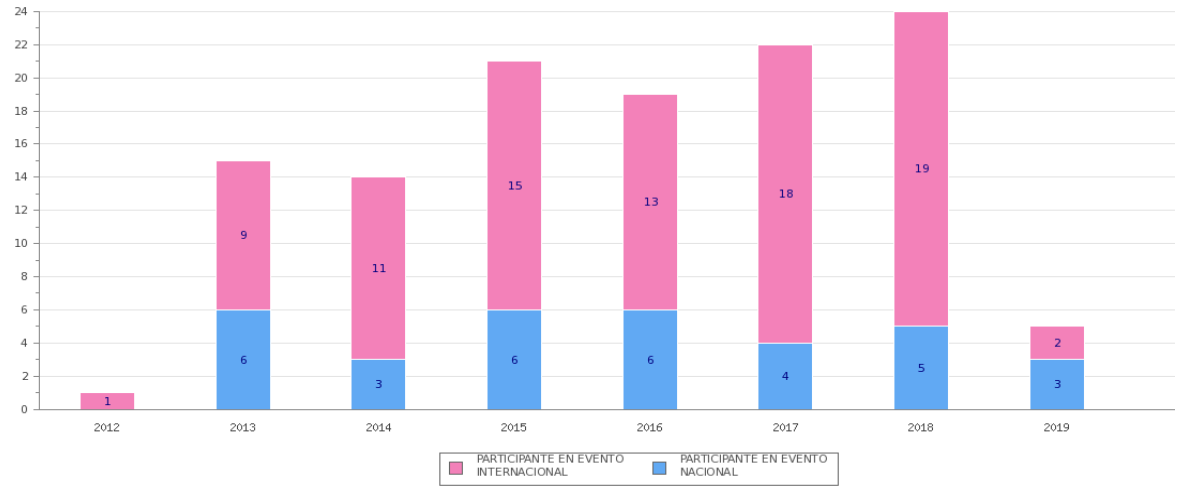
Participación en Grupos de Investigación

Se han desarrollado varias estrategias para incentivar la vinculación de los estudiantes a los grupos:

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 Ingeniería[5], 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).

Entre los años 2012 y 2019 los estudiantes asistieron a nombre de la Universidad Nacional de Colombia a 33 eventos nacionales y 88 internacionales, de los cuales 3 y 2 respectivamente se realizaron en el año 2019 (ver Gráfica 1). Para el año 2019 a diferencia de los periodos anteriores es mayor la participación en eventos nacionales que internacionales.

GRÁFICA 1. NÚMERO DE ASISTENCIAS O PARTICIPACIONES DE ESTUDIANTES A CONGRESOS Y OTROS EVENTOS ACADÉMICOS TANTO NACIONALES COMO INTERNACIONALES[6]



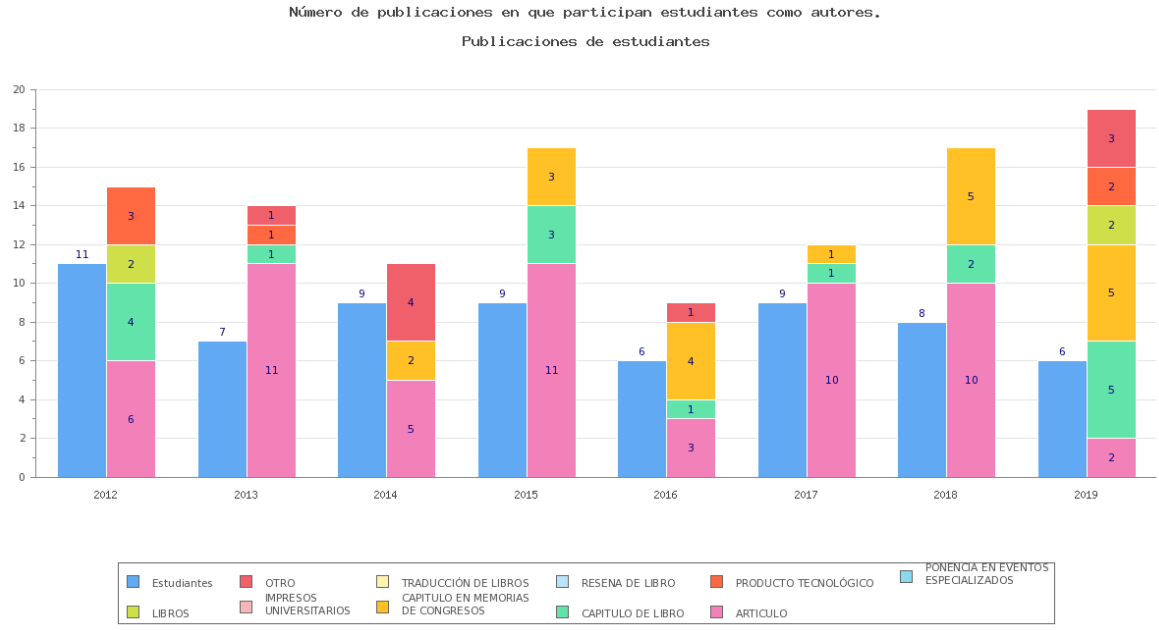
[5] Acuerdo 40 de 2017 del Consejo de Facultad de Ingeniería. Disponible en: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=89183

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

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.

En la Gráfica 2 se observa que los estudiantes han publicado 65 artículos de investigación desde el 2012 hasta el 2019. De igual manera se observa que son participes en la publicación de capítulos de libros, con 17 en los últimos 8 años. En promedio son 8 estudiantes los que anualmente participan en publicaciones. Para el año 2019 los estudiantes participaron en 5 congresos y eventos académicos tanto nacionales como internacionales (ver Gráfica 1) donde se obtuvo como resultado 5 capítulos en memorias de congresos para el 2019. 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 AUTORES[7]



3.1.2. Característica 4: Permanencia y grado

La permanencia y graduación dependen, por parte del estudiante, del número de asignaturas cursadas en el periodo y su disponibilidad frente a las actividades académicas y por parte el Programa, al garantizar que los procesos y procedimientos sean homogéneos y sean realizados en igualdad de condiciones para todos los estudiantes. El programa ha graduado a 329 magísteres a 2019-3, de los

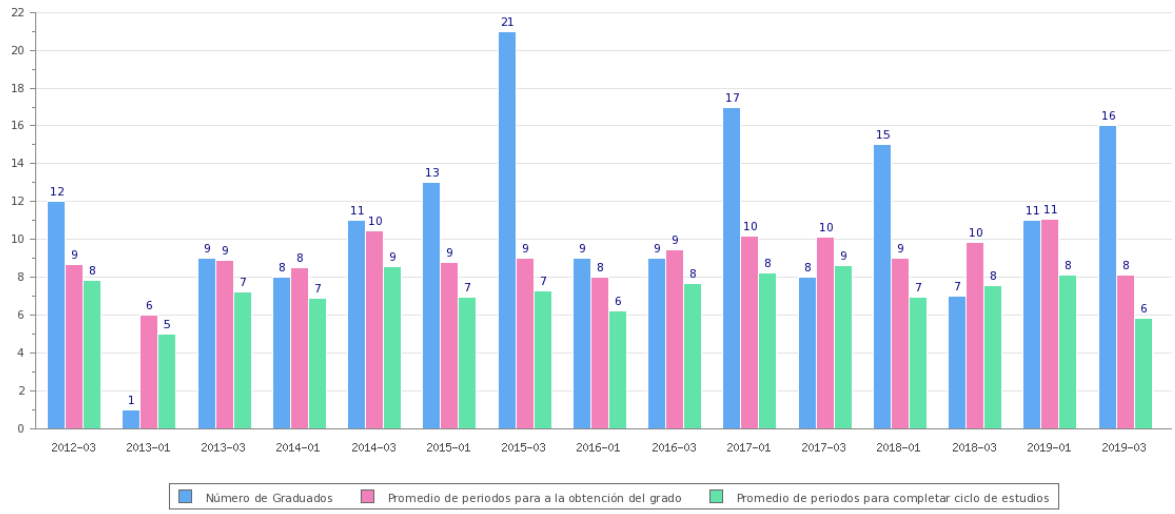
[7] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

cuales 27 se graduaron en el año 2019. En promedio el número de graduados por año es de 22, por lo tanto, el año 2019 tuvo buen desempeño en este indicador.

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 periodo 2012-3 a 2019-3. Para obtener su título es de 9, tomando el mismo periodo 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.

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 2019-03 los estudiantes presentaron una mejoría en el promedio de periodos 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 MATRÍCULA[8]

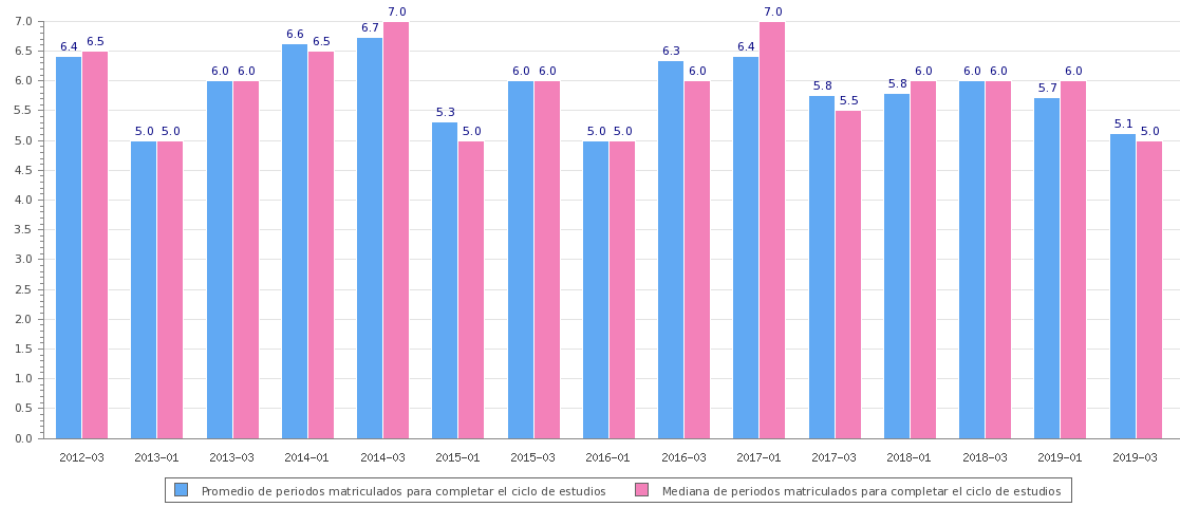


Es importante mencionar que, en los Seminarios de Investigación y Profundización I y II se hace un seguimiento detallado de la evolución de la propuesta de trabajos finales y proyectos de tesis de Maestría. En particular, una de las acciones que toma el Programa para disminuir el tiempo de permanencia 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.

