



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA –
INGENIERÍA INDUSTRIAL
INFORME DE EVALUACIÓN CONTINUA**

2019

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



Dolly Montoya Castaño

RECTORA

Carlos Augusto Hernández Rodríguez

VICERRECTOR ACADÉMICO

Jaime Franky Rodríguez

VICERRECTOR DE SEDE

Edgar Eduardo Daza Caicedo

DIRECTOR NACIONAL DE PROGRAMAS DE POSGRADO

Carlos Eduardo Cubillos Peña

DIRECTOR ACADÉMICO DE SEDE

María Alejandra Guzmán Pardo

DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Jesús Hernán Camacho Tamayo

VICEDECANO ACADÉMICO

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

Gustavo Alfredo Bula

COORDINADOR CURRICULAR DEL PROGRAMA DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA - INGENIERÍA INDUSTRIAL

Realizado por:

COORDINADOR CURRICULAR DEL PROGRAMA:

Gustavo Alfredo Bula

EQUIPO DE APOYO AUTOEVALUACIÓN:

Ángela María Arboleda – Profesional de apoyo

Andrés Macías Cárdenas – Profesional de apoyo (hasta ene-2021)

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	8
2.	Descripción General del Programa	9
3.	Análisis Del Programa	10
3.1.	Factor 2: Estudiantes	10
3.1.1.	Característica 3: Desempeño de los estudiantes en el desarrollo del programa.....	10
3.1.2.	Característica 4: Permanencia y grado	12
3.1.3.	Conclusión del Factor 2.....	17
3.2.	Factor 3: Profesores	18
3.2.1.	Característica 5: Perfil de los profesores	18
3.2.2.	Característica 6: Desempeño de los profesores en el programa	20
3.2.3.	Conclusión del Factor 3.....	23
3.3.	Factor 4: Procesos académicos.....	24
3.3.1.	Característica 10: Flexibilidad del currículo.....	24
3.3.2.	Característica 11: Evaluación y mejoramiento permanente del programa	25
3.3.3.	Conclusión del Factor 4.....	26
3.4.	Factor 5: Investigación.....	27
3.4.1.	Característica 13: Estructura investigativa (grupos, líneas de investigación, proyectos, recursos que sustentan el programa)	27
3.4.2.	Característica 14: Producción científica de los estudiantes y profesores del programa y su impacto.....	29
3.4.3.	Conclusión del Factor 5.....	31
3.5.	Factor 6: Articulación con el medio.....	33
3.5.1.	Característica 16: Relación del programa con el entorno.....	33
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	34
3.5.3.	Conclusión del Factor 6.....	36
3.6.	Factor 7: Visibilidad nacional e internacional	37
3.6.1.	Característica 18: Movilidad de estudiantes y profesores del programa.....	37
3.6.2.	Característica 20: Intercambio de producción académica originada en el programa.....	38
3.6.3.	Conclusión del Factor 7.....	40
3.7.	Factor 8: Bienestar y ambiente institucional	42
3.7.1.	Característica 21. Apoyo institucional para el bienestar	42
3.7.2.	Conclusión del Factor 8.....	44
3.8.	Factor 9: Egresados	45

3.8.1.	Característica 24: Seguimiento al desempeño	45
3.8.2.	Conclusión del Factor 9.....	47
4.	Avance del Plan de Mejoramiento	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales datos del Programa de Maestría.....	9
Tabla 2. Frecuencias de semestres matriculados	14
Tabla 3. Frecuencias de semestres para completar ciclo de estudios	14
Tabla 4. Frecuencias de semestres para obtención de grado.....	15
Tabla 5. Dedicaciones	20
Tabla 6. Documentos institucionales adicionales: tiempo que los profesores dedican a sus actividades académicas.....	21
Tabla 7. Profesores directores de tesis y trabajos finales en 2019-3	21
Tabla 8. Documentos Institucionales Adicionales: lineamientos para la evaluación permanente de los programas	26
Tabla 9. Grupos de investigación adscritos al Programa.....	27
Tabla 10. Pregunta 8.1.3 de la encuesta a estudiantes.....	35
Tabla 11. Documentos con mecanismos o estrategias de seguimiento a los egresados del programa..	46

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Proporción de estudiantes vinculados a grupos de investigación o de creación artística, redes de investigación y comunidades científicas	10
Gráfica 2. Tipo de vinculación laboral de estudiantes	11
Gráfica 3. Asistencia o participación en congresos y otros eventos académicos por parte de los estudiantes	11
Gráfica 4. Promedio en semestre para la obtención del grado y para completar ciclo de estudios desde la primera matrícula	12
Gráfica 5. Promedio en semestres de graduados por cohorte	14
Gráfica 6. Inscritos, admitidos, matriculados y egresados por cohorte	16
Gráfica 7. Matriculados, desvinculados y graduados por cohorte	16
Gráfica 8. Distribución de profesores del Programa por tipo de dedicación	18
Gráfica 9. Distribución de profesores del Programa por tipo de vinculación	19
Gráfica 10. Número de profesores visitantes que participan en el Programa	20
Gráfica 11. Estudiantes que toman asignaturas en otras áreas curriculares	24
Gráfica 12. Grupos de investigación o de creación artística relacionados con el programa discriminado según categoría en Scienti (Colciencias)	28
Gráfica 13. Proyectos de investigación en ejecución o terminados con financiación interna o externa dirigidos por docentes del Programa	29
Gráfica 14. Relación de profesores que apoyan el programa vinculados a grupos de investigación o de creación artística	29
Gráfica 15. Publicaciones de los profesores	30
Gráfica 16. Publicaciones de estudiantes	30
Gráfica 17. Tesis o trabajos finales terminados en los últimos 9 años	31
Gráfica 18. Estudiantes visitantes en el Programa	34
Gráfica 19. Su actual empleo está relacionado con la tesis o trabajo final que está desarrollando en el Programa?	35
Gráfica 20. Estudiantes que toman asignaturas en otras instituciones en el marco de convenios	37
Gráfica 21. Estancias en grupos o pasantías en instituciones nacionales e internacionales - Profesores	37
Gráfica 22. Directores y codirectores externos	38
Gráfica 23. Asistencias o participaciones de estudiantes en eventos	38
Gráfica 24. Asistencias o participaciones de estudiantes por tipo de evento	39

Gráfica 25. Asistencias o participaciones de profesores en eventos	39
Gráfica 26. Asistencias o participaciones de profesores por tipo de evento	40
Gráfica 27. Becas obtenidas por estudiantes	42
Gráfica 28. Apoyos internos y externos a estudiantes	43
Gráfica 29. Apoyos internos y externos a profesores	43
Gráfica 30. Apoyos financieros internos y externos - trabajos de grado	44
Gráfica 31. Situación laboral actual - Egresados	46
Gráfica 32. Satisfacción de los egresados con respecto al currículo y al plan de estudios	47
Gráfica 33. Nivel de interés de los egresados en participar en actividades con la Universidad	47

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 Industrial de la Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá, se ha comprometido con la revisión permanente de sus procesos académicos y administrativos con el fin de evaluar la calidad de los procesos formativos que se imparten y promover su permanente mejoramiento. En consecuencia, se presenta este documento con los resultados del proceso de evaluación continua y avances del plan de mejoramiento del año 2019, 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 Industrial

TABLA 1. PRINCIPALES DATOS DEL PROGRAMA DE MAESTRÍA

<i>Aspecto</i>	<i>Información</i>																		
Nombre del Programa	Maestría en Ingeniería - Ingeniería Industrial																		
Nivel de formación	Maestría																		
Tipo de plan de estudios	Investigación - Profundización																		
Título que otorga	Magíster en Ingeniería Industrial																		
Número total de créditos	52																		
Acuerdo de creación	Acuerdo 016 de 2006 del Consejo Superior Universitario ²																		
Acuerdo de apertura	Acuerdo 010 de 2006 Consejo Académico ³																		
Duración	4 semestres																		
Admisión	Semestral																		
Semestre y año en que ingresaron los primeros estudiantes del Programa	2007-01																		
Número de graduados hasta 2019-3	164																		
Acreditación	Acreditación de Alta Calidad hasta febrero de 2024, Resolución 2385 de 2018 del Ministerio de Educación Nacional ⁴																		
Coordinador del Programa	Gustavo Alfredo Bula																		
Coordinador de autoevaluación	Gustavo Alfredo Bula																		
Miembros del Comité Asesor de Posgrado en 2019	<table border="0"> <tr> <td>Ing. Gustavo Alfredo Bula</td> <td>Coordinador Maestría en Ingeniería Industrial</td> </tr> <tr> <td>Ing. Jenny Marcela Sánchez Torres</td> <td>Directora de Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial</td> </tr> <tr> <td>Ing. Helga Duarte-Amaya</td> <td>Coordinador Doctorado en Ingeniería - Sistemas y Computación</td> </tr> <tr> <td>Ing. Héctor Cifuentes Aya</td> <td>Coordinador Doctorado en Ingeniería - Industria y Organizaciones</td> </tr> <tr> <td>Ing. Jesús Guillermo Tovar Rache</td> <td>Coordinador Maestría en Ingeniería - Telecomunicaciones</td> </tr> <tr> <td>Ing. Felipe Restrepo Calle</td> <td>Coordinador Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación</td> </tr> <tr> <td>Prof. Andrés Mauricio Pinzón Velasco</td> <td>Coordinador Maestría en Bioinformática</td> </tr> <tr> <td>Ing. Juan Carlos Torres Pardo</td> <td>Coordinador del Programa de Especialización en Gobierno Electrónico</td> </tr> <tr> <td>Ing. Fabio Augusto González Osorio</td> <td>Representante de los grupos de investigación del Área</td> </tr> </table>	Ing. Gustavo Alfredo Bula	Coordinador Maestría en Ingeniería Industrial	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. Felipe Restrepo Calle	Coordinador Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación	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
Ing. Gustavo Alfredo Bula	Coordinador Maestría en Ingeniería Industrial																		
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. Felipe Restrepo Calle	Coordinador Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Computación																		
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 016 de 2006 del CSU: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34753

³ Acuerdo 010 de 2006 del CA: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=35269

⁴ Resolución 2385 de 2018 del MEN:

<https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/images/recursos/pregrado/IngenieriaIndustrial/ResolucionAcreditacion-2385-2018.pdf>

3. ANÁLISIS DEL PROGRAMA

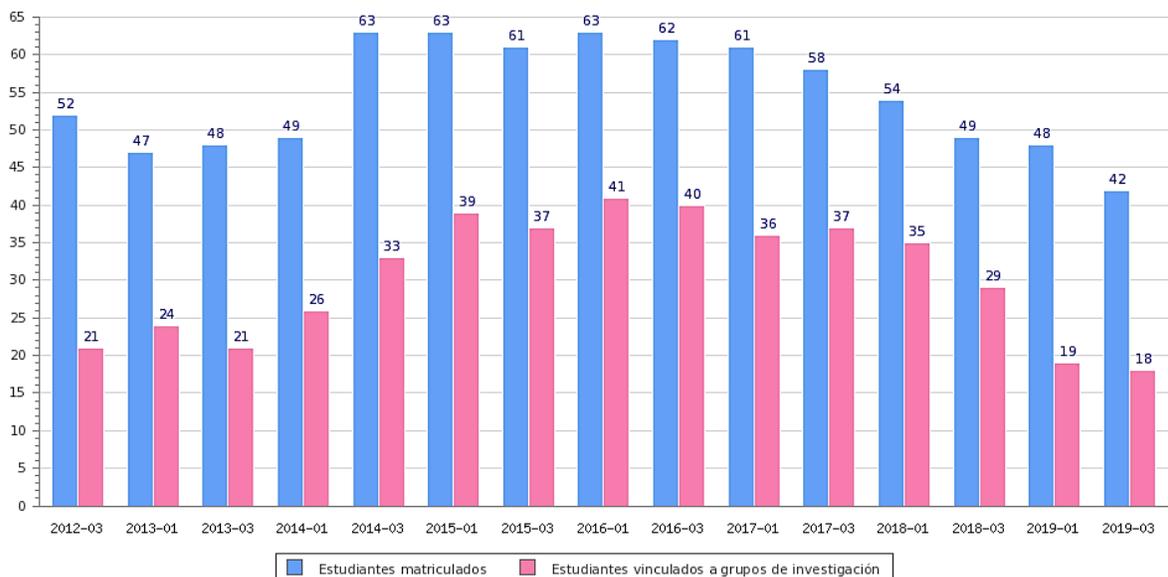
3.1. FACTOR 2: ESTUDIANTES

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

La participación de estudiantes en grupos de investigación es en promedio el 55,61% del total de estudiantes por cohorte, tomando los estudiantes desde el periodo 2012-03 a 2019-03 (Gráfica 1), uno de los aspectos que inciden en este indicador es la baja disponibilidad de tiempo por parte de los estudiantes, principalmente en el perfil de profundización, ya que por lo general deben atender obligaciones derivadas de su vinculación laboral. En términos generales se esperaría que el porcentaje total de estudiantes ingresados participara activamente en un grupo de investigación, dado que los profesores de la Universidad Nacional de Colombia se encuentran por lo general adscritos a grupos de investigación conformados. Este comportamiento del 54% de los estudiantes vinculados a grupos de investigación obedece también al hecho de que algunos estudiantes realizan sus trabajos de tesis bajo direcciones por fuera de la Universidad, como estos grupos de investigación no se encuentran catalogados al interior de la Universidad quedan por fuera de las estadísticas.

Por otra parte, para incentivar la vinculación de los estudiantes a los grupos de investigación de la Universidad se han desarrollado varias estrategias. 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 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.

GRÁFICA 1. PROPORCIÓN DE ESTUDIANTES VINCULADOS A GRUPOS DE INVESTIGACIÓN O DE CREACIÓN ARTÍSTICA, REDES DE INVESTIGACIÓN Y COMUNIDADES CIENTÍFICAS⁵



El número de estudiantes ha disminuido por dos razones. Primero, se han disminuido los cupos de admisión dado que se llegó a un punto en el que no se contaba con directores de tesis y trabajos finales

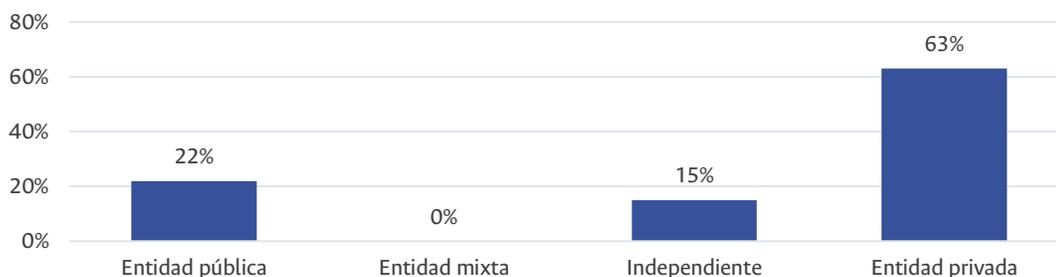
⁵ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

de maestría dado el bajo número de los mismos con que se cuenta para dar apoyo al programa en estas labores, de hecho, ya había varios profesores de otros departamentos colaborando. Segundo, los cupos del perfil de investigación no se han llenado en su totalidad en los últimos procesos de admisión.

Mediante la encuesta aplicada a los estudiantes en el año 2020, se preguntó si estaban o no vinculados laboralmente, el 75% se encuentra vinculado laboralmente y el 25%, no lo está. Se destaca que el 63% de los estudiantes respondió que trabaja en una entidad privada, el 22% dijo estarlo en una entidad pública y un 15% afirmó ser independiente; ningún estudiante manifestó estar vinculado a entidades mixtas (ver Gráfica 2).

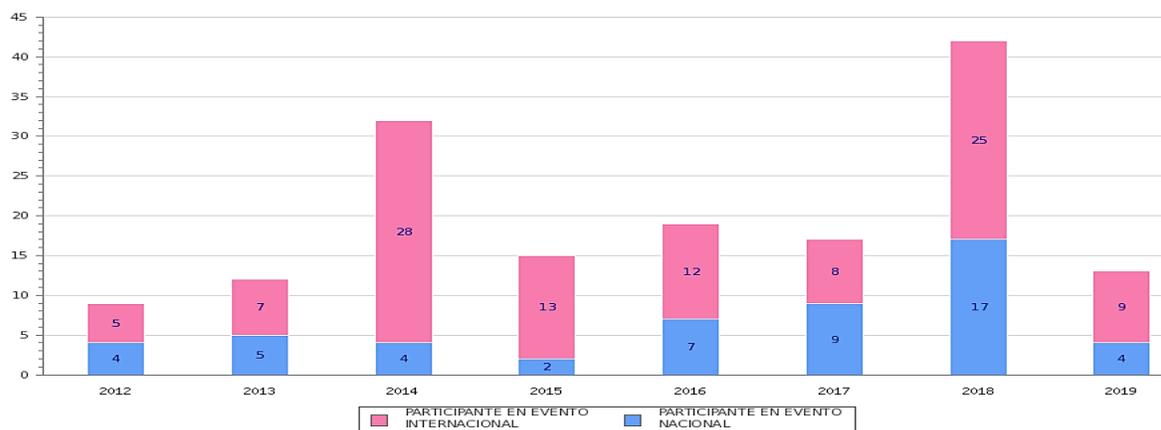
Estos resultados pueden obedecer a que la mayoría de los estudiantes no cuentan con un beneficio de becas y para el financiamiento de sus estudios deben vincularse laboralmente a alguna entidad o ejercer labores de manera independiente, condicionando el tiempo de dedicación a las actividades del Programa dentro y fuera del campus, en consecuencia, posiblemente afectará el tiempo que emplean en culminar sus estudios de maestría. Sin embargo, la experiencia laboral de los estudiantes respalda sus intereses académicos prácticos e investigativos.

