

**INFORME DE AUTOEVALUACIÓN**  
**MAESTRÍA EN INGENIERÍA**  
*RENOVACIÓN ACREDITACIÓN DE ALTA CALIDAD*



Elaborado por: Comité de Autoevaluación  
Fecha: Noviembre 2021

## Tabla de Contenidos

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>  | <b>10</b> |
| <b>2. APRECIACIONES SOBRE EL MEJORAMIENTO DEL PROGRAMA.....</b>   | <b>11</b> |
| <b>3. PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN.....</b>  | <b>13</b> |
| 3.1. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA.....  | 13        |
| 3.2. MODELO DE PONDERACIÓN .....  | 14        |
| 3.3. ENCUESTAS DE PERCEPCIÓN .....  | 21        |
| <b>4. ASPECTOS INSTITUCIONALES.....</b>   | <b>22</b> |
| 4.1. DECLARACIONES FUNDACIONALES .....  | 22        |
| 4.2. MISIÓN .....   | 23        |
| 4.3. VISIÓN .....   | 23        |
| 4.4. VALORES.....   | 23        |
| <b>5. GENERALIDADES DEL PROGRAMA.....</b>   | <b>24</b> |
| 5.1. ANTECEDENTES .....   | 24        |
| 5.2. ASPECTOS CURRICULARES DEL PROGRAMA.....  | 25        |
| 5.3. RASGOS DISTINTIVOS DEL PROGRAMA .....  | 27        |
| <b>6. ANÁLISIS DEL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN.....</b>   | <b>28</b> |
| FACTOR 1. OBJETIVOS DEL PROGRAMA - VISIÓN, MISIÓN Y PEI DE LA UNIVERSIDAD .....                                     | 28        |
| <i>Característica 1. Cumplimiento con los objetivos del programa y coherencia con la Visión, Misión y PEI .....</i> | <i>28</i> |
| <i>Proyecto Educativo Institucional.....</i>  | <i>29</i> |
| <i>Percepción de la Comunidad Académica del Programa.....</i>   | <i>31</i> |
| CONCLUSIONES RESPECTO A LA VALORACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA CALIDAD DEL FACTOR 1:.....                             | 31        |
| FACTOR 2. ESTUDIANTES .....   | 33        |
| <i>Característica 1. Perfil o características al momento de su ingreso .....</i>                                    | <i>33</i> |
| <i>Característica 2. Permanencia y desempeño de los estudiantes durante el posgrado.....</i>                        | <i>40</i> |
| <i>Característica 3. Características de los graduados del programa .....</i>  | <i>45</i> |
| <i>Percepción de la Comunidad Académica del Programa .....</i>  | <i>48</i> |
| CONCLUSIONES RESPECTO A LA VALORACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA CALIDAD DEL FACTOR 2:.....                             | 49        |
| FACTOR 3. PROFESORES .....  | 51        |
| <i>Característica 1. Perfil de los profesores .....</i>   | <i>51</i> |
| <i>Característica 2. Producción científica de los profesores.....</i>   | <i>60</i> |
| <i>Característica 3. Relación Estudiante - Tutor.....</i>   | <i>63</i> |
| <i>Característica 4. Política sobre profesores.....</i>   | <i>67</i> |
| <i>Percepción de la Comunidad Académica del Programa .....</i>  | <i>74</i> |
| <i>Conclusiones respecto a la valoración del cumplimiento de la calidad del Factor 3:.....</i>                      | <i>75</i> |

|   |     |
|---|-----|
| FACTOR 4. PROCESOS ACADÉMICOS Y LINEAMIENTOS CURRICULARES .....   | 76  |
| <i>Característica 1. Formación, aprendizaje y desarrollo de investigadores: El papel de las tutorías de posgrado .....</i>                          | 76  |
| <i>Característica 2. Formación del investigador en términos de su capacidad para comprender el entorno social y geopolítico de la ciencia .....</i> | 79  |
| <i>Característica 3. Flexibilidad del currículo .....</i>   | 83  |
| <i>Característica 4. Aseguramiento de la calidad y mejora continua .....</i>  | 85  |
| <i>Percepción de la Comunidad Académica del Programa .....</i>  | 87  |
| <i>Conclusiones respecto a la valoración del cumplimiento de la calidad del Factor 4: .....</i>   | 88  |
| FACTOR 5. INVESTIGACIÓN Y CREACIÓN ARTÍSTICA: CALIDAD, PERTINENCIA Y PRODUCCIÓN CIENTÍFICA. ....  | 91  |
| <i>Característica 1. Articulación de la investigación o la creación artística al programa .....</i>   | 91  |
| <i>Característica 2. Los grupos de investigación y sus líneas .....</i>   | 96  |
| <i>Característica 3. Productos de la investigación y su impacto .....</i>   | 102 |
| <i>Percepción de la Comunidad Académica del Programa .....</i>  | 105 |
| <i>Conclusiones respecto a la valoración del cumplimiento de la calidad del Factor 5: .....</i>   | 106 |
| FACTOR 6. ARTICULACIÓN CON EL ENTORNO Y CAPACIDAD PARA GENERAR PROCESOS DE INNOVACIÓN. ....   | 108 |
| <i>Característica 1. Posibilidad de trabajo inter y transdisciplinario .....</i>  | 108 |
| <i>Característica 2. Relevancia de las líneas de Investigación y de las tesis de Grado para el desarrollo del País o de la Región .....</i>         | 113 |
| <i>Característica 3. Experiencias de interacción con el entorno .....</i>   | 115 |
| <i>Percepción de la Comunidad Académica del Programa .....</i>  | 118 |
| <i>Conclusiones respecto a la valoración del cumplimiento de la calidad del Factor 6: .....</i>   | 119 |
| FACTOR 7. INTERNACIONALIZACIÓN, ALIANZAS ESTRATÉGICAS E INSERCIÓN EN REDES CIENTÍFICAS GLOBALES ..  | 121 |
| <i>Característica 1. Internacionalización del Currículo y bilingüismo .....</i>   | 121 |
| <i>Característica 2. Internacionalización de Estudiantes y Profesores.....</i>  | 125 |
| <i>Característica 3. Internacionalización de la Investigación y de los graduados .....</i>  | 130 |
| <i>Percepción de la Comunidad Académica del Programa .....</i>  | 131 |
| <i>Conclusiones respecto a la valoración del cumplimiento de la calidad del Factor 7: .....</i>   | 131 |
| FACTOR 8. BIENESTAR Y AMBIENTE INSTITUCIONAL.....   | 133 |
| <i>Característica 1. Actividades de Bienestar.....</i>  | 133 |
| <i>Percepción de la Comunidad Académica del Programa .....</i>  | 136 |
| <i>Conclusiones respecto a la valoración del cumplimiento de la calidad del Factor 8: .....</i>   | 137 |
| FACTOR 9. GRADUADOS Y ANÁLISIS DE IMPACTO DEL PROGRAMA. ....  | 139 |
| <i>Característica 1. Producción científica de los graduados .....</i>   | 139 |
| <i>Característica 2. Análisis del Impacto del Programa .....</i>  | 144 |
| <i>Conclusiones respecto a la valoración del cumplimiento de la calidad del Factor 9: .....</i>   | 147 |
| FACTOR 10. RECURSOS FÍSICOS Y GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA. ....   | 148 |
| <i>Característica 1. Infraestructura Física Adecuada.....</i>   | 148 |
| <i>Percepción de la Comunidad Académica del Programa .....</i>  | 150 |
| <i>Característica 2. Recursos Bibliográficos, Informáticos y de Comunicación.....</i>   | 151 |

---

|  |            |
|--|------------|
| <i>Percepción de la Comunidad Académica del Programa</i> .....   | 154        |
| <i>Característica 3. Adecuado apoyo Administrativo a las Actividades de Docencia, Investigación y Extensión del Programa</i> ..... | 155        |
| <i>Percepción de la Comunidad Académica del Programa</i> .....   | 156        |
| <i>Característica 4. Presupuesto del programa</i> .....  | 157        |
| <i>Percepción de la Comunidad Académica del Programa</i> .....   | 158        |
| <i>Característica 5. Gestión del programa</i> .....  | 159        |
| <i>Percepción de la Comunidad Académica del Programa</i> .....   | 159        |
| <i>Conclusiones respecto a la valoración del cumplimiento de la calidad del Factor 10:</i> .....                                   | 160        |
| <b>7. RESULTADOS DE LA AUTOEVALUACIÓN</b> .....  | <b>161</b> |
| PLAN DE MEJORAMIENTO .....   | 162        |
| <b>8. LISTADO DE ANEXOS</b> .....  | <b>174</b> |

## Índice de Tablas

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Relación: Resolución de Acreditación y Plan de Mejoramiento.....                       | 11 |
| Tabla 2. Comité de Autoevaluación.....  | 13 |
| Tabla 3. Escala de valoración de juicios .....  | 14 |
| Tabla 4. Componentes curriculares de los programas de posgrado y Factores CNA.....              | 17 |
| Tabla 5. Ponderación de categorías según el nivel del programa de posgrado .....                | 19 |
| Tabla 6. Factores CNA y su agrupación por componentes curriculares .....                        | 20 |
| Tabla 7. Ficha técnica encuestas.....   | 21 |
| Tabla 8. Aspectos generales del programa.....   | 24 |
| Tabla 9. Estructura académica según modalidad.....  | 26 |
| Tabla 10. Áreas de conocimiento y líneas de especialidad.....                                   | 26 |
| Tabla 11. Ponderación Factor 1.....   | 28 |
| Tabla 12. Ponderación Factor 2.....   | 33 |
| Tabla 13. Total estudiantes matriculados por énfasis.....                                       | 38 |
| Tabla 14. Top 10 de los departamentos de procedencia de la población de estudiantes .....       | 39 |
| Tabla 15. Total estudiantes extranjeros por línea de énfasis y período académico .....          | 40 |
| Tabla 16. Total graduados, promedio en semestres y años matriculados por cohorte 2015-2019..    | 48 |
| Tabla 17. Ponderación Factor 3.....   | 51 |
| Tabla 18. Profesores de Planta soporte del Programa 2015 -2020.....                             | 52 |
| Tabla 19. Profesores de Planta activos del Programa .....                                       | 53 |
| Tabla 20. Evolución planta docente 2014 a 2020 .....  | 56 |
| Tabla 21. Nivel de Formación y país de Obtención del Título .....                               | 56 |
| Tabla 22. Instituciones Internacionales de habla no hispana – Formación profesores.....         | 56 |
| Tabla 23. Otros productos resultados de las actividades de generación de nuevo conocimiento ... | 62 |
| Tabla 24. Relación N° de estudiantes por Tutor. ....  | 64 |
| Tabla 25. Total Direcciones de trabajos de investigación - externos.....                        | 65 |
| Tabla 26. Trabajos de grado asesorados por directores externos.....                             | 66 |
| Tabla 27. Total profesores por departamento insumo del plan de relevo generacional.....         | 68 |
| Tabla 28. Profesores con plan de relevo generacional próximo .....                              | 68 |
| Tabla 29. Períodos sabáticos realizados por los profesores entre 2015 y 2020 .....              | 70 |
| Tabla 30. Profesores que han recibido apoyo para estudios de posgrado 2015-2020.....            | 71 |
| Tabla 31. Profesores y programas en los que han recibido apoyo .....                            | 72 |
| Tabla 32. Total de participaciones a la oferta de EXA 2019-2020.....                            | 73 |
| Tabla 33. Ponderación Factor 4.....   | 76 |
| Tabla 34. Trabajos de grado realizados entre el 2015-2019 .....                                 | 79 |
| Tabla 35. Innovaciones realizadas entre el 2015 y el 2019.....                                  | 82 |
| Tabla 36. Patentes otorgadas entre el 2015 y el 2020.....                                       | 83 |
| Tabla 37. Total y promedio de asignaturas ofertadas semestralmente por departamento .....       | 84 |
| Tabla 38. Total movilidades académicas de los estudiantes 2015-2019.....                        | 84 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 39. Ponderación Factor 5.....  | 91  |
| Tabla 40. Grupos de Investigación soporte del Programa.....                                | 94  |
| Tabla 41. Relación del total de profesores y líneas de investigación que desarrolla .....  | 94  |
| Tabla 42. Categoría y Líneas de los Grupos de Investigación del Programa.....              | 96  |
| Tabla 43. Grupos de Investigación A1 según la Clasificación a Nivel Regional .....         | 98  |
| Tabla 44. Total de Profesores por Grupo de Investigación del Programa .....                | 99  |
| Tabla 45. Total Trabajos dirigidos al interior de los Grupos de Investigación .....        | 100 |
| Tabla 46. Número de Proyectos de investigación Liquidados y Activos.....                   | 101 |
| Tabla 47. Número de proyectos por año y valor total .....                                  | 101 |
| Tabla 48. Número de proyectos por fuente de recursos.....                                  | 101 |
| Tabla 49. Alianzas estratégicas de investigación .....                                     | 102 |
| Tabla 50. Criterios de Categorización de la Revistas definido por COLCIENCIAS (2018) ..... | 103 |
| Tabla 51. N° de citas de la producción académica .....                                     | 104 |
| Tabla 52. Ponderación Factor 6.....  | 108 |
| Tabla 53. Convenios a nivel de Escuela.....  | 110 |
| Tabla 54. Convenios Escuela de Ingeniería.....   | 110 |
| Tabla 55. Directores de trabajos de grado pertenecientes a otras instituciones .....       | 112 |
| Tabla 56. Departamentos con mayor número de programas de Maestría.....                     | 113 |
| Tabla 57. Número de proyectos de innovación por año y valor total .....                    | 117 |
| Tabla 58. Proyectos de innovación por tipo de servicio.....                                | 117 |
| Tabla 59. Total proyectos de innovación por área de impacto.....                           | 117 |
| Tabla 60. Ponderación Factor 7.....  | 121 |
| Tabla 61. Convenios de doble titulación vigentes para el programa.....                     | 122 |
| Tabla 62. Estudiantes con pasantías de investigación .....                                 | 123 |
| Tabla 63. Sesiones del Seminario de Ingeniería en otro idioma .....                        | 124 |
| Tabla 64. Servicios Relacionados con la ORI .....  | 125 |
| Tabla 65. Tipos de convenios vigentes suscritos para posgrado.....                         | 127 |
| Tabla 66. Convenios de intercambio académico .....   | 128 |
| Tabla 67. Movilidad académica y/o de investigación a entidades internacionales .....       | 128 |
| Tabla 68. Estudiantes extranjeros de intercambio académico al programa .....               | 129 |
| Tabla 69. Redes internacionales de investigación 2015-2021.....                            | 130 |
| Tabla 70. Eventos internacionales organizados por el programa .....                        | 131 |
| Tabla 71. Ponderación Factor 8.....  | 133 |
| Tabla 72. Ponderación Factor 9.....  | 139 |
| Tabla 73. Empresas en donde se encuentran vinculados egresados del programa .....          | 142 |
| Tabla 74. Graduados de la Maestría a nivel de doctorado .....                              | 146 |
| Tabla 75. Ponderación Factor 10.....   | 148 |
| Tabla 76. Distribución de metros cuadrados en la Universidad EAFIT. ....                   | 148 |
| Tabla 77. Disponibilidad de material bibliográfico.....                                    | 151 |
| Tabla 78. Recursos bibliográficos en formato digital disponibles en bases de datos .....   | 152 |

---

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 79. Infraestructura Tecnológica Universidad EAFIT .....               | 153 |
| Tabla 80. Resultados evaluación global del programa.....                    | 161 |
| Tabla 81. Escalas de Gobernabilidad e Importancia.....                      | 163 |
| Tabla 82. Elementos Reto Identificados para el Programa .....               | 164 |
| Tabla 83. Elementos Estratégicos Identificados para el Programa.....        | 165 |
| Tabla 84. Plan de Mejoramiento de la Maestría en Ingeniería 2021 -2026..... | 166 |

## Índice de Figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Etapas del proceso de autoevaluación.....  | 13 |
| Figura 2. Componentes e interacciones curriculares de los Programas de Posgrado.....                       | 16 |
| Figura 3. Tipología de los posgrados según los procesos de investigación y de escolaridad.....             | 18 |
| Figura 4. Árbol de decisión .....  | 19 |
| Figura 5. Principios rectores Universidad EAFIT .....  | 22 |
| Figura 6. Misión Universidad EAFIT.....  | 23 |
| Figura 7. Visión Universidad EAFIT.....  | 23 |
| Figura 8. Valores Institucionales.....   | 23 |
| Figura 9. Línea cronológica de hitos importantes del programa.....   | 25 |
| Figura 10. Rasgos distintivos del programa .....   | 27 |
| Figura 11. PEI a través de conceptos, sentido, identidad y ejes misionales.....                            | 29 |
| Figura 12. Total admitidos por período académico 2014 -2019 .....  | 35 |
| Figura 13. Total admitidos tipo de ingreso 2014 -2019.....   | 36 |
| Figura 14. Estrategias y actividades para la promoción y visibilidad del programa.....                     | 37 |
| Figura 15. Total estudiantes matriculados por semestre.....  | 38 |
| Figura 16. Países de procedencia de los estudiantes.....   | 39 |
| Figura 17. Total desertores no voluntarios del programa. ....  | 41 |
| Figura 18. Total desertores voluntarios del programa.....  | 42 |
| Figura 19. Número de estudiantes vinculados por grupo de investigación entre 2015-2020.....                | 44 |
| Figura 20. Producción académica de los estudiantes entre 2014-2020.....                                    | 45 |
| Figura 21. N° de eventos académicos de los estudiantes entre el 2015-2019 .....                            | 45 |
| Figura 22. N° de graduados del programa entre el 2015-2019.....  | 47 |
| Figura 23. Total de profesores visitantes al programa 2015 - 2020 .....                                    | 55 |
| Figura 24. Nivel de formación de los profesores de la Maestría en Ingeniería por departamento..            | 55 |
| Figura 25. Proporción de los idiomas que registran los profesores del programa .....                       | 57 |
| Figura 26. Total de profesores por idioma que dominan .....  | 58 |
| Figura 27. Porcentajes distribución de tiempos – Plan de trabajo profesores del programa.....              | 59 |
| Figura 28. Total de profesores y reconocimientos recibidos en los últimos cinco años.....                  | 59 |
| Figura 29. Producción académica de docentes del Programa.....  | 60 |
| Figura 30. N° de artículos publicados por los profesores a nivel nacional e Internacional .....            | 61 |
| Figura 31. Total artículos indexados en WoS y Scopus .....   | 61 |
| Figura 32. Producción académica de docentes del Programa – Diferente a las publicaciones.....              | 62 |
| Figura 33. N° de participaciones de los profesores en comités, por tipo de participación.....              | 63 |
| Figura 34. Distribución de las instituciones de los directores externos por sector al que pertenecen ..... | 66 |
| Figura 35. Documentos Políticas y Lineamientos Institucionales Docentes.....                               | 67 |
| Figura 36. Estímulos Institucionales Docentes .....  | 70 |
| Figura 37. N° de capacitaciones realizadas por los profesores entre el 2015-2020.....                      | 72 |



|   |     |
|---|-----|
| Figura 38. Políticas, lineamientos y guías para el acompañamiento estudiantil.....                      | 76  |
| Figura 39. Oferta y programación de Agenda EAFIT.....   | 80  |
| Figura 40 Total de innovaciones por área de impacto (2015 -2019) .....                                  | 81  |
| Figura 41. Descripción convenios al servicio del programa .....   | 85  |
| Figura 42. Lineamientos de autoevaluación y seguimiento de la calidad de los programas.....             | 86  |
| Figura 43. Áreas de Investigación de la Maestría en Ingeniería.....                                     | 92  |
| Figura 44. Estrategias que contribuyen a la formación investigativa .....                               | 93  |
| Figura 45. Total Artículos Publicados según Categoría de COLCIENCIAS.....                               | 104 |
| Figura 46. Producción técnica de los grupos de investigación 2016-2020.....                             | 104 |
| Figura 47. Producción Académica y técnica de los estudiantes del Programa 2015-2020 .....               | 105 |
| Figura 48. Ciclo de formación de la Escuela de Ingeniería.....  | 108 |
| Figura 49. Educación Continua EAFIT – Oferta y servicios.....   | 109 |
| Figura 50. Convenios a nivel Institucional .....  | 110 |
| Figura 51. Interdisciplinariedad y multidisciplinariedad a través de los grupos de investigación ..     | 112 |
| Figura 52. Programas con denominación de Maestría en Ingeniería en Antioquia .....                      | 113 |
| Figura 53. Egresados de Maestría en el área de Ingeniería en Colombia 2001-2019 .....                   | 115 |
| Figura 54. Total eventos en los que han participado los profesores del programa .....                   | 124 |
| Figura 55. Total de profesores con perfiles académicos y de investigación en WEB.....                   | 124 |
| Figura 56. Distribución del total de convenios institucionales para posgrado. ....                      | 127 |
| Figura 57. Total profesores y/o expertos visitantes en las actividades organizadas .....                | 129 |
| Figura 58. Dependencias Estratégicas de la Dirección de Desarrollo Humano-Bienestar Universitario ..... | 134 |
| Figura 59. Líneas de Acción del Centro de Egresados EAFIT .....   | 139 |
| Figura 60. N° de graduados del programa por línea de énfasis .....                                      | 142 |
| Figura 61. Producción académica de los egresados del 2015-2020 .....                                    | 143 |
| Figura 62. Participación de los egresados del 2015-2020 en eventos .....                                | 144 |
| Figura 63. Caracterización graduados del programa encuestados.....                                      | 145 |
| Figura 64. Valoración de aportes del programa a los graduados.....                                      | 146 |
| Figura 65. Políticas de adquisición, uso y actualización de los recursos.....                           | 151 |
| Figura 66. Cantidad de Bases de datos bibliográficas adquiridas por año .....                           | 152 |
| Figura 67. Ciclo de vida del estudiante (Proyecto EPIK).....  | 154 |
| Figura 68. Organigrama de la Universidad EAFIT.....   | 155 |
| Figura 69. Organigrama de la Escuela de Ingeniería.....   | 156 |
| Figura 70. Etapas para la configuración del plan de mejoramiento .....                                  | 162 |
| Figura 71. Importancia y Gobernabilidad – IGO de la Maestría en Ingeniería.....                         | 163 |

### 1. Introducción

La Universidad EAFIT, ha desarrollado procesos de autoevaluación tanto a nivel institucional, como de programas que le han permitido ir construyendo una cultura de calidad y de mejoramiento continuo que propende por la excelencia académica, la cual se expresa en el compromiso social y académico con el país al ofrecer una formación de alta calidad.

En el año 2018, la Universidad EAFIT renovó la acreditación institucional por ocho años, mediante la Resolución 2158 del 13 de febrero de 2018 del Ministerio de Educación Nacional. Esto, ratifica los esfuerzos, la responsabilidad y el compromiso institucional para el desarrollo de los procesos de formación, investigación y proyección social de alta calidad. Es así, como la Universidad considera el proceso de autoevaluación como el medio para mejorar de manera continua no sólo la calidad de los programas curriculares, si no las capacidades institucionales al servicio de la sociedad.

La autoevaluación es un proceso en el que se busca fomentar la reflexión, la participación y el mejoramiento continuo. La reflexión de la comunidad se ha dirigido sobre varios puntos: la calidad de los procesos académicos que se llevan a cabo en el interior del programa curricular; el alcance de los objetivos trazados; la articulación con el entorno; la estructura investigativa o la creación artística; los recursos y la gestión del programa, entre otros. Durante este proceso, se configura un espacio participativo que ha fortalecido los vínculos entre los miembros de la comunidad académica afín a cada programa, las comunidades externas y la sociedad.

El presente informe de autoevaluación con fines de renovar la acreditación de la Maestría en Ingeniería, adscrita a la Escuela de Ingeniería, está centrado en los componentes que describen las guías de acreditación para los programas de posgrado definidas por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA), además incluye información general actualizada del programa curricular, análisis de los factores, características e indicadores.