El promedio en semestres, por cohorte, que han sido matriculados hasta completar el ciclo de estudios es de 5,4 para el año 2019 (ver Gráfica 4). Para el periodo corrido desde 2013 a la fecha es de 5,8 semestres matriculados (ver Gráfica 4), es decir que el año 2019 presentó una mejoría en la cantidad de matrículas efectuadas por los estudiantes.

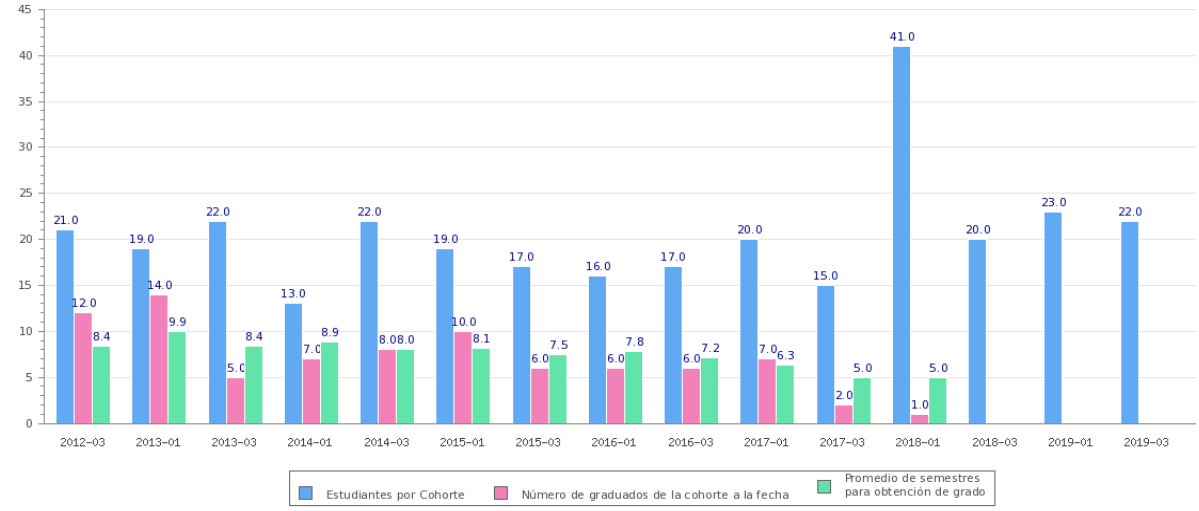
[8] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

Gráfica 4. Promedio y mediana de semestres matriculados por promoción para completar el ciclo de estudios[9]



La cantidad de estudiantes por cohorte es en promedio de 20, entonces los dos semestres de 2019 presentaron un comportamiento superior al promedio, ingresando 23 y 22 estudiantes respectivamente (ver Gráfica 5).

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[10]

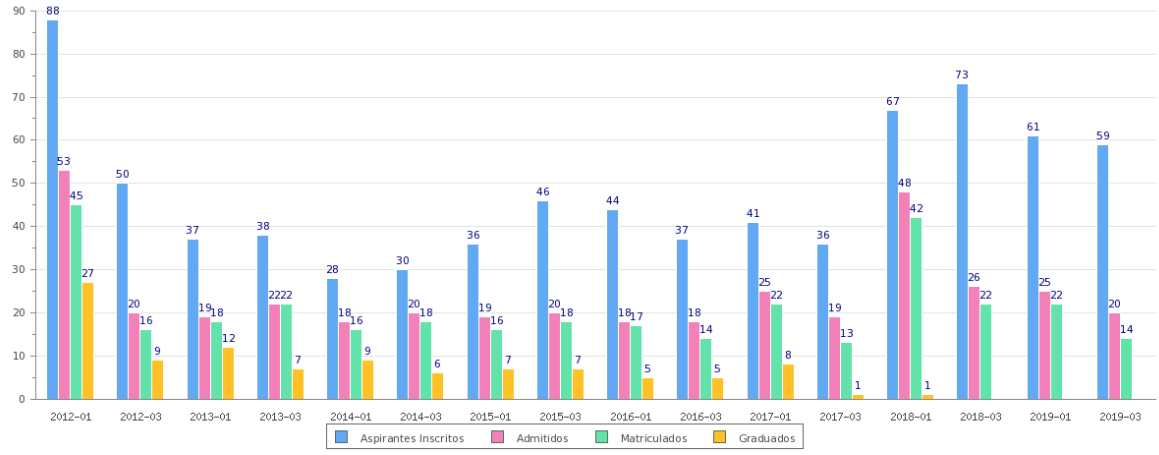


[9] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

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

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 2019 se admitió a un total de 45 personas de los 120 aspirantes inscritos. Esta cifra incluye 25 admitidos durante el periodo académico 2019-1 y 20 para el semestre 2019-3 (ver Gráfica 6).

GRÁFICA 6. INSCRITOS, ADMITIDOS, MATRICULADOS Y EGRESADOS POR COHORTE[11]



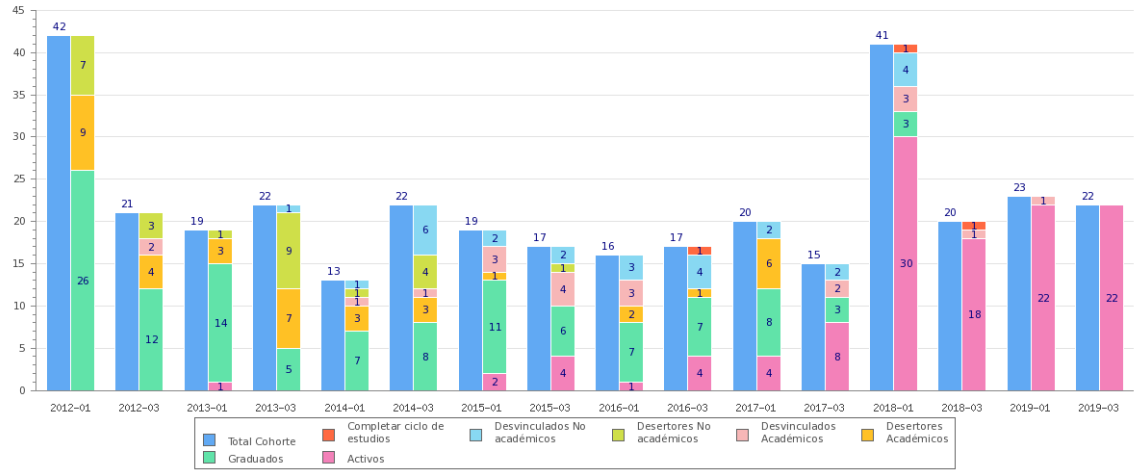
El Programa genera un gran interés en la comunidad académica representado en un promedio de 48 inscritos entre los años 2012-2019 (ver Gráfica 6), por tanto, los dos semestres de 2019 presentaron un comportamiento superior al promedio. Respecto a los matriculados por primera vez, el 88% de los admitidos se matricularon en el mismo semestre de 2019-1, mientras que el 70% de los admitidos se matricularon en el mismo semestre de 2019-3. El porcentaje restante aplaza su derecho de matrícula o no hace uso de este de forma definitiva (ver Gráfica 6).

Siguiendo con el análisis de los estudiantes, se observa que entre 2013-3 y 2018-1, el promedio por cohorte de desvinculación no académica es de 13,47%; mientras que, en promedio, es el 11,1% cuando se trata de motivos académicos tomando desde el 2014-1 a 2019-1 (ver Gráfica 7).

En este sentido, para la deserción en general independientemente de los motivos, se han tomado medidas para realizar un proceso de admisión mucho más selectivo; por ejemplo, desde el componente "Entrevista", donde se trata de indagar la situación del aspirante frente a factores como financiación y disponibilidad, lo cual puede ayudar a reducir los índices de deserción. Adicional a esto, se están implementando estrategias de acompañamiento a los estudiantes con relación a su desarrollo académico.

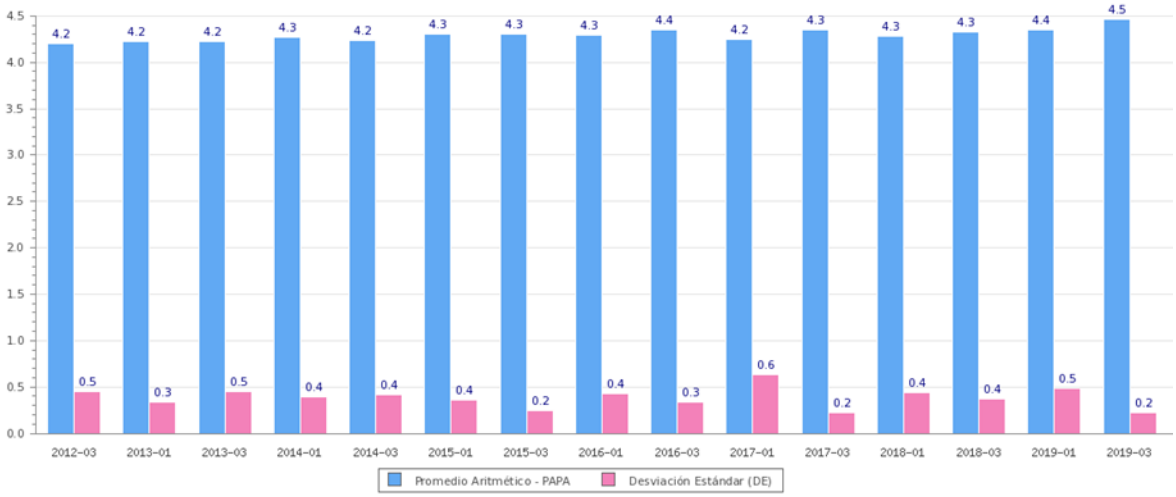
[11] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

Gráfica 7. Matriculados, desvinculados y graduados por cohorte[12]



En la Gráfica 8 se observa que el promedio académico de los estudiantes matriculado se encuentra entre 4,2 y 4,5 para los últimos 7 años. Es un promedio alto si se compara con el máximo (5,0). Para el segundo semestre de 2019 presentó una leve mejoría con relación a los periodos anteriores. Cabe resaltar además que la desviación estándar del 2019 se encontró entre las más bajas del periodo analizado. En especial, el segundo semestre con una desviación de 0.2.

Gráfica 8. Promedio académico del grupo de estudiantes matriculados[13]



[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.

3.1.3. Conclusión del Factor 2.

La investigación sigue siendo un pilar importante en los estudiantes, se tiene como evidencia la vinculación a grupos de investigación, las asistencias a eventos nacionales e internacionales, así como las publicaciones.

Para el semestre 2019-03 los estudiantes presentaron una mejoría en el promedio de periodos para completar el ciclo de estudios y obtener su título, 6 y 8 semestres respectivamente. La cantidad de estudiantes por cohorte es en promedio de 20, entonces los dos semestres de 2019 presentaron un comportamiento superior al promedio, ingresando 23 y 22 estudiantes respectivamente (ver Gráfica 5).