GRÁFICA 2. TIPO DE VINCULACIÓN LABORAL DE ESTUDIANTES



El Programa de Maestría promueve la asistencia de sus estudiantes a eventos académicos, estos se constituyen en una herramienta que les permite actualizar y compartir conocimientos, conectarse con personas que están trabajando en sus temas de interés, al tiempo que aumenta su productividad y competitividad. Entre el año 2012 y el 2019 los estudiantes asistieron a nombre de la Universidad Nacional a 52 eventos nacionales y 107 internacionales, específicamente para 2019 se registran 4 participaciones en eventos nacionales y 9 en internacionales (ver Gráfica 3)

GRÁFICA 3. ASISTENCIA O PARTICIPACIÓN EN CONGRESOS Y OTROS EVENTOS ACADÉMICOS POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES



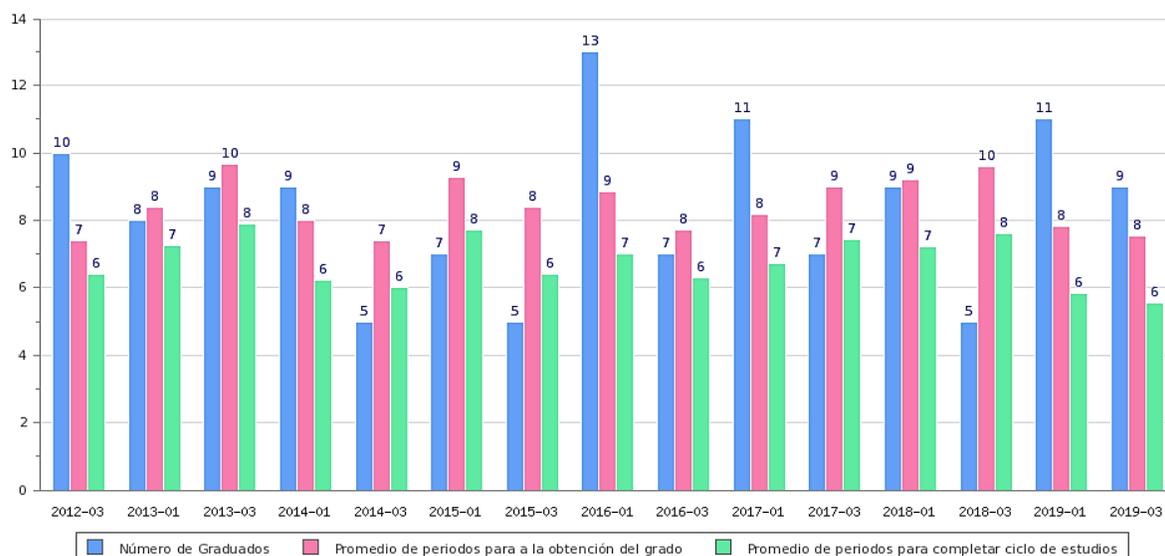
Es importante destacar la importancia de las publicaciones científicas para la Universidad y en particular para el Programa, que tiene entre uno de sus objetivos el desarrollar capacidades para integrar diferentes disciplinas en la adquisición y producción de nuevo conocimiento. Es habitual que sea a través de las publicaciones científicas como se mida la productividad de un Programa y de sus investigadores, sin embargo, el Programa tiene dos perfiles, investigación y profundización, por lo tanto, el producto no siempre es una publicación, la información asociada a publicaciones de estudiantes se relaciona en este documento en la Característica 14: Producción científica de los estudiantes y profesores del programa y su impacto.

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, de garantizar que los procesos y procedimientos sean homogéneos y sean realizados en igualdad de condiciones para todos los estudiantes. El programa ha graduado a 164 magísteres a 2019-3, de los cuales 20 se graduaron en el año 2019.

El promedio en semestres, por promoción, para completar el ciclo de estudios desde la primera matrícula de los estudiantes es de 7,4 semestres y para obtener su título es de 8,4 (ver Gráfica 4). 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. Es importante aclarar que en la Gráfica 4 se tiene en cuenta el número de semestres transcurridos entre la apertura de la historia académica y el periodo de grado, no se tiene en cuenta el número de semestres matriculados.

GRÁFICA 4. PROMEDIO EN SEMESTRE PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO Y PARA COMPLETAR CICLO DE ESTUDIOS DESDE LA PRIMERA MATRÍCULA⁶



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

Los resultados de este indicador son comunes en la mayoría de los posgrados de la Facultad de Ingeniería, se espera que gracias a la entrada en vigencia del Acuerdo 40 de 2017 del Consejo de Facultad de Ingeniería que introdujo la pasantía como modalidad de grado, los estudiantes puedan ajustarse a los tiempos previstos, es decir en 4 semestres, para la terminación de sus estudios.

Es importante mencionar que, en los Seminarios de Investigación y Profundización I y II se hace un seguimiento detallado de cada uno de los componentes (título, contexto, trabajos relacionados, fuentes de información, justificación, planteamiento del problema, objetivos, metodología, actividades, cronograma, presupuesto, aspectos de forma) con los que deben contar las propuestas de trabajos finales y proyectos de tesis de maestría. Estos componentes evalúan:

- La promesa de valor que brinda el proyecto.
- La alineación con el objetivo general.
- Las definiciones básicas y el contexto de la temática.
- La revisión, síntesis y soporte de literatura.
- La evolución de la temática.
- La diversidad, idoneidad y claridad de las fuentes de información.
- La pertinencia del proyecto.
- La presentación del problema.
- La pregunta de investigación y su posible respuesta.
- La estructura y definición de los objetivos.
- La congruencia, coherencia y alcance de los objetivos con la promesa de valor y el problema.
- La metodología de la investigación y su coherencia con los objetivos.
- La descripción y correspondencia de las actividades frente al tiempo establecido para ejecutar el proyecto.
- Las fuentes de financiación del proyecto.
- Los aspectos de forma del documento (formato, redacción, gramática, ortografía, población, estructura y formato de citas).

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.

En este sentido, a partir de una evaluación informal de los objetivos y proyectos presentados en el Seminario I, se pudo determinar que algunos de estos proyectos superan el tiempo establecido para ejecutar el proyecto (3 meses para trabajo final y 6,5 meses para tesis de maestría) Por esta razón se está realizando también un diálogo personalizado con los tutores y directores de grupo, de tal manera que los alcances y objetivos de las tesis de la maestría correspondan de manera real con los tiempos estipulados para la maestría y de esta manera los tiempos de entrega de proyectos se ajusten a los esperados.

El promedio en semestres, por cohorte, que han sido matriculados hasta completar el ciclo de estudios es de 5,1 el promedio de semestres para obtener su título es de 7,9 y el promedio de semestres por cohorte hasta completar el ciclo de estudios es de 7,0 (ver Gráfica 5), esta última cifra incluye semestres que el estudiante aplazó o no matriculó.

GRÁFICA 5. PROMEDIO EN SEMESTRES DE GRADUADOS POR COHORTE⁷



TABLA 2. FRECUENCIAS DE SEMESTRES MATRICULADOS⁸

Semestres matriculados	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Frecuencia relativa %	Frecuencia relativa % acumulada
3	8	8	0,049	0,049	4,9%	4,9%
4	24	32	0,146	0,195	14,6%	19,5%
5	46	78	0,280	0,476	28,0%	47,6%
6	45	123	0,274	0,750	27,4%	75,0%
7	30	153	0,183	0,933	18,3%	93,3%
8	7	160	0,043	0,976	4,3%	97,6%
9	3	163	0,018	0,994	1,8%	99,4%
10	1	164	0,006	1,000	0,6%	100,0%
	164		1		100%	

TABLA 3. FRECUENCIAS DE SEMESTRES PARA COMPLETAR CICLO DE ESTUDIOS⁹

Completar ciclo de estudios	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Frecuencia relativa %	Frecuencia relativa % acumulada
3	6	6	0,037	0,037	3,7%	3,7%
4	17	23	0,104	0,140	10,4%	14,0%
5	32	55	0,195	0,335	19,5%	33,5%
6	33	88	0,201	0,537	20,1%	53,7%
7	22	110	0,134	0,671	13,4%	67,1%

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

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

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

Completar ciclo de estudios	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Frecuencia relativa %	Frecuencia relativa % acumulada
8	33	143	0,201	0,872	20,1%	87,2%
9	2	145	0,012	0,884	1,2%	88,4%
10	9	154	0,055	0,939	5,5%	93,9%
11	2	156	0,012	0,951	1,2%	95,1%
12	4	160	0,024	0,976	2,4%	97,6%
13	0	160	0,000	0,976	0,0%	97,6%
14	2	162	0,012	0,988	1,2%	98,8%
15	1	163	0,006	0,994	0,6%	99,4%
16	1	164	0,006	1,000	0,6%	100,0%
	164		1		100%	

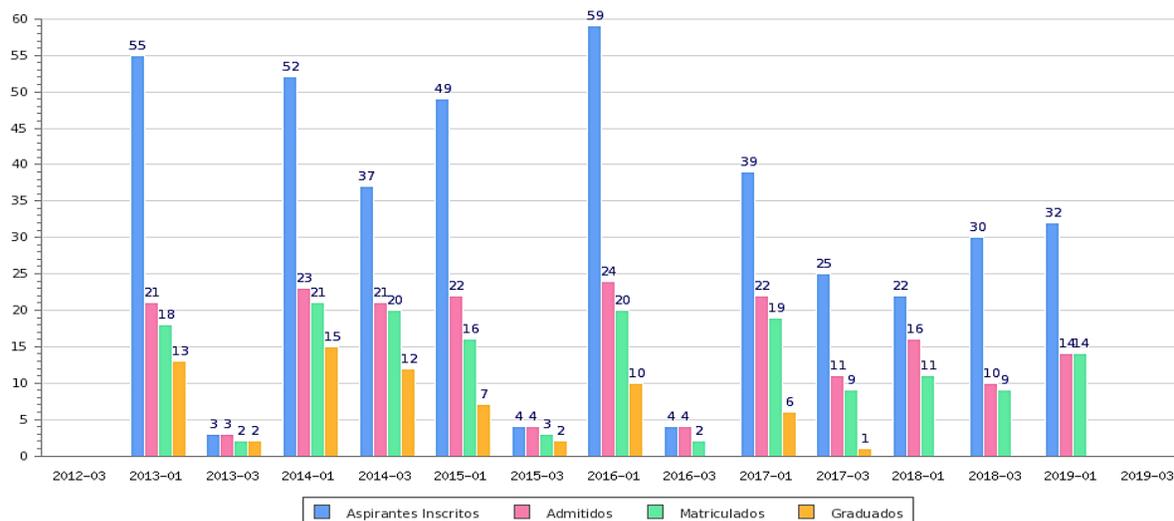
TABLA 4. FRECUENCIAS DE SEMESTRES PARA OBTENCIÓN DE GRADO¹⁰

Obtención grado	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Frecuencia relativa %	Frecuencia relativa % acumulada
4	3	3	0,018	0,018	1,8%	1,8%
5	12	15	0,073	0,091	7,3%	9,1%
6	25	40	0,152	0,244	15,2%	24,4%
7	27	67	0,165	0,409	16,5%	40,9%
8	33	100	0,201	0,610	20,1%	61,0%
9	32	132	0,195	0,805	19,5%	80,5%
10	11	143	0,067	0,872	6,7%	87,2%
11	7	150	0,043	0,915	4,3%	91,5%
12	4	154	0,024	0,939	2,4%	93,9%
13	3	157	0,018	0,957	1,8%	95,7%
14	1	158	0,006	0,963	0,6%	96,3%
15	2	160	0,012	0,976	1,2%	97,6%
16	1	161	0,006	0,982	0,6%	98,2%
17	3	164	0,018	1,000	1,8%	100,0%
	164		1		100%	

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 el número de cupos ofertados para el año 2019 fue de 14. El Programa genera un gran interés en la comunidad académica representado en un promedio de 58.7 inscritos por año entre 2013 y 2019 (ver Gráfica 6). Respecto a los matriculados por primera vez, se puede ver la efectividad del proceso de admisión realizado por parte del Programa y la Dirección de Área Curricular, para 2019 el 100% de los admitidos se matricula en el mismo semestre para iniciar el Programa.

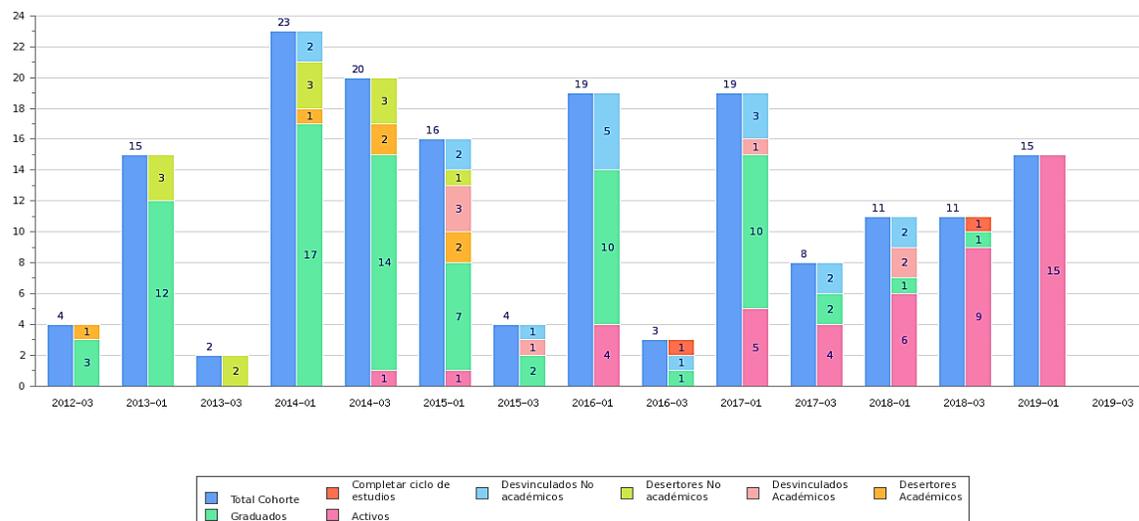
¹⁰ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

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



Completando el análisis de esta característica, resulta pertinente referirse a aquellos estudiantes que han perdido la calidad de estudiante por periodo, en la Gráfica 7 se observa la cantidad de estudiantes matriculados en cada periodo académico y a su vez el número de estudiantes desvinculados bien por motivos académicos o no académicos.

GRÁFICA 7. MATRICULADOS, DESVINCULADOS Y GRADUADOS POR COHORTE



En promedio, por cohorte se desvincula el 17,6% de los estudiantes del Programa por motivos no académicos, los cuales pueden obedecer a razones personales. Mientras que, en promedio el 7,6% cuando se trata de motivos académicos, se incluyen causas como haber presentado un Promedio Aritmético Ponderado Acumulado - P.A.P.A. menor a 3,5; haber obtenido dos calificaciones de reprobado en actividades diferentes a las asignaturas o haber superado el tiempo máximo de permanencia permitido en el posgrado.

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.

3.1.3. Conclusión del Factor 2.

Es importante mencionar que un estudiante que busca a un profesor vinculado a un grupo de investigación hace parte del mismo grupo. Los trabajos de profundización también es investigación aplicada. A su vez, es de resaltar que cerca del 88% de los estudiantes tienen una vinculación laboral.

El Programa se encuentra alineado con la cultura de difusión y divulgación del conocimiento generado en la Universidad Nacional de Colombia, visibilizando las capacidades científicas en la comunidad nacional e internacional, por medio del apoyo a estudiantes en la participación de 52 eventos nacionales y 107 internacionales, de los cuales 4 y 9 respectivamente se realizaron en el año 2019. Por lo cual, se evidencia la activa participación de los estudiantes en eventos científicos relacionados con las temáticas del Programa de maestría.

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 tal sentido, el Comité Asesor hace seguimiento al desempeño de los estudiantes y revisa cada uno de los informes de avance satisfactorio remitidos por los directores de las tesis o 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.