La coordinación y en especial el Comité de Autoevaluación del programa, han desarrollado acciones importantes para mejorar la calidad del programa curricular, y a lo largo de este documento se pueden evidenciar dichas medidas.

### 2. Apreciaciones sobre el mejoramiento del programa

#### *Consideraciones sobre la Resolución de Acreditación y el Plan de Mejoramiento*

El Ministerio de Educación Nacional por medio de la Resolución 000544 del 16 de enero de 2016, otorgó por el término de seis años la acreditación de alta calidad al programa curricular de Maestría en Ingeniería de la Universidad EAFIT. En esta resolución se mencionaron aspectos positivos y por mejorar del programa. Sobre estos últimos, se realizó un análisis en coherencia con las acciones y desarrollo del quehacer propio del programa, la Escuela y la Universidad. De igual manera, producto del proceso de autoevaluación del año 2014, y el análisis impartido a los diferentes aspectos relacionados con el desarrollo del programa curricular, surge el plan de mejoramiento como herramienta de mejora continua y permanente a la gestión y la calidad del programa.

Con el propósito de hacer un análisis articulador entre el Plan de Mejoramiento y las recomendaciones relacionadas en la Resolución de Acreditación, se presentan de forma agrupada en la Tabla 1 dichas acciones y observaciones, que son abordadas en conjunto, y cuyas acciones y/o actividades muestra un mejoramiento del programa.

*Tabla 1. Relación: Resolución de Acreditación y Plan de Mejoramiento*

| Recomendaciones Resolución N° 20134 de 2015   | Relacionada con el Plan de Mejoramiento 2016   |
|---|--|
| Desarrollar mecanismos que permitan equilibrar la producción intelectual, ya que se puede evidenciar que la producción no es homogénea entre el cuerpo profesoral.  | 3-1 Crear un sistema de información único en el que se pueda llevar cuenta de manera sistemática de la producción de los docentes aliados a la Maestría.   |
|   | 3-2 Adoptar un sistema unificado para la medición del impacto de las publicaciones de los docentes adscritos al programa. Se sugieren los sistemas de SCOPUS y Google Scholar. Este último es más versátil y considera todas las editoriales, además puede ser manejado directamente por el autor. |
| Fomentar la elaboración y publicación de artículos científicos en revistas indexadas con la participación de estudiantes del programa ya que sólo el 18% de los estudiantes activos del programa manifiestan haber realizado alguna publicación durante el transcurso de la Maestría. | 2-4 Definir de manera clara expectativas de publicaciones para un estudiante de maestría. Estas deberían mantenerse ligados a los estudiantes en modalidad de investigación y con becas por proyectos internos, las cuales además deberán estar reservadas para estudiantes muy especiales.        |
|   | 2-6 Realizar actividades para promover la publicación de resultados, participación en congresos. Revisar la política establecida por el Comité que además del manuscrito del proyecto de grado, los estudiantes también reporten los resultados de su proyecto escrito en formato de artículo.     |
| Propender por un mayor impacto y conocimiento de las actividades de bienestar con que cuenta la Institución entre los estudiantes del Programa.   | 8-1 Implementar procedimientos de inducción para estudiantes nuevos del programa de Maestría en Ingeniería.  |

## Apreciación sobre el mejoramiento del programa | 12

---

De acuerdo con lo anterior, se describen las acciones de mejoramiento emprendidas tanto a nivel de programa como a nivel institucional:

- La Vicerrectoría de Descubrimiento y Creación implemento la plataforma PI para el seguimiento y registro de la producción intelectual de la universidad. La plataforma PI permite realizar la medición de la producción intelectual de los docentes de la universidad.
- Se define que para los estudiantes que pagan con recursos propios no hay expectativa obligatoria de publicación. Aunque en este caso la expectativa no es obligatoria si es promovida mediante el artículo 2.1.2 de las "Políticas y Lineamientos del Programa de Maestría en Ingeniería". Para los estudiantes que reciben financiación con recursos de la universidad la expectativa de publicación se define de forma clara mediante el contrato condonable para las becas de financiación interna.
- El reglamento de trabajos de investigación de maestría permite la presentación de resultados del trabajo de investigación en dos modalidades, a saber "artículo inédito que sea publicable" y "elaboración de una investigación completa". La promoción de la publicación se realiza según lo establecido en el artículo 2.1.2 de las "Políticas y Lineamientos del Programa de Maestría en Ingeniería". Para los estudiantes en modalidad investigación la publicación se promueve adicionalmente con el esquema de evaluación de los tres cursos seminario, el cual se explica en detalle en los microcurrículos de los cursos y en el "Manual de Profesores Maestría en Ingeniería".
- Desde el semestre 20161 se realiza la inducción específica de la Maestría en Ingeniería por parte de la coordinación del programa. En esta inducción se presentan los detalles del reglamento académico de la maestría y los convenios de movilidad académica. La universidad ha realizado desde hace varios años la inducción general de estudiantes de posgrado, donde se presenta la universidad y todos los servicios e instalaciones con las que cuenta el estudiantado.

Durante los últimos seis años, tanto la coordinación de la Maestría como de dirección de la Escuela y de la Universidad, han realizado esfuerzos e implementado acciones de mejora que propenden por el mejoramiento continuo y permanente de los aspectos relacionados en la Resolución de Acreditación y en el plan de mejoramiento del programa, las cuales son presentadas y descritas a detalle en el *Anexo 1 – Seguimiento al mejoramiento del programa*.

Así mismo, este informe de autoevaluación es evidencia de los logros, resultados y dificultades presentadas en el desarrollo de las acciones de mejoramiento detectadas en el proceso de análisis anterior y en el actual proceso de evaluación del programa con fines de renovar la acreditación del programa.

### 3. Proceso de autoevaluación

#### 3.1. Descripción metodológica

La coordinación de la Maestría en Ingeniería junto con el Comité de Autoevaluación del programa, lideraron el proceso de autoevaluación bajo la orientación y acompañamiento de la Oficina de Evaluación y Aseguramiento de la Calidad de la Universidad. Para llevar a cabo el proceso, se realizaron las siguientes etapas:

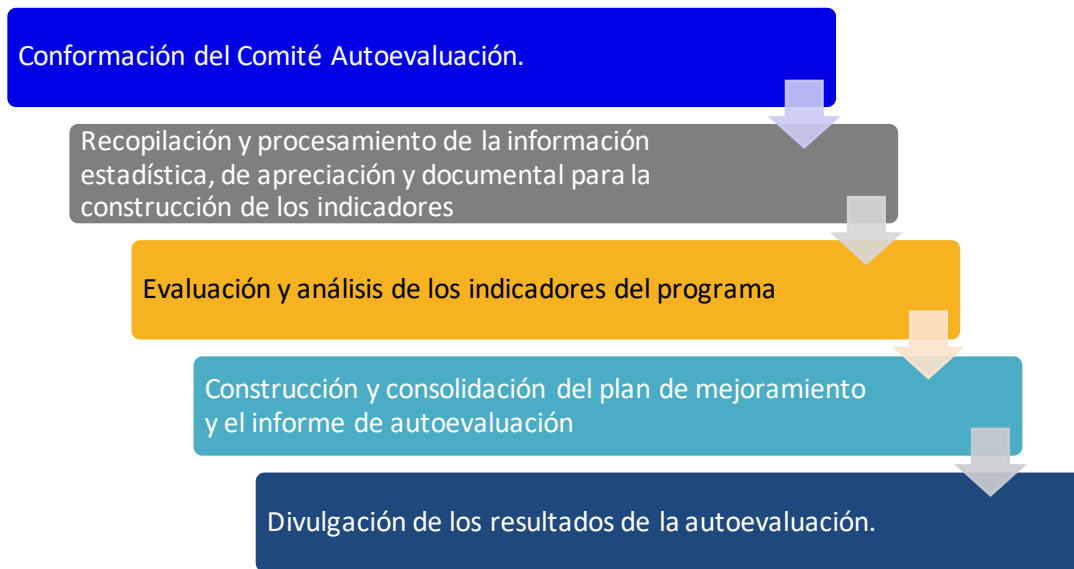


Figura 1. Etapas del proceso de autoevaluación

#### *Conformación del Comité de Autoevaluación:*

Para la configuración y nombramiento del Comité de Autoevaluación, se tuvo en cuenta en la selección de los integrantes que existiera representación de los estamentos relacionados con el programa. *Anexo 2 - Acta Acondicionamiento y Comité de Autoevaluación*

Es así como el Comité de Autoevaluación estuvo integrado por seis (6) profesores de tiempo completo, tres (3) estudiantes y dos (2) egresados de la Maestría, como se muestra en la Tabla 2.

*Tabla 2. Comité de Autoevaluación*

| Estamento         | Integrantes  |
|-------------------|--|
| <b>Profesores</b> | Abraham Uriel Zapata Múnera <sup>1</sup><br>Guillermo León Carmona González <sup>2</sup><br>Juan Andrés Gallego Sánchez <sup>3</sup> |

<sup>1</sup> Departamento de Ingeniería Mecánica

<sup>2</sup> Departamento de Ingeniería de Producción

<sup>3</sup> Coordinador de la Maestría en Ingeniería

| Estamento   | Integrantes  |
|-------------|--|
|             | Luis Fernando Patiño Santa <sup>4</sup><br>Luz Deisy Marín Palacio <sup>5</sup><br>Mauricio Toto Bermúdez <sup>6</sup> |
| Estudiantes | Jacobo Gallo Machado<br>Mateo Márquez Gutiérrez<br>Tomás Enrique Ramírez Guerrero                                      |
| Egresados   | Carlos Andrés Urrego Villegas<br>Sonia Carolina García Gómez   |

Fuente: Anexo 2 - Acta Acondicionamiento y Comité de Autoevaluación, Universidad EAFIT (2020)

El análisis de los factores se realizó teniendo en cuenta los indicadores de tipo documental, estadístico y de apreciación previamente consolidados por el Comité de Autoevaluación, con base en la guía establecida desde la Oficina de Aseguramiento de la Calidad. En las plenarios de socialización, se discutieron los análisis y las calificaciones numéricas de las características y factores, además se revisaron los aspectos por mejorar sugeridos, hasta obtener un consenso del Comité de Autoevaluación.

El Comité de Autoevaluación asumió la siguiente escala de valoración:

*Tabla 3. Escala de valoración de juicios*

| Rango de calificación | Grado de cumplimiento          |
|-----------------------|--------------------------------|
| 5.0 – 4.6             | Se cumple plenamente           |
| 4.5 – 4.0             | Se cumple en alto grado        |
| 3.9 – 3.0             | Se cumple aceptablemente       |
| 2.9 – 2.0             | Se cumple insatisfactoriamente |
| 1.9 – 0.0             | No se cumple                   |

Fuente: Anexo 2 - Acta Acondicionamiento y Comité de Autoevaluación, Universidad EAFIT (2020)

### 3.2. Modelo de ponderación

#### Marco conceptual

La Universidad EAFIT acogiéndose a las definiciones establecidas por el Ministerio de Educación Nacional, realiza la diferenciación con base en el nivel de compromiso del programa de posgrado para desarrollar nuevo conocimiento, el orden jerárquico de estos programas es Doctorado, Maestría de Investigación, Maestría de Profundización y Especialización.

<sup>4</sup> Departamento de Ingeniería de Diseño de Producto

<sup>5</sup> Departamento de Ingeniería de Procesos

<sup>6</sup> Departamento de Informática y Sistemas

En este sentido, el modelo de ponderación que se propone está basado en dos aspectos: transmisión del conocimiento y generación de conocimiento. La transmisión de conocimiento se asocia con mayor escolaridad o asistencia a clases y seminarios; la generación de conocimiento está vinculada con mayor participación en procesos y/o actividades de investigación, individuales o colectivas.

### **Parámetros del modelo de autoevaluación**

Los fundamentos teóricos del modelo parten del concepto mismo de programa de posgrado como un proceso curricular de formación de personas, basado en la transmisión y apropiación del conocimiento Y/o el desarrollo de nuevo conocimiento a partir de la realización de actividades de investigación.

Esta concepción permite identificar dos actores fundamentales: profesores y estudiantes, que se interrelacionan con base en un interés compartido por un área del conocimiento bien sea científica, humanística o artística-, dentro de un entorno institucional definido por la Universidad EAFIT.

El ambiente o el entorno institucional se encuentra conformado por dos elementos: un marco regulatorio o conjunto de objetivos, principios, valores y normas, por una parte; y una infraestructura académica y física, por la otra, que ofrece los recursos materiales necesarios para el buen funcionamiento de los programas académicos.

Estos dos elementos - marco regulatorio e infraestructura - expresan la capacidad institucional necesaria para garantizar la continuidad y la calidad de los programas ofrecidos por la Universidad; capacidad que crece y se diversifica de acuerdo con la naturaleza de los programas de posgrado y sus áreas de conocimiento.

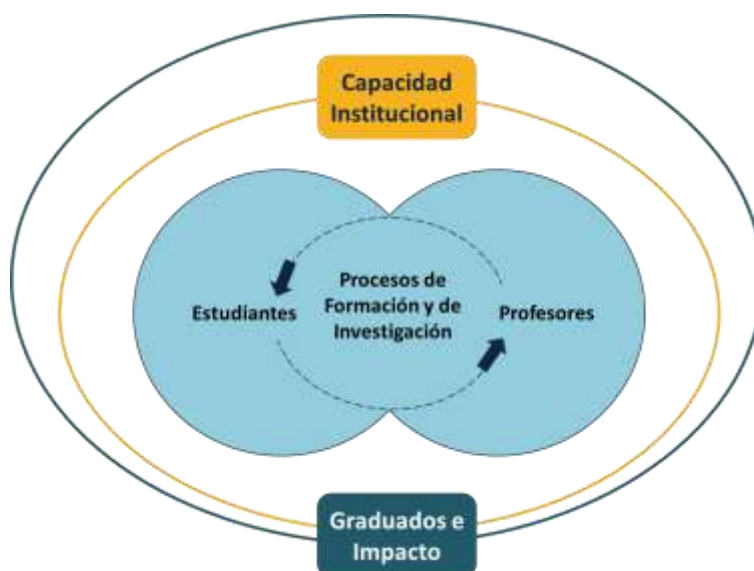
De manera esquemática, en la Figura 2 se sintetizan los componentes e interacciones del proceso curricular propio del desarrollo de un programa de posgrado, y de cuyas características dependerá la calidad de este. En la parte inferior aparecen los graduados y su impacto en el medio (incluidos los resultados de la investigación que los estudiantes desarrollan en sus programas de maestría o doctorado), como los frutos que la sociedad recibe de los programas.

Los componentes de calidad identificados en la Figura 2, capacidad institucional, profesores, estudiantes y procesos de formación e investigación, están claramente asociados con los factores definidos por el CNA en sus “Lineamientos para la Acreditación de Alta Calidad de Programas de Maestría y Doctorado”.

En la categoría denominada “capacidad institucional”, se agrupan aquellos factores que indagan por las declaraciones institucionales (Visión, Misión, compromisos en materia de bienestar) y por los recursos físicos y financieros de que dispone la Institución para el desarrollo de sus programas.

Estos aspectos corresponden al contenido del Factor 1, que define el marco institucional (Misión, Visión) y los objetivos del programa; y al de los Factores 8 y 10, concernientes a las políticas de bienestar y a la disponibilidad y gestión de los recursos financieros. Las siete (7) características que hacen parte de estos factores constituyen el entorno institucional que sustenta el desarrollo de todos programas que ofrece la Universidad; de ahí su agrupación en la categoría de “Capacidad Institucional”.

El componente Procesos Académicos y de Investigación agrupa los siguientes factores: Procesos Académicos y Lineamientos Curriculares, Internacionalización, Alianzas Estratégicas e Inserción en Redes Científicas Globales, Investigación, Generación de Conocimiento y Producción Artística y Articulación con el Entorno y Capacidad para Generar Procesos de Innovación.



*Figura 2. Componentes e interacciones curriculares de los Programas de Posgrado*

Fuente: Dirección de Planeación, 2012.

Para el modelo propuesto se consideró que las trece (13) características que conforman estos factores están estrechamente relacionadas entre sí y que su interacción es esencial para el cumplimiento de los objetivos del programa. La investigación, la internacionalización y la innovación son aspectos que deben estar incorporados en el currículo de cualquier programa de posgrado.

En cuanto a los factores Estudiantes, Profesores, y Graduados y Análisis de Impacto del Programa, por su propia naturaleza, no fueron agrupados de manera alguna, pues los dos primeros constituyen los actores del proceso de formación, mientras que los graduados (con los frutos de sus actividades de investigación) son el resultado del proceso formativo.

En la Tabla 4 se sintetiza la agrupación de factores descrita en los distintos componentes de calidad identificados.



Tabla 4. Componentes curriculares de los programas de posgrado y Factores CNA

| Componentes                                  | Factores CNA |  |
|--|--------------|--|
| <b>Capacidad Institucional</b>               | 1            | Cumplimiento de los objetivos del programa y coherencia con la Visión y Misión de la Universidad |
|  | 8            | Bienestar y ambiente institucional   |
|  | 10           | Recursos Físicos y Gestión Administrativa y Financiera   |
| <b>Estudiantes</b>                           | 2            | Estudiantes  |
| <b>Profesores</b>                            | 3            | Profesores   |
| <b>Procesos de formación e investigación</b> | 4            | Procesos Académicos y Lineamientos Curriculares  |
|  | 7            | Internacionalización, Alianzas Estratégicas e Inserción en Redes Científicas Globales            |
|  | 5            | Investigación, Generación de Conocimiento y Producción Artística                                 |
|  | 6            | Articulación con el Entorno y Capacidad para Generar Procesos de Innovación                      |
| <b>Graduados e impacto</b>                   | 9            | Graduados y Análisis de Impacto del Programa   |

Con base en la agrupación de factores en componentes curriculares, la ponderación de las características de calidad definidas por el CNA se realizará luego de que se haya definido la importancia relativa de cada uno de los componentes curriculares; es decir, todas las características del modelo del CNA se distribuyen entre los distintos componentes, de acuerdo con las agrupaciones de factores realizadas, y, por tanto, el peso específico o participación porcentual de cada característica dependerá de la ponderación recibida por el componente curricular al que se encuentra vinculada. Esta información puede ser ampliada en el *Anexo 2 - Acta Acondicionamiento y Comité de Autoevaluación*.

### Aspectos Metodológicos

Para la construcción del modelo de ponderación de los componentes curriculares se tuvieron en cuenta dos grandes elementos: el primero, concerniente al papel de la investigación en la definición de la naturaleza del programa; el segundo, relativo a la selección de aspectos técnicos para asignar los pesos porcentuales de los componentes de la estructura curricular y de los Factores establecidos por el CNA.

En cuanto al papel de la investigación en la definición de la naturaleza del programa, cabe recordar que los posgrados se distinguen entre sí por el grado de compromiso con la generación de nuevo conocimiento, mediante el desarrollo de actividades de investigación. Esta idea se plasma en la Figura 3, en donde se ilustra la dicotomía existente entre investigación y escolaridad como ejes diferenciadores de los programas de posgrado entre sí.

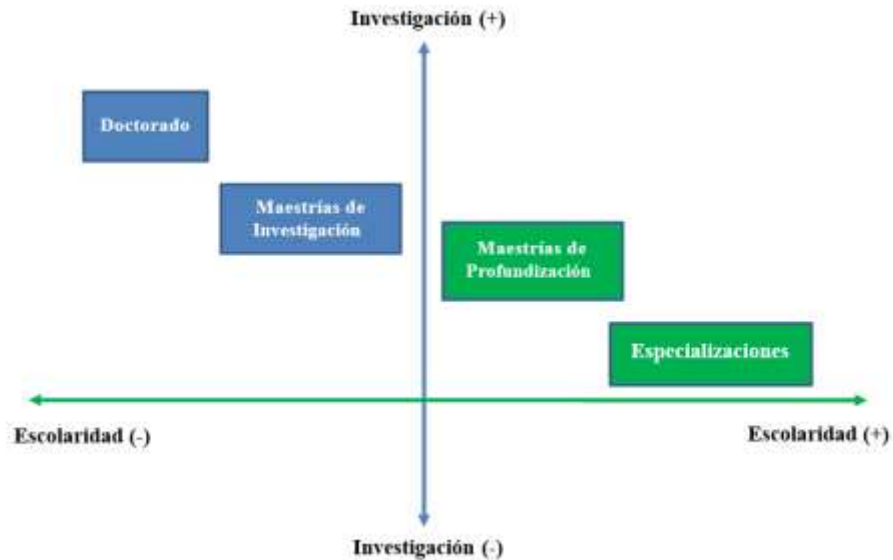


Figura 3. Tipología de los posgrados según los procesos de investigación y de escolaridad

Fuente: Dirección de Planeación, 2012.

De esta manera se explica que, en la Figura 3, los Doctorados estén ubicados más hacia la izquierda (lo que significa menos escolaridad) y más hacia arriba (lo que significa más investigación). Por el contrario, en el otro extremo, en los programas de especialización, la proporción de las actividades formativas escolarizadas (cursos y seminarios sobre temas de un área de conocimiento, una disciplina o una profesión, dirigidos por un docente) resulta significativamente mayor que en los programas de doctorado, en los cuales predomina el desarrollo de actividades de investigación, como medio de formación de los estudiantes.

En cuanto a los aspectos técnicos, para la ponderación de los componentes curriculares se utilizó el método denominado “Proceso de Jerarquías Analíticas” o por su sigla en inglés, AHP (Analytical Hierarchy Process)<sup>7</sup>, creado para resolver problemas de decisión de tipo discreto, con base en un procedimiento para la obtención de preferencias, o pesos de importancia, para diferentes elementos.

El punto de partida consiste en elaborar un árbol jerárquico de decisión, que se deriva del planteamiento de un problema complejo que incluye múltiples elementos a evaluar y múltiples alternativas de solución. Como se observa en la Figura 4, para alcanzar un objetivo propuesto se identifican múltiples elementos que influyen en mayor o menor medida, lo que se pretende con la aplicación del AHP es jerarquizar los criterios de decisión según su importancia relativa para el logro del objetivo.

<sup>7</sup> Saaty, T.L (2004). Fundamentals of Analytical Network Process: Dependence and Feedback in Decision Making. Journal of System Science and System Engineering. Vol 13:2 pp 129-157.



Figura 4. Árbol de decisión

### Modelo Ponderación para la autoevaluación de programas de posgrado

La Universidad EAFIT en el año 2012, bajo el liderazgo de la Oficina de Planeación, define el modelo de ponderación Institucional para los diferentes programas de posgrado adscritos a la Universidad, teniendo en cuenta las agrupaciones de los factores en los distintos componentes de calidad.

Para el caso de los programas de Maestría en la Tabla 5 se muestra la ponderación de los componentes por perfil.

Tabla 5. Ponderación de categorías según el nivel del programa de posgrado

| Componentes                            | Maestría Investigación | Maestría Profundización |
|--|------------------------|-------------------------|
| Procesos Académicos y de Investigación | 48%                    | 40%                     |
| Estudiantes                            | 12%                    | 14%                     |
| Profesores                             | 22%                    | 24%                     |
| Capacidad Institucional                | 7%                     | 7%                      |
| Graduados e Impacto                    | 11%                    | 15%                     |
| <b>Total</b>                           | <b>100%</b>            | <b>100%</b>             |

Teniendo en cuenta lo anterior, se ilustra el proceso realizado por el programa para definir la ponderación de cada una de las características asociadas a los factores definidos por el CNA.

### Ponderación de factores y características del programa

El Comité de Autoevaluación decidió acogerse a los lineamientos institucionales en cuanto a la ponderación de los componentes del proceso, relacionados en la Tabla 5, modificando como grupo las ponderaciones específicas de las características asociadas a cada factor. Se evaluó la metodología propuesta en las guías del CNA, y se establece para el programa la metodología B de ponderación, se discutió la importancia de cada factor, y de cada una de las características para la Maestría, teniendo en cuenta a su vez, las recomendaciones del CNA relacionadas en la resolución de la acreditación recibida en el año 2016 (*Anexo 2 - Acta Acondicionamiento y Comité de Autoevaluación*).