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 buscan 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

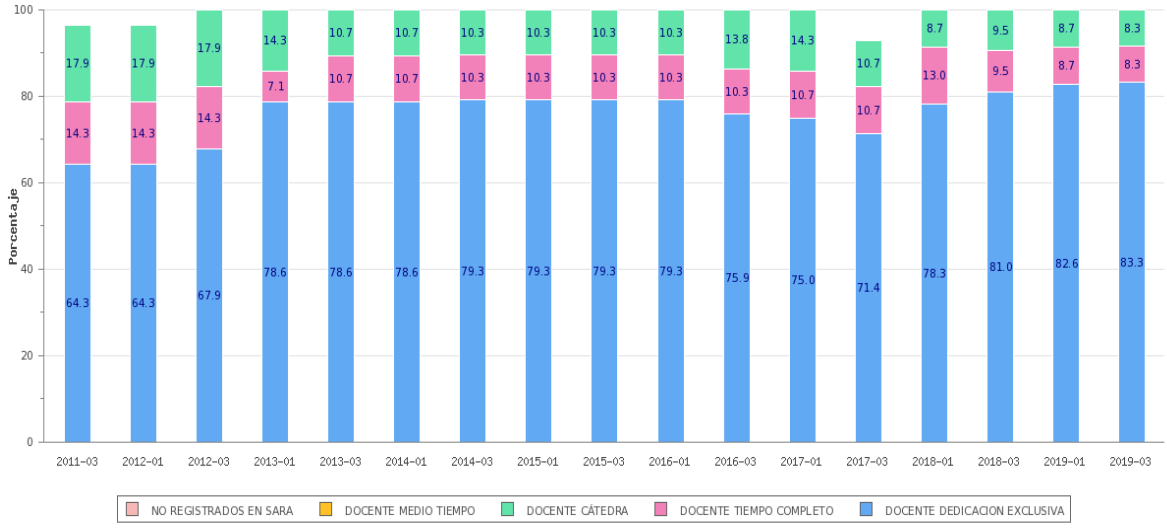
3.2. FACTOR 3: PROFESORES

3.2.1. Característica 5: Perfil de los profesores

Tipo de vinculación y categoría.

El cuerpo docente del Programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Sistemas y Computación está conformado por 31 profesores adscritos al Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial. Para el año 2019-3 el 83,3% de ellos son de dedicación exclusiva que equivale a 44 horas de actividad académica semanal (establecidas en el Estatuto de Personal Académico de Universidad Nacional[15]); esto ha permitido contar con profesores comprometidos con las labores académicas. El 8,3% de los profesores son docentes de cátedra, cuya dedicación es de 3 a 21 horas semanales y el 8,3% restante corresponde a docentes de tiempo completo, cuya dedicación es de 40 horas de actividad académica semanal (ver Gráfica 9). La cantidad de docentes de dedicación exclusiva ha aumentado en 2,3 puntos porcentuales con relación al periodo 2018-3, mientras que los docentes de cátedra y de tiempo completo disminuyeron 1,2 y 1,2 puntos porcentuales, respectivamente. 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.

GRÁFICA 9. DISTRIBUCIÓN DE PROFESORES DEL PROGRAMA POR TIPO DE DEDICACIÓN[16]

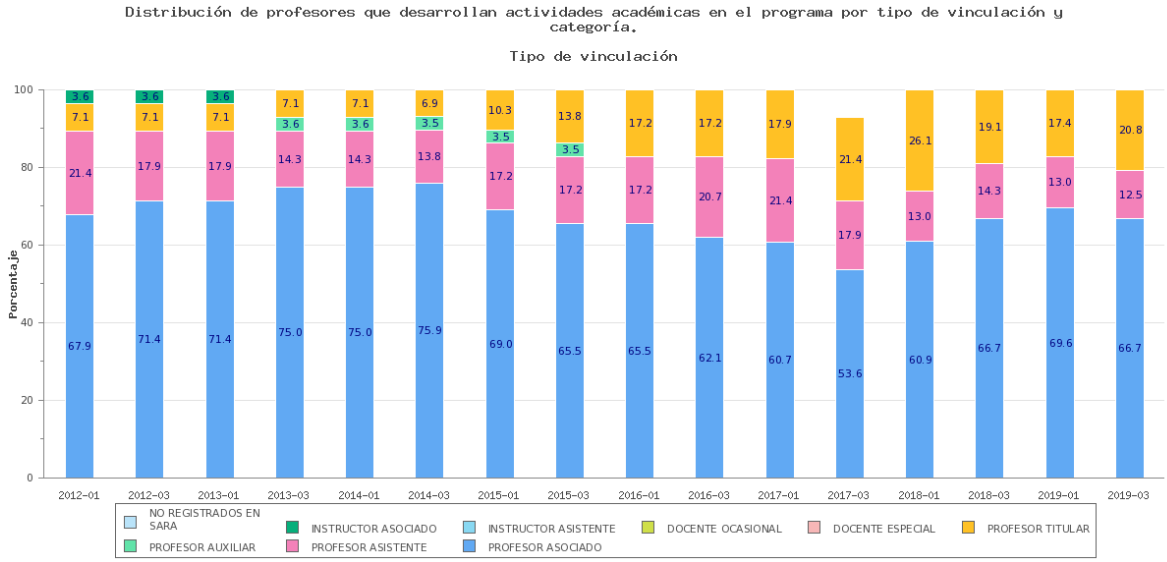


En cuanto al tipo de vinculación, para el 2019-3 el 66,7% de los profesores tienen vinculación en la categoría de profesor asociado, el 12,5% se ubica en la categoría de profesor asistente y la proporción de profesor titular asciende a 20,8% (ver Gráfica 10). En sentido general el programa cuenta con un cuerpo docente el cual, de acuerdo a los indicadores actuales, es suficiente para el buen desarrollo del programa.

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

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

GRÁFICA 10. DISTRIBUCIÓN DE PROFESORES DEL PROGRAMA POR TIPO DE VINCULACIÓN[17]



Profesores visitantes que participan en el programa

Por otra parte, 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.

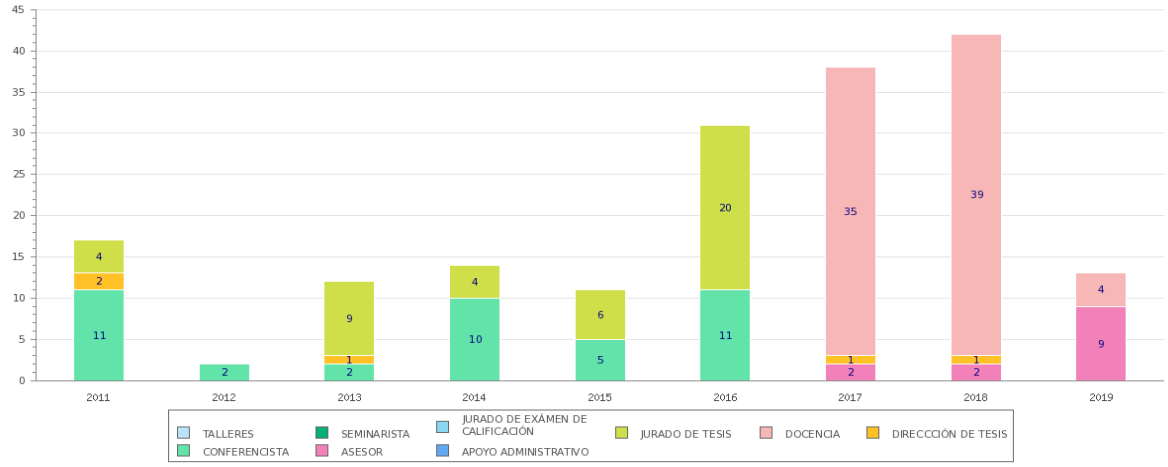
Desde hace varios años, bajo el liderazgo de la Dirección Académica de Sede, se han organizado diferentes seminarios con invitados de reconocimiento internacional que buscan contribuir a la actualización de las prácticas pedagógicas de los docentes de la Universidad. A esta iniciativa recientemente se 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. Los jurados deberán tener investigaciones en campos de estudio afines a los desarrollados por el estudiante, durante el año 2019 los profesores visitantes que participaron en el Programa no desempeñaron esta actividad (ver Gráfica 11). Vale la pena aclarar que los profesores de la

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

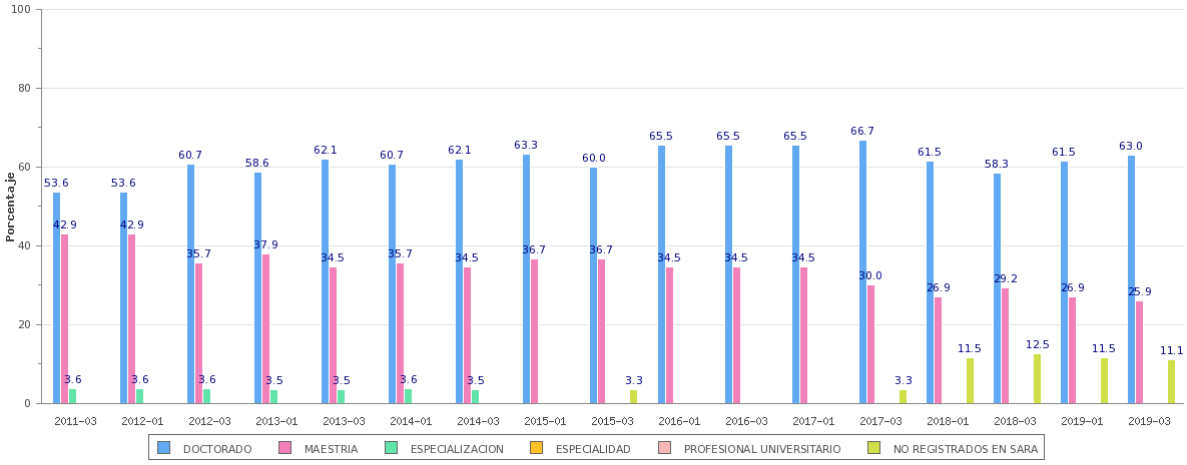
gráfica 11 son visitantes de algún programa de la Facultad. Dentro de las actividades desarrolladas por los profesores invitados que impactaron directamente a la Maestría podemos mencionar: Cátedra Internacional de Ingenierías, conferencia en el taller Reinforcement Learning from a Behavioral Analytic Perspective, conferencista en el curso sobre Transferencia de Conocimiento e Innovación Tecnológica, charla: Analítica de datos en la industria.