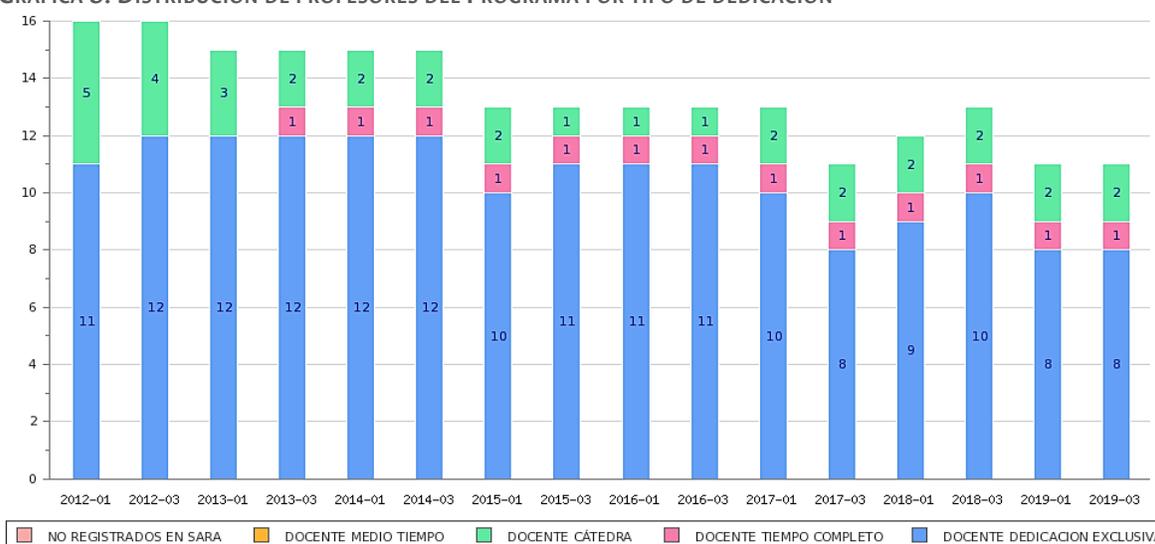
Aunque el tiempo de permanencia de los estudiantes en el Programa es mayor a los cuatro (4) semestres (tiempo establecido), se ha indagado acerca de esa debilidad y en la mayoría de los casos, está relacionada con el hecho que los estudiantes deben dividir sus actividades entre la vida laboral y la vida académica. En cuanto a la deserción estudiantil por motivos no académicos supera el 17% por periodo académico, (en el informe del año anterior esta superaba el 20%) como acción de mejora sería pertinente implementar mecanismos que permitan indagar sobre dichos motivos no académicos y definir estrategias orientadas a disminuir este indicador.

3.2. FACTOR 3: PROFESORES

3.2.1. Característica 5: Perfil de los profesores

La planta docente vinculada al programa es un factor crítico de éxito para alcanzar los objetivos y resultados del Programa. Actualmente, el equipo docente del Programa se encuentra conformado por once profesores altamente capacitados, el 18,2% tiene dedicación como docente de cátedra quienes tienen a cargo entre tres y 21 horas de actividad académica semanal, el 9,1% corresponde a docentes de tiempo completo, con una dedicación cercana a las 40 horas de actividad académica semanal y el 72,7% restante tiene dedicación exclusiva lo que significa que dedican cerca de 44 horas de actividad académica semanal y el equivalente a 1,2 veces del tiempo completo, como lo establece el Estatuto de Personal Académico de Universidad Nacional¹¹, esto ha permitido contar con profesores comprometidos con las labores académicas (ver Gráfica 8). 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 8. DISTRIBUCIÓN DE PROFESORES DEL PROGRAMA POR TIPO DE DEDICACIÓN¹²



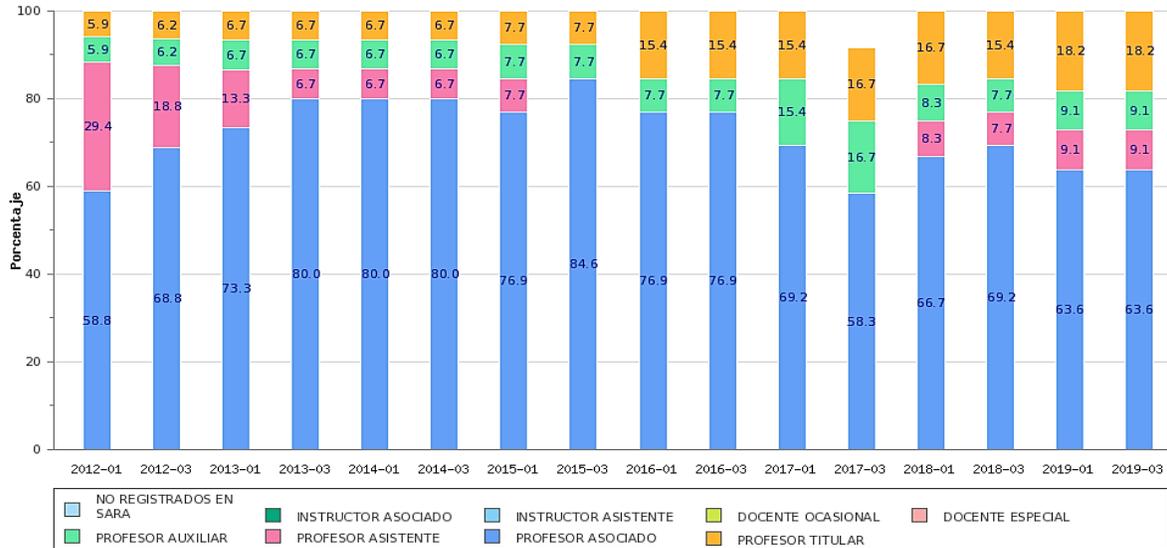
En cuanto al tipo de vinculación, actualmente el 63,9% de los profesores tienen vinculación en la categoría de profesor asociado, el 18,2% tiene categoría de profesor titular, el 9,1% se ubica en la categoría de profesor auxiliar y en igual proporción en la de profesor asistente (ver Gráfica 9).

En sentido general, el programa cuenta con un cuerpo docente, el cual, de acuerdo con los indicadores actuales, es suficiente para el buen desarrollo del programa. Es importante, sin embargo, tener en cuenta que es importante la vinculación de nuevos profesores y áreas del conocimiento con el fin de hacer de la maestría un programa más diverso y de mayores posibilidades de desarrollo para los estudiantes.

¹¹ Acuerdo 123 de 2013 del CSU <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=59607>

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

GRÁFICA 9. DISTRIBUCIÓN DE PROFESORES DEL PROGRAMA POR TIPO DE VINCULACIÓN¹³



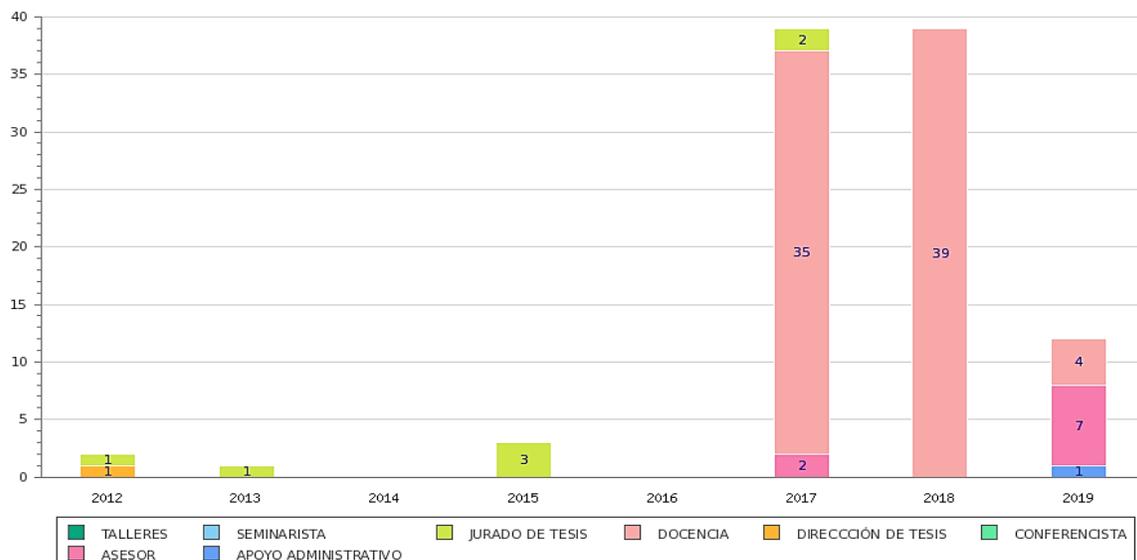
La Cátedra Internacional de Ingeniería es un evento anual que busca la ampliación del espacio académico e institucional a partir de la oferta de cursos que permitan incrementar y afianzar el diálogo con las producciones y experiencias académicas de diversas universidades a escala global.

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, 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 (ver Gráfica 10). Vale la pena aclarar que los profesores de la gráfica 10 son visitantes de algún programa de la Facultad.

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.

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

GRÁFICA 10. NÚMERO DE PROFESORES VISITANTES QUE PARTICIPAN EN EL PROGRAMA¹⁴



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 Universitario¹⁵ 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 5. DEDICACIONES

<i>Dedicación</i>	<i>Horas de actividad académica / semana</i>	<i>Equivalente a tiempo completo</i>
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 Rectoría¹⁶, 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.

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

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

¹⁶ Resolución 1041 de 2007 R: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=46346>

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 Académico¹⁷-, 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 6. DOCUMENTOS INSTITUCIONALES ADICIONALES: TIEMPO QUE LOS PROFESORES DEDICAN A SUS ACTIVIDADES ACADÉMICAS

<i>Documento</i>	<i>Año</i>	<i>Contenido</i>
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 ¹⁸
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 ¹⁹

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. En el semestre 2019-3 se registraron y aprobaron tres solicitudes de inscripción de proyecto de tesis de maestría y dos propuestas de trabajo final, el 100% tenían como director profesores del programa, como se muestra en la Tabla 7.

TABLA 7. PROFESORES DIRECTORES DE TESIS Y TRABAJOS FINALES EN 2019-3

Profesor	Estudiante	Título del trabajo final/tesis
Alfonso Herrera Jiménez	Esteban Guillermo Castro Mora	Propuesta de un modelo de alineación estratégica entre los objetivos de la cadena de suministro con los requerimientos de tecnologías y sistemas de información para la industria de consumo masivo en Colombia. Estudio de caso: empresa del sector cosmético, venta por catálogo.
Félix Antonio Cortés Aldana	David Geovanny Buriticá Caicedo	Selección de CRM para Pymes colombianas. Un análisis multicriterio. Estudio de Caso
Wilson Adarme Jaimes	Diego Fernando González Novoa	Propuesta de buenas prácticas logísticas para una cadena de valor agropecuaria en el municipio de Timbío – Cauca
Wilson Adarme Jaimes	Carolina Salcedo Acosta	Metodología para diseñar una operación Cross-Docking aplicada en cuatro cadenas de suministro de productos agrícolas en Cundinamarca.
Carlos Eduardo Moreno Mantilla	Laura Marcela Quiroga Calderón	Influencia de la integración con partes interesadas externas secundarias en la implementación de prácticas ambientales de cadena de suministro en Pymes colombianas
Wilson Adarme Jaimes	Santiago Cruz González	Modelo de asociatividad para productores de una cadena productiva para la mejora de los canales comerciales en el municipio de Rosas, Cauca

¹⁷ Dirección Nacional de Personal Académico y Administrativo:

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

¹⁸ Acuerdo 11 de 2005 del CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=35137>

¹⁹ Resolución 1041 de 2007 R: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=46346>

Carlos Eduardo Moreno Mantilla	Juan Pablo Cruz Casteblanco	Variaciones en el diseño de red de una cadena de suministro del sector de alimentos bajo criterios de optimización económicos y ambientales: caso distribución de Bienestarina en Colombia
Sonia Esperanza Monroy Varela	María Alejandra Covo Guzmán	Evaluación de la metodología de negocios inclusivos aplicada en la fundación ANDI en términos de eficiencia y eficacia. Estudio de caso: Metodología de encadenamientos inclusivos de la fundación ANDI
Félix Antonio Cortés Aldana	Luis Felipe Porras Corredor	Aplicación de técnica de toma de decisiones multi-criterio para seleccionar una metodología de medición del efecto Unconstraining para una empresa de transporte aéreo comercial
Gloria Isabel Rodríguez Lozano	Adriana Marcela Rodríguez Salas	Medición de la eficiencia relativa de la prestación del servicio de reconocimiento de prestaciones económicas de las Administradoras de Fondos Pensiones Privadas - AFP - en Colombia
Iván Mauricio Rueda Cáceres	Wilmer Pérez Betancourt	Grado de desarrollo de los facilitadores de gestión: estrategia organizacional, asignación de recursos y gestión de conocimiento asociados a la capacidad de innovación en las organizaciones desarrolladoras de software colombianas.
Jenny Marcela Sánchez Torres	James Mauricio Enríquez Rodríguez	Análisis de los procesos de gestión de la innovación en organizaciones agropecuarias de I+D+i del Putumayo
Beatriz Helena Díaz Pinzón	Carol Daniela Sánchez Páez	Factores determinantes en la toma de decisión para la adquisición de un ERP: Estudio exploratorio en el sector de construcción colombiano
Christian Johannes Bruszies	Javier Andrés Daza Narváez	Evaluación y Aplicación de un Modelo de Gerencia de Proyectos de Innovación en el Sector de la Arquitectura. Caso del proyecto PV4 Cali Home del equipo UNOA
Gilma Granados Oliveros	Nelson David González Sierra	Análisis de la viabilidad de producción de Hidrógeno sostenible y su aplicabilidad a escala piloto
Juan Edilberto Rincón Pardo	Wilmar Augusto Granados Vega	Identificación de tácticas aplicables en la Arquitectura de la Gestión de la Innovación en la relación Academia, Industria y Gobierno (AIG)
Omar Prias Caicedo	David Bernardo Rojas Rodríguez	Desarrollo de un modelo para la caracterización del desempeño energético de sectores industriales colombianos
Gloria Isabel Rodríguez Lozano	Yeison Manuel Montoya Lemus	Medición de la eficiencia relativa de los helicópteros de la línea UH-60 Black Hawk pertenecientes al Área de Aviación Policial de Colombia, basado en el análisis envolvente de datos - DEA
Miguel Enrique Camargo Boyacá	Luis Gerardo Astaiza Amado	Herramienta de simulación basada en agentes para la evacuación de edificios e instalaciones

3.2.3. Conclusión del Factor 3.

Como resultado del proceso de revisión del periodo de análisis, se evidencia que el cubrimiento de la oferta de cursos requerido por la Maestría se ha llevado a cabo de manera satisfactoria, la suficiencia de tiempo de dedicación de los docentes vinculados al Programa se soporta en que el 72,7% del cuerpo docente es de dedicación exclusiva y un 9,1% es de tiempo completo.

El proceso de evaluación continua permitió identificar como oportunidad de mejora el buscar un método de 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.

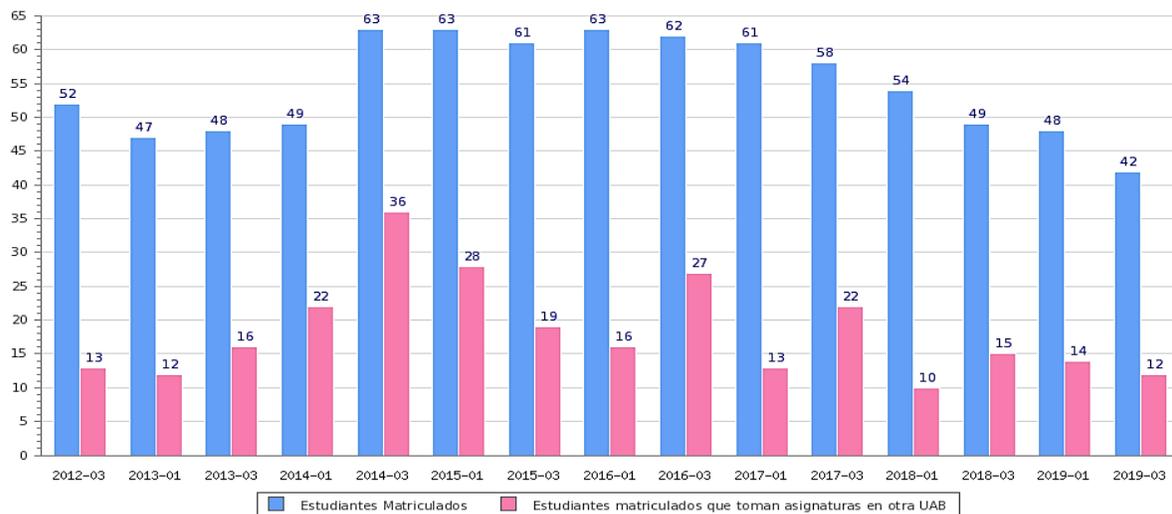
Por otra parte, en 2019 el Programa recibió apoyo de 7 profesores en calidad de asesores, 4 en calidad de docentes y uno para apoyo administrativo.

3.3. FACTOR 4: PROCESOS ACADÉMICOS

3.3.1. Característica 10: Flexibilidad del currículo

Una característica de los programas de maestría de la Universidad es permitir que el estudiante construya su currículo con la guía de su tutor o bien director de trabajo final o tesis, lo que contribuye a enriquecer el proceso formativo. Para el año 2019, en promedio el 28,9% de los estudiantes activos cursaron asignaturas fuera de las ofertadas por el Área curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial (ver Gráfica 11). Este resultado se puede explicar por la numerosa cantidad de asignaturas elegibles que oferta el Área curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial a los estudiantes de la Maestría en Ingeniería Industrial, ya que esta Área Curricular cuenta con otros 6 posgrados, que en la mayoría de los casos cubren los intereses interdisciplinarios de los estudiantes.