A continuación, se presentan en la Tabla 6 cada componente, los factores y características que agrupan y su respectiva ponderación.

Tabla 6. Factores CNA y su agrupación por componentes curriculares

| Componentes          | Factores CNA                           | Características CNA   | Profundización  |           | Investigación |           |      |
|----------------------|--|---|---|-----------|---------------|-----------|------|
|                      |  |   | Pon. Factor   | Pon. Car. | Pon. Factor   | Pon. Car. |      |
| 1                    | Procesos académicos y de investigación | 4. Procesos académicos y lineamientos curriculares  | Formación, aprendizaje y desarrollo de investigadores: el papel de las tutorías de posgrado                               | 15%       | 3.7%          | 18.4%     | 4.6% |
|                      |  |   | Formación del investigador en términos de su capacidad para comprender el entorno social y geopolítico de la ciencia      |           | 3.8%          |           | 4.4% |
|                      |  |   | Flexibilidad del currículo  |           | 3.9%          |           | 5.0% |
|                      |  |   | Aseguramiento de la calidad y mejora continua   |           | 3.6%          |           | 4.4% |
|                      |  | 7. Internacionalización, alianzas estratégicas e inserción en redes científicas globales            | Internacionalización del currículo y bilingüismo  | 5%        | 1.8%          | 7%        | 1.9% |
|                      |  |   | Internacionalización de estudiantes y profesores (movilidad internacional)  |           | 1.8%          |           | 2.2% |
|                      |  |   | Internacionalización de la investigación y de los graduados   |           | 1.4%          |           | 3.0% |
|                      |  | 5. Investigación, generación de conocimiento y producción artística                                 | Articulación de la investigación o la creación artística al programa  | 13%       | 4.6%          | 19.8%     | 6.9% |
|                      |  |   | Los grupos de investigación y sus líneas  |           | 4.1%          |           | 6.3% |
|                      |  |   | Productos de la investigación y su impacto  |           | 4.3%          |           | 6.6% |
|                      |  | 6. Articulación con el entorno y capacidad para generar procesos de innovación                      | Posibilidad de trabajo inter y transdisciplinario   | 7%        | 2%            | 6%        | 2.2% |
|                      |  |   | Relevancia de las líneas de investigación y de las tesis de grado para el desarrollo del país o de la región              |           | 2.8%          |           | 2.1% |
|                      |  |   | Experiencias de interacción con el entorno  |           | 2.2%          |           | 1.8% |
| 2                    | Profesores                             | 3. Profesores   | Perfil de los profesores  | 24%       | 7.2%          | 16.6%     | 4.3% |
|                      |  |   | Producción científica de los profesores   |           | 5.3%          |           | 4.7% |
|                      |  |   | Relación estudiante/tutor   |           | 6%            |           | 3.9% |
|                      |  |   | Política sobre profesores   |           | 5.5%          |           | 3.7% |
| 3                    | Graduados e impacto                    | 9. Graduados y análisis de impacto del programa   | Producción científica de los graduados  | 15%       | 7.4%          | 9%        | 5.2% |
|                      |  |   | Análisis del impacto del programa   |           | 7.6%          |           | 3.8% |
| 4                    | Estudiantes                            | 2. Estudiantes  | Perfil o características al momento de su ingreso   | 14%       | 2.2%          | 12.7%     | 2.5% |
|                      |  |   | Permanencia y desempeño de los estudiantes durante el posgrado  |           | 6.6%          |           | 5.8% |
|                      |  |   | Características de los graduados del programa   |           | 5.2%          |           | 4.3% |
| 5                    | Capacidad Institucional                | 1. Cumplimiento de los objetivos del programa y coherencia con la visión y misión de la universidad | Cumplimiento con los objetivos del programa y coherencia con la visión, misión y proyecto institucional de la universidad | 1%        | 1%            | 1.5%      | 1.5% |
|                      |  | 8. Bienestar y ambiente institucional   | Actividades de bienestar  | 2%        | 2%            | 2%        | 2%   |
|                      |  | 10. Recursos físicos y gestión administrativa y financiera  | Infraestructura física adecuada   | 4%        | 1.1%          | 7%        | 1.9% |
|                      |  |   | Recursos bibliográficos, informáticos y de comunicación   |           | 1.2%          |           | 1.8% |
|                      |  |   | Adecuado apoyo administrativo a las actividades de docencia, investigación y extensión del programa                       |           | 0.8%          |           | 1.1% |
|                      |  |   | Presupuesto del programa  |           | 0.5%          |           | 1.5% |
| Gestión del programa | 0.4%                                   | 0.8%  |   |           |               |           |      |

Fuente: Construcción propia del programa

### 3.3. Encuestas de percepción

Con el fin de recopilar información de apreciación sobre diferentes indicadores, la Coordinación de la Maestría aplicó, con el apoyo de la Oficina de Aseguramiento de la Calidad, encuestas a estudiantes, profesores y egresados teniendo en cuenta la siguiente muestra con un porcentaje de significancia estadística del 95% y un nivel de error del 5%:

*Tabla 7. Ficha técnica encuestas*

| Estamento   | Muestra | Población | Porcentaje |
|-------------|---------|-----------|------------|
| Estudiantes | 93      | 119       | 78%        |
| Profesores  | 81      | 101       | 80%        |
| Egresados   | 159     | 452       | 35%        |

Para las encuestas se definió un rango de calificación de 1 a 5, donde 1 significa muy insatisfecho y 5 significa muy satisfecho. En el *Anexo 3 - Informe Resultados Encuestas* se presenta a detalle los resultados de las encuestas de percepción de la comunidad académica del programa.

### 4. Aspectos Institucionales

#### 4.1. Declaraciones Fundacionales

La Universidad EAFIT en la última revisión de su direccionamiento estratégico, construyó el Itinerario 2030, en el cual se definió dos grandes macroproyectos “Transformación del Modelo Educativo” y “Transformación Digital”, que serán desarrollados en el Plan de Desarrollo 2020 – 2024. Adicionalmente, la Institución definió un nuevo propósito superior<sup>8</sup>: “**Inspiramos vidas e irradiamos conocimiento para forjar humanidad y sociedad**”.

De acuerdo con los Estatutos (*Anexo 4 – Estatutos Generales*), la Universidad EAFIT es una Institución de Educación Superior sin ánimo de lucro comprometida con la plena realización de los objetivos trazados para la Educación Superior por las leyes colombianas.

Para alcanzar su cometido, la Universidad EAFIT podrá adelantar programas académicos universitarios, de pregrado y de posgrado, en los campos de acción de la ciencia, de la tecnología, de la ingeniería, de las humanidades, del arte y de la filosofía, dentro del pleno respeto de las normas legales.

Para orientar el Proyecto Institucional en general, y de manera particular todos los programas de formación en pregrado y posgrado, las actividades de investigación y las labores de proyección y de interacción con la comunidad, la Universidad EAFIT declara la Misión, la Visión y los valores Institucionales, en consonancia con su naturaleza.



Figura 5. Principios rectores Universidad EAFIT

Fuente: Itinerario 2030, 2019.

<sup>8</sup> la información sobre el itinerario puede ser ampliada a través del siguiente enlace: <https://www.eafit.edu.co/itinerario2030>

### 4.2. Misión

Contribuimos al desarrollo sostenible de la humanidad mediante la oferta de programas que estimulen el aprendizaje a lo largo de la vida, promuevan el descubrimiento y la creación y propicien la interacción con el entorno, dentro de un espíritu de integridad, excelencia, pluralismo e inclusión.



Figura 6. Misión Universidad EAFIT

### 4.3. Visión

Seremos la universidad para todas las generaciones y un ecosistema inteligente en permanente renovación, que conecta propósitos con conocimiento.



Figura 7. Visión Universidad EAFIT

### 4.4. Valores

La Universidad EAFIT declara que todo el comportamiento Institucional e individual de su comunidad se regirá por los siguientes valores, como prenda de garantía del cumplimiento de la Misión y del logro de la Visión.



Figura 8. Valores Institucionales

## 5. Generalidades del Programa

El programa de Maestría en Ingeniería de la Universidad EAFIT tiene las siguientes especificaciones estipuladas.

*Tabla 8. Aspectos generales del programa*

| Aspecto  | Descripción   |
|--|---|
| <b>Nombre del Programa</b>                       | Maestría en Ingeniería  |
| <b>Nivel de formación</b>                        | Maestría  |
| <b>Tipo de Plan de Estudios</b>                  | Plan de Estudios de Investigación<br>Plan de Estudios de Profundización                           |
| <b>Título que otorga</b>                         | Magíster en Ingeniería  |
| <b>Año de creación</b>                           | 2008  |
| <b>Registro calificado</b>                       | Resolución 4152 del 30 de Marzo del 2015  |
| <b>Código SNIES</b>                              | 19886   |
| <b>Duración</b>                                  | Plan de Estudios de Investigación: 4 semestres<br>Plan de Estudios de Profundización: 3 semestres |
| <b>Escuela al que está adscrito el Programa</b>  | Escuela de Ingeniería   |
| <b>Jornada/metodología</b>                       | Diurna/Presencial   |
| <b>Primera cohorte del programa</b>              | 2008-II   |
| <b>N° de estudiantes matriculados al 2020-II</b> | 121 estudiantes   |
| <b>N° de graduados al 2021</b>                   | 650 graduados   |
| <b>N° de Profesores de planta al 2020-II</b>     | 92 profesores   |
| <b>Calificación Autoevaluación del Programa</b>  | 81%   |

### 5.1. Antecedentes

La Maestría en Ingeniería fue aprobada en la Universidad EAFIT en el año 2003, como un programa de carácter genérico en donde se integraron los programas de Maestría existentes en la Universidad: Maestría en Informática, Maestría en Ingeniería Sismo Resistente, Maestría en Procesamiento de Polímeros; y lo programas propuestos en su momento como la Maestría en Ingeniería Mecánica. Es así como para el año 2007 la Institución notifica al Ministerio de Educación Nacional, el cierre de los registros de los programas de maestría antes descritos y obtiene el Registro Calificado del programa en el año 2008 mediante la Resolución 6502 del 26 de septiembre del 2008. Al año 2021, con 13 años de oferta, la Maestría cuenta con 650 graduados y 21 líneas de investigación.





Figura 9. Línea cronológica de hitos importantes del programa

### 5.2. Aspectos curriculares del programa

#### *Perfil de ingreso*

Profesionales interesados en adquirir capacidades para emprender y liderar procesos de innovación e investigación en ingeniería.

#### *Objetivo del programa*

La Maestría en Ingeniería de la Universidad EAFIT tiene como objetivo general, formar a profesionales de la Ingeniería en sus diferentes líneas de especialidad en las modalidades de Profundización e Investigación, para que contribuyan al desarrollo social, económico y científico del país, mediante la realización de procesos de investigación que involucren conocimientos, métodos, herramientas y recursos de última generación.

#### *Perfil del egresado*

El egresado de la Maestría en Ingeniería de la Universidad EAFIT está en capacidad de emplear los conocimientos y los métodos que la ingeniería requiere para resolver problemas y realizar investigaciones en las áreas de profundización propias del programa.

#### *Perfil ocupacional*

Un egresado de la Maestría en Ingeniería puede desempeñarse como investigador en institutos o centros de investigación y desarrollo tecnológico de las industrias y empresas de servicios. También como docente investigador, en una universidad, institución universitaria o tecnológica, y como consultor independiente.

### *Estructura Académica del plan de estudios*

El programa se rige por lo previsto en el Decreto 1330 de 2019 del MEN, que reglamenta el registro calificado y la oferta de programas de educación superior.

La Maestría en Ingeniería se ofrece en las modalidades de profundización e investigación con una duración de 36 y 48 créditos académicos respectivamente, y con un plan de estudios que se puede organizar para adaptarse a los ritmos y necesidades de cada estudiante.

Adicionalmente, la modalidad investigativa contiene cuatro cursos de carácter obligatorio orientados a dar al estudiante competencias básicas para realizar investigación.

*Tabla 9. Estructura académica según modalidad*

| Modalidad Profundización |   |                    |
|--------------------------|---|--------------------|
|                          | CICLO DE ESTUDIO                                  | CRÉDITOS           |
| <b>36 créditos</b>       | Básico o de fundamentación en la línea de énfasis | 12                 |
|                          | Electivo o especializado                          | 12                 |
|                          | Proyecto de grado (Profundización)                | 12                 |
| Modalidad Investigación  |   |                    |
|                          | CICLO DE ESTUDIO                                  | CRÉDITOS           |
| <b>48 créditos</b>       | Básico o de fundamentación en la línea de énfasis | 12                 |
|                          | Electivo o especializado                          | 6/12               |
|                          | Proyecto de investigación (Investigación)         | 24/18 <sup>9</sup> |
|                          | Fundamentación en investigación                   | 6                  |

El programa se ofrece en 21 líneas de especialidad agrupadas en 7 áreas del conocimiento. Al seleccionar la línea de especialidad se definen implícitamente los 12 créditos correspondientes al ciclo básico o fundamental, mientras que los ciclos especializados y de proyecto de investigación son de carácter flexible.

*Tabla 10. Áreas de conocimiento y líneas de especialidad*








| ÁREA                              | ESPECIALIDAD                                    |
|-----------------------------------|---|
| <b>1. Sistemas y Computación.</b> | 1. Desarrollo de Software                       |
|                                   | 2. Sistemas de Información                      |
|                                   | 3. Tecnologías de Información para la Educación |
|                                   | 4. Teleinformática                              |
| <b>2. Mecánica Aplicada.</b>      | 5. Mecánica Computacional                       |
|                                   | 6. Ingeniería Sísmo resistente                  |
|                                   | 7. Mecánica de Suelos y Cimentaciones           |
|                                   | 8. Turbo máquinas                               |
|                                   | 9. Diseño Mecánico                              |
|                                   | 10. Diseño de Materiales                        |
|                                   | 11. Diseño Vial e Ingeniería de Pavimentos      |

<sup>9</sup> 6 créditos atribuibles a proyecto de investigación o materias electivas adicionales que serían las correspondientes al ciclo electivo o especializado (6/12).

| ÁREA   | ESPECIALIDAD                                    |
|--|---|
| 3. Diseño.                                       | 12. Diseño Integrado de Sistemas Técnicos       |
|  | 13. Rediseño de Producto                        |
|  | 14. Gerencia de Diseño de Producto              |
| 4. Producción.                                   | 15. Dirección de Operaciones y Logística        |
| 5. Procesos Químicos, Físicos y Biotecnológicos. | 16. Diseño de Procesos Químicos                 |
|  | 17. Procesos Biotecnológicos                    |
|  | 18. Gestión Sostenible de Procesos Industriales |
|  | 19. Procesamiento de Polímeros                  |
| 6. Mantenimiento.                                | 20. Mantenimiento Industrial                    |
| 7. Gestión.                                      | 21. Gestión de la Construcción                  |

Los estudiantes del programa tienen la posibilidad de hacer uso del sistema metro, que es la posibilidad de acceder al Doctorado en Ingeniería. El uso de esta posibilidad está condicionada al proceso de admisión y cumplimiento de requisitos por parte del estudiante de acuerdo con lo exigido por la Dirección del Doctorado.

### 5.3. Rasgos distintivos del programa

-  Cuenta con una oferta de especialización en 21 líneas de conocimiento.
-  Currículum flexible, multidisciplinar y personalizado.
-  Permanente contacto con la industria.
-  Trabajo de grado apoyado por 14 grupos de investigación clasificados por MinCiencias.
-  Relación con la comunidad científica internacional mediante sus grupos de investigación.
-  Becas generadas desde los grupos de investigación.
-  92 docentes con alto nivel de formación.

*Figura 10. Rasgos distintivos del programa*

## 6. Análisis del proceso de autoevaluación

### Factor 1. Objetivos del programa - Visión, Misión y PEI de la universidad

Tabla 11. Ponderación Factor 1

| Característica  | Pon. Prof | Pon. Inv | Cal. |
|---|-----------|----------|------|
| 1. Cumplimiento de los objetivos del programa y su coherencia con la misión y visión de la Universidad. | 100%      | 100%     | 4.2  |
| <b>Total Factor</b>   | 100%      | 100%     | 4.2  |

#### **Característica 1. Cumplimiento con los objetivos del programa y coherencia con la Visión, Misión y PEI**

La Universidad EAFIT, fue creada el 4 de mayo de 1960 y es reconocida como Universidad mediante el Decreto No. 759 del 6 de mayo de 1971, expedido por la Presidencia de la República. En 1979 se hace la apertura de la Escuela de Administración e Ingeniería y casi dos décadas después, comienza la expansión de la Universidad a otras áreas de conocimiento con la apertura de la Escuela de Ciencias y Humanidades (1997) y la Escuela de Derecho (1999). En la última década, se crea en la Universidad la Escuela de Economía y Finanzas (2012) y la Escuela de Ciencias (2015).

Es así, como en las últimas seis décadas, la Universidad ha consolidado un Proyecto Educativo Institucional a través de los programas de formación de pregrado y posgrado, las actividades de investigación y las labores de proyección e interacción con la comunidad, ejes misionales que son orientados por la Misión, Visión, y los valores institucionales declarados por la Universidad en consonancia con su naturaleza.

#### *Misión, Visión y Proyecto Institucional*

La Misión<sup>10</sup> y la Visión<sup>11</sup> de la Universidad presentadas en el apartado 4. Aspectos Institucionales, son ampliamente difundidas por distintos medios. El principal medio utilizado para este fin es el sitio web institucional, al que pueden acceder tanto la comunidad académica como el público externo.

<sup>10</sup> <https://www.eafit.edu.co/institucional/info-general/Paginas/mision-vision.aspx>

<sup>11</sup> <https://www.eafit.edu.co/institucional/info-general/Paginas/vision.aspx>

### *Coherencia de la Misión y la Visión institucional con los objetivos del programa curricular*

La Universidad en su Misión, fomenta el acceso al proceso de formación y plantea su compromiso con el aprendizaje a lo largo de la vida en saberes de todas las áreas del conocimiento y con la cultura en general, es así como el programa desde los objetivos de la propuesta académica curricular, responde al cumplimiento de dicha Misión, ya que en la consolidación del proceso de formación, en la Maestría se logra entregar a la sociedad, profesionales capaces de contribuir positiva y responsablemente a la búsqueda y establecimiento del conocimiento científico del país dentro de un espíritu de integridad, excelencia, pluralismo e inclusión.

De igual forma, se guarda coherencia con la Visión de la institución puesto que en el programa se desarrollan no sólo procesos de formación; se formulan procesos de investigación y proyección social, soportados a través de diversos grupos de investigación, liderados por profesores de trayectoria reconocida en sus respectivas comunidades científicas, tanto a nivel nacional como internacional.

### *Proyecto Educativo Institucional<sup>12</sup>*

La Universidad plantea su horizonte de acción a partir de las normas que la rigen, el conjunto de estrategias para el desarrollo de sus ejes misionales de aprendizaje, descubrimiento y creación y proyección social, así como los mecanismos y procesos que orientan su administración y su gestión, trazando claramente lo que se quiere, lo que se hace y lo que se hará.



*Figura 11. PEI a través de conceptos, sentido, identidad y ejes misionales*

Para orientar todos los programas que motivan el aprendizaje a lo largo de la vida, el sistema de descubrimiento y creación, y las estrategias de proyección y de interacción con la comunidad; la Universidad cuenta con una intención estratégica o conjunto de declaraciones que define sus compromisos con la sociedad, las relaciones con su propia comunidad y también con los grupos de interés con los que interactúa.

<sup>12</sup> <https://www.eafit.edu.co/institucional/pei/Paginas/pei.aspx>

El Propósito Superior de la Universidad motiva y da apertura al Itinerario EAFIT 2030, la hoja de ruta institucional que inició en el año 2019 y que catapulta el transitar por una travesía llena de retos y también de oportunidades.

Los principales componentes del Itinerario EAFIT 2030 que a su vez son la base del Proyecto Educativo Institucional (*Anexo 5 - Proyecto Educativo Institucional*) son:

1. Propósito Superior
2. Valores Institucionales
3. Principios Rectores
4. Misión
5. Visión
6. Visión de Marca
7. Retos del Futuro
8. ODS priorizados por EAFIT

### *Contribución del Proyecto Educativo Institucional al mejoramiento y consolidación del programa*

- **Desde el Aprendizaje:** Es el primer eje misional de la Universidad, es la labor sustantiva de formar a personas, ciudadanos y profesionales íntegros. Tener conciencia de la relevancia y la vigencia de este proceso, que es intencionado, también permite inspirar, crear y transformar. Su conexión y realimentación es permanente con el proceso de descubrimiento y creación.
- **Desde el descubrimiento y creación:** El segundo eje misional de la Institución, es la razón sustantiva que en otras IES se denomina investigación, y que en la Universidad se trata de una visión holística que permite avanzar en la integralidad del mismo conocimiento, es decir que es un proceso recurrente y sistemático, comprometido con los diversos retos sociales y éticos de la investigación, flexibles y coherentes con las necesidades del contexto.
- **Desde la proyección social:** Transferir al entorno el conocimiento que se genera en la Universidad, aportar a través de este a los desafíos actuales y futuros, ofrecer soluciones pertinentes a la sociedad, generar impacto, transformar.

El Proyecto Educativo Institucional contribuye a la consolidación del programa en la medida que se ha logrado en gran parte que la Universidad sea una de las instituciones líder en el Sistema de Educación Superior del país, con el abordaje de proyectos con alto impacto social, pertinencia y vigencia en sus objetivos y alta calidad en sus desarrollos. La estructura institucional soporta una plataforma administrativa que permite comunicación y relación con entidades públicas y privadas, que requieran de los apoyos de la Universidad. La innovación pedagógica, la adaptación y renovación continua de los escenarios de aprendizaje son el medio para la consecución de los objetivos propuestos para el programa, y que, a su vez, propicia las estrategias de formación,

innovación y proyección social, por lo que ha sido necesaria la adquisición de equipos, ampliación de espacios, aumentar la infraestructura tecnológica, implementar nuevas herramientas didácticas y mejorar los aspectos de convivencia en la comunidad Universitaria, todo esto, conducente al mejoramiento y consolidación de la Maestría.

En el marco del Proyecto Educativo Institucional y la realidad social, el programa se consolida formando profesionales sobre una base científica, ética e integral, generando una conciencia crítica, que les permite actuar responsablemente frente a los requerimientos y tendencias del mundo actual y liderar creativamente procesos de cambio.

### *Percepción de la Comunidad Académica del Programa*

---

A la comunidad académica relacionada con la Maestría, se les consultó a través de las encuestas de percepción sobre el cumplimiento de los objetivos del programa y su coherencia con el Proyecto Educativo Institucional. Alrededor del 72% de la población estudiantil encuestada califica el cumplimiento de los objetivos del programa entre bueno y excelente.

Con respecto a la percepción de los profesores del programa, sobre el cumplimiento de los objetivos de la Maestría, se encontró que el 87% de los encuestados califica el cumplimiento entre bueno y excelente.

De igual manera se le consultó tanto a los estudiantes como profesores, sobre la coherencia de los objetivos de la Maestría con la Misión, Visión y Proyecto Educativo Institucional de la Universidad, encontrando que el 81% de los estudiantes encuestados, califican la coherencia entre los objetivos del programa y los aspectos institucionales como excelente. Mientras que el 70% de los profesores encuestados califica la coherencia como excelente y un 20% como buena.