GRÁFICA 11. NÚMERO DE PROFESORES VISITANTES QUE PARTICIPAN EN EL PROGRAMA[18]



Para el 2019-3 el 63% de los profesores del programa de la maestría tienen un nivel de formación de Doctorado. Seguidamente el 25,9% de los docentes vinculados y que desarrollan actividades académicas tienen formación de maestría (ver Gráfica 12). Para el año 2019 se presentó un cambio favorable en estas proporciones ya que los docentes de doctorado aumentaron en 1.7 puntos porcentuales mientras que los de maestría disminuyeron 3.3 puntos porcentuales.

GRÁFICA 12. DISTRIBUCIÓN DE PROFESORES QUE DESARROLLAN ACTIVIDADES ACADÉMICAS EN EL PROGRAMA, SEGÚN NIVEL DE FORMACIÓN DE POSGRADO Y PROCEDENCIA DONDE OBTUVIERON EL GRADO[19]



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

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

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 Universitario[20], 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

El Formato Único del Programa de Trabajo implementado por la Resolución 1041 de 2007 de la Rectoría[21], 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 Académico[22]-, 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

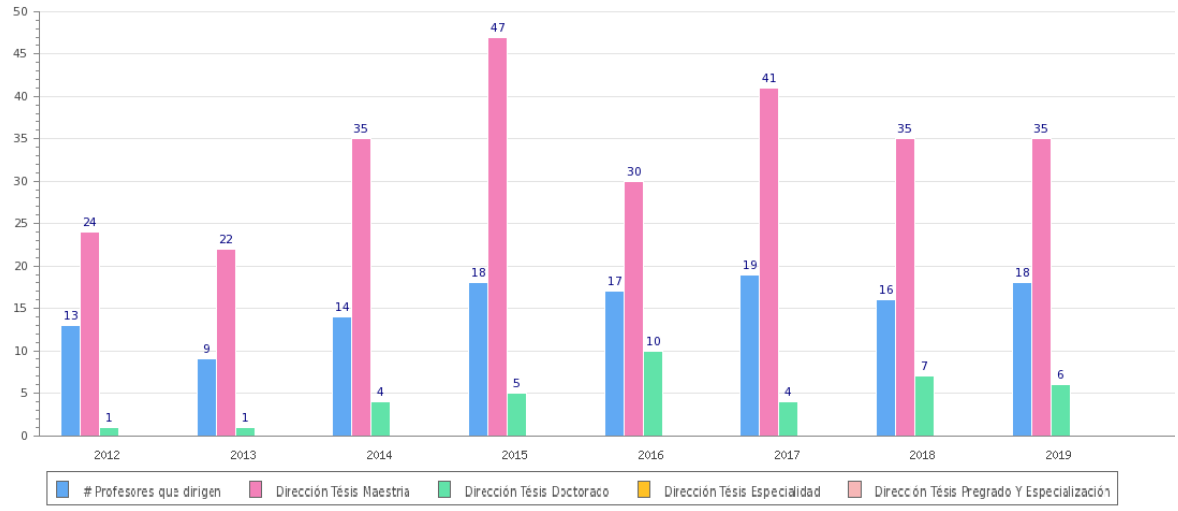
Documento	*Año*	*Contenido*
Resolución 1041 de la Rectoría de la Universidad	2007	Por la cual se implementa el formato único de Trabajo Académico en la Universidad Nacional de Colombia[23]
Acuerdo 11 del Consejo Superior Universitario	2005	Por el cual se adopta el Estatuto General de la Universidad Nacional de Colombia. - Capítulo II Personal Universitario[24]

Durante cada periodo 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. Por

[20] Acuerdo 123 de 2013 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=59607
[21] Resolución 1041 de 2007 R: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=46346
[22] http://www.unal.edu.co/dnp/iframes/prog_acad.html
[23] Resolución 1041 de 2007 R: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=46346
[24] Acuerdo 11 de 2005 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=35137

ejemplo, para todo el periodo de 2019 se registraron y aprobaron 35 proyectos de tesis de maestría y 6 tesis de Doctorado de las cuales el 100% tienen como director/co-director a un profesor del programa; en total 18 profesores dirigen tales tesis (ver Gráfica 13).

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[25]



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 y otro 8,3% tiene una dedicación de tiempo completo. Igualmente, el tipo de vinculación más representativo es el de profesor asociado con el 66,7% de los docentes para el 2019-03. Estos docentes son lo 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.

El 2019 presentó una mejora en los profesores visitantes como asesores, ascendiendo a 9. Los docentes que desarrollan actividades académicas en el programa tienen en su mayoría nivel de formación de doctorado (63%), lo cual representa una planta docente bien preparada y cualificada para la investigación y para las asesorías o consultorías.

La producción de tesis o trabajos finales dirigidos por docentes en el 2019 son en su mayoría de nivel maestría (85,36%), seguido de doctorado (14,63%).

La Dirección del Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial desde el año 2018 ha mantenido el registro constante de las asignaciones de directores y co-directores de tesis y trabajos de grado a estudiantes en los programas del Área Curricular, ya que estos datos no se reflejan sino hasta el momento en el que el estudiante obtiene su grado.

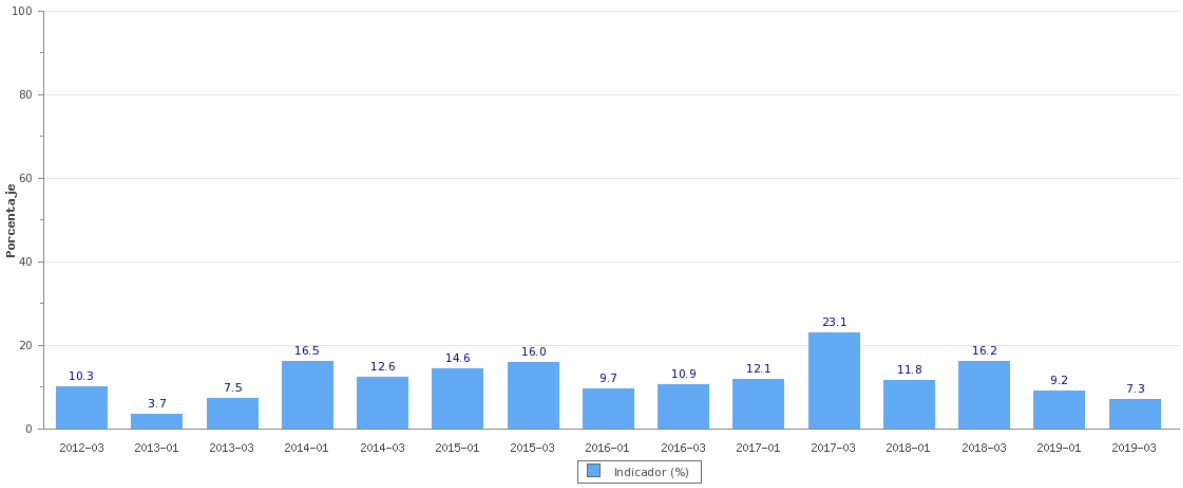
[25] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

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 periodo de estudio desde el 2012-03 hasta 2019-03, se observa que en promedio el 12,1% 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 2019 esa proporción se ubicó en promedio 8,25% (ver Gráfica 14).

GRÁFICA 14. PROPORCIÓN DE ESTUDIANTES QUE TOMAN ASIGNATURAS EN OTRAS FACULTADES[26]



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 Universitario[27], se establece que los programas curriculares deben ser evaluados periódicamente con la participación de la comunidad universitaria. Dicha evaluación debe conducir a la elaboración de planes de mejoramiento, enmarcados en el Plan de desarrollo de la Universidad. Lo anterior implica "*fortalecer la cultura institucional que facilite el mejoramiento de las actividades y los procesos académicos para la toma de decisiones que contribuyan a alcanzar la excelencia académica. Dicho mejoramiento deberá realizarse de manera sistemática, permanente, participativa, integral y multidireccional entre los distintos integrantes de la comunidad académica*".

[26] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.
[27] Acuerdo 033 de 2007 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34245

En el Acuerdo 151 de 2014 del Consejo Superior Universitario[28] *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.

Tabla 4. Documentos Institucionales Adicionales: Lineamientos para la evaluación permanente de los programas

Documento	*Año*	*Contenido*
Acuerdo 151 del Consejo Superior Universitario[29]	2014	Por el cual se normaliza el proceso de autoevaluación y seguimiento de la calidad de los programas curriculares de la Universidad Nacional de Colombia y se derogan las normas vigentes y anteriores
Acuerdo 30 del Consejo Superior Universitario[30]	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[31]	2004	Por el cual se define ante qué organismo de naturaleza académica, la Universidad Nacional de Colombia debe acreditar sus programas curriculares

3.3.3. Conclusión del Factor 4.

La maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación brinda la oportunidad a sus estudiantes para ver materias de otros programas y facultades. Para el año 2019 se observó buen interés de estos estudiantes en matricular asignaturas de otras Áreas Curriculares.

La acreditación de alta calidad por 8 años obtenida por el Programa de Maestría en 2018, evidencia el compromiso de mejoramiento continuo y cumplimiento de las directrices de autoevaluación, la formulación del plan de mejoramiento y su respectivo seguimiento, así como la puesta en marcha del proceso de evaluación continua; actividades que son llevadas a cabo con el acompañamiento de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado, la Dirección Académica, la Vicedecanatura 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.

[28] Acuerdo 151 de 2014 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=66353
[29] Acuerdo 151 de 2014 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=66353
[30] Acuerdo 030 de 2007 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34244
[31] Acuerdo 029 de 2004 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34173

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 Ingeniería[32] 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

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

Nombre del Grupo	*Categoría Convocatoria 2017*	*Categoría Convocatoria 2019*	Coordinador / Profesor vinculado
ALGORITMOS Y COMBINATORIA (ALGOS-UN)	A	A	German Jairo Hernandez Perez
CIM@LAB	A1	A1	Edgar Eduardo Romero Castro
COLECTIVO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA DE SOFTWARE COLSWE	B	C	Jairo Hernán Aponte Melo
COMPLEXUS	Registrado	Reconocido	Aníbal Alfonso Teherán Valderrama
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN MINERÍA DE DATOS MIDAS	A	B	Elizabeth León Guzmán
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN VIDA ARTIFICIAL ALIFE	C	B	Jonatan Gómez Perdomo
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO COMUNITARIO	Registrado	C	José Ismael Peña Reyes
GRUPO INTERDISCIPLINARIO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN GESTIÓN, PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD BIOGESTIÓN	A	A	Oscar Fernando Castellanos Domínguez
GRUPO INVESTIGACIÓN EN GESTIÓN Y ORGANIZACIONES GRIEGO	A	A	Jenny Marcela Sánchez Torres