GRÁFICA 11. ESTUDIANTES QUE TOMAN ASIGNATURAS EN OTRAS ÁREAS CURRICULARES²⁰



Las asignaturas propias del programa han sido estipuladas en el perfil de profundización, las cuales se ajustan a lo estipulado Acuerdo 054 de 2018 del Consejo de Facultad de Ingeniería derogando el Acuerdo 03 de 2013 del CFI debido a la necesidad de actualizar códigos y requisitos de asignaturas y actividades académicas del plan de estudios de profundización del programa curricular. Las asignaturas obligatorias han sido estipuladas de la siguiente forma:

- Competitividad, Productividad y Benchmarking
- Empresa y Medio Ambiente
- Gerencia de la Innovación
- Gerencia Estratégica Contemporánea
- Gestión y Planeación Tecnológica
- Ingeniería Económica Avanzada
- Inteligencia Tecnológica
- Investigación y Gestión de Mercados
- Logística Aplicada a Inventarios y Almacenamiento

²⁰ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

- Logística Aplicada a Redes de Distribución y Transporte
- Tendencias Actuales en la Administración de la Cadena de Abastecimiento
- Toma de Decisiones Modernas en Grandes Organizaciones

Los créditos aprobados en asignaturas obligatorias que superen los requeridos en el plan de estudios pasarán automáticamente a contar como créditos elegibles aprobados. Algunas de estas asignaturas se encuentran en un ciclo de tres semestres con el fin de que los estudiantes puedan planificar de forma apropiada qué asignaturas ver.

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. El propósito de un curso dirigido es el de proporcionar la oportunidad a un estudiante de profundizar en un área de su interés de acuerdo con el tema de la tesis de investigación. Este mecanismo permite abordar temáticas novedosas o particulares que no se abordan en la oferta habitual de cursos del programa.

Para aprobar la inscripción de un estudiante a alguna de las asignaturas Curso Dirigido I o Curso Dirigido II, el docente con quien lo desarrollará deberá presentar ante el Comité Asesor de Posgrados el programa del curso propuesto en el que se evidencien claramente los objetivos, contenido temático, metodología, forma de calificación y bibliografía de apoyo. Este programa deberá estar firmado por el docente. Este proceso deberán adelantarlos en el semestre anterior a la inscripción antes de la semana diez.

3.3.2. Característica 11: Evaluación y mejoramiento permanente del programa

La excelencia académica es uno de los objetivos fundamentales de la Universidad Nacional, 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 Universitario²¹, 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”*.

Adicionalmente, en el Acuerdo 151 de 2014 del Consejo Superior Universitario²² 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 el 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 con los lineamientos del Acuerdo 151 de 2014 del Consejo Superior Universitario, la Maestría en Ingeniería Industrial culmina su proceso de autoevaluación en el año 2017 y es acreditada en alta calidad por el Consejo Nacional de Acreditación por 6 años a partir del 15 de febrero de 2018.

²¹ Acuerdo 033 de 2007 CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34245>

²² Acuerdo 151 de 2014 CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=66353>

TABLA 8. DOCUMENTOS INSTITUCIONALES ADICIONALES: LINEAMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN PERMANENTE DE LOS PROGRAMAS

<i>Documento</i>	<i>Año</i>	<i>Contenido</i>
Acuerdo 29 del Consejo Superior Universitario ²³	2004	Por el cual se define ante qué organismo de naturaleza académica, la Universidad Nacional de Colombia debe acreditar sus programas curriculares
Acuerdo 30 del Consejo Superior Universitario ²⁴	2007	Por el cual la Universidad Nacional de Colombia adopta el proceso de acreditación institucional establecido por el Consejo Nacional de Acreditación
Acuerdo 151 del Consejo Superior Universitario ²⁵	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

3.3.3. Conclusión del Factor 4.

La Maestría en Ingeniería Industrial cuenta con un plan de estudios flexible, permitiéndole a los estudiantes inscribir asignaturas de otros programas y facultades de la Universidad, por lo cual se reafirma como estrategia a mantener la divulgación semestral de la oferta de cursos del Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial y de ser posible la de otros programas con currículos afines a los de la Maestría.

Con el desarrollo del presente informe y el seguimiento al plan de mejoramiento relacionado se reafirma el compromiso de mejoramiento continuo de la Maestría, siempre teniendo en cuenta las directrices de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado, quién durante 2019 y 2020 han realizado un acompañamiento juicioso a este proceso, así como también lo ha hecho la Dirección Académica, la Vicedecanatura de Facultad y la Unidad de Apoyo a los Procesos de Autoevaluación y Acreditación de Programas Curriculares de la Facultad de Ingeniería.

²³ Acuerdo 029 de 2004 CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34173>

²⁴ Acuerdo 030 de 2007 CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34244>

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

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 04 de 2013 del Consejo de la Facultad de Ingeniería por el cual se especifican los créditos y las asignaturas del plan de estudios de investigación del programa de Maestría en Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia²⁶ se aprueban las líneas de investigación que sustentan al Programa, las cuales son:

- Gestión de Operaciones
- Ingeniería de la Productividad
- Gestión de la Innovación
- Ingeniería Económica

El Programa está vinculado a 8 grupos de investigación reconocidos por la Universidad. Las clasificaciones otorgadas por Colciencias se detallan en la Tabla 9. 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 9. GRUPOS DE INVESTIGACIÓN ADSCRITOS AL PROGRAMA

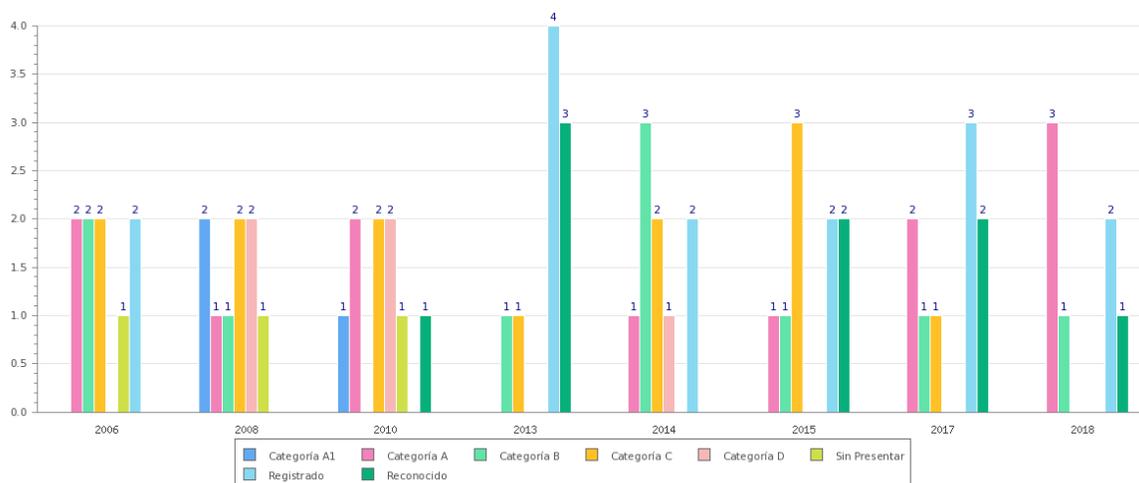
<i>Nombre del Grupo</i>	<i>Categoría Convocatoria 2017</i>	<i>Categoría Convocatoria 2019</i>	<i>Director</i>
Grupo Investigación en Gestión y Organizaciones GRIEGO	A	A	Carlos Alberto Rodríguez Romero
Sociedad, Economía y Productividad SEPRO	B	A	Wilson Adarme Jaimes
Algoritmos y Combinatoria ALGOS	A	A	German Jairo Hernández Perez
Grupo de Investigación en Sistemas y Tecnologías de la Información y de la Comunicación en las Organizaciones GISTIC	C	B	Beatriz Díaz Pinzón
Grupo Interdisciplinario de Investigación y Desarrollo en Gestión, Productividad y Competitividad BIOGESTION	A	C	Oscar Fernando Castellanos Domínguez
Grupo de Investigación en Vida Artificial ALIFE	C	C	Jonatan Gómez Perdomo
MindLab	A1	Reconocido	Fabio González Osorio

²⁶ Acuerdo 04 de 2013 CF: http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=57491

Productividad, Competitividad y Calidad	Reconocido	No clasificado	Héctor Cifuentes Aya
---	------------	----------------	-------------------------

Por lo anterior, la relación entre el Programa y los grupos de investigación mencionados en la Tabla 9. contribuye al desarrollo de las tesis de los estudiantes del Programa que deciden vincularse a ellos, como es el caso de la tesis titulada “Grado de desarrollo de los facilitadores de gestión: cultura y estructura organizacional asociados a la capacidad de innovación en las organizaciones desarrolladoras de software colombianas” la cual el grupo GRIEGO contribuyó. Cabe resaltar que de los 7 trabajos de grado notificados para el periodo 2019, se consultó en el repositorio de la UNAL y en el GrupLAC de cada Grupo de investigación para observar si hay relación o contribución, y de estos solamente el trabajo de grado mencionado anteriormente tiene contribución del Grupo de Investigación GRIEGO. 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. Muestra de ello es el historial de sus clasificaciones en Colciencias (Ver Gráfica 12). Son más los grupos de investigación en categoría A que en las demás categorías, la cantidad de grupo registrados para 2018 disminuyó con respecto al año 2017 de 3 a 2 respectivamente.

GRÁFICA 12. GRUPOS DE INVESTIGACIÓN O DE CREACIÓN ARTÍSTICA RELACIONADOS CON EL PROGRAMA DISCRIMINADO SEGÚN CATEGORÍA EN SCIENTI (COLCIENCIAS)²⁷

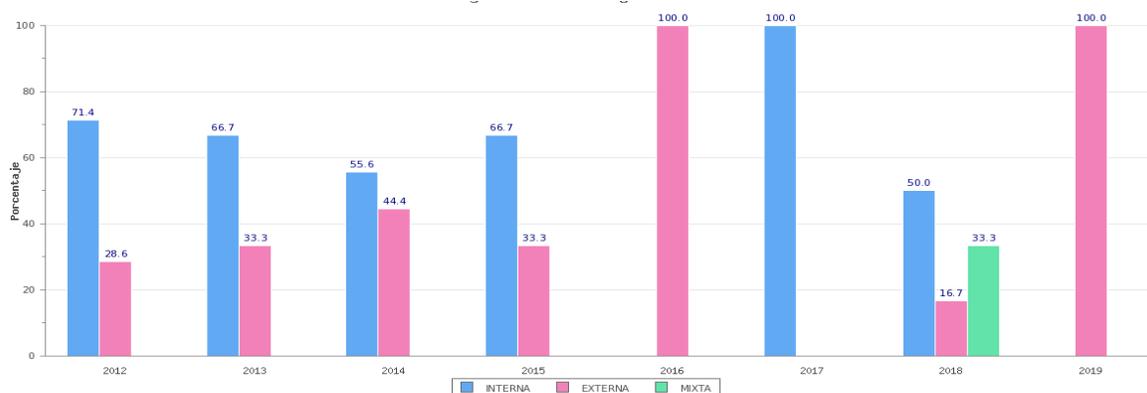


Por otra parte, la información asociada a la financiación de los proyectos de investigación en ejecución es reportada por el Sistema de Información Financiero de la Universidad QUIPU, para el año 2019, el 100% de los proyectos de investigación tiene financiación externa, ninguno presenta financiación interna y mixta (ver Gráfica 13). 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. Los grupos de investigación han aportado importantes beneficios a la comunidad académica y a la Universidad, evidenciado en el importante número de publicaciones. Es el caso del grupo *Sociedad, economía y productividad* - "SEPRO" con 2 artículos

²⁷ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

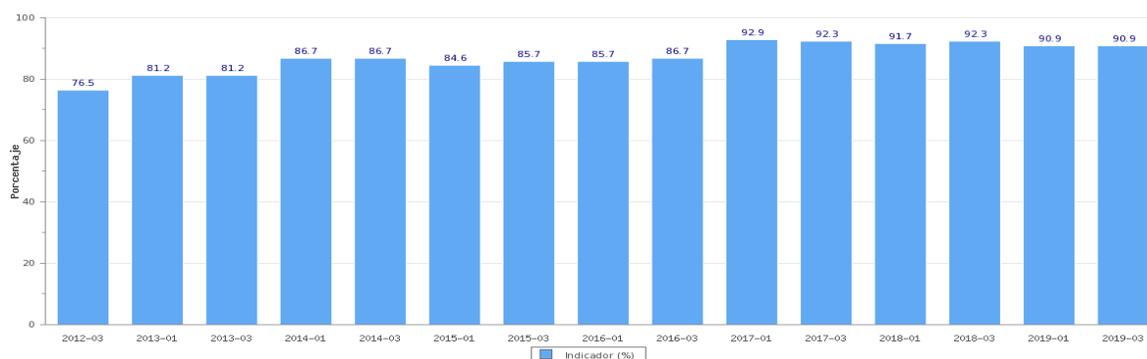
publicados, 1 libro, 1 participación en congreso, y múltiples proyectos²⁸. También GRIEGO (grupo investigación en gestión y organizaciones) con 1 artículo, y 2 participaciones en congresos²⁹.

GRÁFICA 13. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN EJECUCIÓN O TERMINADOS CON FINANCIACIÓN INTERNA O EXTERNA DIRIGIDOS POR DOCENTES DEL PROGRAMA³⁰



El porcentaje de profesores de la maestría vinculados a grupos de investigación es de 90,9% para el semestre 2019-3. Se presenta una disminución con relación al semestre 2018-3 cuando éste último era de 92,3%. Disminuyó la proporción de docentes en 1,4 puntos porcentuales.

GRÁFICA 14. RELACIÓN DE PROFESORES QUE APOYAN EL PROGRAMA VINCULADOS A GRUPOS DE INVESTIGACIÓN O DE CREACIÓN ARTÍSTICA³¹



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 7 publicaciones de profesores y 0 de estudiantes (ver Gráfica 15 y Gráfica 16).

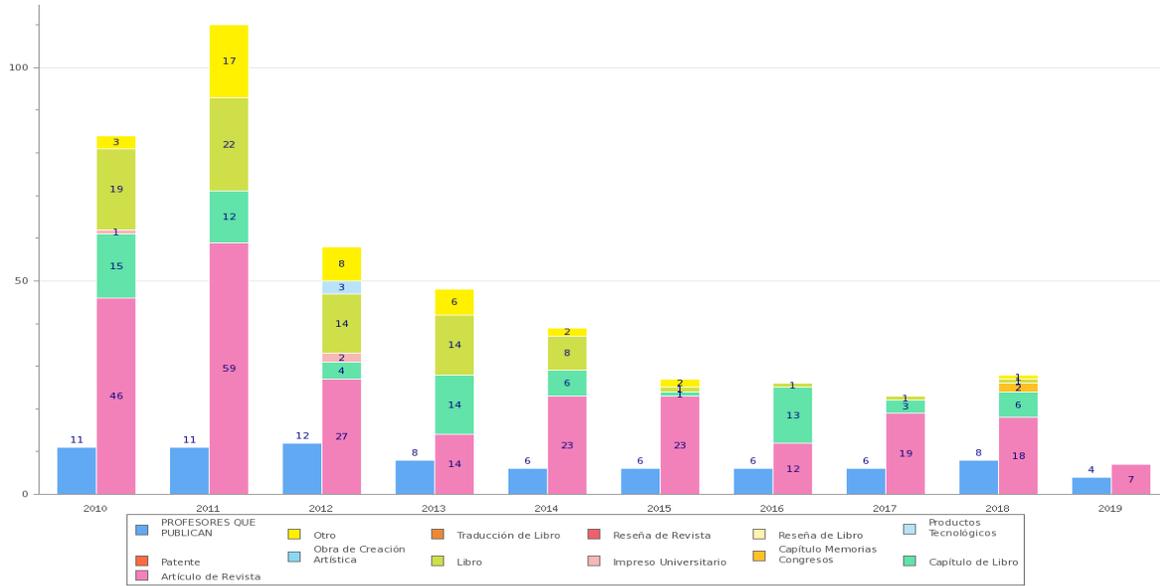
²⁸ Obtenido de <https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000004504>

²⁹ Obtenido de <https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000004188>

³⁰ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

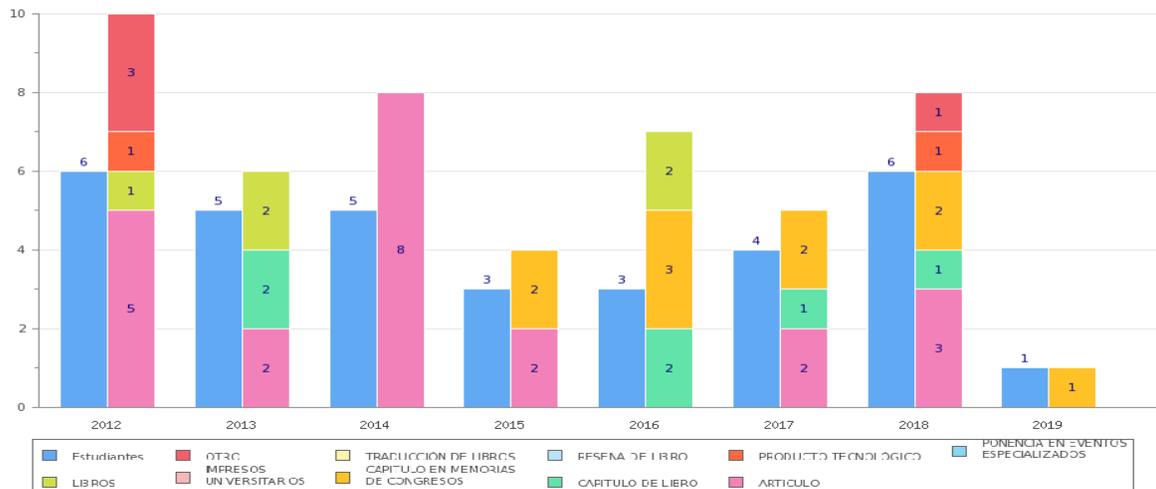
³¹ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

GRÁFICA 15. PUBLICACIONES DE LOS PROFESORES³²



Si bien se evidencia en el aplicativo de la Dirección Nacional de Programas de Posgrados que para el año 2019 se presentó una publicación de estudiantes, correspondiente a Capítulo en memorias de congresos, hay que resaltar que en el repositorio de la UNAL se notifican 19 trabajos de grado realizados y concluidos para el año 2019, de los cuales 6 son de perfil investigación y 13 de perfil profundización, entonces en total sería 20 publicaciones que los estudiantes han realizado en el 2019.