## Conclusiones respecto a la valoración del cumplimiento de la calidad del Factor 1:

- La Universidad cuenta con amplio reconocimiento en la sociedad, y como tal tiene el compromiso misional de gestión del conocimiento pertinente para el país, en consecuencia, vela por los propósitos del desarrollo nacional.
- La Misión de la Universidad, se ha cumplido cabalmente al formar profesionales sin distinción de creencias, sectores sociales y culturales sobre una base científica, ética y humanística, que les permite liderar creativamente procesos de cambio en campos de la ciencia, la tecnología, el arte y la filosofía.
- La Misión y Visión institucional están claramente establecidas y se han definido estrategias para su difusión. Se deben mantener los esfuerzos para continuar con la difusión de la nueva Misión y Visión de la Universidad.

- La Institución cuenta con el Proyecto Educativo Institucional (PEI) y el Itinerario 2030. La construcción de este documento se hace de forma participativa e incluyente y es difundido ampliamente a todos los miembros de la comunidad universitaria.
- El Proyecto Educativo Institucional (PEI) orienta las estrategias, proyecciones y necesidades del programa a los requerimientos, metas y objetivos institucionales, de tal manera que exista no sólo un vínculo entre el programa y la Universidad, sino que se tenga una visión coherente de la Maestría con la Institución, que conduzca a la formación de magísteres en Ingeniería que el país y la industria necesitan.
- De acuerdo con la percepción de la comunidad académica del programa, en promedio alrededor del 70% de los encuestados, califican como excelente el cumplimiento de los objetivos del programa y su coherencia con el Proyecto Educativo Institucional.



### Factor 2. Estudiantes

*Tabla 12. Ponderación Factor 2*

| Característica  | Pon. Prof | Pon. Inv | Cal. |
|---|-----------|----------|------|
| 2. Perfil o características al momento de su ingreso              | 16%       | 20%      | 4.3  |
| 3. Permanencia y desempeño de los estudiantes durante el posgrado | 47%       | 46%      | 4.2  |
| 4. Características de los graduados del programa                  | 37%       | 34%      | 4.3  |
| <b>Total Factor</b>   | 100%      | 100%     | 4.3  |

#### Característica 1. Perfil o características al momento de su ingreso

##### *La Admisión*

Las políticas y normas generales de ingreso para posgrado son establecidas por el Consejo Académico, delegado por el Consejo Directivo de la Universidad EAFIT. Los procesos, fechas y requisitos generales de ingreso son definidos por el Consejo Académico.

La Universidad a través del Consejo Académico, adopta el Reglamento Académico de los Programas de Posgrados (*Anexo 6 - Reglamento Académico de Posgrado*). Dicho reglamento contiene los principios generales, el Régimen Académico y el Régimen Disciplinar que gobierna a todos los programas de posgrado de la Universidad EAFIT.

El capítulo I del Régimen Académico de los programas de posgrado, define el ingreso al programa de posgrado, el proceso para la inscripción, la dinámica de selección y admisión, la homologación de créditos, el reconocimiento de créditos aprobados ya sea en un programa académico de la Universidad EAFIT o en otra institución de educación superior, además de las condiciones de permanencia en los programas de posgrado.

De este modo y de acuerdo con lo definido en el Régimen Académico, se entiende por ingreso a un programa de posgrado, el proceso que adelanta una persona interesada en matricularse como estudiante regular en alguno de los posgrados ofrecidos por la Institución y el cual se describe en las siguientes etapas:

- Inscripción como candidato a un programa
- Presentación de las pruebas académicas definidas
- Selección y admisión de los estudiantes
- Firma de la matrícula

La Universidad cuenta con los siguientes mecanismos de ingreso a los programas curriculares de posgrado:

- **Aspirante por Primera Vez.** Puede solicitar admisión a los programas de posgrado todo profesional que haya terminado estudios de nivel universitario o de licenciatura, en una universidad nacional o extranjera reconocida como tal por autoridades estatales educativas competentes.
- **Aspirante a Transferencia Interna.** Quien, estando matriculado como estudiante regular de la Institución en alguno de los programas de posgrado, desea trasladarse a otro programa del mismo nivel.
- **Aspirante a Reintegro.** Quien anteriormente fue estudiante regular de la Institución y se retiró voluntariamente, ceñido a las normas establecidas.
- **Aspirante en Reingreso.** Quien anteriormente fue alumno de EAFIT y perdió la calidad de estudiante por no cumplir las normas académicas o disciplinarias fijadas para permanecer en la Institución.
- **Aspirante a Transferencia Externa.** Quien ya ha estado matriculado como estudiante regular en un programa de posgrado en otra institución universitaria, pero desea continuar sus estudios en esta Institución.
- **Aspirante a Reingreso con Grado Previo.** Quien ya ha obtenido un título de posgrado en la Universidad EAFIT.
- **Aspirante a dos Programas Académicos.** Quien aspira a matricularse de manera simultánea en dos programas académicos; o si encontrándose matriculado en un programa de posgrado desea realizar de manera simultánea otro programa de posgrado en EAFIT.

Cabe mencionar que, si bien el Consejo Académico define las políticas y normas generales de ingreso, las fechas y requisitos, el Comité de Maestría define, con base a lo establecido Institucionalmente, criterios para la evaluación de las hojas de vida y la aplicación de entrevistas a los aspirantes, que permiten clasificarlos y seleccionar los mejores

De igual manera los aspirantes al programa deben cumplir con los siguientes requisitos, según la modalidad del programa:

### **Modalidad Investigativa**

- i. Poseer título profesional en área afín a la línea de énfasis a la que aspira.
- ii. Certificado de suficiencia en inglés nivel B1 (Marco Común Europeo).
- iii. Acreditar promedio crédito acumulado, en pregrado, superior a 3.8/5.0.
- iv. Presentar un ensayo de investigación, no superior a 400 palabras.
- v. Carta de recomendación académica.
- vi. Poseer un director de trabajo de investigación.

### Modalidad Profundización

- i. Tener título profesional en área afín a la línea de énfasis a la que aspira.
- ii. Poseer un director de trabajo de investigación

### Admitidos al Programa Curricular

En los últimos seis años, el programa ha tenido un total de 510 admitidos a través de los diferentes mecanismos de ingreso. En promedio, la Maestría recibe 43 admitidos semestralmente, entre el perfil de investigación y profundización como se muestra en la Figura 12.

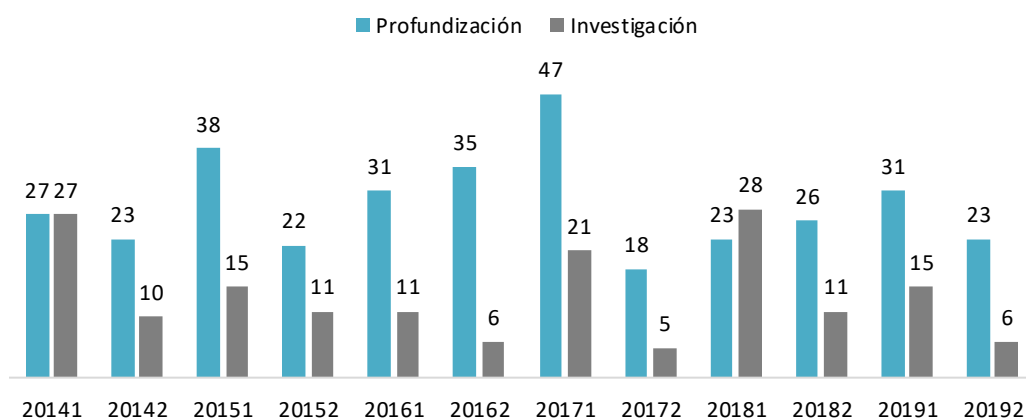


Figura 12. Total admitidos por período académico 2014 -2019

El perfil de profundización tiene en promedio 29 admitidos semestrales, y el perfil de investigación tiene en promedio 14 admitidos semestrales para los períodos comprendidos entre los años 2014-2019.

Los admitidos al programa pueden ingresar mediante cualquiera de los mecanismos de ingreso establecidos por la Universidad, es así como para los semestres entre los años 2014-2019, el programa curricular ha tenido 239 ingresos por primera vez, 23 ingresos por transferencia externa, 164 ingresos por grado previo, 24 reintegros y 8 reingresos como se muestra en la Figura 13.

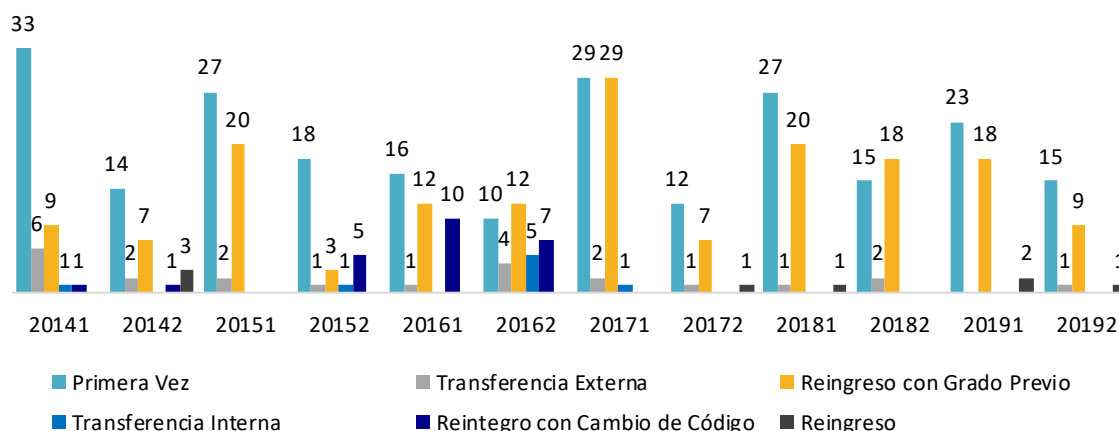


Figura 13. Total admitidos tipo de ingreso 2014 -2019

Por otro lado, el Consejo Académico de la Universidad EAFIT aprobó el 16 de diciembre del 2016, la política para español y lenguas extranjeras, la cual comienza a regir a partir del semestre 2017-2, allí se definen los requisitos de idioma que se exigen a los programas de posgrado de la Institución. Para el caso de la Maestría, el perfil de investigación tiene como requisito de admisión la suficiencia en inglés nivel B1 según el Marco Común Europeo, de este modo el 100% de los admitidos al programa, en el perfil de investigación, cumplen con el nivel de dominio de una segunda lengua.

### Estudiantes del Programa Curricular

Con el fin de asegurar un número adecuado de estudiantes en el programa, la Coordinación de la Maestría, en conjunto con la Dirección de Mercadeo Institucional, realiza diversas actividades para atraer al mayor número de posibles interesados.

La Dirección de Mercado Institucional tiene como objetivo principal generar y desarrollar estrategias de mercadeo que fortalecen la imagen de la Universidad, contribuyen con el crecimiento de la población estudiantil e impactan en el progreso social de la comunidad<sup>13</sup>:

- **Área de ventas**, busca diseñar e implementar estrategias comerciales que garanticen el cumplimiento de las metas de matriculados en Posgrados de la Universidad.
- **Área de promoción** que se encarga de estimular la demanda de los programas de la Universidad, mediante la difusión de estos, a través de espacios y momentos de verdad que permitan la interacción con los futuros estudiantes para que los conozcan y elijan.
- **Área de Gestión de Marca**, la Gestión de Marca considera toda la actividad de proyección de marca, incluidos elementos intangibles como la construcción (branding), cultura y fortalecimiento de marca, como un medio para conseguir un posicionamiento eficaz, positivo y perdurable.

<sup>13</sup> (Dirección Mercadeo Institucional, 2020).

- **Área de Mercadeo Relacional y Experiencia de Usuario**, se encarga de diseñar las estrategias y tácticas de relacionamiento con los usuarios (clientes) de la Universidad y canales de comunicación con los mismos.
- **Área de Investigación de Mercados**, se encarga de la gestión integral de la investigación de mercados nacional e internacional.

Algunas de las actividades que se llevan a cabo para la promoción y visibilidad del programa son:



*Figura 14. Estrategias y actividades para la promoción y visibilidad del programa*

La Universidad y la Maestría cuentan con estrategias de promoción y visibilidad que propenden y garantizan el aseguramiento de un número adecuado de estudiantes en el programa.

De este modo y teniendo en cuenta lo definido en el Artículo 37 del reglamento de los programas de posgrados, se entiende por estudiante quien en cada período académico cancela el valor de la matrícula u obtiene la aprobación de algunos de los sistemas de financiación ofrecidos por la Universidad, es así como en los últimos 13 períodos académicos, el programa ha registrado un total de 561 matrículas, en promedio, 43 estudiantes por semestre entre el 2014-1 y 2020-1. En la Figura 15 se muestra el número total de estudiantes por semestre y en la Tabla 13 el total de estudiantes por énfasis.

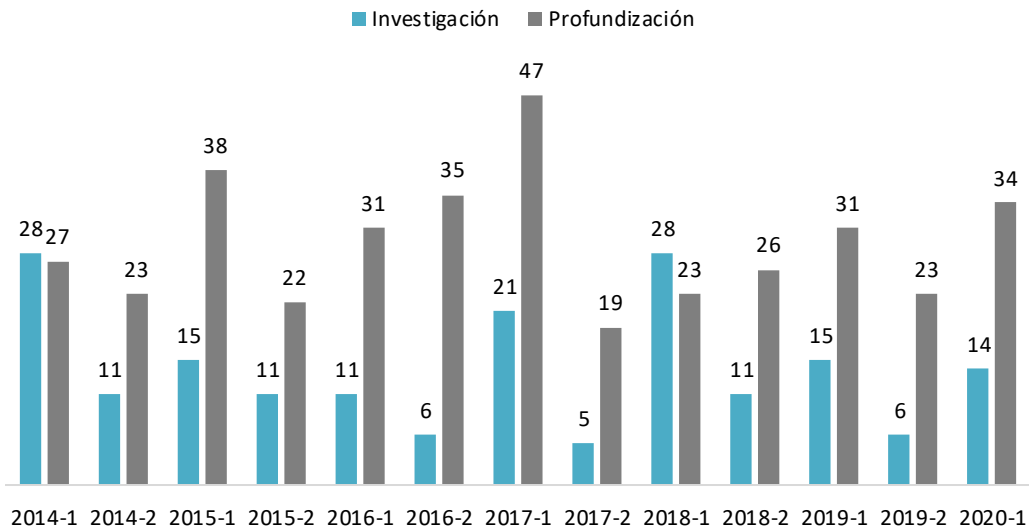


Figura 15. Total estudiantes matriculados por semestre

Tabla 13. Total estudiantes matriculados por énfasis

| Énfasis                                      | Estudiantes   |                | Total      |
|--|---------------|----------------|------------|
|  | Investigación | Profundización |            |
| Dirección de Operaciones y Logística         | 14            | 41             | 55         |
| Diseño de Materiales                         | 12            | 11             | 23         |
| Diseño Integrado de Sistemas Técnicos        | 19            | 6              | 25         |
| Diseño Mecánico                              | 9             | 18             | 27         |
| Diseño Vial e Ingeniería de Pavimentos       | -             | 13             | 13         |
| Gerencia de Diseño de Producto               | 18            | 20             | 38         |
| Gestión de la Construcción                   | 5             | 31             | 36         |
| Gestión de Proyectos de Software             | 1             | 2              | 3          |
| Gestión Sostenible de Procesos Industriales  | 2             | 4              | 6          |
| Ingeniería de Software                       | 10            | 39             | 49         |
| Ingeniería Sismo-Resistente                  | 9             | 22             | 31         |
| Mantenimiento Industrial                     | 3             | 55             | 58         |
| Mecánica Computacional                       | 17            | 8              | 25         |
| Mecánica de Suelos y Cimentaciones           | 4             | 19             | 23         |
| Procesamiento de Polímeros                   | 3             | 13             | 16         |
| Procesos Biotecnológicos                     | 22            | 8              | 30         |
| Procesos Químicos                            | 15            | 6              | 21         |
| Rediseño de Productos                        | 10            | 10             | 20         |
| Sistemas de Información                      | 4             | 18             | 22         |
| Tecnologías de Información para la Educación | 4             | 14             | 18         |
| Teleinformática                              | 1             | 7              | 8          |
| Turbomáquinas                                | -             | 14             | 14         |
| <b>Total</b>                                 | <b>182</b>    | <b>379</b>     | <b>561</b> |

## Resultados de la Autoevaluación | 39

La población estudiantil de la Maestría es proveniente de diferentes regiones del país e incluso de otros países. Los departamentos más representativos en el contexto nacional se muestran en la Tabla 14, donde Antioquia concentra la mayor cantidad de estudiantes adscritos al programa.

Tabla 14. Top 10 de los departamentos de procedencia de la población de estudiantes

| Departamento | Total |
|--------------|-------|
| Antioquia    | 385   |
| Santander    | 15    |
| Caldas       | 8     |
| Quindío      | 8     |
| Risaralda    | 8     |
| Bolívar      | 5     |
| Valle        | 5     |
| Atlántico    | 4     |
| Bogotá D.C   | 4     |
| Nariño       | 3     |

En el contexto internacional, el programa ha tenido 21 estudiantes extranjeros de intercambio por convenio, procedentes principalmente de países como Francia, Alemania, México y Perú, como se muestra en la Figura 16.

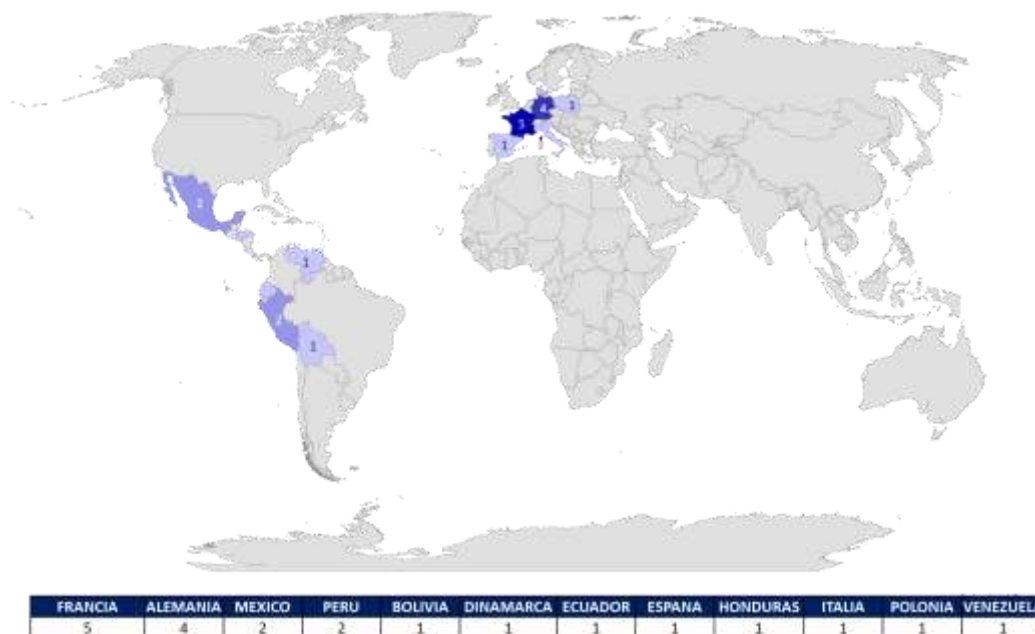


Figura 16. Países de procedencia de los estudiantes

Es importante destacar que la población de los estudiantes extranjeros en el programa se ha incrementado en los últimos períodos académicos como se muestra en la Tabla 15, y esto en gran parte, se debe al relacionamiento de los profesores con pares en otras Instituciones de otros países

y a las estrategias de visibilidad que se han realizado tanto desde el programa como a nivel Institucional.

*Tabla 15. Total estudiantes extranjeros por línea de énfasis y período académico*

| Línea de énfasis del programa               | 2014-II  | 2017-I   | 2018-I   | 2018-II  | 2019-I   | 2019-II  | 2020-I   | Total     |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Gestión Sostenible de Procesos Industriales |          |          | 1        |          |          |          |          | 1         |
| Ingeniería de Software                      |          |          |          |          |          |          | 1        | 1         |
| Dirección de Operaciones y Logística        |          | 1        |          |          |          |          |          | 1         |
| Teleinformática                             |          |          |          | 1        |          |          |          | 1         |
| Diseño Integrado de Sistemas Técnicos       |          |          | 1        |          |          |          |          | 1         |
| Gestión de la Construcción                  |          |          |          |          |          | 1        |          | 1         |
| Sistemas de Información                     |          |          |          | 1        |          |          |          | 1         |
| Diseño de Materiales                        |          |          |          |          | 2        |          |          | 2         |
| Mecánica Computacional                      |          |          | 1        |          | 1        |          |          | 2         |
| Ingeniería Sismo-Resistente                 | 1        | 1        |          |          |          | 1        |          | 3         |
| Diseño Mecánico                             |          |          |          |          |          |          | 3        | 3         |
| Procesamiento de Polímeros                  | 1        |          |          | 1        |          | 1        | 1        | 4         |
| <b>Total</b>                                | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>3</b> | <b>3</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>21</b> |

### Característica 2. Permanencia y desempeño de los estudiantes durante el posgrado

#### *Permanencia en los programas de posgrado y pérdida de la condición de estudiante*

La permanencia o continuidad en los programas de posgrado de la Universidad EAFIT se fundamenta en las siguientes condiciones:<sup>14</sup>

- *Cumplir con los requisitos y trámites de matrícula.*
- *Obtener el rendimiento académico exigido por el reglamento.*
- *Actuar de acuerdo con los principios, valores, políticas y procedimientos establecidos por la Institución.*
- *Observar el régimen disciplinario de la Universidad.*

Igualmente, la Universidad define que el rendimiento académico exigido para que un estudiante renueve la matrícula, es obtener un promedio crédito acumulado en su programa de posgrado igual o superior a tres punto cinco (3.5), de acuerdo con la escala de calificaciones definida en el Reglamento.

<sup>14</sup> Art. 38. Rendimiento académico exigido, Reglamento Académico de los Programas de Posgrado



Así mismo, según el Reglamento Académico de los Programas de Posgrado, se pierde el carácter de estudiante y por tanto el derecho a continuar dentro del programa de posgrado, si al finalizar el período, el estudiante se encuentra en una de las siguientes condiciones<sup>15</sup>:

- *El promedio crédito acumulado en el desarrollo de su programa es inferior a tres punto cinco (3.5). Para estos casos no hay aproximaciones.*
- *Si el estudiante ha reprobado más del 50% de los créditos matriculados en dicho período.*
- *Cuando haya incurrido en alguna infracción académica o disciplinaria que así lo amerite, incluidas las contempladas en los reglamentos específicos de programas de doctorado, en el reglamento de trabajos de investigación de maestrías, aprobados por el Consejo Académico, y en otras normas de comportamiento, establecidas en los Estatutos de la Universidad o en otros documentos y declaraciones institucionales.*

Teniendo en cuenta lo anterior, y las situaciones o estados de los estudiantes en la Universidad, la deserción se clasifica como deserción voluntaria y deserción no voluntaria.

### Deserción no Voluntaria

Los estudiantes que incumplen las reglas académicas o disciplinarias de la Universidad y son expulsados, se clasifican como desertores no voluntarios. El estado de los estudiantes bajo esta deserción es:

- Retirado por rendimiento académico.
- Sanción disciplinaria.

Durante el período 2015-2019, se encontró un total de cuatro (4) estudiantes que han perdido la calidad en algún período, y son desertores no voluntarios como se muestra en la Figura 17.

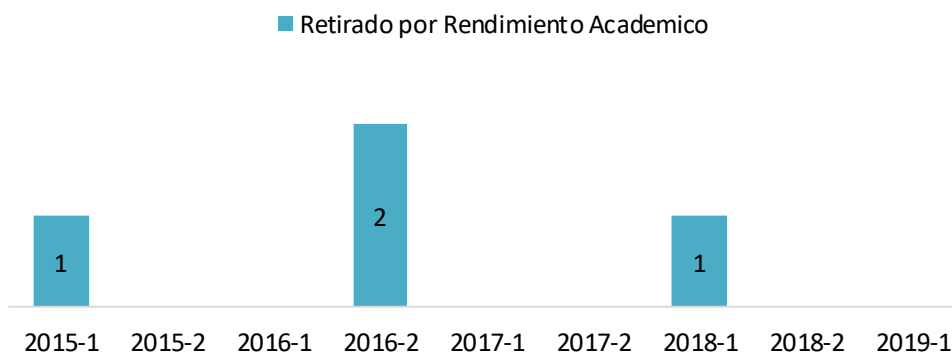


Figura 17. Total desertores no voluntarios del programa.