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

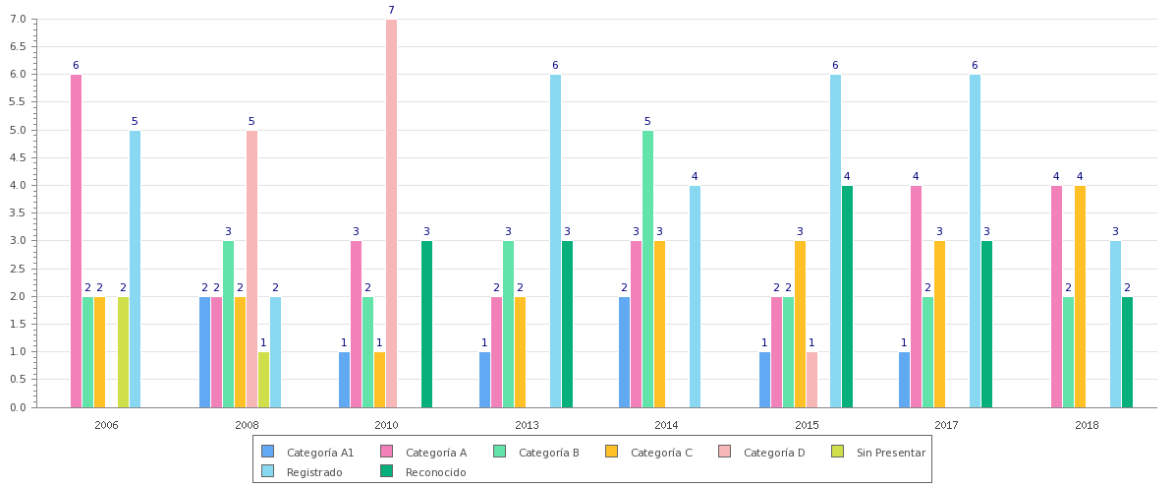
Nombre del Grupo	*Categoría Convocatoria 2017*	*Categoría Convocatoria 2019*	**Coordinador / Profesor vinculado**
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES GISTIC	C	B	Beatriz Díaz Pinzón
INGENIERIA DE LA SALUD	Reconocido	Registrado	Carlos Caicedo
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS INTELIGENTES LISI	Reconocido	C	Luis Fernando Niño Vásquez
MINDLAB	A1	Reconocido	Fabio González Osorio
PLaS Programing Languages and Systems	C	C	Felipe Restrepo Calle
PRODUCTIVIDAD, COMPETITIVIDAD Y CALIDAD	Reconocido	Registrado	Héctor Cifuentes Aya
REMIXLAB	Registrado		Jean Pierre Charalambos
SOCIEDAD, ECONOMIA Y PRODUCTIVIDAD - SEPRO	B	A	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), Tecnologico 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 gran dinamismo en sus proyectos y publicaciones, lo que demuestra gran productividad. 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 grupo 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)[33]



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. Para el año 2019, el 16,7% de los proyectos de investigación tiene financiación interna, mientras que el 83,3% presenta financiación externa y no hay proyectos que presenten financiación mixta (ver Gráfica 16). Los fondos que la Universidad destina para este tipo de proyectos han traído importantes beneficios a la comunidad académica y a la Universidad, dando como resultado un importante número de publicaciones. La financiación también ha permitido dotar a los grupos de equipos y materiales que facilitan el trabajo de investigación.

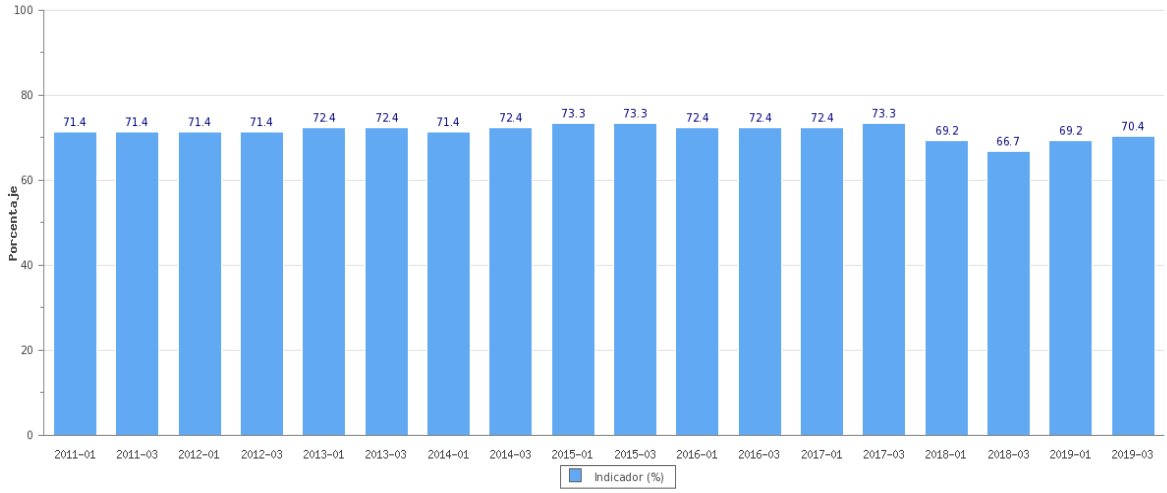
Gráfica 16. Proyectos de investigación con financiación interna o externa dirigidos por docentes del programa[34]

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

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

El porcentaje de profesores de la maestría vinculados a grupos de investigación es de 70,4% para el semestre 2019-3. Se presenta una mejoría con relación al semestre 2018-3 cuando éste último era de 66,7%. Aumentó la proporción de docentes en 3,7 puntos porcentuales.

GRÁFICA 17. RELACIÓN DE PROFESORES QUE APOYAN EL PROGRAMA VINCULADOS A GRUPOS DE INVESTIGACIÓN O DE CREACIÓN ARTÍSTICA[35]



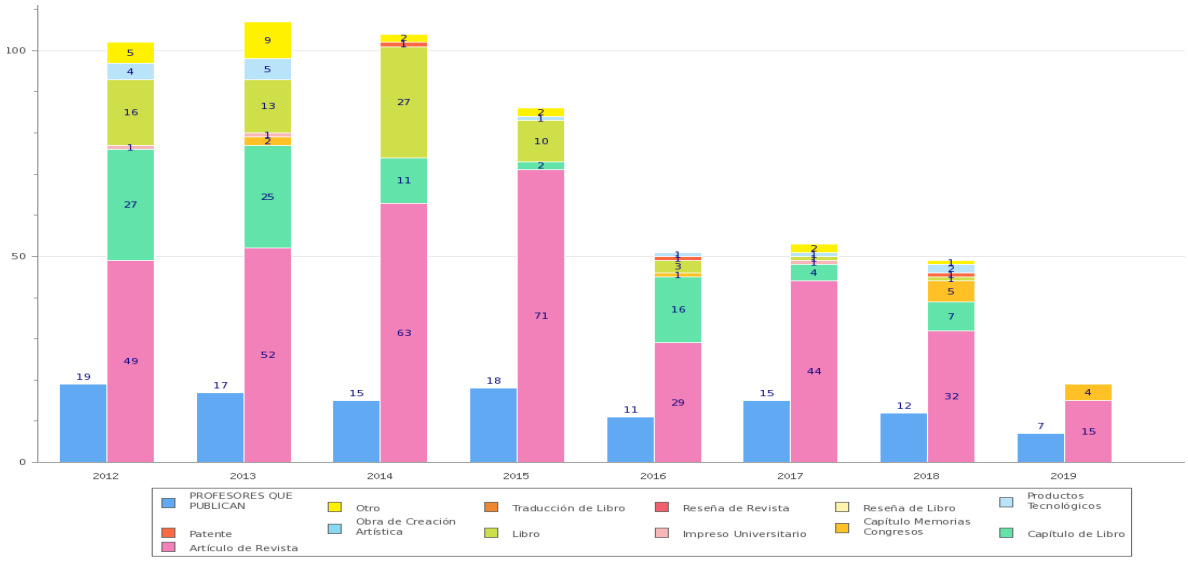
3.4.2. Característica 14: Producción científica de los estudiantes y profesores del programa y su impacto

Conforme a los datos suministrados por el Sistema de Información de Talento Humano de la Universidad SARA y los CvLAC de estudiantes y profesores, durante el año 2019 se registraron 19 publicaciones de profesores y 17 de estudiantes (ver Gráfica 18 y Gráfica 19). El número de publicaciones de los profesores es mayor que el de los estudiantes, puesto que la mayoría de los profesores se encuentran adelantando actividades académicas y de Investigación y extensión, así como vinculados a distintos proyectos y en general, también asesoran estudiantes de otros programas y colaboran con otras instituciones educativas a nivel nacional e internacional.

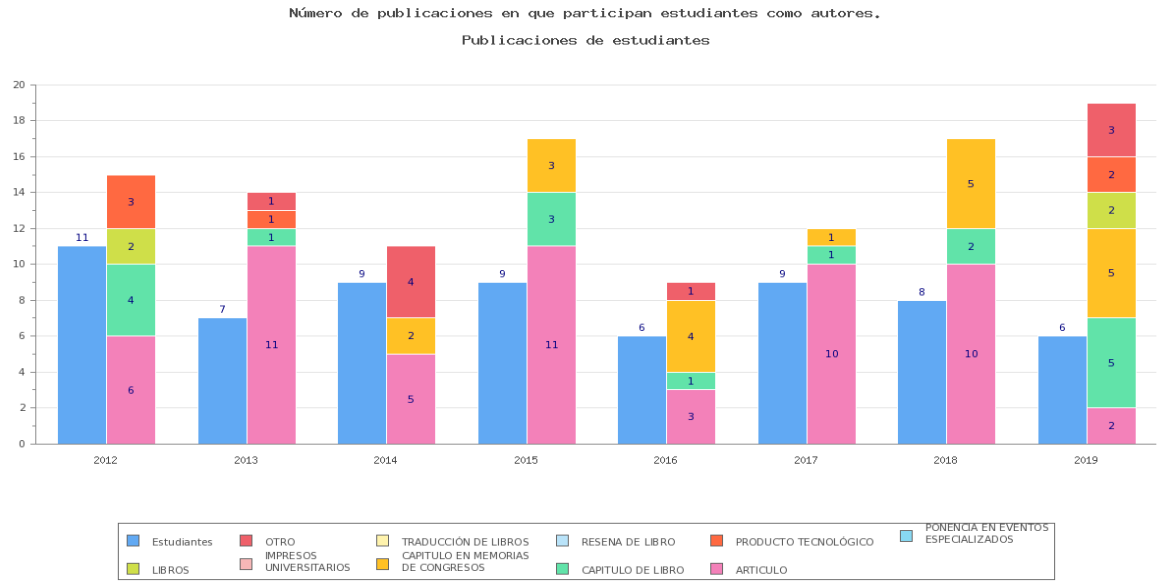
En cuanto al tipo de publicaciones de los profesores se destaca la publicación de artículos de revista indexada, que representa el 78,94% del total de la producción, seguido del 21% que hace referencia a capítulos en memorias de congresos. En el caso de los estudiantes, 58,8% corresponde a artículos en revistas indexadas, el 29,4% a capítulos en memorias de congresos y un 11,8% restante a capítulos de libro.