GRÁFICA 16. PUBLICACIONES DE ESTUDIANTES³³



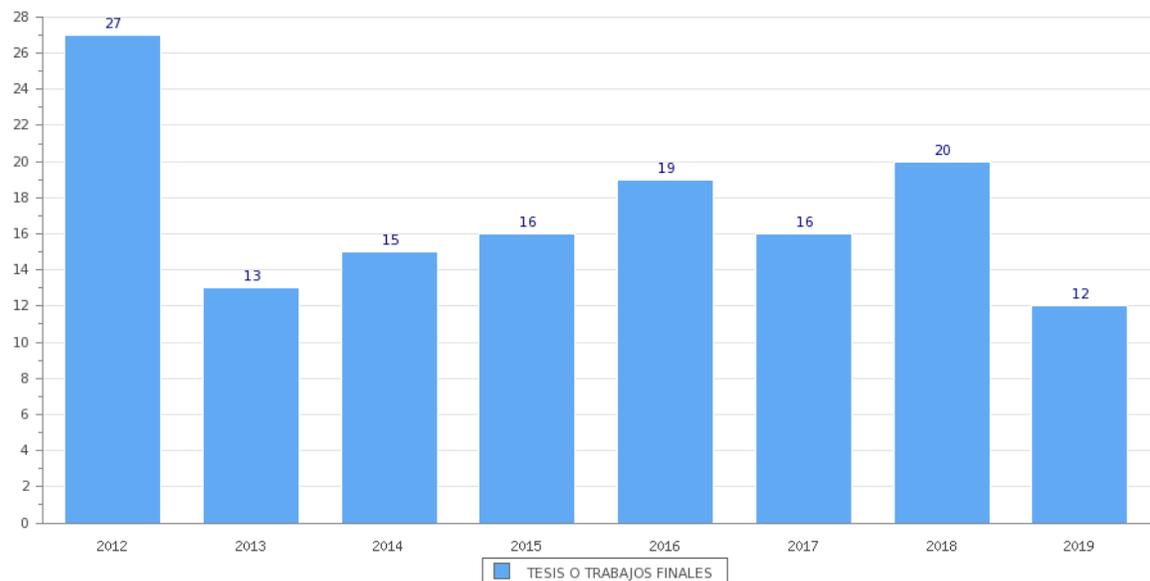
³² Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

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

El número de publicaciones de profesores supera al de estudiantes, puesto que la mayoría de profesores se encuentran adelantando actividades académicas y de Investigación y extensión, así como están vinculados a distintos proyectos y en general cuentan también con estudiantes de otros programas. En cuanto al tipo de publicaciones de los profesores se destaca la publicación de artículos de revista indexada, que representa el 100% del total de la producción para 2019. En el caso de los estudiantes, no hubo publicaciones para el año 2019. No obstante, es posible que exista producción adicional que aún no se encuentre registrada en los CvLAC de los profesores y estudiantes. Se debe promover la actualización por parte de los profesores y estudiantes de sus CvLAC ya que se registra una disminución entre el periodo 2018 - 2019.

Las tesis y trabajos finales de la Maestría se han destacado por ser proyectos 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 138 tesis o trabajos finales según el perfil escogido por el estudiante, de las cuales 12 corresponden al año 2019 (ver Gráfica 17).

GRÁFICA 17. TESIS O TRABAJOS FINALES TERMINADOS EN LOS ÚLTIMOS 9 AÑOS³⁴



3.4.3. Conclusión del Factor 5.

A manera de conclusión se observa que las publicaciones de 2019 disminuyeron con respecto a los años anteriores, sin embargo, los grupos de investigación siguen siendo 8. Para 2019 se presenta una financiación en investigación 100% externa, un comportamiento que no se evidenciaba desde el periodo 2016 (ver Gráfica 13).

Como oportunidad de mejora se encuentra el incentivar la producción académica de los estudiantes, bien sea desde las asignaturas cursadas o desde la vinculación a grupos de investigación, fortaleciendo las capacidades de investigación y de escritura en los estudiantes.

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

Se destaca también:

- 7 publicaciones de docentes en el año 2019.
- 7 proyectos de investigación dirigidos por docentes del programa.

3.5. FACTOR 6: ARTICULACIÓN CON EL MEDIO

3.5.1. Característica 16: Relación del programa con el entorno

Las siguientes son algunas estrategias a nivel Facultad que permiten articular los programas de posgrado con su entorno:

- En el Acuerdo 40 de 2017 del Consejo de la Facultad de Ingeniería³⁵, 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. Esta exigencia 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 Universitario³⁶, 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.
- La Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional (Bogotá), a través del Instituto de Extensión e Investigación (IEI), ofrece servicios de consultoría, asesorías e interventorías, con las cuales se busca apoyar a la sociedad colombiana en el mejoramiento de la productividad y calidad integral de las instituciones del gobierno y de empresas en general. En los servicios del IEI³⁷, se describe la oferta tecnológica, áreas de investigación, servicios de extensión y laboratorios de la Facultad de Ingeniería. Para el desarrollo de estos servicios, el IEI se apoya en sus profesores, estudiantes y grupos de Investigación.

El Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial, unidad a la cual se encuentra adscrita la Maestría, desde el 2012-3 al 2019-3, ha recibido a 21 estudiantes de otras Universidades del país y a 210 estudiantes de Universidades internacionales, de los cuales 35 corresponden al año 2019 (ver Gráfica 18). Se puede notar un aumento significativo de la recepción de estudiantes extranjeros desde el año 2015 hasta el último período de análisis, dando cuenta de la relevancia de los programas de posgrado del Área Curricular desde la perspectiva internacional.

Por otra parte, a través de la Unidad de educación continua y permanente, se ofertan diplomados, cursos y planes de entrenamiento, que apuntan a la actualización y calificación permanente en áreas de ingeniería, dirigida a actualizar, profundizar y desarrollar nuevos conocimientos y competencias en disciplinas académicas para transmitir la experiencia de la Universidad en la formulación de estrategias pedagógicas a las instituciones públicas o privadas de los distintos niveles y prestarles ayuda. Por

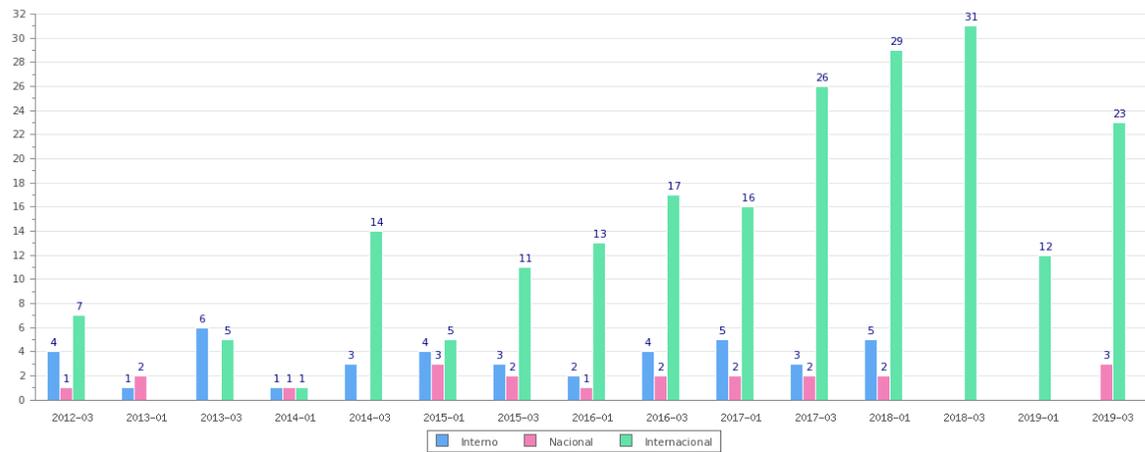
³⁵ Acuerdo 40 de 2017 CF: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=42724>

³⁶ Acuerdo 033 de 2008 CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34725>

³⁷ Instituto de Extensión e Investigación (IEI): <https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/dependencias/departamentos/instituto-de-extensi%C3%B3n-e-investigaci%C3%B3n-ie-i/servicios.html>

ejemplo actualmente se están ofertando cursos de manejo de Project, Machine Learning and Data Science, análisis de datos con Excel, Logística, industria 4.0, y demás.³⁸

GRÁFICA 18. ESTUDIANTES VISITANTES EN EL PROGRAMA³⁹



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, ocho (8) grupos de investigación registrados o calificados por Colciencias respaldan 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 como son: Gestión de Operaciones, Ingeniería de la Productividad, Gestión de la Innovación e Ingeniería Económica, 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.

Se realizó una encuesta a los estudiantes con el fin de obtener información acerca de la percepción que tienen con relación a la importancia del trabajo final o tesis en el desarrollo del país o la región. Específicamente la pregunta es: “En caso de haber respondido afirmativamente a la Pregunta 8.1 (¿Se

³⁸ Se puede consultar la página: <https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/uec/>

³⁹ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

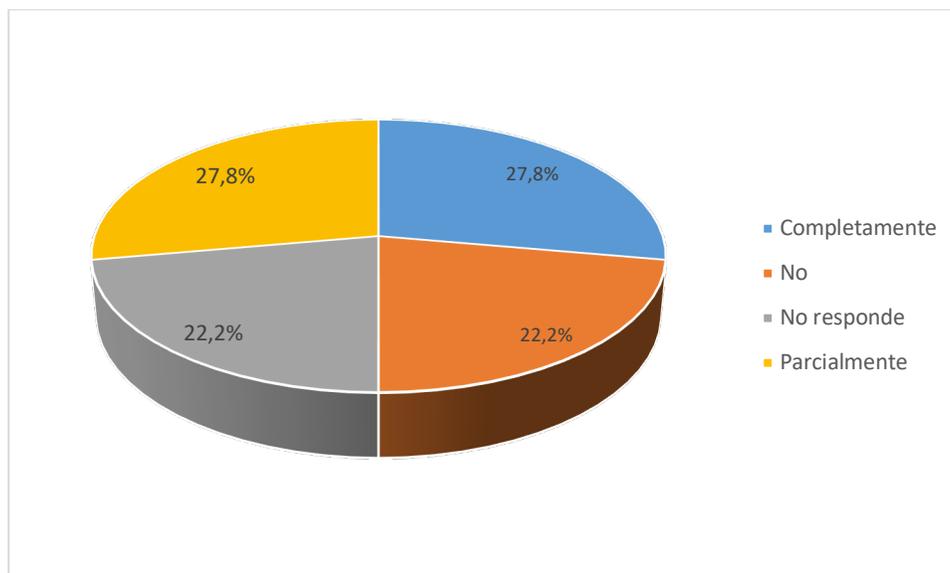
encuentra trabajando actualmente?), su actual empleo está relacionado con la tesis o trabajo final que está desarrollando en el Programa?”. Estas son las respuestas:

TABLA 10. PREGUNTA 8.1.3 DE LA ENCUESTA A ESTUDIANTES

Etiquetas de fila	Cuenta de 8.1.3. En caso de haber respondido afirmativamente a la Pregunta 8.1, su actual empleo está relacionado con la tesis o trabajo final que está desarrollando en el Programa?
Completamente	10
No	8
No responde	8
Parcialmente	10
Total general	36

Se observa que la opinión de los estudiantes es muy heterogénea. El 27,8% de los encuestados piensan que sí está muy relacionado el tema, mientras que el 22,2% opinan que su empleo actual no está relacionado con el tema de tesis o trabajo de grado. Se presenta otro porcentaje de estudiantes que opinan que el tema está parcialmente relacionado con su trabajo. En promedio la opinión tiende a ser favorable, el 55,6% de los encuestados concuerdan con que la tesis o trabajo final está relacionado con su empleo actual. Por lo tanto se podría inferir que los trabajos finales y tesis de maestría aportan a la solución de los problemas de las empresas donde trabajaban los estudiantes.

GRÁFICA 19. SU ACTUAL EMPLEO ESTÁ RELACIONADO CON LA TESIS O TRABAJO FINAL QUE ESTÁ DESARROLLANDO EN EL PROGRAMA?



Hay que resaltar que para el 2019 son 19 trabajos de grado registrados, de los cuales 6 son perfil investigación y 13 son perfil profundización. De estos trabajos de grado, 6 se enfocan específicamente en abordar problemas de las empresas donde trabajan los estudiantes, como es el caso del trabajo final de maestría “Evaluación y Aplicación de un Modelo de Gerencia de Proyectos de Innovación en el Sector de la Arquitectura. Caso del proyecto PV4 Cali Home del equipo UNOA”. Igualmente, todos los trabajos de grado tratan problemáticas del sector industrial de Colombia, lo cual se podría decir que son trabajos aplicados y muchos de ellos presentan estudios de caso.

3.5.3. Conclusión del Factor 6.

En 2019 la cantidad de estudiantes visitantes del programa sigue siendo en su mayoría internacional llegando a 35. Se resalta que para el 2019 no hubo estudiantes internos que visiten el programa.

El Programa busca promover de manera articulada con todos los actores del Sistema Nacional de Investigación y Extensión, la cultura de la divulgación científica y la visibilización de capacidades científicas en la comunidad nacional e internacional. Un indicador que da cuenta de la relación positiva del Programa con el entorno es el número de estudiantes visitantes, tanto extranjeros como de otras universidades en el país, así como de otras Facultades de la Sede, han cursado asignaturas asociadas a la Maestría.

A través del Instituto Extensión e Investigación - IEI de la Facultad de Ingeniería, se han creado vínculos académicos entre la Universidad-Facultad y los sectores productivos, industriales, gubernamentales y educativos. Se enfatiza en la extensión, pero se busca fortalecer las relaciones entre la docencia, la investigación y la innovación.

Por otra parte, es importante propiciar los escenarios para fomentar el emprendimiento y el desarrollo empresarial entre los estudiantes y egresados del programa de Maestría para generar iniciativas de creación de empresas de base tecnológica y científica. Así mismo, es necesario crear los mecanismos de seguimiento a este tipo de iniciativas desde la Maestría. En general, se debe mejorar la difusión de los resultados de los proyectos de investigación y extensión realizados por el programa y de su impacto en el desarrollo del país o de la región y del avance en la disciplina.

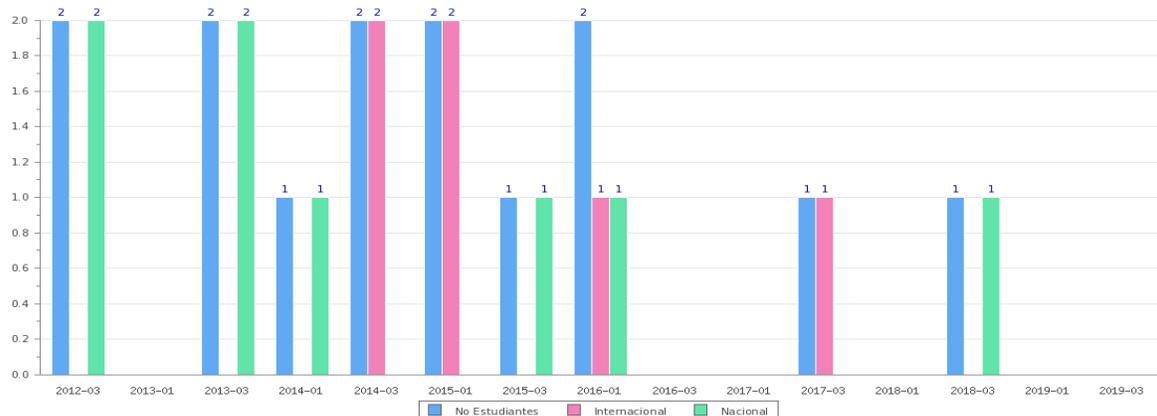
El desarrollo de los trabajos finales dentro de las empresas u organizaciones en los que trabajan nuestros estudiantes y de las tesis de maestría que apoyan convenios y proyectos de extensión son la mejor evidencia de la articulación con el medio.