<sup>15</sup> Art. 43. De pérdida de la condición de estudiante de posgrado, Reglamento Académico de los Programas de Posgrado

### Deserción voluntaria

Es el abandono de un estudiante por dos o más semestres consecutivos del programa académico en el que se matriculó. Se clasifican como desertores voluntarios a los estudiantes cuyo estado actual es uno de los siguientes:

- Canceló reglamentariamente.
- Egresado no graduado (Con más de un semestre desde su último semestre matriculado).
- Retiro voluntario.

El total de desertores voluntarios encontrados del programa entre el 2015-2019 se muestra en la Figura 18.

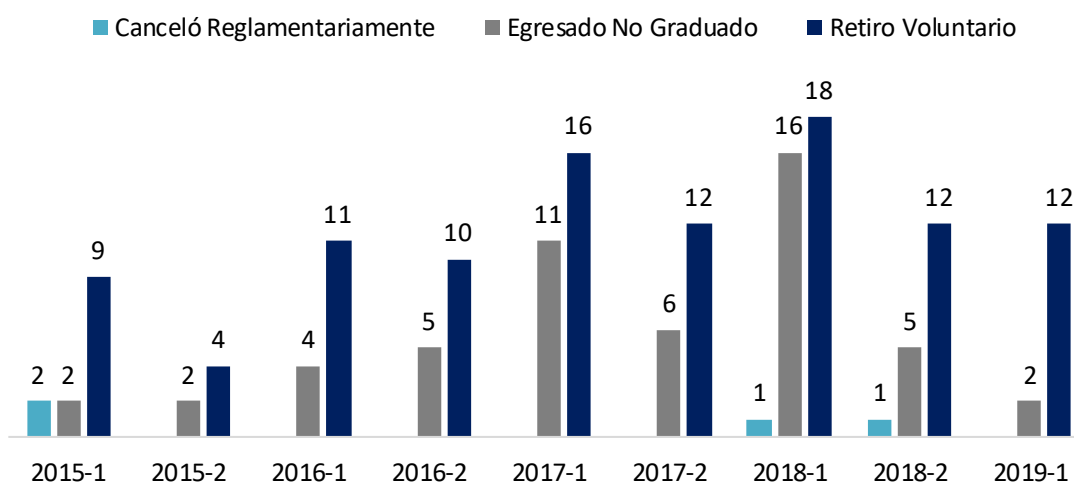


Figura 18. Total desertores voluntarios del programa.

Es importante mencionar que las cifras de los desertores voluntarios relacionados en la figura anterior corresponden al estado de los estudiantes durante ese período académico, es decir, los estudiantes a través de los diferentes mecanismos establecidos por la Universidad pueden regresar nuevamente al programa en el semestre siguiente o culminar los procesos administrativos para graduarse, como es el caso de los egresados no graduados. La deserción voluntaria de los estudiantes puede darse principalmente por aspectos o factores externos al programa como: factores económicos, situación laboral, situaciones personales, tiempos de dedicación a las actividades académicas del programa, entre otros.

Si bien se conocen algunos aspectos que influyen en la deserción voluntaria de los estudiantes, es importante emprender acciones que permitan caracterizar a los estudiantes y los motivos o aspectos relacionados con su deserción, de tal manera que se pueda brindar la asesoría y/o el acompañamiento adecuado que permita la culminación con éxito del programa.

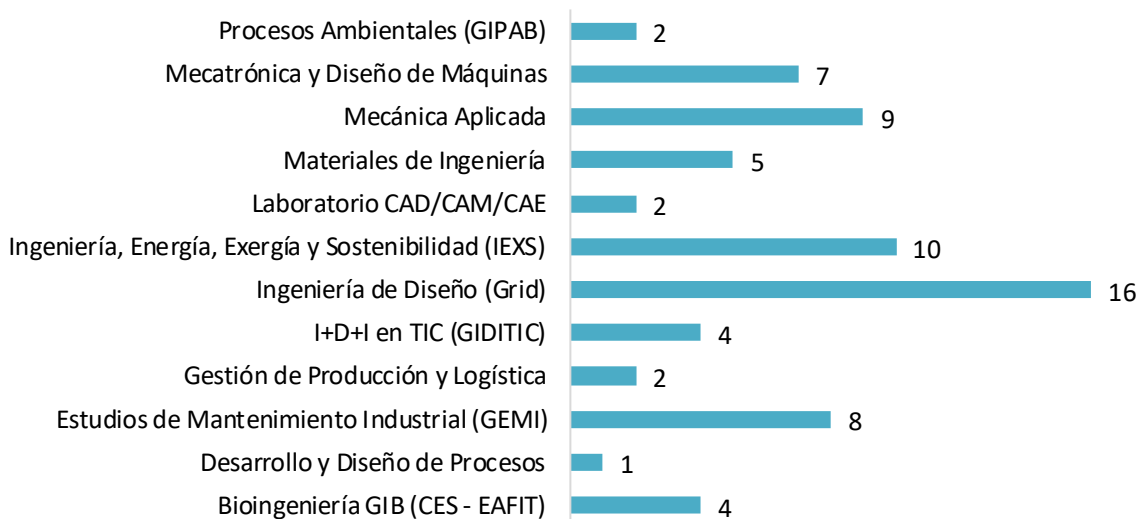
### *Desempeño de los Estudiantes a través de estrategias de formación*

El desempeño de los estudiantes en el desarrollo del programa, no se mide sólo a través de los promedios institucionales, las distinciones académicas, la pérdida de calidad de estudiante o abandono del programa, como se declara y expresa a través de los diferentes documentos tanto del programa como de la Universidad:

- Reglamento Académico de los Programas de Posgrado.
- Reglamento de trabajos de Investigación de Maestrías
- PEP de Maestría.
- Microcurrículos.
- PEP de las Especializaciones - Asignaturas compartidas.

El desempeño de los estudiantes es medido de igual manera en aspectos de participación, vinculación y resultados de la investigación desarrollada a través de su proceso de formación, o del uso de las diferentes estrategias académicas y de investigación que ofrece la Universidad al servicio de los estudiantes.

Una de las estrategias académicas y de investigación con la que cuenta el programa, es la vinculación y participación de los estudiantes en los grupos de investigación relacionados con la Maestría. A través de los espacios y actividades que se generan al interior de los grupos de investigación, se concibe el trabajo interdisciplinario, el desarrollo de capacidades de investigación, transferencia de conocimiento, relacionamiento con pares académicos y científicos, formulación y consolidación de proyectos, iniciativas y propuestas que permiten la identificación de necesidades, el mejoramiento de la calidad de vida de las personas, el desarrollo de soluciones, y actualización de la academia. En este sentido, de acuerdo con los registros encontrados en las hojas de vida de los grupos de Investigación - GrupLAC, se muestra en la Figura 19 el número de estudiantes de la Maestría vinculados a los grupos de investigación soporte del programa, en los últimos 5 años.



*Figura 19. Número de estudiantes vinculados por grupo de investigación entre 2015-2020*

El total de estudiantes vinculados a los grupos de investigación, de acuerdo con los registros del GrupLAC, es de 70 estudiantes para el período comprendido entre el 2015 y el 2020. Si bien el programa tiene una población estudiantil mayor en el perfil de profundización, en comparación a los estudiantes matriculados en el perfil de investigación, se destaca la participación de los estudiantes registrada en los GrupLAC, sin embargo, se deben emprender acciones que permitan hacer seguimiento y trazabilidad de la vinculación y participación de los estudiantes en las actividades y espacios generados por los grupos de investigación, independiente al perfil de la Maestría y al registro del GrupLAC.

Resultado de la interacción y el trabajo que se realiza tanto al interior de los grupos de investigación como del acompañamiento de los docentes tutores de los trabajos finales y/o las tesis de maestría de los estudiantes, es la producción académica, científica, tecnológica y de innovación, que se desarrolla durante la “vida académica” de los estudiantes del programa.

Para el período entre el 2015 y el 2020, se encontró en el registro en los CvLAC de los estudiantes, un total de 57 artículos como se muestra en la Figura 20.

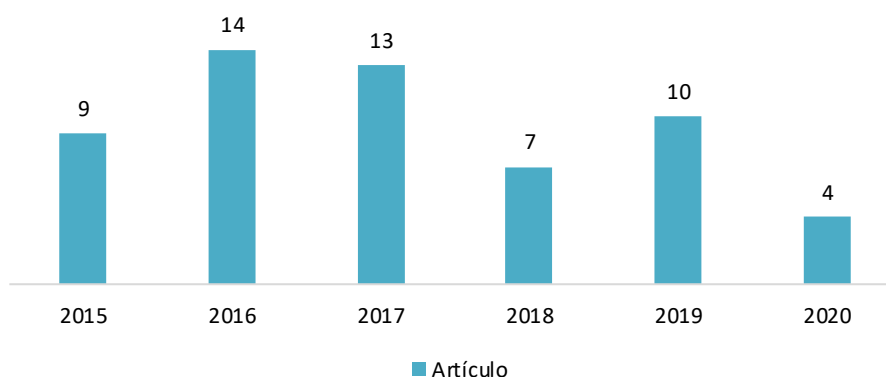


Figura 20. Producción académica de los estudiantes entre 2014-2020

Con respecto a la participación en eventos académicos, se encontró el registro en los CvLAC de los estudiantes, de 45 eventos internacionales y 28 nacionales para el período de análisis 2015-2019, como se muestra en la Figura 21.

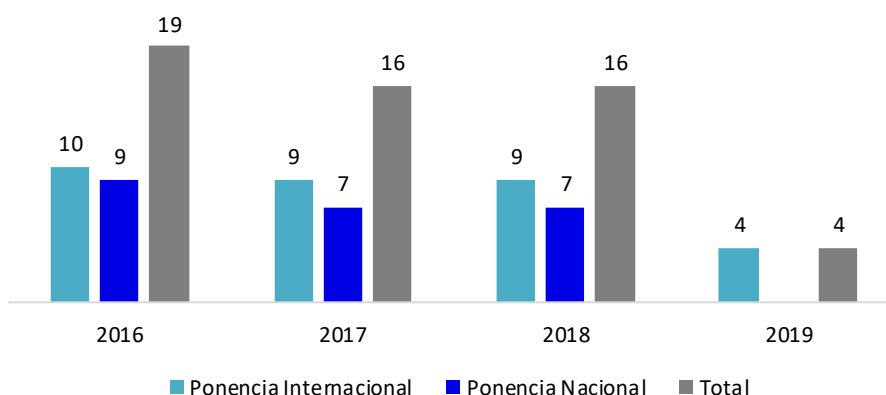


Figura 21. N° de eventos académicos de los estudiantes entre el 2015-2019

### Característica 3. Características de los graduados del programa

#### Perfil de egresado

El Proyecto Educativo del Programa (PEP)<sup>16</sup>, es el documento guía que contiene lineamientos, políticas y principios que orientan y dirigen el desarrollo de la Maestría. Este documento se articula con el Proyecto Educativo Institucional,<sup>17</sup> y contiene aspectos importantes relacionados con el programa como lo son: la naturaleza del programa, los objetivos de formación, la estructura

<sup>16</sup> Anexo 7 - Proyecto Educativo Maestría en Ingeniería 2015

<sup>17</sup> Anexo 5 - Proyecto Educativo Institucional

académica, las capacidades institucionales con las que cuenta el programa como lo son los profesores y los grupos de investigación y los perfiles definidos para la Maestría. Entre estos últimos el Proyecto Educativo de la Maestría, de manera articulada con la página web del programa y el documento maestro declara que:

*“Un egresado de la Maestría en Ingeniería puede desempeñarse como investigador en institutos o centros de investigación y de desarrollo tecnológico de las industrias y empresas de servicios. También como docente investigador, en una universidad, institución universitaria o tecnológica, y como consultor independiente”*

De igual manera, también se espera que los estudiantes de la Maestría satisfagan los siguientes perfiles al momento de su egreso:

### **Perfil Funcional:**

*Los egresados de la Maestría en Ingeniería están en capacidad de emplear los conocimientos y los métodos que la disciplina requiere para resolver problemas y realizar investigaciones en las áreas de profundización propias del programa.*

### **Perfil Ocupacional:**

*Un egresado de la Maestría en Ingeniería puede desempeñarse como investigador en institutos o centros de investigación y desarrollo tecnológico de las industrias y empresas de servicios. También como docente investigador, en una universidad, institución universitaria o tecnológica, y como consultor independiente.*

### **Graduados del Programa y los tiempos de permanencia**

De acuerdo con el Reglamento Académico de los Programas de Posgrado de la Universidad, tendrá la calidad de graduado aquel estudiante que, habiendo aprobado los créditos exigidos por su plan de estudios, haya cumplido con todos los requisitos de grado exigidos por su respectivo programa, y haya recibido, en ceremonia de grado, el título académico respectivo.

De acuerdo con lo anterior, la Maestría en Ingeniería para el periodo de tiempo comprendido entre el 2015-I y el 2021-I cuenta con un total de 334 graduados, de los cuales el 62% son del perfil de profundización y el 38% de investigación. En la Figura 22, se muestra el número de estudiantes que se graduaron por semestre, entre el 2015 y el 2021. Para los últimos siete (7) años, se encontró que en promedio se gradúan semestralmente 26 estudiantes, de los cuales, 16 son de profundización y 10 de investigación.

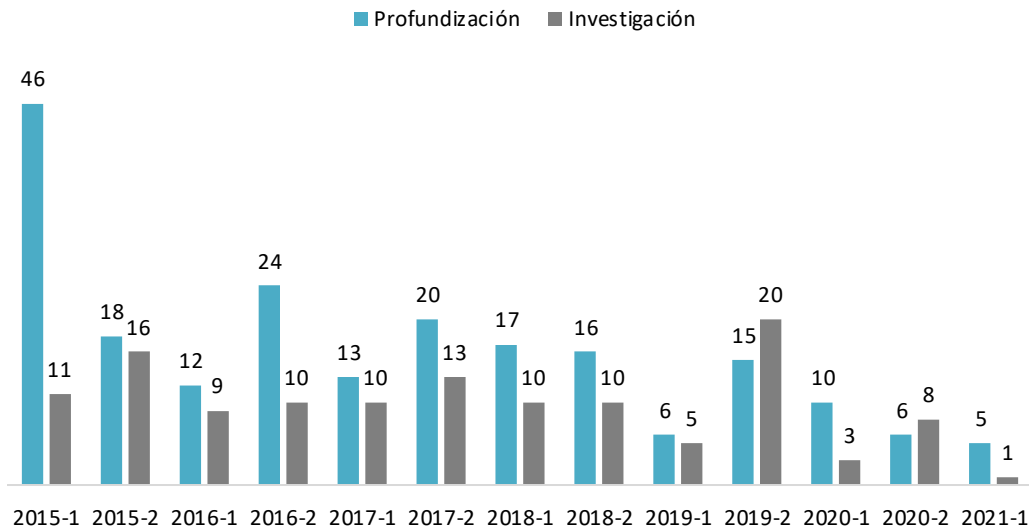


Figura 22. N° de graduados del programa entre el 2015-2019

En las políticas institucionales se establece que la duración de los programas en la Universidad EAFIT se define a través de los créditos académicos, duración que varía de acuerdo con la naturaleza del programa y con las exigencias de aprendizaje propias del área de conocimiento en el que se desarrollan. En este sentido, de acuerdo con el Reglamento Académico de Posgrado, el total de créditos de un programa de posgrado será la suma de los créditos asignados a cada uno de los seminarios o cursos, teóricos y prácticos, y al trabajo de grado requeridos para alcanzar los objetivos de aprendizaje definidos. Para el caso de la Maestría en Ingeniería, se establece que el tiempo previsto para el desarrollo del plan de estudios del perfil de profundización es de tres (3) períodos académicos, correspondiente a un total de 36 créditos y en el perfil de investigación es de cuatro (4) períodos académicos, correspondiente a un total de 48 créditos.

Adicionalmente, el Reglamento Académico de los Programas de Posgrado, concede a los estudiantes plazos adicionales para la realización del trabajo de grado, cuando éste no haya sido realizado en el tiempo previsto dentro del plan de estudios, y que, para el caso de los programas de Maestría, bajo la modalidad de profundización es de un período adicional y en la modalidad de investigación, son dos (2) períodos adicionales.

De acuerdo con los registros de la información reportada en las historias académicas de los estudiantes en el Sistema de Información AYRE, admitidos en las cohortes entre el 2015 y el 2019, de las cuales se han graduado un total de 244 estudiantes, el promedio en períodos, para la obtención del grado desde la primera matrícula es de 2.6 períodos académicos para el perfil de profundización y de 3.8 períodos para el perfil de investigación como se muestra en la Tabla 16.

Tabla 16. Total graduados, promedio en semestres y años matriculados por cohorte 2015-2019

| Cohorte      | Profundización  |                    |               | Investigación   |                    |               |
|--------------|-----------------|--------------------|---------------|-----------------|--------------------|---------------|
|              | Total graduados | Promedio Semestres | Promedio años | Total Graduados | Promedio Semestres | Promedio años |
| 2015-1       | 23              | 2,7                | 1,4           | 11              | 4,0                | 2,0           |
| 2015-2       | 17              | 2,2                | 1,1           | 11              | 4,0                | 2,0           |
| 2016-1       | 21              | 1,9                | 1,0           | 10              | 4,1                | 2,1           |
| 2016-2       | 21              | 1,4                | 0,7           | 6               | 3,5                | 1,8           |
| 2017-1       | 34              | 3,3                | 1,6           | 14              | 3,6                | 1,8           |
| 2017-2       | 7               | 2,7                | 1,4           | 4               | 3,8                | 1,9           |
| 2018-1       | 11              | 3,4                | 1,7           | 21              | 4,0                | 2,0           |
| 2018-2       | 12              | 3,8                | 1,9           | 4               | 3,5                | 1,8           |
| 2019-1       | 5               | 2,6                | 1,3           | 8               | 4,1                | 2,1           |
| 2019-2       | 4               | 2,5                | 1,3           |                 |                    | 0,0           |
| <b>Total</b> | <b>155</b>      | <b>2,6</b>         | <b>1,3</b>    | <b>89</b>       | <b>3,8</b>         | <b>1,7</b>    |

Es importante resaltar teniendo en cuenta lo descrito en el apartado anterior, que los créditos del plan de estudios de la Maestría para el perfil de profundización e investigación están configurados para matricularse, cursarse y aprobarse en tres (3) y cuatro (4) semestres respectivamente, y que, de acuerdo con la normativa de la Universidad, se concede un tiempo adicional de seis (6) meses para completar el ciclo de estudios en el tiempo reglamentado. De este modo, y de acuerdo con el promedio de los semestres matriculados por los estudiantes, se destaca que los graduados de las cohortes comprendidas entre el 2015 y el 2019, obtienen el grado dentro de los tiempos reglamentados por la Universidad.

### *Percepción de la Comunidad Académica del Programa*

A la comunidad académica relacionada con la Maestría, se les consultó a través de las encuestas de percepción sobre la admisión al programa en aspectos relacionados con transparencia, claridad y rigurosidad del proceso. Para esto se solicitó a los estudiantes y profesores calificar lo siguiente:

#### **Estudiantes:**

- *Transparencia (claridad y divulgación) de los procedimientos de admisión de la Maestría.*
- *Considera que los procedimientos de admisión son adecuados, en términos de rigurosidad, y responden a los objetivos de la Maestría.*
- *Capacidad del proceso de admisión para elegir candidatos idóneos con los objetivos y rigurosidad académica de la Maestría.*

#### **Profesores:**

- *Los procedimientos de admisión son adecuados, en términos de rigurosidad, y responden a los objetivos de la Maestría*



- *Capacidad del proceso de admisión para elegir candidatos idóneos con los objetivos y rigurosidad académica de la Maestría*

Los resultados de la percepción sobre la transparencia, claridad y divulgación del procedimiento de admisión de la Maestría para los estudiantes se muestran en el *Anexo 3 - Informe Resultados Encuestas*. El 93% de los estudiantes encuestados tienen una buena percepción sobre la transparencia, claridad y divulgación del proceso de admisión al programa. Con relación a la consulta sobre si los procedimientos de admisión son adecuados, en términos de rigurosidad, y si responden a los objetivos de la Maestría, se encontró que el 93% de los estudiantes encuestados, calificaron los procedimientos entre excelentes y buenos.

Por otro lado, la percepción de los profesores del programa sobre si los procedimientos de admisión son adecuados, en términos de rigurosidad, y si responden a los objetivos de la Maestría, se encontró que 77% de los docentes lo califican entre excelente y bueno, mientras que el 4% los califica como deficiente.

Por último se consultó a los estudiantes y profesores del programa sobre capacidad del proceso de admisión para elegir candidatos idóneos con los objetivos y rigurosidad académica de la Maestría, encontrando que el 86% de los estudiantes y el 73% de los profesores califican la capacidad del proceso para elegir los candidatos acordes al programa como bueno y excelente.

### Conclusiones respecto a la valoración del cumplimiento de la calidad del Factor 2:

- La Universidad cuenta con un Reglamento de Programas de Posgrado y normatividad adicional, donde se reglamentan la permanencia y desempeño de los estudiantes.
- El establecimiento del proceso de admisión a la Maestría conduce a plantear o definir condiciones de admisión, más que perfiles de aspirantes o de ingreso al programa curricular.
- Desde la coordinación de la Maestría se ha fortalecido el acompañamiento académico de los estudiantes a través del seguimiento al proceso de formación y la asignación de los docentes tutores en busca de reducir la permanencia y la deserción en el programa.
- La estrategia de asignación de los tutores a los estudiantes, por parte de la coordinación del programa, ha sido pertinente, ya que todo el proceso de formación y la “vida académica” de los estudiantes, desde el inicio hasta la culminación del programa ha sido acompañada por el director del trabajo de grado.
- En los últimos seis años, el programa ha tenido un total de 510 admitidos a través de los diferentes mecanismos de ingreso. En promedio, la Maestría recibe 43 admitidos semestralmente.

- Se destaca que el programa ha tenido 21 estudiantes extranjeros de intercambio académico por convenio, procedentes principalmente de países como Francia, Alemania, México y Perú, en los últimos 5 años.
- En los últimos 5 años, el programa sólo registra en total cuatro (4) estudiantes que han perdido calidad de estudiante, por retiro no voluntario, es decir por rendimiento académico.
- La deserción estudiantil se debe a múltiples factores que no están ligados solamente a motivos académicos, los factores económicos, sociales, entre otros, hacen parte del panorama de la deserción del programa. Adicionalmente cabe resaltar, que si bien el programa ha tenido desertores, algunos de estos regresaron a la Universidad y/o al programa para culminar o continuar su proceso de formación.
- Se encontró en registros del GrupLAC, un total de 70 estudiantes para el período comprendido entre el 2015 y el 2020. Se destaca la participación de los estudiantes registrada en los GrupLAC, sin embargo, se deben emprender acciones que permitan hacer seguimiento y trazabilidad de la vinculación y participación de los estudiantes en las actividades y espacios generados por los grupos de investigación, independiente al registro del GrupLAC.
- Se destaca la producción académica de los estudiantes, la cual de acuerdo con los registros encontrados en los CvLAC, hay un total de 74 artículos publicados, de los cuales el 77% son internacionales.
- Con respecto a la participación en eventos académicos, se encontró en el registro en los CvLAC de los estudiantes, un total de 73 eventos para el período de análisis 2015-2020, donde la participación es como ponentes magistrales y la mayoría de los eventos a los que asistieron son de carácter internacional.
- El programa cuenta entre el 2015 y el 2019 con un total de 334 graduados, de los cuales el 62% son del perfil de profundización y el 38% de investigación.
- Los estudiantes de la Maestría terminan en el tiempo estipulado por el plan de estudios para ambos perfiles.
- El tiempo de permanencia en el programa para completar el ciclo de estudios de los graduados de las cohortes pertenecientes a los períodos entre el 2015 y el 2019, está dentro de lo reglamentado por la Universidad.