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

GRÁFICA 18. PUBLICACIONES DE LOS PROFESORES[36]



GRÁFICA 19. PUBLICACIONES DE ESTUDIANTES[37]

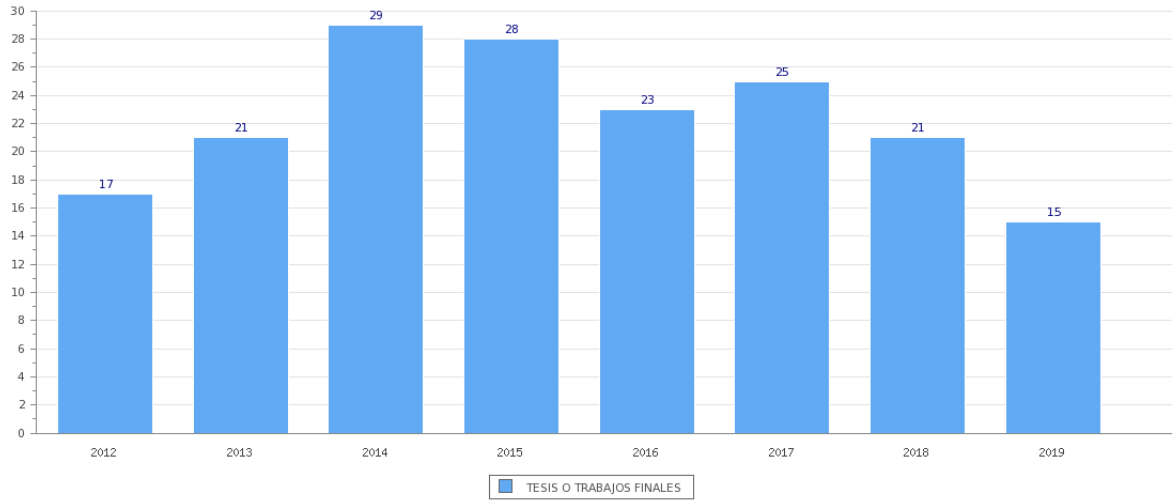


Las tesis y trabajos finales del Programa se han destacado por ser proyecto de alta calidad y de amplia diversidad, contribuyendo así al enriquecimiento académico e investigativo del Programa y la comunidad académica. Entre 2012 y 2019 se han terminado en el Programa 179 tesis o trabajos finales según el perfil escogido por el estudiante, de las cuales 15 corresponden al año 2019. Es una producción importante que avala el compromiso de formación integral del Programa y el aporte a la generación de conocimiento (Gráfica 20).

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

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

GRÁFICA 20. TESIS O TRABAJOS FINALES TERMINADOS EN LOS ÚLTIMOS 8 AÑOS[38]



3.4.3. Conclusión del Factor 5.

En la actualidad el Programa tiene establecidas cinco líneas de investigación y es apoyado por 14 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 2019 es externa en su mayoría. Se observa una disminución en la financiación interna para el año 2019.

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.

- 17 publicaciones de estudiantes y 19 publicaciones de docentes en el año 2019.
- 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 o de creación artística, una cantidad favorable para producir resultados significativos.

[38] 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

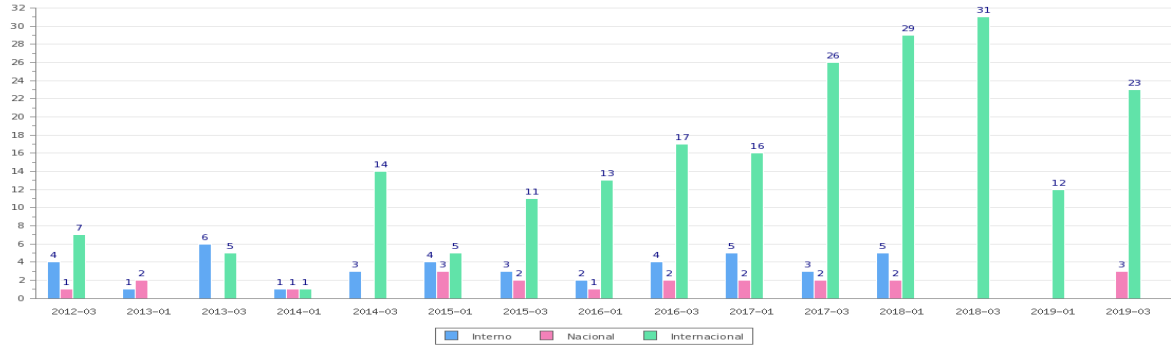
3.5.1. Característica 16: Relación del programa con el entorno

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 Ingeniería[39], 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 Universitario[40], 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.[41] 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 21 estudiantes de otras Universidades del país desde el 2012-3 al 2019-3 y a 210 estudiantes de Universidades internacionales en ese mismo periodo, de los cuales 35 corresponden al año 2018 (ver Gráfica 21).

GRÁFICA 21. ESTUDIANTES VISITANTES EN EL PROGRAMA[42]



[39] Acuerdo 40 de 2017 CF: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=42724

[40] Acuerdo 033 de 2008 CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34725

[41] https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/dependencias/departamentos/instituto-de-extensi%C3%B3n-e-investigaci%C3%B3n-iei/servicios.html

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

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.

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, 14 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.

3.5.3. Conclusión del Factor 6.

La cantidad de estudiantes visitantes del programa sigue siendo, para el 2019, en su mayoría internacional, con 35. Se resalta que para el 2019 no hubo estudiantes internos que visiten el programa.

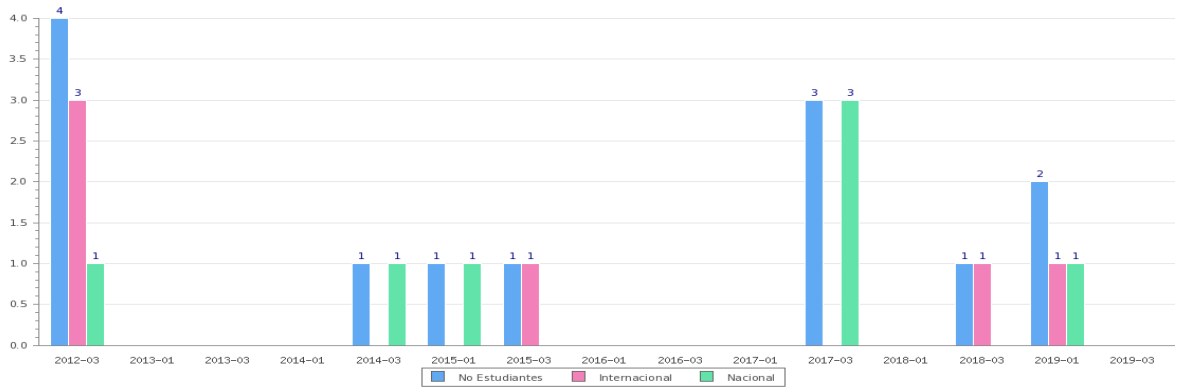
3.6. FACTOR 7: VISIBILIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL

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.

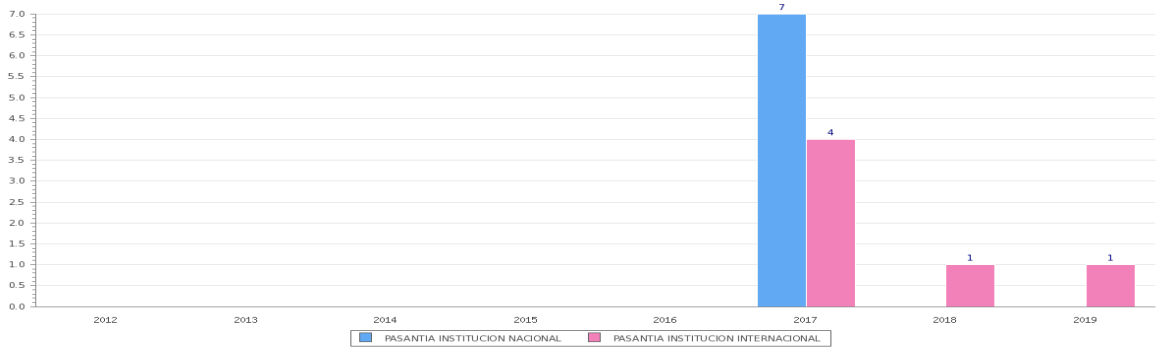
Actualmente el aprovechamiento de las relaciones interinstitucionales de la Universidad por parte de estudiantes y profesores para estancias de investigación y pasantías se evidencian en este apartado. De acuerdo con la información de la Gráfica 22, se observa que 6 estudiantes han tomado asignaturas en una institución extranjera entre 2012 y 2019. Para instituciones de educación superior del país, la cifra asciende a 7 estudiantes. Con relación ahora a las pasantías o estancias internacionales de estudiantes, se registra 1 en el 2015.

GRÁFICA 22. ESTUDIANTES QUE TOMAN ASIGNATURAS EN OTRAS INSTITUCIONES EN EL MARCO DE CONVENIOS[43]



Para el caso de los profesores, ocurre algo similar, de acuerdo con las cifras oficiales, se registran 7 pasantías nacionales y 6 internacionales en los últimos 8 años. Dichas pasantías tienen fines de formación e investigación (ver Gráfica 23).

GRÁFICA 23. ESTANCIAS EN GRUPOS O PASANTÍAS EN INSTITUCIONES NACIONALES E INTERNACIONALES - PROFESORES[44]



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

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

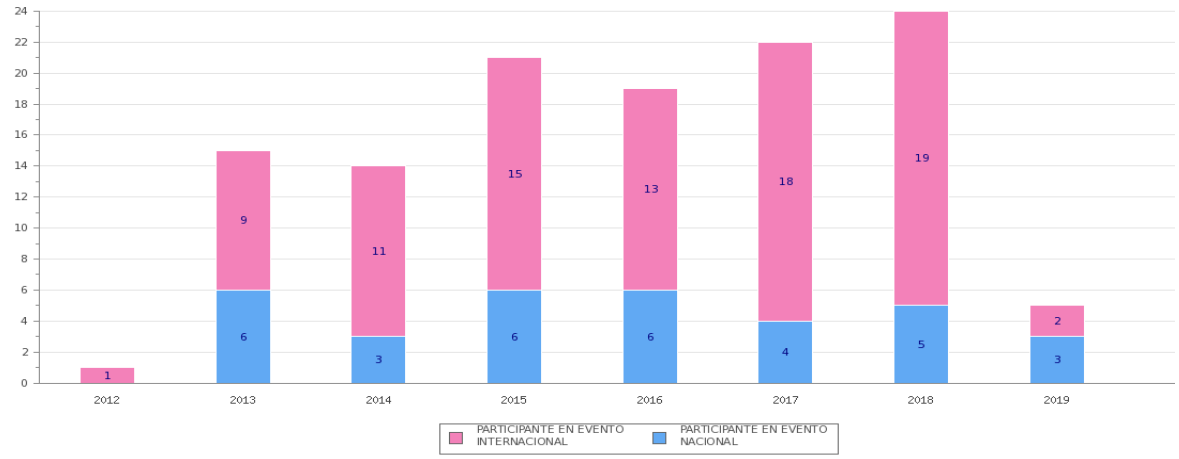
[44] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

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.