3.6. FACTOR 7: VISIBILIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL

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

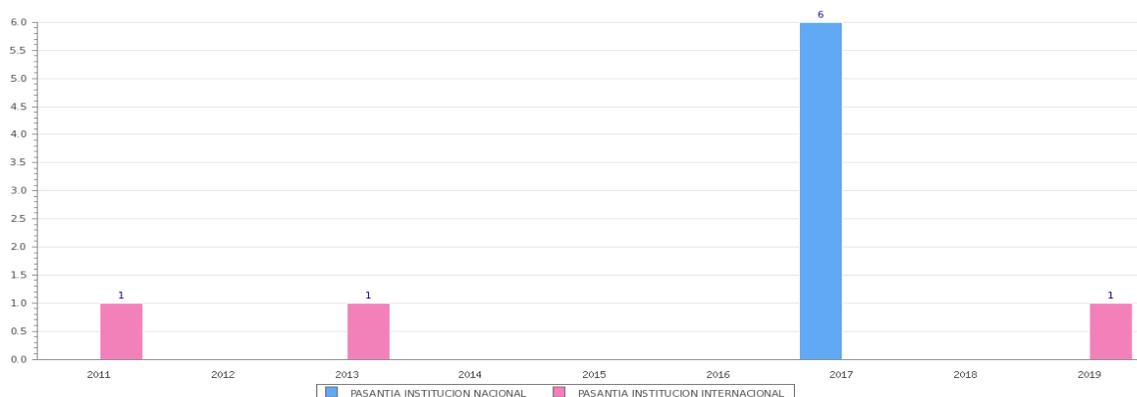
Actualmente el aprovechamiento de las relaciones interinstitucionales de la Universidad por parte de estudiantes y profesores para estancias de investigación y pasantías se evidencian en este apartado. De acuerdo con la información de la Gráfica 20, se observa que 6 estudiantes han tomado asignaturas en una institución extranjera entre 2012 y 2019. Para instituciones de educación superior del país, la cifra asciende a 8 estudiantes.

GRÁFICA 20. ESTUDIANTES QUE TOMAN ASIGNATURAS EN OTRAS INSTITUCIONES EN EL MARCO DE CONVENIOS⁴⁰



Para estancias de investigación y pasantías solo un (1) estudiante ha realizado pasantía en una institución extranjera entre 2011 y 2019. Para el caso de los profesores, se registran 6 periodos sabáticos y/o comisiones (pasantías) nacionales y 3 internacionales, una de ellas en el 2019. Dichas pasantías tienen fines de formación e investigación (ver Gráfica 21).

Gráfica 21. Estancias en grupos o pasantías en instituciones nacionales e internacionales - Profesores⁴¹



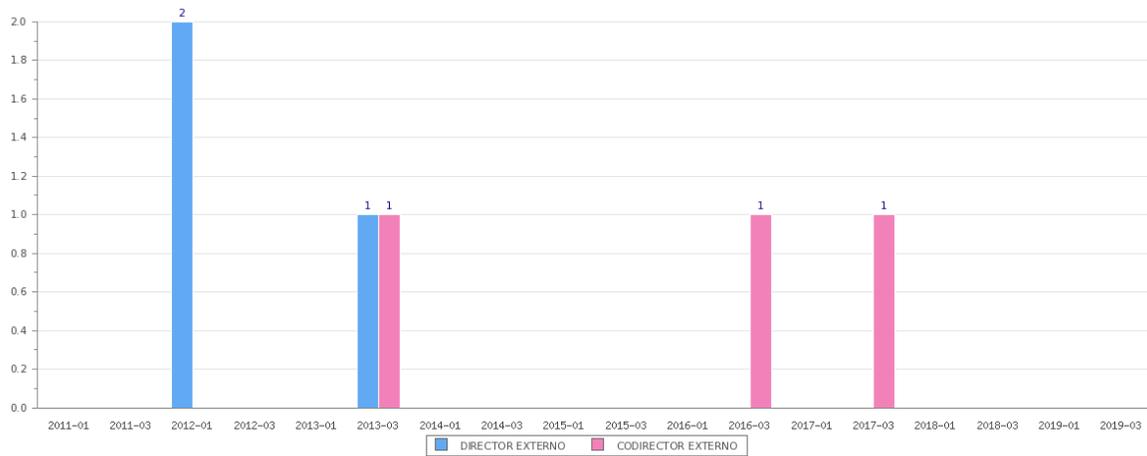
La Universidad y el Programa mantienen relación con diferentes instituciones nacionales e internacionales, no obstante, los nombramientos de directores y codirectores de tesis o trabajo final

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

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

externos a la Universidad no suceden con frecuencia (Gráfica 22), 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.

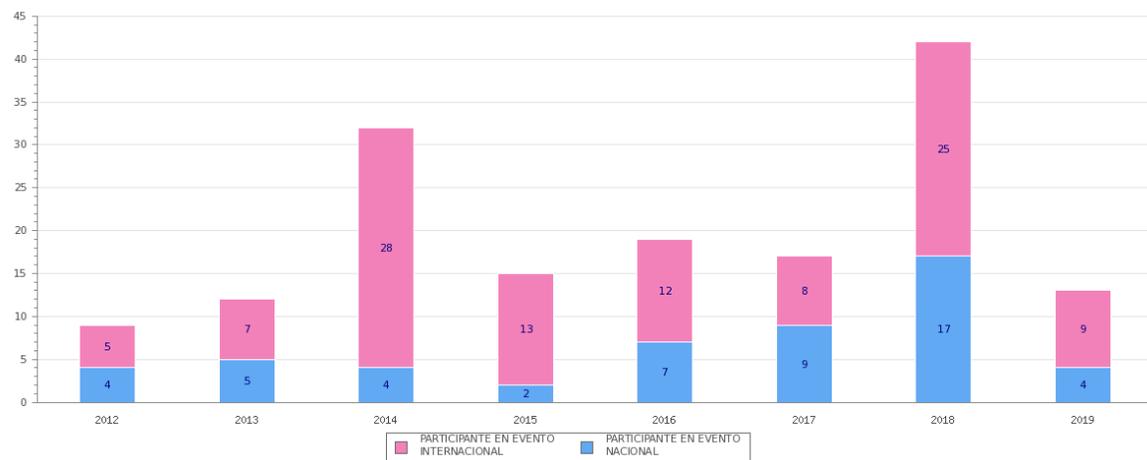
GRÁFICA 22. DIRECTORES Y CODIRECTORES EXTERNOS⁴²



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 107 eventos internacionales y 52 eventos nacionales en el periodo comprendido entre 2012 y 2019, para el año 2019 se registra la participación en 9 eventos internacionales y 4 eventos nacionales (ver Gráfica 23 y Gráfica 24). Por tipo de evento se registra 6 congresos para 2019, presentando la mayoría absoluta para tal año, repitiendo la moda de lo últimos 7 años que también fueron congresos la mayor participación de estudiantes.

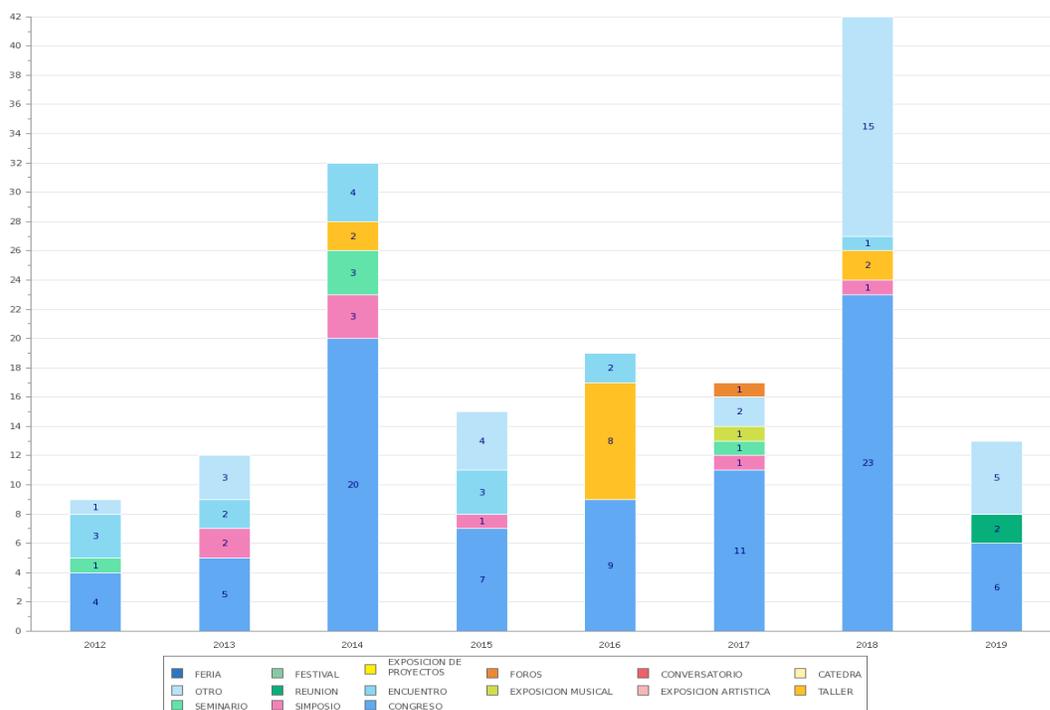
GRÁFICA 23. ASISTENCIAS O PARTICIPACIONES DE ESTUDIANTES EN EVENTOS⁴³



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

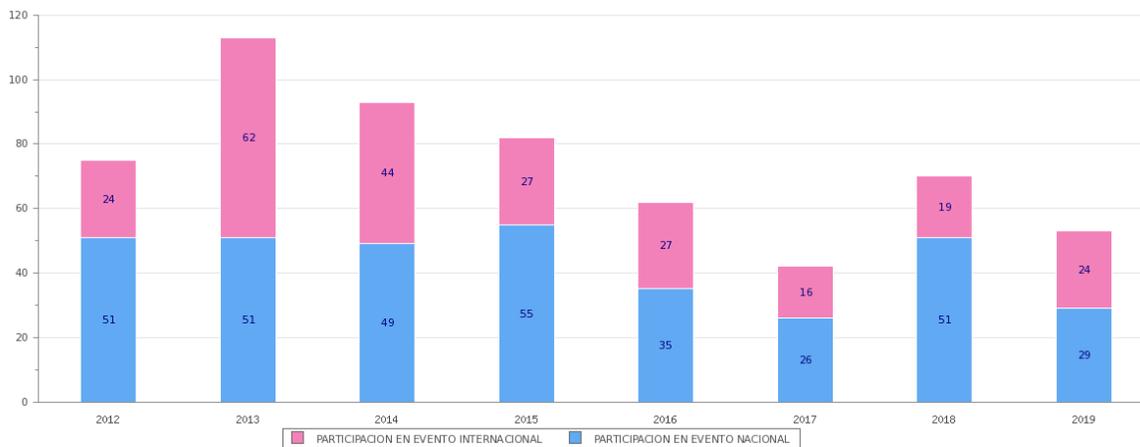
⁴³ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

GRÁFICA 24. ASISTENCIAS O PARTICIPACIONES DE ESTUDIANTES POR TIPO DE EVENTO⁴⁴



En cuanto a la participación de profesores del Programa en eventos, entre 2012 y 2019 se registran 347 participaciones en eventos nacionales y 243 en eventos internacionales, para el año 2019 se registra la participación en 29 eventos nacionales y 24 eventos internacionales (ver Gráfica 25 y Gráfica 26).

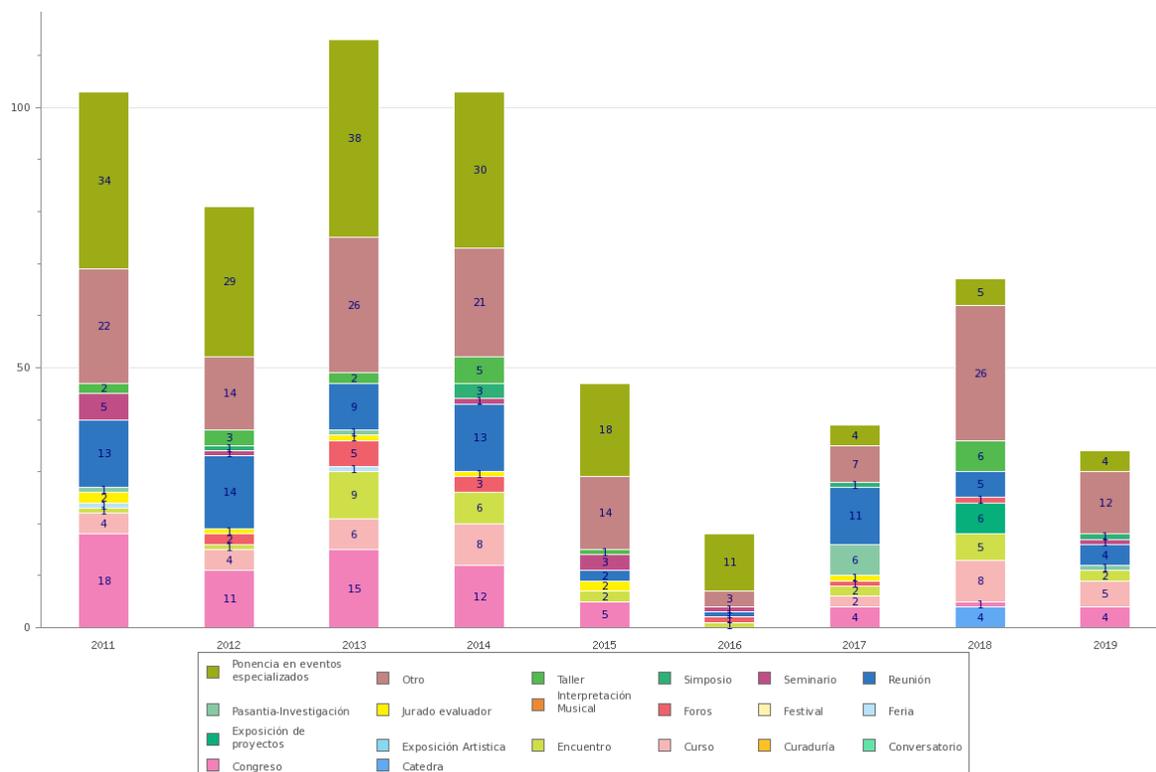
GRÁFICA 25. ASISTENCIAS O PARTICIPACIONES DE PROFESORES EN EVENTOS⁴⁵



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

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

GRÁFICA 26. ASISTENCIAS O PARTICIPACIONES DE PROFESORES POR TIPO DE EVENTO⁴⁶



3.6.3. Conclusión del Factor 7.

Hay que resaltar la participación de estudiantes y docentes en:

- 66 participaciones en eventos por parte de estudiantes y docentes del programa para el 2019.
- 1 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 a la cantidad de eventos nacionales a los que asistieron los docentes, el 2019 presentó menor frecuencia, 28 en comparación con 53 del año anterior.

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.

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

Un aspecto para resaltar que contribuye con el desempeño este factor es la realización del Congreso Internacional de Industria y Organizaciones que se ha llevado a cabo desde el año 2014 y en el cual participan actores de toda la sociedad (academia, empresa, gobierno y ciudadanía), dicho evento está a cargo del grupo de investigación SEPRO y se ha llevado a cabo en tres ocasiones dentro de la Universidad, en la Sede Bogotá. Allí se abordan temas de (i) logística y gestión de suministro, (ii) métodos cuantitativos para la toma de decisiones, (iii) productividad y competitividad y (iv) sostenibilidad y ecoeficiencia.

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.

Adicionalmente, se encuentra una oportunidad de mejoramiento en la participación directa de los cursos dentro de los periodos académicos de profesores visitantes, así mismo se deben implementar estrategias para recibir una mayor cantidad de jurados externos para la evaluación de las tesis y trabajos finales.