### Factor 3. Profesores

*Tabla 17. Ponderación Factor 3*

| Característica                             | Pon. Prof | Pon. Inv | Cal. |
|--|-----------|----------|------|
| 1. Perfil de los profesores                | 30%       | 26%      | 4.2  |
| 2. Producción científica de los profesores | 22%       | 28%      | 3.8  |
| 3. Relación Estudiante/Tutor               | 25%       | 23%      | 4.1  |
| 4. Política sobre profesores               | 23%       | 23%      | 3.7  |
| <b>Total Factor</b>                        | 100%      | 100%     | 4.0  |

#### Característica 1. Perfil de los profesores

##### *Selección, renovación y contratación docente*

La Universidad EAFIT cuenta con un Estatuto Profesorado (*Anexo 8 - Estatuto Profesorado*) en donde se establecen las políticas, procedimientos y criterios académicos para la selección y vinculación de los profesores de planta y de cátedra. A su vez, contiene los principales lineamientos y políticas que regulan la actividad docente e investigativa de los profesores de tiempo completo y cátedra, así como los mecanismos de ascenso en el escalafón docente y otros incentivos para el desarrollo profesoral.

En el Artículo 29, se determina que la vinculación de los profesores debe favorecer los intereses y necesidades académicas de la Universidad, privilegiando los mayores niveles de formación de los aspirantes y teniendo en cuenta las oportunidades, la existencia de la vacante o la aprobación del cargo nuevo y la correspondiente disponibilidad presupuestal. La provisión de nuevos cargos, o de vacantes del cuerpo profesoral, se hace mediante concurso público, en el cual podrán participar todas las personas que cumplan los requisitos establecidos para la inscripción en el mismo.

De acuerdo con el Estatuto profesoral, la selección de profesores se realiza con base en el siguiente procedimiento:

- Definir de manera colegiada, en cada unidad académica, las necesidades que motivan la vinculación del profesor, y sobre esta base establecer los perfiles para la convocatoria.
- Divulgar los términos de la convocatoria a través de distintos medios, según se requiera.
- Seleccionar los candidatos para la realización de una audición académica.
- Definir el tema y condiciones para la audición, y realizarla.
- Enviar el resultado de la convocatoria con la correspondiente acta del comité de selección para ser conservado en la hoja de vida del profesor seleccionado.

## Resultados de la Autoevaluación | 52

Adicionalmente la Escuela de Ingeniería ha definido, desde el 2018, procedimientos y políticas para la convocatoria, selección, vinculación (*Anexo 9 - Protocolo convocatoria y selección de profesores*) y la evaluación de profesores en período de prueba para la vinculación a la carrera académica (*Anexo 10 - Protocolo evaluación periodo de prueba profesores*).

En coherencia con lo anterior, y con el propósito de garantizar el desarrollo de las actividades de formación, investigación y proyección social en el programa, la Maestría en Ingeniería ha contado con el recurso docente en los últimos cinco (5) años de 12 departamentos, de los cuales siete (7) están adscritos a la Escuela de Ingeniería como se muestra en la Tabla 18.

*Tabla 18. Profesores de Planta soporte del Programa 2015 -2020*

| Departamento                     | N° de Profesores |
|----------------------------------|------------------|
| Ciencias Biológicas              | 2                |
| Ciencias Físicas                 | 2                |
| Contaduría Pública               | 1                |
| ICIPC                            | 5                |
| Informática y Sistemas           | 10               |
| Ingeniería Civil                 | 14               |
| Ingeniería de Diseño de Producto | 15               |
| Ingeniería de Procesos           | 12               |
| Ingeniería de Producción         | 16               |
| Ingeniería de Sistemas           | 7                |
| Ingeniería Mecánica              | 15               |
| Organización y Gerencia          | 2                |
| <b>Total</b>                     | <b>101</b>       |

En los últimos 5 años, el programa ha contado con un total de 101 profesores, de los cuales 89 profesores pertenecen a la Escuela de Ingeniería y de estos, 79 están activos a la fecha.

El Estatuto Profesorial actual se encuentra vigente desde el año 2012. Sin embargo, actualmente coexisten dos escalafones: el escalafón del Estatuto Profesorial del año 2000 y la clasificación en carrera profesoral del Estatuto actual. De acuerdo con lo anterior, actualmente la Maestría cuenta con 79 profesores activos pertenecientes a la Escuela de Ingeniería, de los cuales hay 35 profesores regidos por el Estatuto profesoral del año 2000 y 44 profesores por el Estatuto actual.

### *Vinculación, Categoría, Nivel de Formación y Procedencia Docente*

El Estatuto Profesorial vigente establece los lineamientos para la clasificación profesoral, los requisitos para ser incluido en dicha clasificación y las diferentes características. Las categorías establecidas son: Profesor Auxiliar, Profesor Asistente, Profesor Asociado y Profesor Titular.

Así mismo, se establece que de acuerdo con el nivel de formación, categoría, dedicación y las necesidades institucionales, la acción profesoral se orientará a la búsqueda de la excelencia en el desarrollo de las funciones sustantivas de la Institución, las cuales se definen así:

- i. Investigación
- ii. Docencia
- iii. Proyección Social
- iv. Administración Académica

En la Tabla 19 se presenta el cuerpo profesoral activo adscrito a los diferentes departamentos de la Escuela de Ingeniería que soportan la Maestría en Ingeniería.

*Tabla 19. Profesores de Planta activos del Programa*

| Nombre                                    | Vinculación     | Categoría    | Nivel de Formación | Departamento             |
|---|-----------------|--------------|--------------------|--------------------------|
| <i>Abraham Uriel Zapata Munera</i>        | Tiempo Completo | Investigador | Doctorado          | Ingeniería Mecánica      |
| <i>Adriana Aristizábal Castrillón</i>     | Medio Tiempo    | Asistente    | Doctorado          | Ingeniería de Procesos   |
| <i>Alvaro De Jesus Guarin Grisales</i>    | Tiempo Completo | Asociado     | Doctorado          | Ingeniería de Producción |
| <i>Ana Beatriz Acevedo Jaramillo</i>      | Tiempo Completo | Titular      | Doctorado          | Ingeniería Civil         |
| <i>Carlos Alejandro Escobar Sierra</i>    | Tiempo Completo | Titular      | Doctorado          | Ingeniería Civil         |
| <i>Catalina Giraldo Estrada</i>           | Tiempo Completo | Titular 1    | Doctorado          | Ingeniería de Procesos   |
| <i>Daniel Correa Botero</i>               | Tiempo Completo | -            | Doctorado          | Ingeniería de Sistemas   |
| <i>Davinson Castaño Cano</i>              | Tiempo Completo | Asistente    | Doctorado          | Ingeniería de Producción |
| <i>Diego Andres Acosta Maya</i>           | Tiempo Completo | Titular      | Doctorado          | Ingeniería de Procesos   |
| <i>Doriam Leidin Restrepo Sánchez</i>     | Tiempo Completo | Titular      | Doctorado          | Ingeniería Civil         |
| <i>Edgar Alexander Ossa Henao</i>         | Tiempo Completo | Titular      | Doctorado          | Ingeniería de Producción |
| <i>Edwin Nelson Montoya Munera</i>        | Tiempo Completo | Titular 1    | Doctorado          | Ingeniería de Sistemas   |
| <i>Elizabeth Rendon Velez</i>             | Tiempo Completo | Titular 2    | Doctorado          | Ingeniería de Diseño     |
| <i>Elizabeth Suescún Monsalve</i>         | Tiempo Completo | Auxiliar     | Doctorado          | Ingeniería de Sistemas   |
| <i>Francisco Javier Botero Herrera</i>    | Tiempo Completo | Titular 1    | Doctorado          | Ingeniería Mecánica      |
| <i>Gilberto Osorio Gomez</i>              | Tiempo Completo | Titular      | Doctorado          | Ingeniería de Diseño     |
| <i>Gustavo Adolfo Villegas Lopez</i>      | Tiempo Completo | Investigador | Doctorado          | Ingeniería Mecánica      |
| <i>Helmuth Trefftz Gomez</i>              | Tiempo Completo | Titular      | Doctorado          | Ingeniería de Sistemas   |
| <i>Ivan Dario Arango Lopez</i>            | Tiempo Completo | Investigador | Doctorado          | Ingeniería Mecánica      |
| <i>Jorge Alonso Prieto Salazar</i>        | Tiempo Completo | Asociado     | Doctorado          | Ingeniería Civil         |
| <i>Jorge Hernan Maya Castaño</i>          | Tiempo Completo | Titular      | Doctorado          | Ingeniería de Diseño     |
| <i>Jorge Luis Restrepo Ochoa</i>          | Tiempo Completo | Investigador | Doctorado          | Ingeniería Mecánica      |
| <i>Jose Alejandro Montoya Echeverri</i>   | Tiempo Completo | Auxiliar     | Doctorado          | Ingeniería de Producción |
| <i>Jose Lisandro Aguilar Castro</i>       | Tiempo Completo | Jubilado     | Doctorado          | Ingeniería de Sistemas   |
| <i>Juan Andres Gallego Sanchez</i>        | Tiempo Completo | Asociado     | Doctorado          | Ingeniería Mecánica      |
| <i>Juan Carlos Botero Palacio</i>         | Tiempo Completo | Investigador | Doctorado          | Ingeniería Civil         |
| <i>Juan Carlos Montoya Mendoza</i>        | Tiempo Completo | Titular 1    | Doctorado          | Ingeniería de Sistemas   |
| <i>Juan David Gomez Cataño</i>            | Tiempo Completo | Titular      | Doctorado          | Ingeniería Civil         |
| <i>Juan Diego Jaramillo Fernandez</i>     | Tiempo Completo | Asociado     | Doctorado          | Ingeniería Civil         |
| <i>Juan Guillermo Lalinde Pulido</i>      | Tiempo Completo | Investigador | Doctorado          | Ingeniería de Sistemas   |
| <i>Juan Manuel Rodríguez Prieto</i>       | Tiempo Completo | Asociado     | Doctorado          | Ingeniería Mecánica      |
| <i>Leonel Francisco Castaneda Heredia</i> | Tiempo Completo | Titular      | Doctorado          | Ingeniería Mecánica      |
| <i>Luz Deisy Marin Palacio</i>            | Tiempo Completo | Asociado 1   | Doctorado          | Ingeniería de Procesos   |
| <i>Mario Cesar Velez Gallego</i>          | Tiempo Completo | Titular      | Doctorado          | Ingeniería de Producción |
| <i>Marta Silvia Tabares Betancur</i>      | Tiempo Completo | Asistente    | Doctorado          | Ingeniería de Sistemas   |
| <i>Mauricio Toro Bermúdez</i>             | Tiempo Completo | Asistente    | Doctorado          | Ingeniería de Sistemas   |
| <i>Michael Daniel Giraldo Galindo</i>     | Tiempo Completo | -            | Doctorado          | Ingeniería Mecánica      |
| <i>Monica Lucia Alvarez Láinez</i>        | Tiempo Completo | Titular      | Doctorado          | Ingeniería de Diseño     |
| <i>Oscar Eduardo Ruiz Salguero</i>        | Tiempo Completo | Titular      | Doctorado          | Ingeniería Mecánica      |

## Resultados de la Autoevaluación | 54

| Nombre                                   | Vinculación     | Categoría   | Nivel de Formación | Departamento             |
|--|-----------------|-------------|--------------------|--------------------------|
| <i>Paola Andrea Vallejo Correa</i>       | Tiempo Completo |             | Doctorado          | Ingeniería de Sistemas   |
| <i>Raúl Ivan Mazo Peña</i>               | Medio Tiempo    | Titular     | Doctorado          | Ingeniería de Sistemas   |
| <i>Ricardo Mejia Gutierrez</i>           | Tiempo Completo | Titular     | Doctorado          | Ingeniería de Diseño     |
| <i>Santiago Alberto Correa Velez</i>     | Tiempo Completo | Titular     | Doctorado          | Ingeniería Mecánica      |
| <i>Santiago Builes Toro</i>              | Tiempo Completo | Asociado    | Doctorado          | Ingeniería de Procesos   |
| <i>Santiago Ruiz Arenas</i>              | Tiempo Completo | Auxiliar    | Doctorado          | Ingeniería de Diseño     |
| <i>Silvana Montoya Noguera</i>           | Tiempo Completo | Asociado    | Doctorado          | Ingeniería Civil         |
| <i>Alejandra Maria Velasquez Posada</i>  | Tiempo Completo | Titular 3   | Maestría           | Ingeniería de Diseño     |
| <i>Alejandro Alvarez Vanegas</i>         | Tiempo Completo | Auxiliar    | Maestría           | Ingeniería de Procesos   |
| <i>Alejandro Vasquez Hernandez</i>       | Tiempo Completo | Auxiliar    | Maestría           | Ingeniería Civil         |
| <i>Alejandro Velasquez Lopez</i>         | Tiempo Completo | Titular 2   | Maestría           | Ingeniería de Diseño     |
| <i>Carlos Alberto Castro Zuluaga</i>     | Tiempo Completo | Titular 3   | Maestría           | Ingeniería de Producción |
| <i>Carlos Arturo Rodriguez Arroyave</i>  | Tiempo Completo | Asistente   | Maestría           | Ingeniería de Producción |
| <i>Carlos Eduardo Lopez Zapata</i>       | Tiempo Completo | Asociado 1  | Maestría           | Ingeniería Mecánica      |
| <i>Carlos Mario Echeverri Cartagena</i>  | Tiempo Completo | Asociado 2  | Maestría           | Ingeniería de Producción |
| <i>David Velasquez Rendon</i>            | Tiempo Completo | Auxiliar    | Maestría           | Ingeniería de Sistemas   |
| <i>Edison Hernan Gil Pavas</i>           | Tiempo Completo | Titular 3   | Maestría           | Ingeniería de Procesos   |
| <i>Fabio Antonio Pineda Botero</i>       | Medio Tiempo    | Jubilado    | Maestría           | Ingeniería Mecánica      |
| <i>Gabriel Jaime Paramo Bermudez</i>     | Tiempo Completo | Titular 3   | Maestría           | Ingeniería de Producción |
| <i>Guillermo León Carmona González</i>   | Tiempo Completo | Asistente 2 | Maestría           | Ingeniería de Producción |
| <i>Jaime Leonardo Barbosa Perez</i>      | Tiempo Completo | Titular 2   | Maestría           | Ingeniería Mecánica      |
| <i>John Jairo Agudelo Ospina</i>         | Tiempo Completo | Titular 3   | Maestría           | Ingeniería Civil         |
| <i>Jose Fernando Martinez Cadavid</i>    | Tiempo Completo | Asistente 3 | Maestría           | Ingeniería de Diseño     |
| <i>Juan Alejandro Garcia Florez</i>      | Tiempo Completo | Asistente   | Maestría           | Ingeniería de Diseño     |
| <i>Juan Felipe Isaza Saldarriaga</i>     | Tiempo Completo | Titular 2   | Maestría           | Ingeniería de Diseño     |
| <i>Juan Gregorio Arrieta Posada</i>      | Tiempo Completo | Titular 3   | Maestría           | Ingeniería de Producción |
| <i>Juan Hernando Cadavid Restrepo</i>    | Tiempo Completo | Jubilado    | Maestría           | Ingeniería Civil         |
| <i>Julian Vidal Valencia</i>             | Tiempo Completo | Asociado 3  | Maestría           | Ingeniería Civil         |
| <i>Juliana Gutierrez Aristizabal</i>     | Tiempo Completo | -           | Maestría           | Ingeniería de Diseño     |
| <i>Kevin Giovanni Molina Tirado</i>      | Tiempo Completo | Asistente 2 | Maestría           | Ingeniería de Procesos   |
| <i>Luis Fernando Botero Botero</i>       | Tiempo Completo | Titular 3   | Maestría           | Ingeniería Civil         |
| <i>Luis Fernando Patiño Santa</i>        | Tiempo Completo | Titular 2   | Maestría           | Ingeniería de Diseño     |
| <i>Luis Fernando Tirado Gallego</i>      | Medio Tiempo    | Jubilado    | Maestría           | Ingeniería de Procesos   |
| <i>Maria Cristina Hernandez Monsalve</i> | Tiempo Completo | Titular 1   | Maestría           | Ingeniería de Diseño     |
| <i>Martin Alonso Tamayo Velez</i>        | Tiempo Completo | Asistente 2 | Maestría           | Ingeniería de Producción |
| <i>Nicolas Peñaloza Hoyos</i>            | Tiempo Completo | Auxiliar    | Maestría           | Ingeniería de Diseño     |
| <i>Paula Marcela Hernandez Diaz</i>      | Tiempo Completo | Asistente 2 | Maestría           | Ingeniería de Procesos   |
| <i>Ronald Mauricio Martinod Restrepo</i> | Tiempo Completo | Asociado 2  | Maestría           | Ingeniería Mecánica      |
| <i>Sergio Augusto Ramirez Echeverri</i>  | Tiempo Completo | Titular 3   | Maestría           | Ingeniería de Producción |
| <i>Sonia Cardona Rios</i>                | Tiempo Completo | Asistente 2 | Maestría           | Ingeniería de Sistemas   |

Se destaca que el 95% de los profesores activos son de dedicación Tiempo Completo, lo que ha permitido contar con una planta profesoral comprometida con el desarrollo del programa, lo que se traduce, en acompañamiento a los procesos de formación e investigación de los estudiantes.

De igual manera y como parte de la estrategia de formación e investigación definida por la Universidad, la Escuela y el programa, se hace necesario la inclusión de expertos y/o profesores visitantes tanto nacionales como internacionales a los escenarios académicos, científicos, de

investigación y de articulación con la sociedad, que permitan el cumplimiento del propósito de formación de la Maestría, los fines misionales, la visión y el proyecto educativo que tiene la Universidad. De este modo, el programa en los últimos cinco años ha contado con la participación de 325 profesores y/o expertos, para el apoyo de cursos, seminarios, proyectos de investigación, acompañamiento y evaluación de los trabajos de grado como se muestra en la Figura 23. En promedio para los últimos 5 años el programa ha recibido 24 profesores visitantes internacionales anualmente.



Figura 23. Total de profesores visitantes al programa 2015 - 2020

### Nivel de formación y segundo idioma

De acuerdo con la Figura 24, el 51% de los profesores adscritos a la Escuela de Ingeniería que han soportado el desarrollo del programa entre el 2015 y el 2020, tienen título de formación doctoral, y el 49% son magíster.

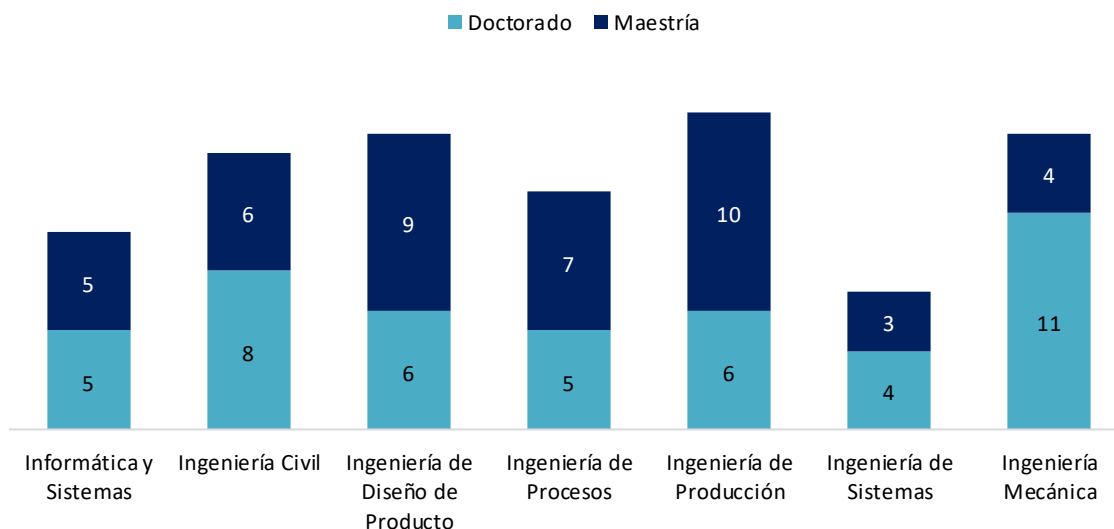


Figura 24. Nivel de formación de los profesores de la Maestría en Ingeniería por departamento

## Resultados de la Autoevaluación | 56

Es importante destacar la evolución del cuerpo profesoral al servicio del programa, para el año 2014, en el que se realizó el proceso de autoevaluación anterior, la Escuela contaba con una planta docente de 83 profesores, de los cuales, 35 contaban con título de doctorado, 41 eran magíster, 3 con especialización y 4 profesores profesionales. En la Tabla 20 se presenta el comparativo de la planta docente adscrita a la Escuela según el nivel de formación.

*Tabla 20. Evolución planta docente 2014 a 2020*

| Nivel de formación | Profesores 2014 | Profesores 2020 |
|--------------------|-----------------|-----------------|
| Profesional        | 4               | -               |
| Especialización    | 3               | -               |
| Maestría           | 41              | 44              |
| Doctorado          | 35              | 45              |
| <b>Total</b>       | <b>83</b>       | <b>89</b>       |

Así mismo, se resalta que el 60% de los profesores han obtenido su título de formación avanzada en instituciones extranjeras de educación superior como se muestra en la Tabla 21.

*Tabla 21. Nivel de Formación y país de Obtención del Título*

| País         | Doctorado | Maestría  | Total     |
|--------------|-----------|-----------|-----------|
| Alemania     | 1         | 4         | 5         |
| Australia    | 1         |           | 1         |
| Bélgica      |           | 1         | 1         |
| Brasil       | 1         |           | 1         |
| Cyprus       | 1         |           | 1         |
| España       | 11        | 2         | 13        |
| EUA          | 9         | 1         | 10        |
| Francia      | 7         |           | 7         |
| Holanda      | 1         |           | 1         |
| Italia       | 2         |           | 2         |
| Japón        | 1         |           | 1         |
| México       | 3         | 2         | 5         |
| Polonia      | 1         |           | 1         |
| Reino Unido  | 2         | 2         | 4         |
| <b>Total</b> | <b>41</b> | <b>12</b> | <b>53</b> |

Si bien el 60% de los profesores realizaron sus estudios de formación avanzada en instituciones extranjeras, se encontró que 34 instituciones son de habla no hispana como se muestra en la Tabla 22, lo que conlleva a que algunos de los profesores deben tener dominio de un segundo idioma.