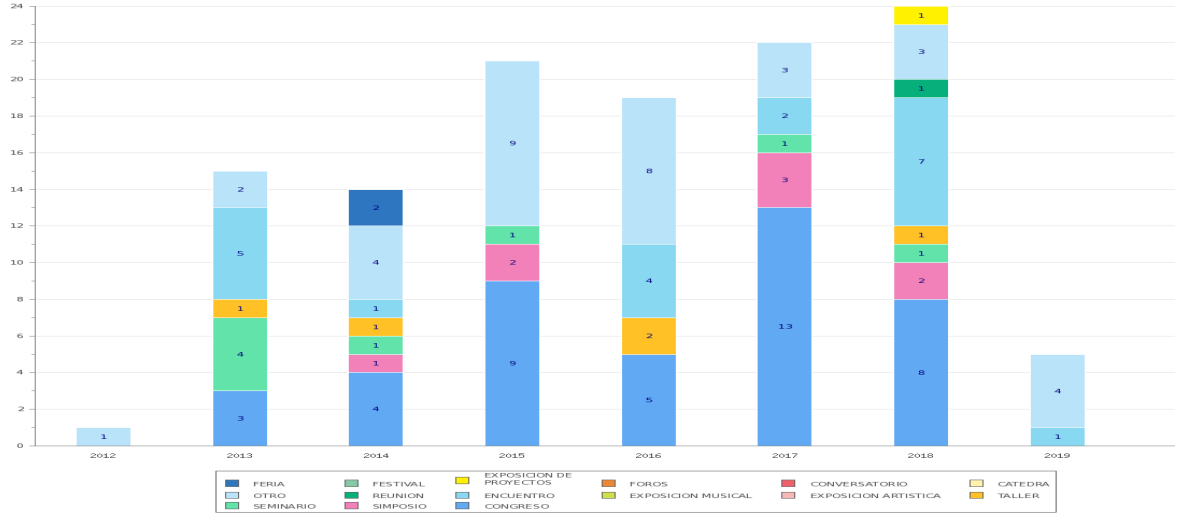
3.6.2. Característica 20: Intercambio de producción académica originada en el programa

La participación en eventos académicos es fundamental para la divulgación del conocimiento e intercambio de experiencias. Los estudiantes del Programa han asistido a 88 eventos internacionales y 33 eventos nacionales en el periodo comprendido entre 2012 y 2019. Para el año 2019 se registra la participación en 2 eventos internacionales y 3 eventos nacionales de los cuales 4 son Encuentros (ver Gráfica 24 y Gráfica 25).

GRÁFICA 24. ASISTENCIAS O PARTICIPACIONES DE ESTUDIANTES EN EVENTOS[45]



GRÁFICA 25. ASISTENCIAS O PARTICIPACIONES DE ESTUDIANTES POR TIPO DE EVENTO[46]

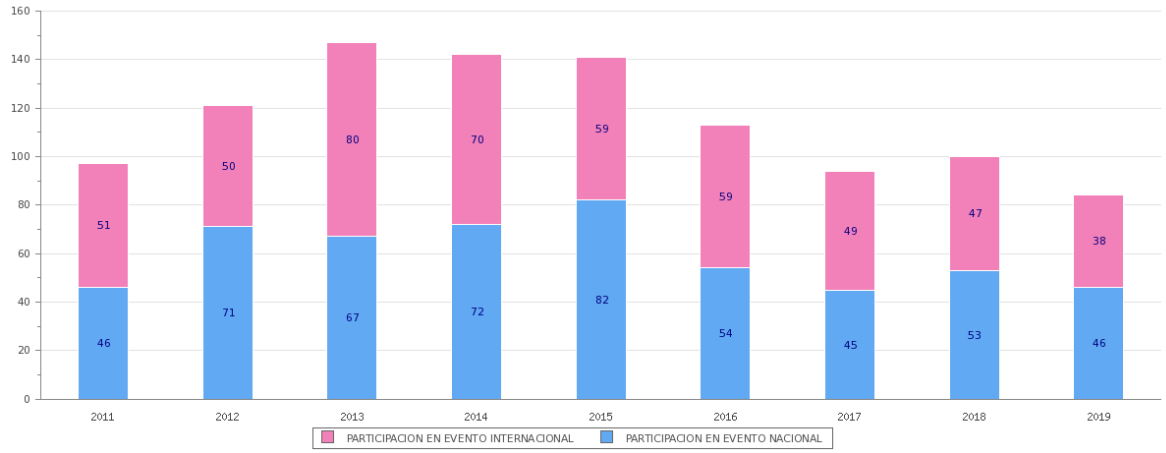


[45] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

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

En cuanto a la participación en eventos de profesores del Programa, entre 2011 y 2019 se registran 536 en eventos nacionales y 503 participaciones en eventos internacionales. Para el año 2019 se registra la participación en 46 eventos nacionales y 38 eventos internacionales (ver Gráfica 26). Ahora bien, con relación al tipo de evento para el 2019 se observa que el 13,10% son encuentros, seguidamente están los congresos con una frecuencia relativa de 13,10% y en tercer lugar las ponencias en eventos especializados con 11,90% (ver Gráfica 27).

GRÁFICA 26. ASISTENCIAS O PARTICIPACIONES DE PROFESORES EN EVENTOS[47]



GRÁFICA 27. ASISTENCIAS O PARTICIPACIONES DE PROFESORES POR TIPO DE EVENTO[48]

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

[48] 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.

La participación de los estudiantes en eventos nacionales e internaciones es la oportunidad para lograr una mayor internacionalización, por lo cual la participación en eventos como las Cátedras Internacionales o los Seminarios de investigación pueden actuar como plataforma para impulsar redes de investigación y fomentar espacios de cooperación académica y práctica con universidades en el exterior y para generar nuevas opciones de movilidad académica como las pasantías. El programa debe mantener un desarrollo continuo de proyectos en conjunto con entidades externas a la Universidad que contribuyan a la visibilidad nacional e internacional 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, hay que resaltar la participación de estudiantes y docentes en:

- 89 participaciones en eventos por parte de estudiantes y docentes del programa para el 2019.
- 5 pasantías o estancias de investigación por parte de estudiantes y docentes del programa.

Para el año 2019 las actividades internacionales (pasantías, asignaturas cursadas y eventos) de los estudiantes disminuyeron con relación a los años anteriores. Con relación la cantidad de eventos nacionales a los que asistieron los docentes, el 2019 presentó menor frecuencia con 46 en comparación con el promedio de los 9 años (2011-2019) que es de 59.

Los congresos como tipo de evento en que participan los docentes presentaron una frecuencia importante en el total de eventos de 2019, siguiendo la moda de los años anteriores. Ocurre de manera similar con Ponencia en evento especializado.

3.7. FACTOR 8: BIENESTAR Y AMBIENTE INSTITUCIONAL

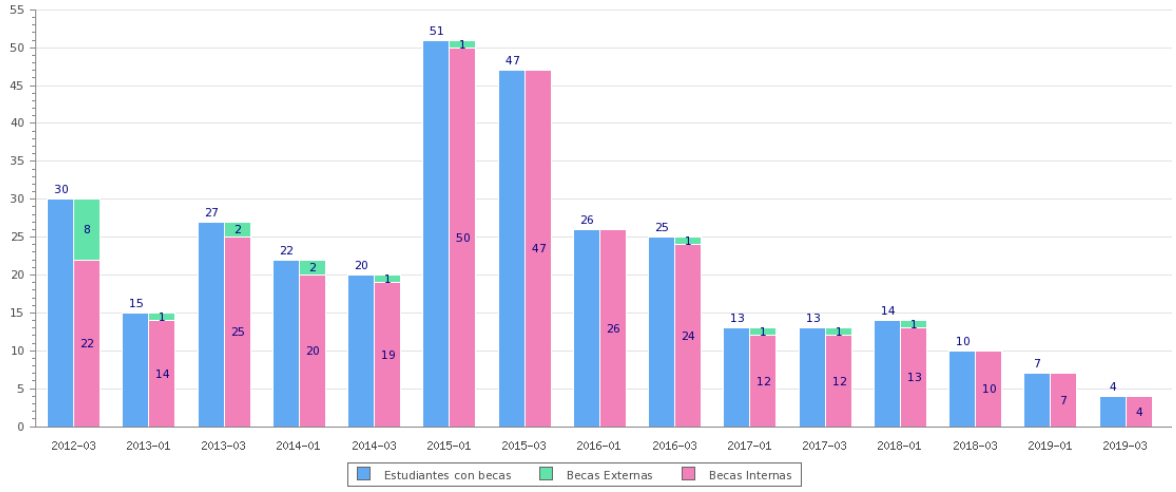
3.7.1. Característica 21. Apoyo institucional para el bienestar

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

El Sistema Nacional de Becas para Estudiantes de Posgrado de la Universidad Nacional se define como el conjunto de apoyos económicos combinados con la exención de pago de derechos académicos que la Universidad 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 curriculares[49].

De acuerdo con la Gráfica 28, entre los años 2012 y 2019, han sido beneficiarios de becas 324 estudiantes del Programa de Maestría, tanto externas como internas, siendo estas últimas las que mayor participación tienen en el cálculo de este indicador, no obstante, se puede evidenciar un descenso en la cantidad de becas otorgadas en los últimos 4 años, lo cual obedece a las fuertes limitaciones de recursos presupuestales de la Facultad de Ingeniería y de la Universidad en general.

GRÁFICA 28. BECAS OBTENIDAS POR ESTUDIANTES[50]



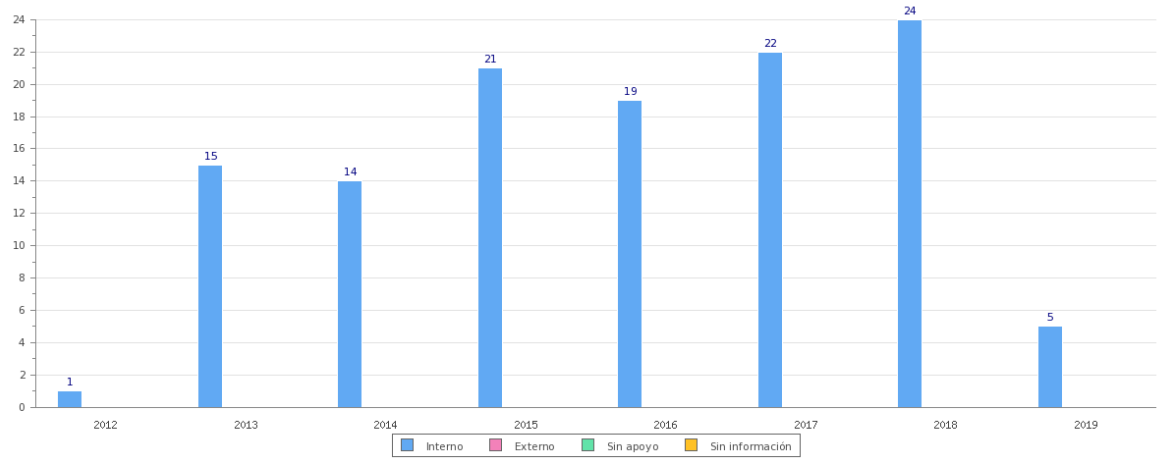
Apoyos financieros internos y externos a estudiantes y profesores.