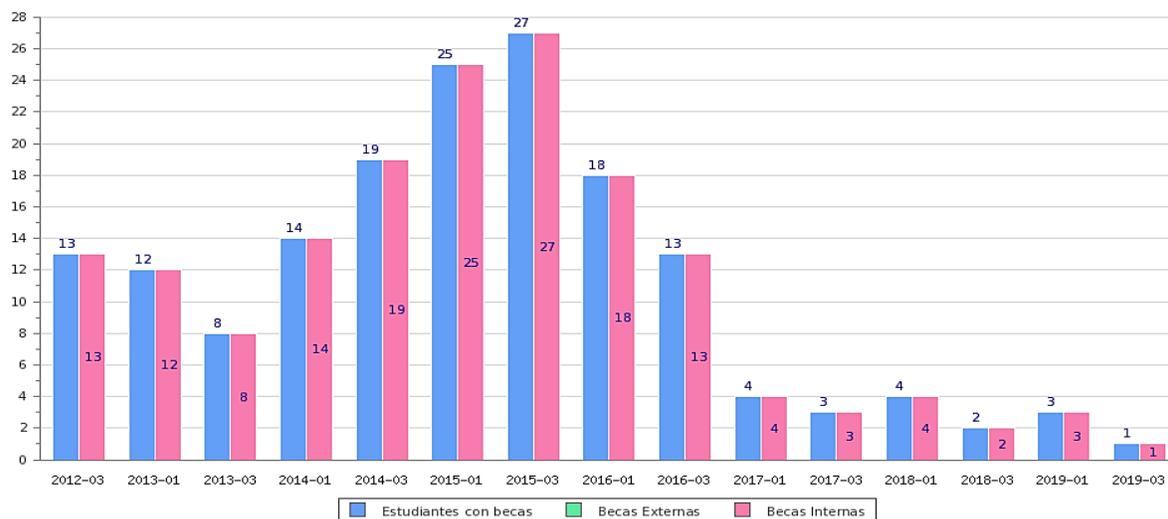
3.7. FACTOR 8: BIENESTAR Y AMBIENTE INSTITUCIONAL

3.7.1. Característica 21. Apoyo institucional para el bienestar

El factor de Bienestar y ambiente institucional del Programa se apoya, en gran medida, en los mecanismos e instrumentos que la Universidad ha dispuesto para favorecer el desarrollo humano de toda la comunidad universitaria. Dentro de todos estos instrumentos se debe resaltar el Sistema Nacional de Becas para Estudiantes de Posgrado, definido como el conjunto de apoyos económicos combinados con la exención de pago de derechos académicos que la Universidad les 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 curriculares⁴⁷.

Atendiendo lo informado por la Vicerrectoría Académica (ver Gráfica 27), entre los años 2012 y 2019, han sido otorgadas 166 becas, todas de carácter interno, 4 de ellas entregadas en 2019. Se puede evidenciar un descenso en la cantidad de becas otorgadas en los últimos 3 años, esto obedece, entre otras causas, al descenso del número de admitidos en los últimos 4 semestres y a las fuertes limitaciones de recursos presupuestales de la Facultad de Ingeniería y de la Universidad en general. Además este descenso se debe a un cambio en la metodología de medición de este indicador, ya que hasta el año 2016 se registraba como beca los descuentos de créditos excedentes y por tanto el número de becas por semestre siempre superaban las 10, e incluso algunos semestres superaban las 20 becas (2015-01 y 2015-03). Ya para el primer semestre de 2017 en adelante no se tiene en cuenta los descuentos de créditos excedentes como becas, así que la cantidad disminuye.

GRÁFICA 27. BECAS OBTENIDAS POR ESTUDIANTES⁴⁸

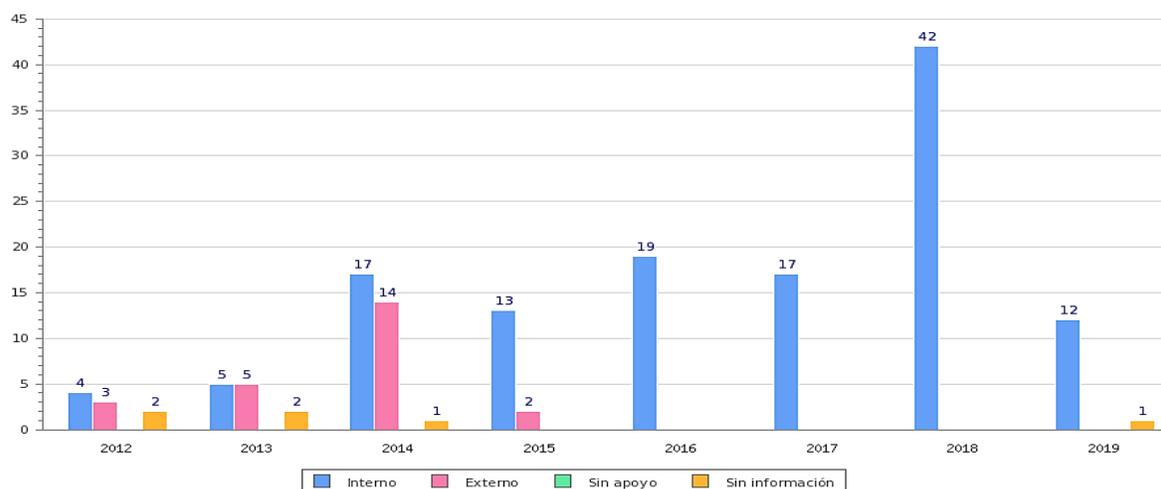


⁴⁷ Acuerdo 28 de 2010 del Consejo Superior Universitario – “Por el cual se organiza el Sistema Nacional de Becas para Estudiantes de Posgrado de la Universidad Nacional de Colombia”

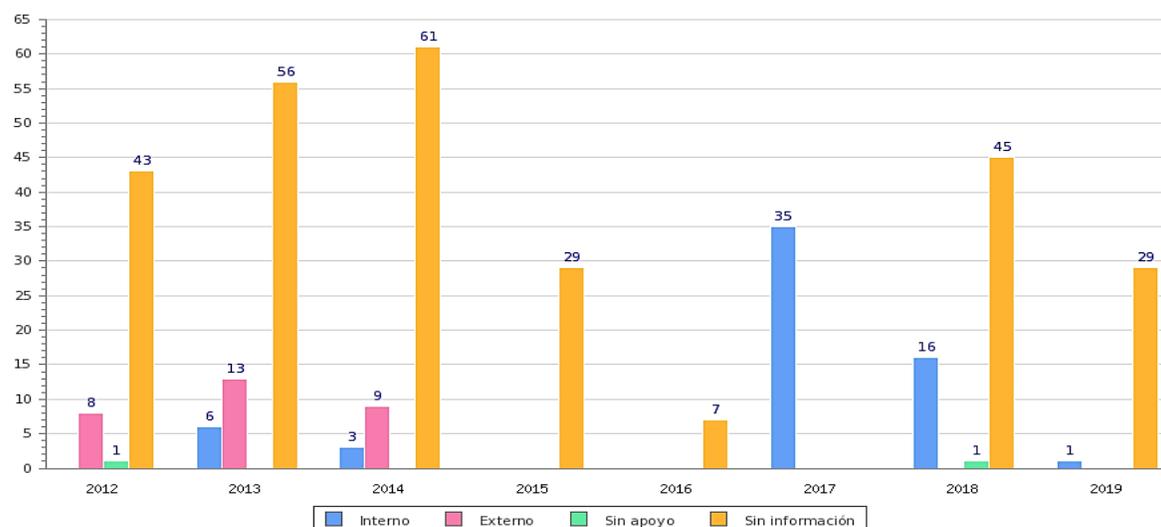
⁴⁸ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

Los estudiantes y profesores cuentan con un amplio portafolio de oportunidades para la realización de actividades académicas, dentro de los que se encuentra el apoyo a movilidad de estudiantes y docentes para la presentación de artículos y ponencias dentro y fuera del país. En el caso de los apoyos a estudiantes, se han registrado 129 internos y 24 externos (Gráfica 28), mientras que en el caso de docentes se registran 61 apoyos internos, 30 externos y 270 sobre los cuales no se tiene información (Gráfica 29).

GRÁFICA 28. APOYOS INTERNOS Y EXTERNOS A ESTUDIANTES⁴⁹



GRÁFICA 29. APOYOS INTERNOS Y EXTERNOS A PROFESORES⁵⁰

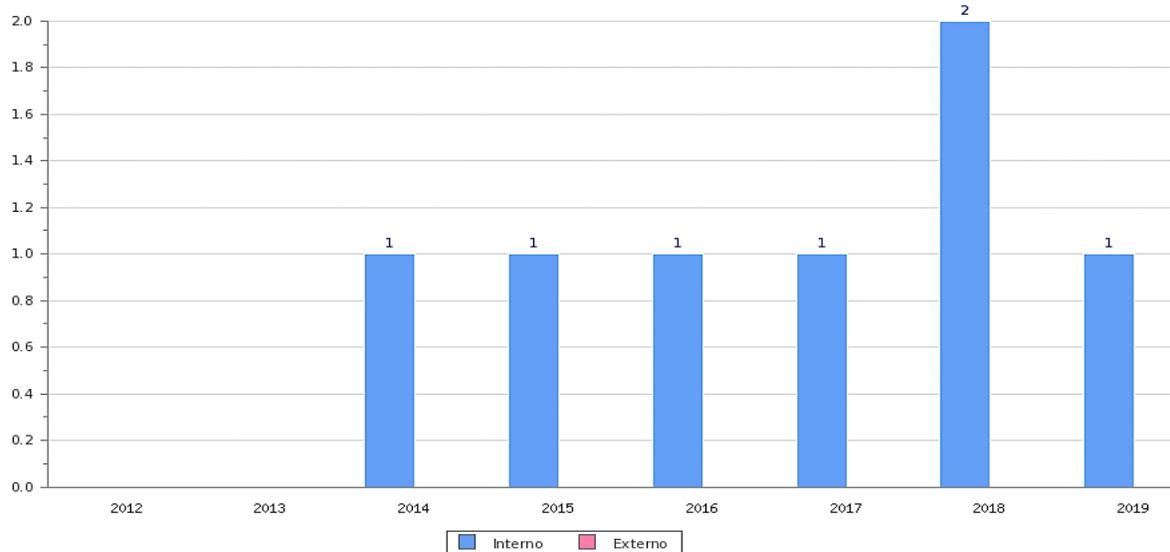


⁴⁹ Fuente: Elaboración a partir de la plataforma del sistema de autoevaluación de la Dirección Nacional de Programas de Posgrado.

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

Adicionalmente, 7 estudiantes de la Maestría han recibido apoyos internos para el desarrollo de sus trabajos de grado, uno de ellos entregado en 2019 (ver Gráfica 30).

GRÁFICA 30. APOYOS FINANCIEROS INTERNOS Y EXTERNOS – TRABAJOS DE GRADO⁵¹



3.7.2. Conclusión del Factor 8.

La Universidad, a través de la Dirección de Bienestar Universitario de Sede y las Direcciones de Bienestar de facultad, ha establecido un sistema robusto que ofrece un portafolio de servicios completo con miras al mejoramiento continuo del clima institucional y del desarrollo humano de la comunidad universitaria, los cuales contemplan todas las dimensiones de la comunidad universitaria en sus aspectos biológicos, psicológicos, socioeconómicos, axiológicos, culturales y lúdicos.

Se encuentra como positivo el otorgamiento de apoyos financieros a docentes y estudiantes del Programa para la participación eventos académicos nacionales y externos, que particularmente para 2019 tuvo una cantidad considerablemente alta en el caso de los profesores.

Para el caso de los estudiantes hay que recalcar que presentan apoyos y becas, como lo es el beneficio del descuento electoral, acatando la ley 403 de 1997 “Por lo cual se establecen estímulos para los sufragantes”, el beneficio del descuento electoral del 10% aplicable sobre la matrícula para periodos posteriores hasta que se vuelvan a presentar elecciones de autoridades territoriales. El Programa de Mejores Promedios abre convocatoria semestralmente para 40 estudiantes de posgrado que deseen participar en el programa, contar con un nivel de inglés de B2⁵². También están las convocatorias de Estudiante auxiliar ofrecidos en todas las sedes de la UNAL y por último la beca de Auxiliar docente y Beca de Exención de Derechos Académicos.

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

⁵² Obtenido de: <https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/pri/convocatorias/convocatoria-pmp>

3.8. FACTOR 9: EGRESADOS

3.8.1. Característica 24: Seguimiento al desempeño.

El seguimiento y acompañamiento a los egresados se establece mediante el Acuerdo 40 de 2005 del Consejo Superior Universitario⁵³ en el cual se crea el Programa de Egresados de la Universidad Nacional de Colombia. En el Acuerdo 014 de 2010 del Consejo Superior Universitario⁵⁴, se presenta la reestructuración y consolidación del Programa de Egresados, según la cual es competencia de la Vicerrectoría General con apoyo de Dirección de Bienestar Universitario diseñar, coordinar y hacer seguimiento del Programa de Egresados.

La ejecución de este programa está a cargo de las Vicerrectorías de Sede y las 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 objetivo principal, 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.

Es posible acceder con facilidad a estos beneficios a través de la página web del programa de egresados: <http://www.egresadosbogota.unal.edu.co/index.html>. Desde el año 2013, anualmente se realiza un Encuentro Nacional de Egresados de la Universidad Nacional, en los que se llevan a cabo diferentes

⁵³ Acuerdo 40 de 2005 de CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34207>

⁵⁴ Acuerdo 014 de 2010 de CSU: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=36904>

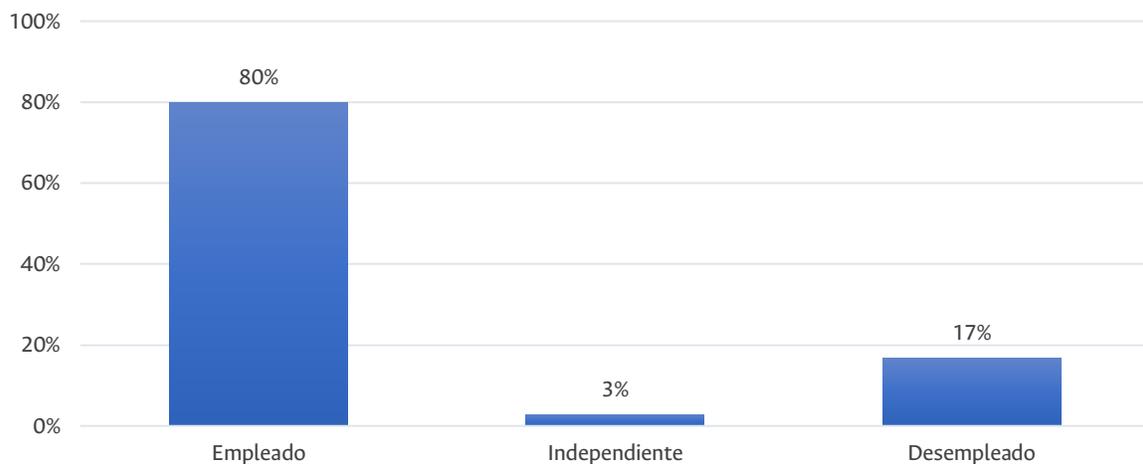
actividades en cada uno de los campus, con el fin de que el egresado vuelva a la Universidad, consolidando espacios que propician el esparcimiento, la integración, el reconocimiento del campus y la sensibilización de los profesionales para su retribución a la institución.

TABLA 11. DOCUMENTOS CON MECANISMOS O ESTRATEGIAS DE SEGUIMIENTO A LOS EGRESADOS DEL PROGRAMA.

<i>Documento</i>	<i>Año</i>	<i>Contenido</i>
Resolución 030 RG de la Rectoría de la Universidad ⁵⁵	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 ⁵⁶	2012	Por la cual se reglamenta el registro de Asociaciones de Egresados ante la Universidad Nacional de Colombia

Por otra parte, la Maestría en Ingeniería Industrial, consciente de la necesidad de conocer las percepciones de sus egresados, estudiantes y docentes frente al Programa dispuso la encuesta de percepción de Evaluación Continua 2020 aplicada en junio de 2020, dentro de la cual sobresalen aspectos como: información respecto a vinculación laboral (ver Gráfica 31) en donde el 80% de los encuestados afirmó estar vinculado laboralmente mientras el 17% dijo no estarlo; satisfacción con el currículo (ver Gráfica 32) respecto a lo cual el 83% contestó que se sentía satisfecho con la formación en investigación del plan de estudios y con la pertinencia del plan de estudios; interés en permanecer en contacto con la institución (ver Gráfica 33), teniendo como respuesta que el 93% está interesado en ser parte de grupos de investigación relacionados y que la totalidad de los encuestados están interesados en participar en conferencias y seminarios; entre otros indicadores.