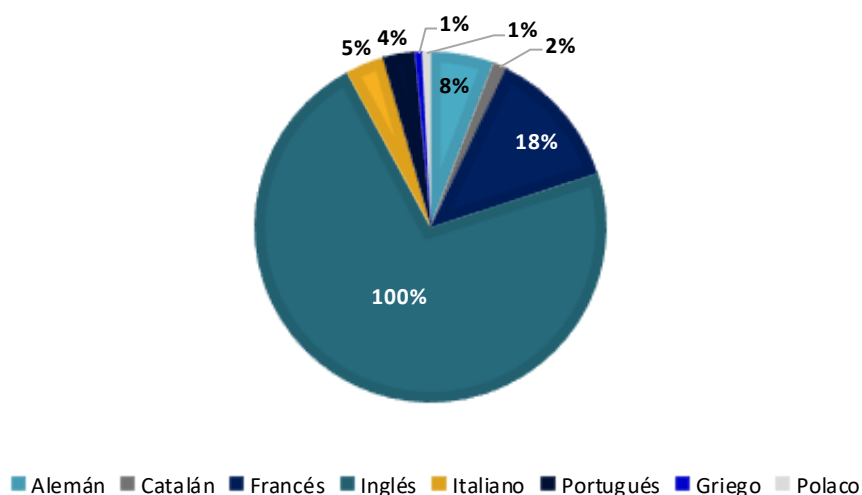
*Tabla 22. Instituciones Internacionales de habla no hispana – Formación profesores*

| Instituciones de Educación Superior Internacionales |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1. Brunel University London                         | 2. Universidad de New York at Buffalo |
| 3. Carnegie Mellon University                       | 4. Universidad de Nottingham          |
| 5. Cornell University                               | 6. Universidad de Sydney              |
| 7. Delft University of Technology                   | 8. Universidad Leuphana de Luneburgo  |



| Instituciones de Educación Superior Internacionales      |  |
|--|--|
| 9. École Centrale Paris                                  | 10. Universidad Politécnica de Milan           |
| 11. Florida International University                     | 12. Università degli studi di Pavia            |
| 13. Hochschule Bremerhaven                               | 14. Universität Kiel (Christian-Albrechts)     |
| 15. Imperial College of Science, Technology and Medicine | 16. Université d Angers                        |
| 17. University of London                                 | 18. Université de Technologie de Compiègne     |
| 19. Katholieke Universiteit Leuven                       | 20. University of Applied Sciences Ravensburg  |
| 21. Montfort University                                  | 22. University of Cyprus                       |
| 23. Nagasaki University                                  | 24. University of Delaware                     |
| 25. Pontifical Catholic University                       | 26. University of Illinois                     |
| 27. Ruhr Universität Bochum                              | 28. University of Oklahoma                     |
| 29. Rutgers University                                   | 30. University of Technology and Life Sciences |
| 31. Universidad de Besancon                              | 32. University Panthéon Sobornes               |
| 33. Université de Bretagne Occidentale                   | 34. Universidad de Buffalo                     |

De igual manera, el dominio de una segunda lengua es indispensable en un ambiente académico con frecuentes interacciones con pares extranjeros y con producción académica en donde predomina el idioma inglés. De este modo, de acuerdo con los registros encontrados en los CvLAC de los profesores que apoyan la Maestría con relación al dominio de un segundo idioma, se encontró un total de ocho (8) idiomas, como se muestra en la Figura 25.



*Figura 25. Proporción de los idiomas que registran los profesores del programa*

Al verificar el dominio de los idiomas con la calificación de “bueno” en los aspectos de habla, escribe, lee y entiende, se encontró que los idiomas: alemán, francés, inglés, italiano y polaco sobresalen en el grupo de profesores, es decir, el 68% de los profesores dominan dichos idiomas al cumplir con la combinación de los cuatro aspectos mencionados anteriormente, como se muestra en la Figura 26.

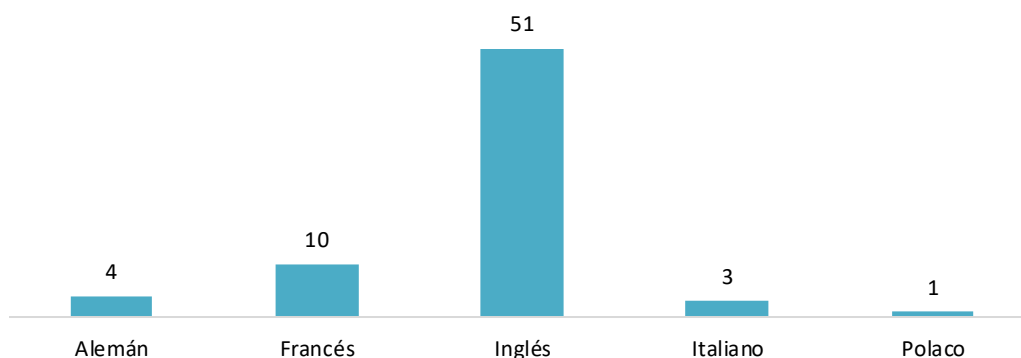


Figura 26. Total de profesores por idioma que dominan

### *De dedicación, asignación y reconocimiento de la labor docente*

En el Estatuto Profesorado se define y reglamenta la asignación de la labor académica y el plan de trabajo profesoral, de acuerdo al desarrollo de las actividades de docencia, investigación, proyección social y la administración académica, determinando el número de horas semanales que debe dedicar, garantizando que el fin principal de la actividad académica y docente no se vea afectada.

De acuerdo con lo anterior, las labores de docencia, investigación, proyección social, administración académica y de formación y capacitación, de los profesores de planta y de cátedra, se asignan de acuerdo con los lineamientos definidos a nivel Institucional. De este modo, la asignación de tiempos promedio de los docentes de planta del programa (Figura 27) de los últimos 5 años en investigación (31.6%) y en docencia (36.9%) es coherente con las directrices<sup>18</sup>, políticas y estrategias de los planes de desarrollo de la Universidad (Plan Estratégico de Desarrollo 2012 – 2018 y el Itinerario 2030).

<sup>18</sup> Anexo 11 - Criterios para la asignación docente 2020-2

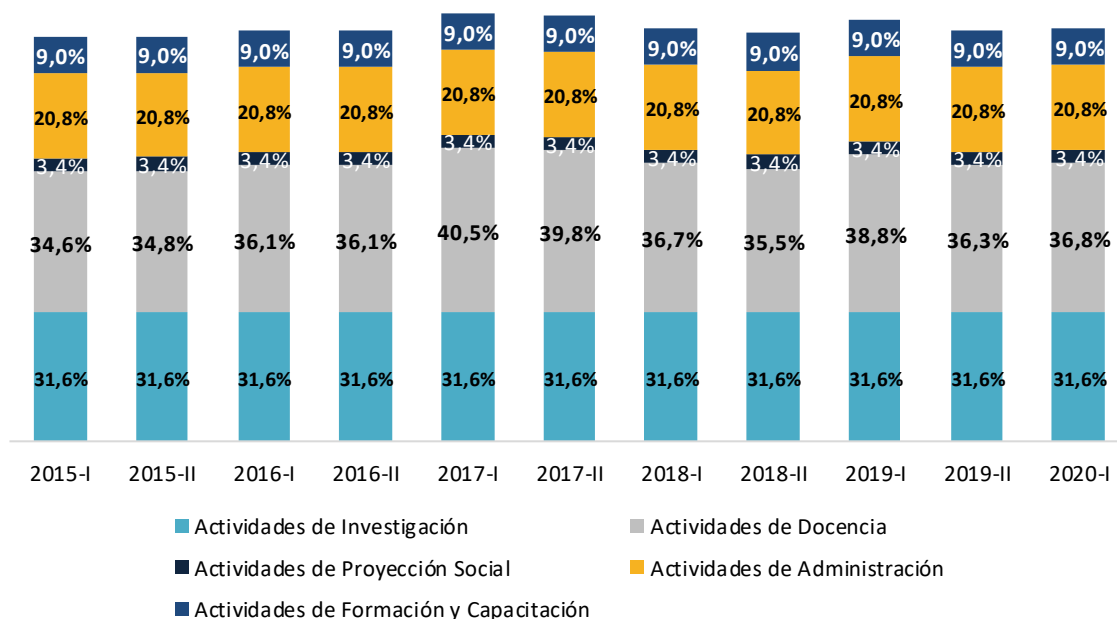


Figura 27. Porcentajes distribución de tiempos – Plan de trabajo profesores del programa

La experiencia profesional de los profesores de la Maestría en contextos tanto a nivel interno como externo, ha fortalecido las labores misionales de docencia, investigación y proyección social del programa, a su vez, la continuidad y permanencia de los profesores en la Universidad ha permitido una consolidación sólida y organizada del grupo de profesores que hacen parte de la Escuela de Ingeniería, aspectos que se reflejan en el reconocimiento y distinciones a la labor docente e investigativa de los profesores. En la Figura 28 se presenta el total de profesores que, en los últimos cinco años, han recibido algún reconocimiento, premio y/o distinción. Se destacan algunos premios otorgados tanto a nivel institucional como por entidades externas.



Fuente: CvLAC (2015-2020)

Figura 28. Total de profesores y reconocimientos recibidos en los últimos cinco años

### Característica 2. Producción científica de los profesores

#### *Producción, Pertinencia, e Impacto Docente*

Se consideran productos resultado de actividades de generación de nuevo conocimiento aquellos aportes significativos al estado del arte de un área de conocimiento, que han sido discutidos y validados para llegar a ser incorporados a la discusión científica, al desarrollo de las actividades de investigación, al desarrollo tecnológico, y que pueden ser fuente de innovaciones<sup>19</sup>. En este sentido, y como producto del que hacer académico, investigativo, de proyección social, y la interacción tanto a nivel interno como externo de la Universidad, los profesores del programa que lo han soportado durante el periodo de análisis (2015-2019), cuentan con una producción académica importante que poseen registro ISSN o ISBN. Han publicado 508 productos, distribuidos entre artículos (444), capítulos de libro (49) y libros (15), como se muestra en la Figura 29. Los profesores del programa en promedio han publicado 74 artículos por año.

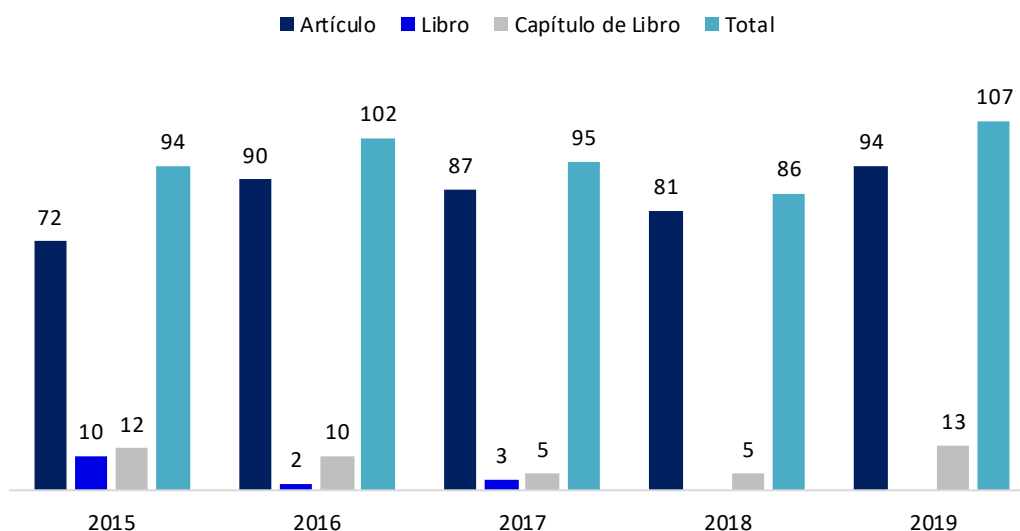


Figura 29. Producción académica de docentes del Programa

De acuerdo con la definición de MINCIENCIAS, los artículos de investigación se entienden como la producción original e inédita, publicada en una revista de contenido científico, tecnológico o académico, producto de procesos de investigación, reflexión o revisión, que haya sido objeto de evaluación por pares y avalado por estos como un aporte significativo al conocimiento en el área. Teniendo en cuenta lo anterior, cabe resaltar que, de los 444 artículos publicados, el 89% se han publicado en revistas internacionales y el 11% corresponden a revistas nacionales como se muestra en la Figura 30.

<sup>19</sup> Modelo de medición de grupos de investigación e investigadores en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2018.

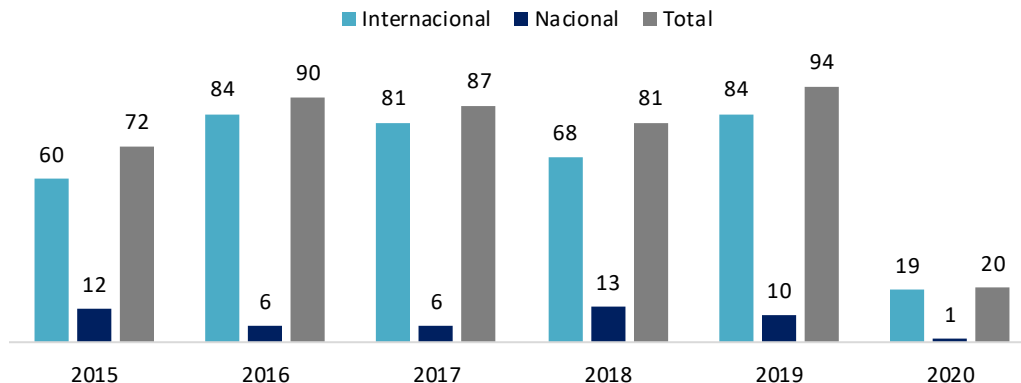


Figura 30. N° de artículos publicados por los profesores a nivel nacional e Internacional

Así mismo, se destaca que el 53% de los artículos publicados, se encuentra indexados en el Web of Science (WOS)<sup>20</sup> y el 84% en la base de datos de SCOPUS<sup>21</sup> como se muestra en la Figura 31. Esto significa la visibilidad de la producción científica e investigativa de los profesores a nivel mundial, ya que estas bases de datos garantizan no sólo criterios de calidad de las publicaciones, si no a su vez la difusión adecuada y necesaria de la producción académica, de tal forma que impacta los contextos y escenarios de investigadores, instituciones universitarias, procesos de formación de estudiantes y actualización profesional de profesores y expertos.

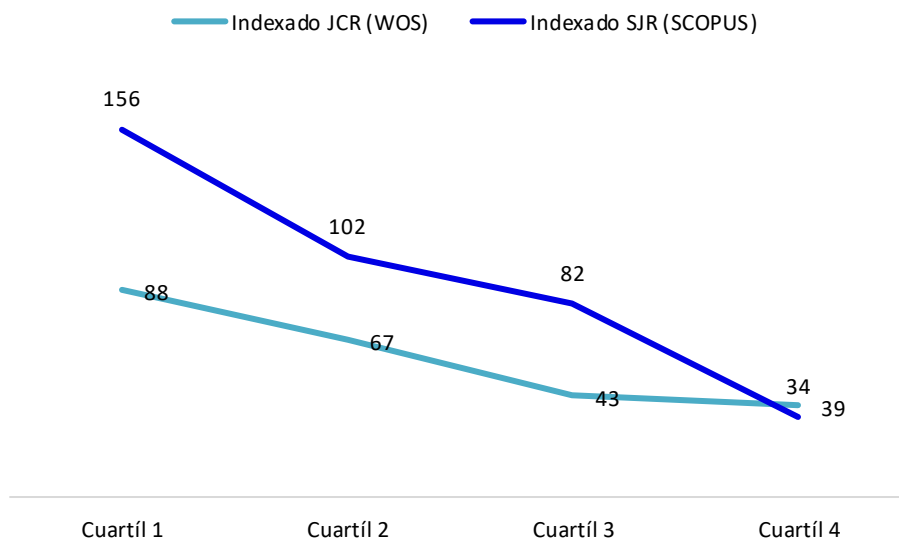


Figura 31. Total artículos indexados en WoS y Scopus

<sup>20</sup> JCR, Journal Citation Reports, es el indicador de calidad más conocido y también valorado por los organismos que evalúan la actividad investigadora. (tomado de: <https://bit.ly/3eE5m10>)

<sup>21</sup> SJR (Scimago Journal and Country Rank) ofrece un ranking de revistas cuyo prestigio se refleja mediante el número de citas ponderadas por documento publicado en relación con el número de documentos publicados. (tomado de: <https://bit.ly/3eE5m10>)

## Resultados de la Autoevaluación | 62

De igual manera, los profesores de la Maestría han desarrollado y divulgado otro tipo de publicaciones resultado de las actividades de generación de nuevo conocimiento, los cuales representan un número significativo dentro de la producción académica total del grupo de profesores, como la que se describe en la Tabla 23.

Tabla 23. Otros productos resultados de las actividades de generación de nuevo conocimiento

| Tipo Publicación                  | 2015      | 2016      | 2017      | 2018      | 2019      | 2020     | Total      |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|------------|
| Book Review                       |           |           | 1         |           |           |          | 1          |
| Conference Paper                  | 14        | 24        | 29        | 33        | 28        | 1        | 129        |
| Correction                        |           | 1         | 2         |           |           |          | 3          |
| Editorial Material                | 3         |           | 1         |           |           |          | 4          |
| Meeting Abstract                  | 1         | 2         | 1         | 1         |           |          | 5          |
| Note                              |           |           |           | 1         |           |          | 1          |
| Proceedings Paper                 | 11        | 16        | 5         | 7         |           |          | 39         |
| Review                            | 1         |           | 3         | 3         | 2         | 1        | 10         |
| Revista de Divulgación (Artículo) |           |           |           | 1         |           |          | 1          |
| <b>Total</b>                      | <b>30</b> | <b>42</b> | <b>40</b> | <b>46</b> | <b>30</b> | <b>2</b> | <b>190</b> |

Con relación a los productos diferentes a las publicaciones, se encontró un registro para los últimos cinco (5) años de 167 productos en total, distribuidos entre Software (83), signos distintivos (11), Innovación de procesos y procedimientos (35), diseños industriales (14), entre otros productos como se muestra en la Figura 32.

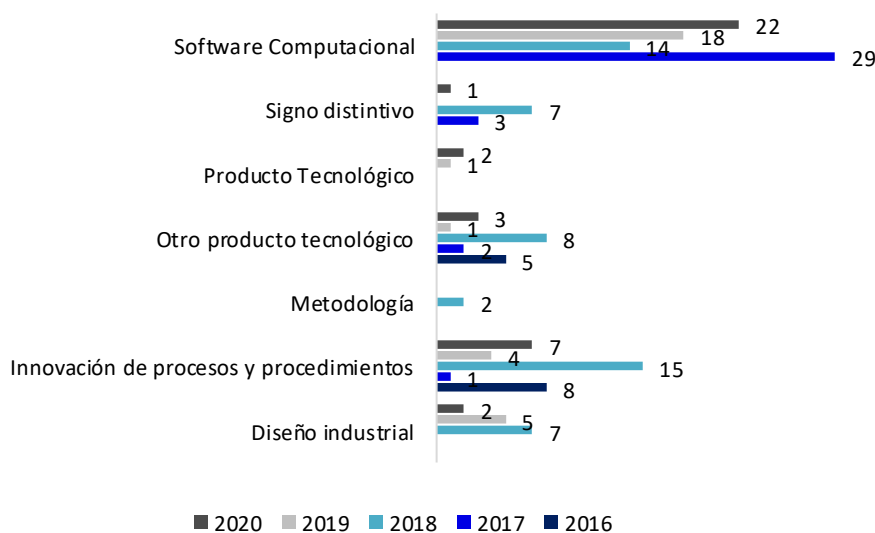


Figura 32. Producción académica de docentes del Programa – Diferente a las publicaciones

Es importante mencionar que parte de la disminución de la productividad académica del año 2020 se debe a la contingencia mundial del COVID-19, ya que esto produjo anomalías académicas y de investigación que implicaron una disminución y cese de actividades. Dichos inconvenientes interfieren no sólo en el desarrollo de los procesos de formación y de investigación de los

estudiantes, sino también en la productividad y el desempeño de los profesores en la publicación y desarrollo de productos resultados de las actividades de generación de nuevo conocimiento.

### *Experiencia y Participación Docente en Comités de Evaluación*

Los perfiles académicos, científicos y administrativos de los profesores del programa, la experiencia en el desarrollo de procesos de formación, de investigación, generación de conocimiento, el impacto y la apropiación de este en los contextos sociales, académicos, científicos y de investigación, han otorgado cualidades y capacidades a los profesores para participar en comités científicos, técnicos, editoriales, entre otros.

De acuerdo con lo anterior y los registros encontrados en los CvLAC de los profesores del programa, para los últimos seis (6) años, se encontró que el 62.38% de los profesores han sido jurados evaluadores, el 51.49% han sido pares evaluadores, el 38.61% han sido participantes de comités de evaluación y el 4.95% han realizado revisiones en comités editoriales como se muestra en la Figura 33.



Figura 33. N° de participaciones de los profesores en comités, por tipo de participación

De los comités en los que han participado los profesores del programa, como pares evaluadores el 44% son de carácter internacional y el 56% son de carácter nacional.

### **Característica 3. Relación Estudiante - Tutor**

#### *Dirección y Acompañamiento de la Actividad Académica e Investigativa*

El Reglamento Académico de los Programas de Posgrado del Consejo Académico y las Políticas y Lineamientos del Programa de Maestría en Ingeniería del Comité de la Maestría, reglamentan, definen y establecen el alcance, la modalidad y evaluación del proceso formativo y los trabajos de grado de los estudiantes del programa. Conforme lo establecen los lineamientos antes mencionados, entre los agentes involucrados para el cumplimiento por parte de los estudiantes del requisito de aprobación del trabajo de grado de maestría a través de la evaluación de la actividad académica son:

- **Director de trabajo de investigación:** El director del trabajo de investigación será un profesor y/o investigador de la Universidad EAFIT, vinculado a uno de los grupos de investigación o que demuestre trayectoria investigativa en el área, y deberá acreditar un título equivalente o superior al de maestría. A criterio del Comité de Maestría, se podrá aceptar un director del trabajo de investigación externo a la Universidad EAFIT que cumpla con requisitos exigidos.
  
- **Jurado de trabajo de investigación:** Son profesores de la Universidad EAFIT, de otras universidades y/o investigadores expertos, con título de maestría o superior; y serán los encargados de evaluar y calificar la versión final del trabajo de investigación de maestría, bien sea de la modalidad de profundización o investigación. Los jurados deberán tener investigaciones o ser expertos en los campos de estudio afines a los del trabajo de grado.

Tanto la asignación del director de investigación como el nombramiento de los jurados evaluadores son aprobados por el Comité de Maestría. Dicho Comité analiza y recomienda a los profesores correspondientes de acuerdo con su pertinencia al tema del trabajo de investigación, el cumplimiento de los requisitos y la modalidad de la Maestría.

Es importante destacar que la designación del director del trabajo de investigación se realiza desde el momento de la inscripción al proceso de admisión al programa de acuerdo a la temática o interés investigativo del aspirante, de este modo, una vez los aspirantes son admitidos a la Maestría y se convierten en estudiantes del programa, cuentan con un acompañamiento tutorial desde el inicio de su proceso de formación con un profesor del programa, quien no sólo dirigirá la formulación y elaboración del trabajo de investigación, si no que a su vez, orienta las actividades académicas e investigativas del estudiante durante su vida académica en la Maestría.

En este sentido, en la Tabla 24 se muestra la relación de los profesores tutores y directores de trabajo de investigación de la maestría y el total de estudiantes nombrados a su cargo para el período de análisis 2015-2020.