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. En el caso de los apoyos a estudiantes, se han registrado 121 internos (ver Gráfica 29).

[49] 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"

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

GRÁFICA 29. APOYOS INTERNOS Y EXTERNOS A ESTUDIANTES[51]



3.7.2. Conclusión del Factor 8.

A manera de conclusión se enuncia que el año 2019 presentó una baja frecuencia de becas a los estudiantes, en comparación con los años previos. Las becas externas no han presentado participación desde el 2018.

Los apoyos de los estudiantes se relacionan con las actividades académicas en las que participaron. Por tanto, los 5 apoyos internos que se entregaron 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 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 apoyos y convocatorias de financiación externa para ampliar el cubrimiento de estos apoyos a más estudiantes y profesores vinculados a la Maestría.

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

3.8. FACTOR 9: EGRESADOS

3.8.1. Característica 24: Seguimiento al desempeño.

Mediante el Acuerdo 40 de 2005 del Consejo Superior Universitario[52] se creó el Programa de Egresados de la Universidad Nacional de Colombia. En el Acuerdo 014 de 2010 del Consejo Superior Universitario[53], 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.

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,

[52] Acuerdo 40 de 2005 de CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34207
[53] Acuerdo 014 de 2010 de CSU: http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=36904

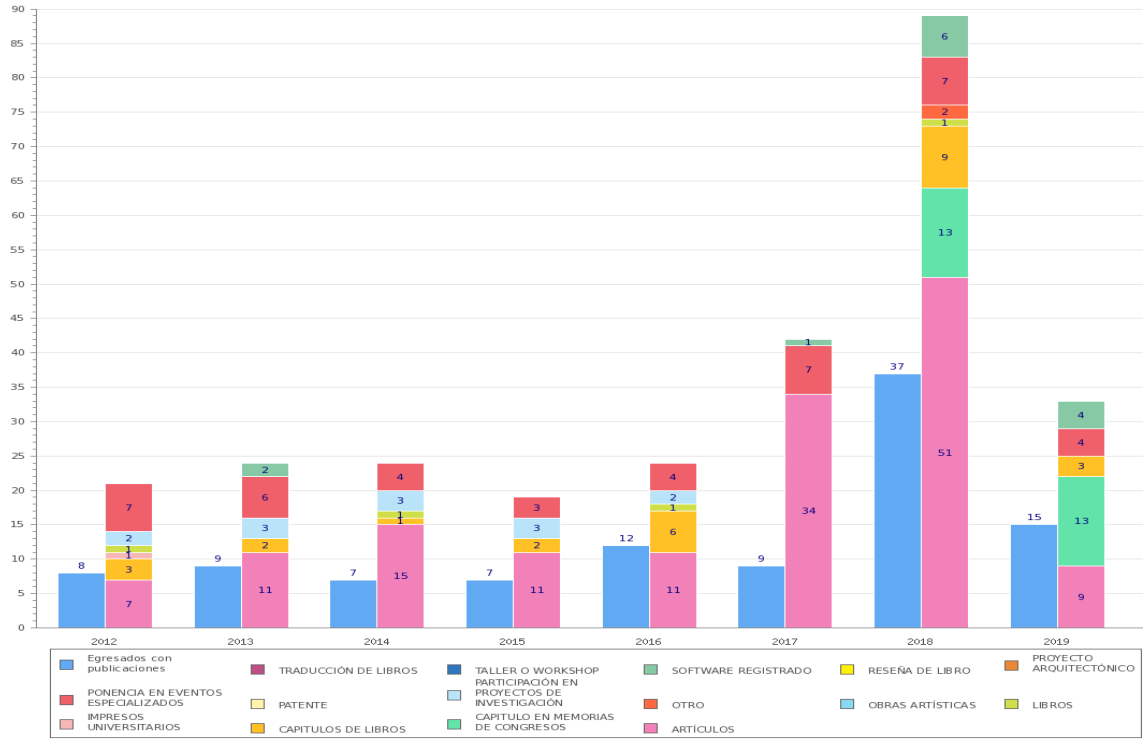
consolidando espacios que propician el esparcimiento, la integración, el reconocimiento del campus y la sensibilización de los profesionales para su retribución a la institución.

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[54]	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[55]	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 la cantidad de egresados que publican anualmente es de 12, cuyos productos de investigación son en su mayoría artículos. Sin embargo, para el 2019 no se siguió la moda ya que la mayor cantidad de publicaciones fueron capítulos en memorias de congresos con una frecuencia relativa de 39,39%; seguidamente están los artículos de investigación con 9 en total para el 2019. Fueron 15 los egresados que publicaron en este año, un valor superior a la media. En lo corrido del periodo 2012-2019 se han realizado publicaciones por parte de 104 egresados de la maestría.

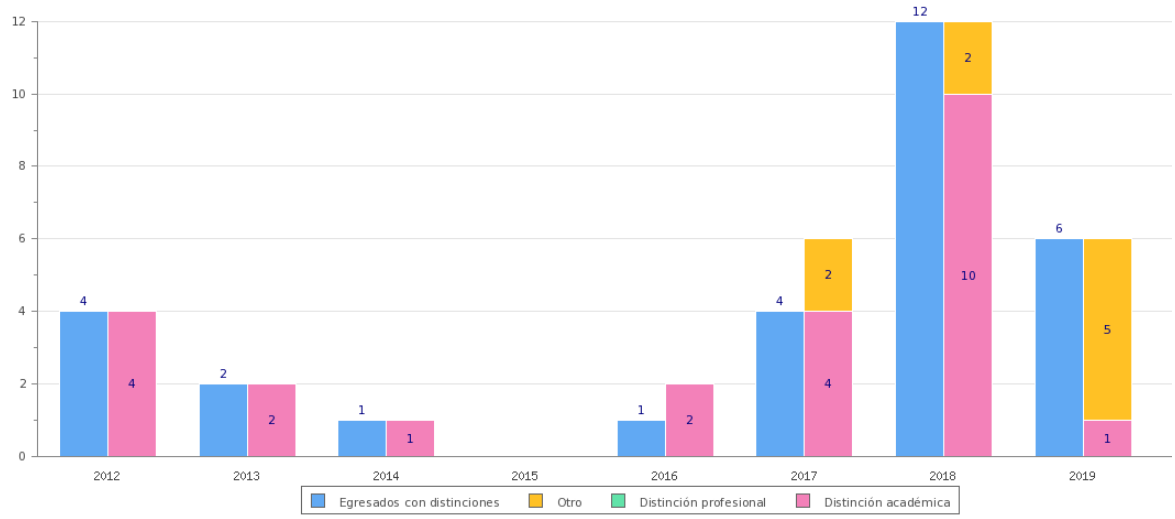
GRÁFICA 30. NÚMERO Y TIPO DE PUBLICACIONES DE LOS EGRESADOS[56]



[54] Resolución 030 de 2012 R http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=47314
[55] Resolución 239 de 2012 VG http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=45545
[56] Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

En la Gráfica 31 se observa que han sido 30 los egresados que recibieron reconocimientos en el periodo comprendido entre 2012-2019, bien sea por su rendimiento académico o profesional. La distinción académica es la que mayor frecuencia presenta.

GRÁFICA 31. RECONOCIMIENTOS O DISTINCIONES DE LOS EGRESADOS POR SU DESEMPEÑO PROFESIONAL O ACADÉMICO[57]



3.8.2. Conclusión del Factor 9.

A manera de conclusión se enuncia que los egresados del programa de maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación realizan constantemente 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.

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.

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

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

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 (enero 2020). 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 periodo 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.	

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:	• Vigilar la vinculación desde el primer año del programa de los estudiantes, en los grupos de investigación adscritos al programa. • Identificar y divulgar la información recogida por el proyecto del plan de acción de la Facultad de Ingeniería "Inserción en el contexto académico internacional" para divulgarla a los estudiantes y profesores del programa.
Indicador de cumplimiento	• 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 periodo 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.

- 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:	• Actualización de la página web del programa. • Página web y aviso.
Indicador de cumplimiento	• 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

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.

Por otra parte, 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

Se espera mantener la información actualizada, realizando esfuerzos menores de forma periódica para ello.

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 periodo 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).

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 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:	• Promover la participación en cursos de inglés para docentes en universidades extranjeras.

	• Programa de apoyo a la escritura de artículos en inglés. • 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	• 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	
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. Sin embargo, es difícil hacer seguimiento y cuantificar el número de beneficiados, ya que el aprovechamiento de dichas oportunidades, como es natural, corresponde a procesos ajenos a la coordinación curricular del programa.	

Aspecto a mejorar o sostener:	6. Relaciones del programa con el sector empresarial, laboratorios o grupos de investigación a nivel nacional e internacional.
Objetivo:	Desarrollar proyectos de investigación articulados con la industria colombiana. Establecer alianzas estratégicas a nivel regional y nacional (con otras universidades, empresas y entes gubernamentales) y liderar iniciativas para acceder a recursos provenientes de regalías. Incentivar el desarrollo de proyectos de investigación con laboratorios o grupos de investigación de otras instituciones.
Acciones propuestas:	• 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	• Grupos de investigación o creación artística relacionados con el programa que hacen parte de consorcios o redes de investigación a nivel nacional e internacional. • Número de tesis del programa desarrolladas con empresas.

	• Documento con información relacionada con fuentes de financiación de proyectos entre la Universidad y el sector empresarial. • Número de tesis de posgrado realizadas en colaboración con otras instituciones.
Porcentaje de Avance	30%
Actividades Desarrolladas	
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.	

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:	• 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	• Tiempo promedio de permanencia de los estudiantes en el programa. • Informes de avance de tesis de maestría.
Porcentaje de Avance	40%
Actividades Desarrolladas	
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. 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.	

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	• 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	
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.	

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	
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. 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: 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/bu3R3mdOStCmZ_1-0UPCAg

Ítem 3. https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/9ODkMhPVSFyVTu7e9236Sg

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-mlQnCa2Ip6G0-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/olob1QIZRlCGm4waiGstQg

Ítem 10. https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/Nujrb3DJTpqKXnoLZEax1A

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