GRÁFICA 31. SITUACIÓN LABORAL ACTUAL - EGRESADOS⁵⁷

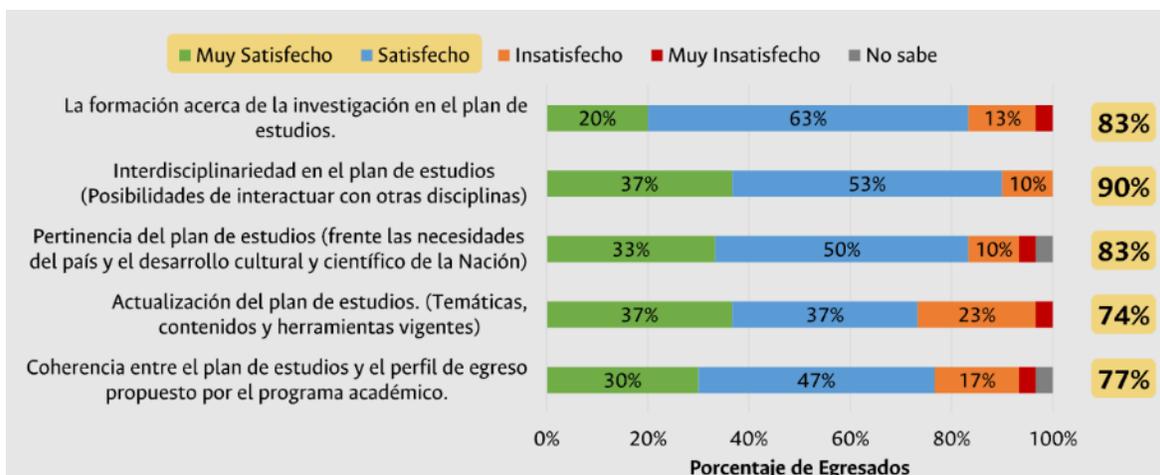


⁵⁵ Resolución 030 de 2012 R <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=47314>

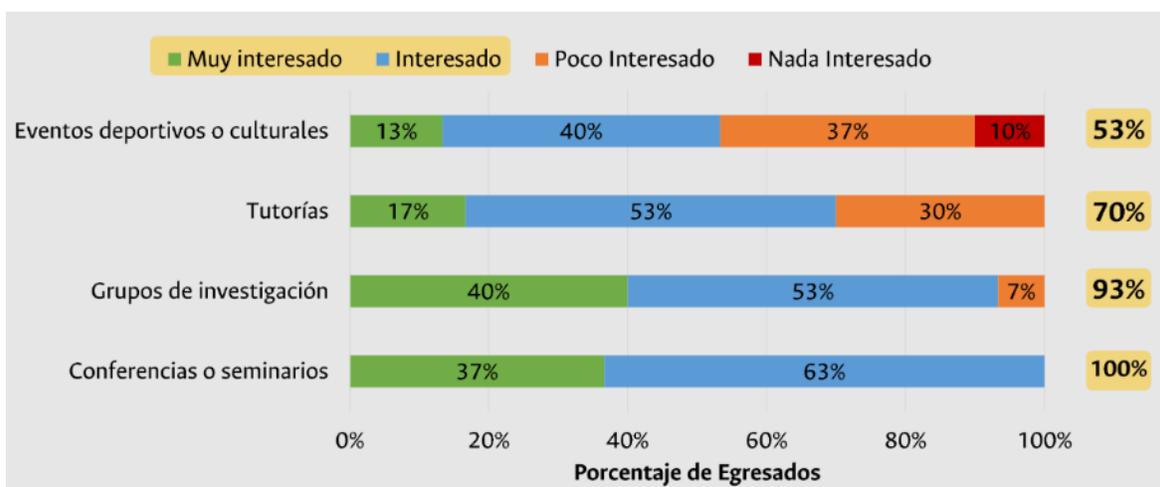
⁵⁶ Resolución 239 de 2012 VG <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=45545>

⁵⁷ Fuente: Elaboración a partir de encuesta de percepción de Evaluación Continua 2020 de la Dirección de Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial.

GRÁFICA 32. SATISFACCIÓN DE LOS EGRESADOS CON RESPECTO AL CURRÍCULO Y AL PLAN DE ESTUDIOS⁵⁸



GRÁFICA 33. NIVEL DE INTERÉS DE LOS EGRESADOS EN PARTICIPAR EN ACTIVIDADES CON LA UNIVERSIDAD⁵⁹



3.8.2. Conclusión del Factor 9.

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, investigativos, culturales y sociales. De esta manera, se busca el desarrollo

⁵⁸ Fuente: Elaboración a partir de encuesta de percepción de Evaluación Continua 2020 de la Dirección de Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial.

⁵⁹ Fuente: Elaboración a partir de encuesta de percepción de Evaluación Continua 2020 de la Dirección de Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Industrial.

personal, profesional y empresarial de los egresados. Particularmente, para el programa de Maestría es muy importante mantener en 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.

4. AVANCE DEL PLAN DE MEJORAMIENTO

Aspecto a mejorar o sostener:	1. Habilidades en segunda lengua de la comunidad académica del programa.
Objetivo:	Incrementar la formación en una segunda lengua para los docentes y estudiantes del programa.
Acciones propuestas:	Promover la participación en cursos de idiomas para docentes. Dar a conocer las posibilidades de formación en segunda lengua para los estudiantes.
Fecha de inicio	
Fecha final	
Indicador de cumplimiento	Número de docentes apoyados en programas de idiomas. Número de estudiantes apoyados en programas de idiomas.
Actividades Desarrolladas	
Existe la convocatoria de la Oficina de Relaciones Internacionales (ORI) de Ingeniería para cursos de inglés ofrecidos por el <i>British Council</i> . Además, la Vicedecanatura de investigación y extensión programa cursos de escritura de artículos científicos en inglés como el Taller de escritura académica en inglés: Problemas comunes y soluciones prácticas.	
Avances	
Observaciones	

Aspecto a mejorar o sostener:	2. Cantidad de estudiantes vinculados a los grupos de investigación.
Objetivo:	Aumentar la cantidad de estudiantes vinculados con los grupos de investigación. Incrementar la difusión de los temas desarrollados en los grupos de investigación entre los estudiantes del programa.
Acciones propuestas:	Realizar vigilancia permanente de los estudiantes del programa vinculados a los grupos de investigación. Identificar los medios de difusión más eficaces para dar a conocer el trabajo que se realiza en los diferentes grupos.
Fecha de inicio	
Fecha final	
Indicador de cumplimiento	Número de estudiantes vinculados a grupos de investigación.
Porcentaje de Avance	
Actividades Desarrolladas	
En este sentido, se han llevado a cabo las siguientes actividades:	
<ul style="list-style-type: none"> - 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 del mismo. 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 trabajos 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.

Avances
Observaciones

--

Aspecto a mejorar o sostener:	3. Tiempo de permanencia de los estudiantes en el programa
Objetivo:	Reducir el tiempo promedio de permanencia de los estudiantes del programa.
Acciones propuestas:	Incrementar el acompañamiento y seguimiento a los procesos académicos de los estudiantes para que puedan ser culminados.
Fecha de inicio	
Fecha final	
Indicador de cumplimiento	Tiempo de permanencia promedio estudiantes maestría en ingeniería industrial.
Actividades Desarrolladas	
Desde los seminarios, se está haciendo el acompañamiento en el desarrollo de las propuestas de trabajo final y tesis de maestría que permitan una mejor definición de los objetivos y alcances de los mismos, con el propósito que los estudiantes puedan desarrollarlos en los tiempos previstos. Se está haciendo seguimiento a la matrícula de los estudiantes después de que se les aprueba la propuesta de tesis o trajo final para evitar que se alargue la permanencia, por no trabajar en conjunto con los directores en forma continua.	
Avances	
Observaciones	

Aspecto a mejorar o sostener:	4. Tiempo de dedicación a la maestría
Objetivo:	Aumentar el tiempo promedio que los estudiantes dedican a las actividades académicas de la maestría.
Acciones propuestas:	Aumentar la cantidad de horas disponibles para actividades académicas de los estudiantes desde el momento de la selección de los candidatos.
Fecha de inicio	
Fecha final	
Indicador de cumplimiento	Número de horas de dedicación a la maestría
Actividades Desarrolladas	
En las entrevistas de ingreso al programa se hace cada vez más énfasis en validar la capacidad de tiempo disponible que los aspirantes tienen para el desarrollo de sus estudios. Igualmente se han hecho esfuerzos por adecuar horarios que permitan una mejor programación de los estudiantes de su tiempo a fin de dedicar el tiempo necesario a las actividades académicas y que estas no interfieran con el desarrollo de su actividad laboral.	

Avances
Observaciones

Aspecto a mejorar o sostener:	5. Tiempo dedicado a la docencia de profesores en la maestría
Objetivo:	Aumentar el tiempo dedicado a la docencia de los profesores vinculados a la maestría.
Acciones propuestas:	Incrementar la cantidad de horas clase dedicadas al programa por parte de los profesores vinculados.
Fecha de inicio	
Fecha final	
Indicador de cumplimiento	Número de horas clase de los profesores vinculados a la maestría.

Actividades Desarrolladas
Se han venido haciendo esfuerzos para que la oferta académica se haga desde los grupos de investigación que tienen estudiantes de la maestría realizando en su interior trabajos finales y tesis de maestrías. Con esto se asegura una oferta de cursos y un compromiso de los docentes con la formación en la maestría. Se está regulando el número de admitidos a fin de que los estudiantes puedan contar con profesores disponibles para la dirección de sus trabajos finales y tesis de maestría. En realidad, los docentes del programa tienen alta cantidad de horas dedicadas al Programa reflejados en las direcciones de tesis de maestría que son las asignaturas con mayor número de créditos.
Avances
Observaciones

Aspecto a mejorar o sostener:	6. Relación del programa con el sector empresarial
Objetivo:	Desarrollar proyectos de investigación y extensión articulados con la industria colombiana. Establecer alianzas estratégicas para realizar proyectos con recursos provenientes de diferentes actores gubernamentales para el desarrollo del país.
Acciones propuestas:	Establecer alianzas con empresas con requerimientos de conocimiento que se genere dentro de la academia.

	Documentar los proyectos actuales de los grupos de investigación que posean relación con el sector empresarial.
Fecha de inicio	
Fecha final	
Indicador de cumplimiento	Numero de tesis desarrolladas con empresas. Numero de tesis desarrolladas con recursos de empresas.
Actividades Desarrolladas	
Se está recolectando la información para dar respuesta a los indicadores propuestos.	
Avances	
Observaciones	

Aspecto a mejorar o sostener:	7. Producción académica y científica de la comunidad académica del programa.
Objetivo:	Incrementar la producción científica y académica de los profesores y estudiantes del programa.
Acciones propuestas:	Aumentar la participación de profesores y estudiantes en eventos internacionales. Incrementar el número de artículos producidos y publicados por estudiantes y profesores del programa.
Fecha de inicio	
Fecha final	
Indicador de cumplimiento	Número de artículos publicados por estudiantes. Número de artículos publicados por profesores. Número de ponencias realizadas en eventos internacionales.
Actividades Desarrolladas	
<p>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 2018 se registraron 33 publicaciones de profesores y 8 de estudiantes. 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 cuentan también con estudiantes de otros programas.</p> <p>En cuanto al tipo de publicaciones de los profesores se destaca la publicación de artículos en revistas indexadas, que representa el 66,7% del total de la producción, seguido de la publicación de capítulos de libro con un 18,2% y el 15,1% corresponde a capítulos en memorias de congresos. En el caso de los estudiantes, 37,5% corresponde a artículos en revistas indexadas, el 25% a capítulos en memorias de congresos artículos, un 12,5% a la publicación de un capítulo de libro y el porcentaje restante, hace referencia a un producto tecnológico.</p>	
Avances	

Observaciones

Aspecto a mejorar o sostener:	8. Actualización en aspectos pedagógicos de la planta docente.
Objetivo:	Mejorar las habilidades pedagógicas de los docentes.
Acciones propuestas:	Participación de los docentes en seminarios sobre formación pedagógica.
Fecha de inicio	
Fecha final	
Indicador de cumplimiento	Número de docentes del programa que han tomado seminarios de formación docente.

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.

Avances

Observaciones

Aspecto a mejorar o sostener:	9. Selección y vinculación de estudiantes al programa.
Objetivo:	Mejorar el mecanismo de selección de aspirantes al programa.
Acciones propuestas:	Evaluar la metodología utilizada para la selección de aspirantes. Utilizar y evaluar la nueva metodología propuesta del comité de directores de área para la nueva ponderación.
Fecha de inicio	
Fecha final	
Indicador de cumplimiento	Tasa de absorción
Actividades Desarrolladas	
<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 Industrial. 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. <p>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.</p>	
Avances	
Observaciones	

Aspecto a mejorar o sostener:	10. Difusión del programa.
Objetivo:	Visibilizar el programa en términos de sus actividades, productos e impacto.
Acciones propuestas:	Actualizar la página web del programa. Incluir brochures del programa en los diferentes eventos donde la facultad hace presencia.
Fecha de inicio	
Fecha final	
Indicador de cumplimiento	Numero de eventos de la facultad donde se visibiliza el programa.
Actividades Desarrolladas	
Durante el año 2018, la página del Programa de Maestría fue modificada, se incluyó información más detallada respecto al proceso y requisitos de admisión, docentes del programa, líneas de investigación, entre otros. Para 2019, se incluyó otra información de utilidad para los posibles interesados, se realizó un cambio en el diseño y además se generaron piezas gráficas y un brochure digital para la promoción de la Maestría.	
Avances	
Observaciones	

Aspecto a mejorar o sostener:	11. Espacios para realizar actividades académicas - Infraestructura.
Objetivo:	Adecuar los espacios físicos necesarios para el desarrollo de las actividades académicas.
Acciones propuestas:	Incrementar los espacios de trabajo para los estudiantes del programa.
Fecha de inicio	
Fecha final	
Indicador de cumplimiento	Nuevos puestos de trabajo para estudiantes del programa.
Actividades Desarrolladas	
No se han hecho avances acá.	
Avances	
Observaciones	

Aspecto a mejorar o sostener:	12. Dotación de equipos, laboratorios y aulas especializadas para el desarrollo de las actividades académicas.
Objetivo:	Adquirir y mejorar la dotación de equipos, laboratorios y aulas requeridos para las actividades académicas de los estudiantes y docentes.
Acciones propuestas:	Adquirir equipos de laboratorio especializados para las actividades académicas. Dotar de software y hardware especializado las aulas en las que se realizan actividades académicas.
Fecha de inicio	
Fecha final	
Indicador de cumplimiento	Número de equipos especializados por estudiante.
Actividades Desarrolladas	
<p>Como parte del proceso de autoevaluación y seguimiento de la calidad de los programas curriculares de la Universidad Nacional de Colombia, la Vicerrectoría Académica, las Direcciones Nacionales de Programas Curriculares de Pregrado y Posgrado y Direcciones Académicas de cada sede, han venido realizando el seguimiento a los Planes de Mejoramiento de los respectivos programas curriculares y a través del “Plan 150x150” se ha brindado un apoyo financiero para contribuir a la ejecución de las acciones de mejoramiento, de tal manera que la Universidad afirme su liderazgo en la excelencia académica e institucional en sus 150 años, incentivando la cultura de la autoevaluación y el mejoramiento continuo.</p> <p>En este contexto, se formuló y ejecutó el proyecto titulado: “(ID: 212): Fortalecimiento de los laboratorios y espacios académicos asociados a la Maestría de Ingeniería Industrial por medio de la implementación del Área de innovación, creatividad y desarrollo de producto” 097 de 2017 (11-20) y 103 de 2017 (12-06) de la Vicerrectoría Académica. El presupuesto total del proyecto fue de COP\$150.000.000. Los objetivos del proyecto fueron:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Implementar el área innovación, creatividad y desarrollo de producto dentro del laboratorio de Ingeniería Industrial (Piso 2 - Edificio 453) 2. Fortalecer las actividades investigativas y prácticas de los grupos de investigación que soportan la maestría y el doctorado en Industria y Organizaciones. 3. Mejorar los equipos audiovisuales del laboratorio de Ingeniería Industrial. <p>Se relacionan los enlaces de las imágenes que evidencian la adecuación de las Aulas-Laboratorio y los equipos adquiridos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kit de simulación industrial • Kit de radiofrecuencia • Impresora 3D • Máquina de Corte y Grabado laser • Escáner 3D dual camera • Computador (Gama Media II) • Monitor tamaño grande (60") • Proyector 3LCD Luminosidad • Tablero en vidrio de seguridad <ul style="list-style-type: none"> • Ítem 1. https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/RRkmk123TKSO91M7mW0QPA • Ítem 2. https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/LzWNJoBDQUS6om2KuMBxkg • Ítem 3. https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/KSVv7hTxSkWvDxiZI9aaqg 	

<ul style="list-style-type: none"> • Ítem 4. https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/wxR2SOD7QKm3frePzI2rww • Ítem 5. https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/WjUcqnbDSPOuncYvLR71vw • Ítem 6. https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/7YNvHw61QMKdxmP_N9Ewug • Ítem 7. https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/dLuhAgNUQ-2o724X3tnaLw • Ítem 8. https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/MHQ_T6nHT4-iAyl3IGu2fA • Ítem 9. https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/share/s/ZoDbXfSGQ-KsCYw6EOZCoA
Avances
Observaciones

Aspecto a mejorar o sostener:	13. Movilidad entrante y saliente de docentes.
Objetivo:	Incrementar la cantidad de docentes invitados de otras instituciones y la cantidad de docentes del programa como invitados en otras instituciones.
Acciones propuestas:	Realizar cursos especializados dentro de las líneas de investigación del programa con profesores invitados de otras instituciones nacionales e internacionales.
Fecha de inicio	
Fecha final	
Indicador de cumplimiento	Número de docentes visitantes. Número de docentes del programa visitando otras instituciones.
Actividades Desarrolladas	
<p>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 cada año en el periodo intersemestral, con la participación de docentes extranjeros de alta calidad académica, de quienes se espera que aporten novedades temáticas y de enseñanza, 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.</p> <p>Actualmente el aprovechamiento de las relaciones interinstitucionales de la Universidad por parte de estudiantes y profesores para estancias de investigación y pasantías no se presentan con frecuencia, ya que solo un (1) estudiante ha realizado pasantía en una institución extranjera entre 2011 y 2019. Para el caso de los profesores, se registran 6 pasantías nacionales y 3 internacionales, dichas pasantías tienen fines de formación e investigación.</p>	
Avances	

Observaciones