*Tabla 24. Relación N° de estudiantes por Tutor.*

| Profesor                         | Total | Profesor                          | Total |
|----------------------------------|-------|-----------------------------------|-------|
| Abraham Uriel Zapata Munera      | 1     | Juan Carlos Botero Palacio        | 7     |
| Adalberto Gabriel Diaz Torres    | 3     | Juan Carlos Montoya Mendoza       | 2     |
| Adriana Aristizabal Castrillon   | 6     | Juan David Gomez Cataño           | 4     |
| Alejandro Vasquez Hernandez      | 6     | Juan Diego Jaramillo Fernandez    | 7     |
| Alejandro Velasquez Lopez        | 5     | Juan Diego Ramos Betancur         | 1     |
| Alex Armando Sáez Vega           | 3     | Juan Felipe Isaza Saldarriaga     | 1     |
| Alvaro de Jesus Guarin Grisales  | 10    | Juan Francisco Cardona Mc'Cormick | 1     |
| Ana Beatriz Acevedo Jaramillo    | 4     | Juan Gregorio Arrieta Posada      | 4     |
| Beatriz Susana Acosta Correa     | 1     | Juan Guillermo Lalinde Pulido     | 4     |
| Carlos Alberto Castro Zuluaga    | 9     | Juan Hernando Cadavid Restrepo    | 1     |
| Carlos Alejandro Escobar Sierra  | 1     | Juan Manuel Rodríguez Prieto      | 1     |
| Carlos Arturo Rodriguez Arroyave | 5     | Julian Vidal Valencia             | 12    |



## Resultados de la Autoevaluación | 65

| Profesor                         | Total | Profesor                                  | Total |
|----------------------------------|-------|---|-------|
| Carlos Eduardo Lopez Zapata      | 3     | Kevin Giovanni Molina Tirado              | 1     |
| Carlos Mario Echeverri Cartagena | 2     | Leonel Francisco Castaneda Heredia        | 4     |
| Catalina Giraldo Estrada         | 4     | Luis Fernando Botero Botero               | 22    |
| Claudia María Zea Restrepo       | 2     | Luis Fernando Tirado Gallego              | 2     |
| Daniel Correa Botero             | 1     | Luis Santiago Paris Londono               | 4     |
| David Velasquez Rendon           | 2     | Luz Deisy Marin Palacio                   | 3     |
| Davinson Castaño Cano            | 1     | Manuel Julio Garcia Ruiz                  | 4     |
| Diego Andres Acosta Maya         | 4     | Maria Cristina Hernandez Monsalve         | 4     |
| Doriam Leidin Restrepo Sánchez   | 1     | Maria del Pilar Noriega Escobar           | 1     |
| Edgar Alexander Ossa Henao       | 7     | Maria del Rosario Atuesta Venegas         | 3     |
| Edison Hernan Gil Pavas          | 3     | Mario César Velez Gallego                 | 2     |
| Edwin Nelson Montoya Munera      | 2     | Marta Silvia del Socorro Tabares Betancur | 6     |
| Elizabeth Rendon Velez           | 5     | Martin Alonso Tamayo Velez                | 3     |
| Elizabeth Suescún Monsalve       | 8     | Mauricio Toro Bermúdez                    | 4     |
| Fabio Antonio Pineda Botero      | 1     | Monica Lucia Alvarez Laínez               | 4     |
| Francisco Javier Botero Herrera  | 16    | Omar Augusto Estrada Ramirez              | 2     |
| Gabriel Jaime Páramo Bermúdez    | 2     | Oscar Eduardo Ruiz Salguero               | 3     |
| Gilberto Osorio Gomez            | 7     | Paola Andrea Vallejo Correa               | 2     |
| Guillermo Leon Carmona Gonzalez  | 2     | Rafael David Rincon Bermudez              | 21    |
| Gustavo Adolfo Villegas Lopez    | 10    | Raúl Ivan Mazo Peña                       | 8     |
| Helmuth Trefftz Gomez            | 2     | Ricardo Mejía Gutiérrez                   | 8     |
| Ivan Dario Arango Lopez          | 7     | Ronald Mauricio Martinod Restrepo         | 1     |
| Ivan Dario Lopez Gomez           | 2     | Santiago Alberto Correa Velez             | 2     |
| John Jairo Agudelo Ospina        | 4     | Santiago Builes Toro                      | 8     |
| Jorge Alonso Prieto Salazar      | 12    | Santiago Ruiz Arenas                      | 2     |
| Jorge Hernan Maya Castaño        | 7     | Sergio Augusto Ramirez Echeverri          | 16    |
| Jorge Luis Restrepo Ochoa        | 3     | Silvana Montoya Noguera                   | 5     |
| Jose Alejandro Montoya Echeverri | 8     | Silvio Alberto Ospina Salgado             | 1     |
| Jose Fernando Martinez Cadavid   | 1     | Sonia Cardona Rios                        | 5     |
| Juan Andres Gallego Sánchez      | 6     | Valeska Villegas Escobar                  | 3     |
| Juan Camilo Isaza Betancourt     | 2     |   |       |

Como se hizo referencia en los apartados anteriores, los directores de los trabajos de investigación pueden ser profesores, investigadores o expertos pertenecientes a otra institución diferente a la Universidad EAFIT, y que sean afines a las temáticas o áreas de estudio de los trabajos de grado de los estudiantes del programa. En este sentido, durante el período 2015-2020, el programa ha tenido en total 21 direcciones de trabajos de investigación con directores externos, diferentes a los profesores de planta soporte del programa, como se muestra en la Tabla 25. (*Anexo 23 - Trabajos de Grado Maestría*)

Tabla 25. Total Direcciones de trabajos de investigación - externos

| Tipo vinculación        | Total     |
|-------------------------|-----------|
| Director externo        | 18        |
| Profesor cátedra EAFIT  | 2         |
| Profesor jubilado EAFIT | 1         |
| <b>Total</b>            | <b>21</b> |

Es importante destacar que los directores de los trabajos de investigación externos que participan en el programa pertenecen no sólo al sector académico, también hacen parte de la industria y a centros de investigación afines a las áreas de conocimiento, en la que se desarrolla la Maestría, como los que se muestran en la Figura 34.

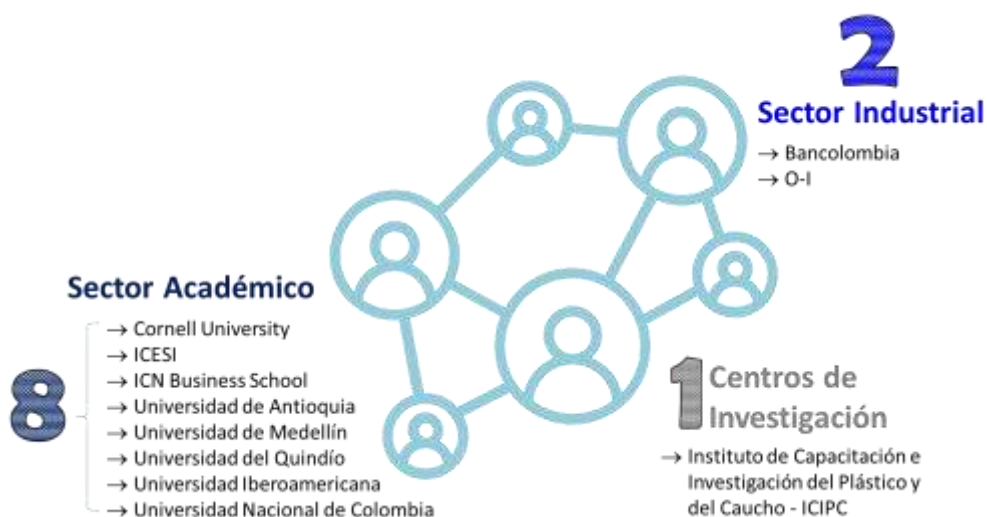


Figura 34. Distribución de las instituciones de los directores externos por sector al que pertenecen

Los trabajos de investigación de la Maestría asesorados por los directores externos para el período 2015 - 2020 se relacionan en la Tabla 26.

Tabla 26. Trabajos de grado asesorados por directores externos

| Título Trabajo de Grado  | Modalidad      | Año  |
|--|----------------|------|
| Diseño de un espacio multisensorial para niños con y sin discapacidad  | Investigación  | 2015 |
| Energy performance in grooved feed single screw extrusion  | Profundización | 2015 |
| Afectación de la TIR por materialización de riesgos en proyectos de infraestructura vial   | Profundización | 2016 |
| Metodología de construcción de cuadros de mando para control y monitoreo de métricas de infraestructura de ti para empresas del sector financiero                    | Profundización | 2016 |
| Propuesta de un marco de referencia simplificado para la implementación de un gobierno de ti en pymes de servicios en Colombia                                       | Profundización | 2016 |
| Metodología para la construcción de un cuadro de mando para la gestión de servicios de ti en una empresa del sector financiero                                       | Profundización | 2016 |
| Comparación de conectores de cortante tipo espigo con cabeza con tipo perno sobre tablero metálico   | Profundización | 2016 |
| Estado actual de los procesos de microzonificación sísmica en Colombia e implicaciones económicas en estructuras de concreto reforzado                               | Profundización | 2016 |
| Estudio de la dependencia de la naturaleza química y física de los pigmentos y colorantes en la calidad y procesabilidad de los concentrados de color basados en pet | Profundización | 2017 |
| Optimización estructural para puentes construidos por voladizos sucesivos. Caso de estudio: puente del segundo centenario en montería                                | Profundización | 2017 |

| Titulo Trabajo de Grado   | Modalidad      | Año  |
|---|----------------|------|
| Determinación de las variables que afectan el rendimiento de la mano de obra en la construcción de edificaciones en el municipio de armenia                             | Profundización | 2017 |
| Exponente de escalamiento en turbulencia isotrópica y cortante  | Investigación  | 2018 |
| Combined optimization of operation and maintenance policies applied to urban ropeway transport systems  | Investigación  | 2018 |
| Development of nutraceutical formulations by using hot melt extrusion techniques  | Investigación  | 2019 |
| Energy consumption analysis in polymer extrusion: performance and maximum energy efficiency evaluation of grooved feed and grooved plasticating single screw extrusion. | Investigación  | 2019 |
| El valor del diseño para una empresa del sector financiero en Colombia: caso aplicado Bancolombia   | Profundización | 2019 |
| Study of the effect of dicumyl peroxide on morphological and physical properties of foam injection molded poly (lactic acid) / poly (butylene succinate) blends         | Investigación  | 2019 |
| Metodología para evaluar la resiliencia de cadenas de abastecimiento (diseño y prueba piloto)   | Profundización | 2019 |

El 67% de los trabajos de investigación de la Maestría asesorados por los directores externos corresponden a la modalidad de profundización y el 33% a la modalidad de investigación.

### Característica 4. Política sobre profesores

#### *Políticas y Lineamientos Institucionales Docentes*

Como se mencionó en la *Característica 1. Perfil de los profesores*, la Universidad EAFIT cuenta con políticas, procedimientos y criterios académicos para la selección, vinculación, contratación y evaluación de los profesores. A su vez, tiene lineamientos que regulan la actividad docente e investigativa de los profesores, así como los mecanismos de ascenso en el escalafón docente y otros incentivos para el desarrollo profesoral. En la Figura 35 se presenta una síntesis de los documentos que contienen las políticas institucionales sobre el recurso docente.



Figura 35. Documentos Políticas y Lineamientos Institucionales Docentes

El Estatuto profesoral contiene a su vez los siguientes reglamentos:

- Reglamento sobre la propiedad intelectual de los profesores.
- Reglamento para la certificación de suficiencia en una segunda lengua.
- Reglamento para el fortalecimiento del sistema de investigación.
- Reglamento para la evaluación de la labor académica.
- Reglamento para el período sabático.
- Reglamento para la formación y capacitación profesoral.
- Reglamento de estímulos y distinciones de los profesores.

### *Relevo Generacional*

El relevo generacional de los profesores del programa es liderado por los diferentes Departamentos y la Decanatura de la Escuela de Ingeniería de acuerdo a las directrices institucionales. Para esto, se realiza una caracterización de los profesores teniendo en cuenta aspectos como la edad, fecha de inicio en la Universidad, la categoría docente y la clasificación según el Estatuto profesoral que lo rige y el nivel máximo de formación. *Anexo 12 - Caracterización docente: Plan de relevo generacional*

De acuerdo con la caracterización profesoral se hace una proyección a 10 años, para identificar cuáles son los profesores y los departamentos que surten procesos de relevo generacional, y a su vez, establecer un plan de convocatoria docente que permita contar con una planta profesoral adecuada y coherente con las áreas de conocimiento y líneas de especialidad de la Maestría. En la Tabla 27, se presenta el total de profesores por departamento y año proyectado de pensión.

*Tabla 27. Total profesores por departamento insumo del plan de relevo generacional*

| Departamento                     | 2020     | 2021     | 2023     | 2024     | 2025     | 2026     | 2027     | 2028     | 2029     | 2030     | Total Profesores |
|----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------|
| Ingeniería de Proceso            |          |          |          | 1        |          |          |          |          |          |          | 1                |
| Ingeniería Civil                 |          | 1        |          | 4        |          |          |          |          | 1        | 1        | 7                |
| Ingeniería de Diseño de Producto | 1        |          |          |          |          |          |          | 1        |          | 1        | 3                |
| Ingeniería Mecánica              | 1        | 1        | 2        | 1        | 1        |          |          |          | 1        |          | 7                |
| Ingeniería de Producción         | 1        |          |          |          |          | 1        | 3        |          |          | 1        | 6                |
| Ingeniería de Sistemas           | 2        |          | 1        | 1        |          |          |          |          | 2        | 1        | 7                |
| <b>Total</b>                     | <b>5</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>7</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>3</b> | <b>1</b> | <b>4</b> | <b>4</b> | <b>31</b>        |

De los 31 profesores, el 54.8% tiene año proyectado de pensión entre el 2020 y el 2024, como se muestra en la Tabla 28.

*Tabla 28. Profesores con plan de relevo generacional próximo*

| Profesor                          | Año probable de pensión | Fecha de inicio       | Años en la Universidad |
|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|
| Sonia Cardona Ríos                | 2020                    | 15 de enero de 2001   | 19,2                   |
| Maria Cristina Hernández Monsalve | 2020                    | 15 de enero de 2001   | 19,2                   |
| Gabriel Jaime Paramo Bermudez     | 2020                    | 6 de julio de 1993    | 26,8                   |
| Fabio Antonio Pineda Botero       | 2020                    | 19 de febrero de 1996 | 24,1                   |
| Francisco Jose Correa Zabala      | 2020                    | 21 de enero de 1999   | 21,2                   |

| Profesor                       | Año probable de pensión | Fecha de inicio        | Años en la Universidad |
|--------------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| Ivan Dario Arango Lopez        | 2021                    | 15 de enero de 1996    | 24,2                   |
| Juan Diego Jaramillo Fernandez | 2021                    | 22 de enero de 1991    | 29,2                   |
| Oscar Eduardo Ruiz Salguero    | 2023                    | 25 de enero de 1996    | 24,2                   |
| Jorge Luis Restrepo Ochoa      | 2023                    | 3 de agosto de 1992    | 27,7                   |
| Helmuth Trefftz Gomez          | 2023                    | 8 de noviembre de 1995 | 24,3                   |
| Julian Vidal Valencia          | 2024                    | 3 de febrero de 1986   | 34,2                   |
| Jorge Alonso Prieto Salazar    | 2024                    | 18 de enero de 2016    | 4,2                    |
| Marta Silvia Tabares Betancur  | 2024                    | 13 de julio de 2015    | 4,7                    |
| Carlos Eduardo Lopez Zapata    | 2024                    | 16 de enero de 1995    | 25,2                   |
| Luis Fernando Botero Botero    | 2024                    | 18 de enero de 1999    | 21,2                   |
| John Jairo Agudelo Ospina      | 2024                    | 6 de julio de 1999     | 20,8                   |
| Edison Hernan Gil Pavas        | 2024                    | 6 de julio de 1998     | 21,8                   |

Es importante mencionar que el relevo generacional de la profesora María Cristina Hernández Monsalve quien se jubiló en 2020, se inició con las contrataciones de los profesores Santiago Ruiz y Juliana Gutiérrez. Debido a las contracciones presupuestales y a la coyuntura del COVID 19, el relevo generacional de los profesores con proyección de pensión al año 2020 y 2021 apenas está iniciando con la oferta de las convocatorias docentes.

### *Estímulos Institucionales: Una Estrategia para el Desarrollo Profesional*

El Estatuto Profesor, consagra recompensas, satisfacciones, reconocimientos y estímulos que no se circunscriben al ámbito salarial sino que adicionalmente dan cuenta del posicionamiento académico logrado por el profesor en su respectiva comunidad disciplinar o profesional. Mediante el otorgamiento de estímulos y distinciones, la Universidad exalta y reconoce la excelencia académica de sus profesores, que hayan sobresalido en actividades de docencia, proyección social, investigación, y administración académica.

De este modo, el Estatuto define que los estímulos son los reconocimientos que la Universidad EAFIT otorga a sus profesores con el fin de propiciar su continuo crecimiento, y su perfeccionamiento científico y profesional. Los estímulos constituyen incentivos para que el profesor continúe desarrollando actividades académicas de excelencia. Dentro del Estatuto se establecen los siguientes estímulos:

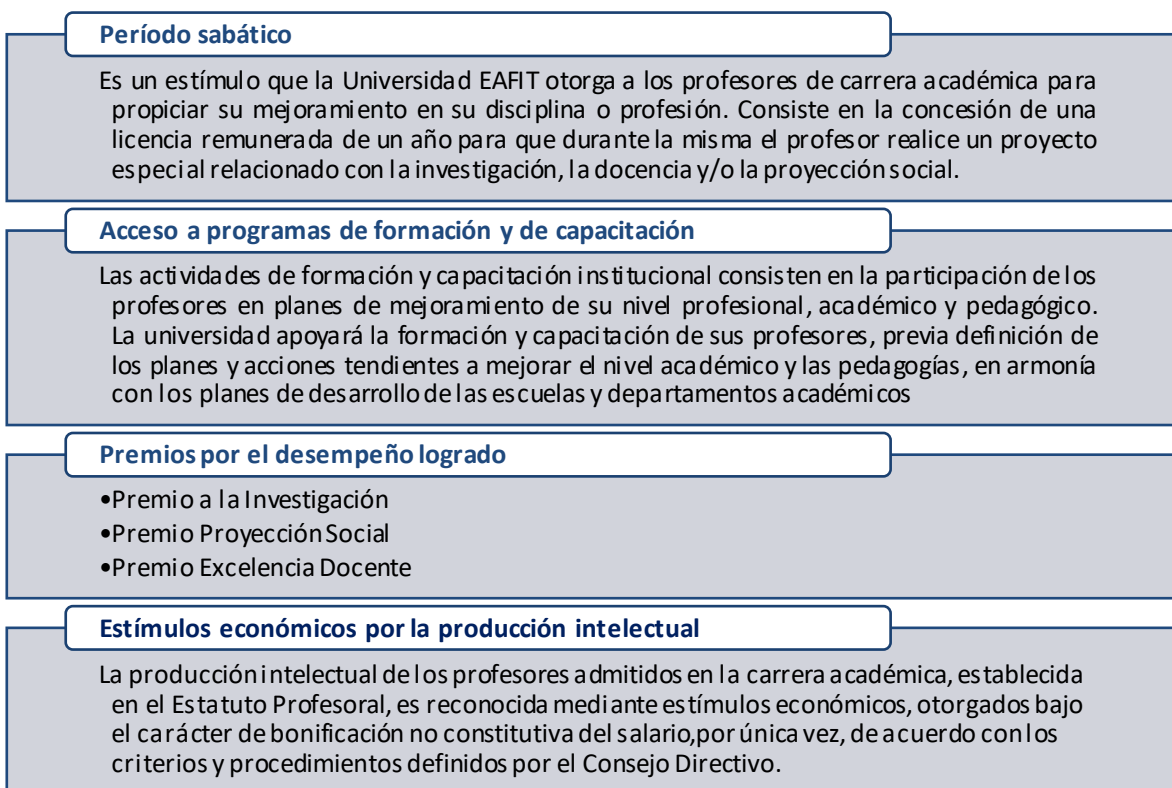


Figura 36. Estímulos Institucionales Docentes

Para el caso de los profesores de la Maestría, se tiene que entre el 2015 y el 2020, ocho (8) profesores obtuvieron el estímulo del período sabático como se muestra en la Tabla 29.

Tabla 29. Períodos sabáticos realizados por los profesores entre 2015 y 2020

| Profesor                        | Departamento             | Semestre |
|---------------------------------|--------------------------|----------|
| Diego Andres Acosta Maya        | Ingeniería de Procesos   | 2017-1   |
| Carlos Alejandro Escobar Sierra | Ingeniería Civil         | 2017-2   |
|                                 |                          | 2018-1   |
| Mario Cesar Velez Gallego       | Ingeniería de Producción | 2018-1   |
|                                 |                          | 2018-2   |
| Abraham Uriel Zapata Munera     | Ingeniería Mecánica      | 2018-2   |
| Juan David Gomez Cataño         | Ingeniería Civil         | 2019-1   |
| Luis Fernando Botero Botero     | Ingeniería Civil         | 2019-1   |
|                                 |                          | 2019-2   |
| Juan David Gomez Cataño         | Ingeniería Civil         | 2019-2   |
| Ana Beatriz Acevedo Jaramillo   | Ingeniería Civil         | 2019-2   |
|                                 |                          | 2020-1   |

Adicionalmente, los profesores tienen la posibilidad de tener acceso a actividades de formación y capacitación dentro o fuera del país, ya sea para cursar estudios de posgrado, realizar capacitaciones pedagógicas, de perfeccionamiento o para realizar pasantías en otras instituciones. En la Tabla 30

## Resultados de la Autoevaluación | 71

se presenta la relación de profesores por semestre que entre el 2015 y el 2020 que han recibido apoyo para formarse en programas académicos de formación avanzada.

Tabla 30. Profesores que han recibido apoyo para estudios de posgrado 2015-2020

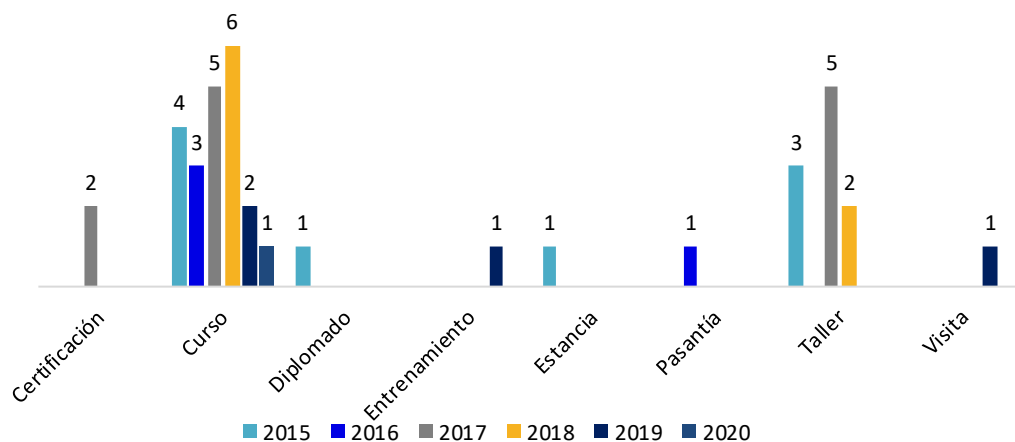
| Semestre/Profesores               | Total     |
|-----------------------------------|-----------|
| <b>2017-1</b>                     | 3         |
| Edison Hernan Gil Pavas           |           |
| Juan David Ortega Alvarez         |           |
| Paula Marcela Hernandez Diaz      | 3         |
| <b>2017-2</b>                     |           |
| Edison Hernan Gil Pavas           |           |
| Juan David Ortega Alvarez         | 3         |
| Ronald Mauricio Martinod Restrepo |           |
| <b>2018-1</b>                     |           |
| Alejandro Alvarez Vanegas         | 5         |
| Edison Hernan Gil Pavas           |           |
| Juan Carlos Montoya Mendoza       |           |
| Juan David Ortega Alvarez         |           |
| Paula Marcela Hernandez Diaz      |           |
| <b>2018-2</b>                     | 5         |
| Alejandro Alvarez Vanegas         |           |
| Edison Hernan Gil Pavas           |           |
| Juan David Ortega Alvarez         |           |
| Paula Marcela Hernandez Diaz      |           |
| Ronald Mauricio Martinod Restrepo | 5         |
| <b>2019-1</b>                     |           |
| Alejandro Alvarez Vanegas         |           |
| Edison Hernan Gil Pavas           |           |
| Juan David Ortega Alvarez         |           |
| Paula Marcela Hernandez Diaz      | 5         |
| Ronald Mauricio Martinod Restrepo |           |
| <b>2019-2</b>                     |           |
| Alejandro Alvarez Vanegas         |           |
| David Velasquez Rendon            |           |
| Edison Hernan Gil Pavas           | 5         |
| Paula Marcela Hernandez Diaz      |           |
| Ronald Mauricio Martinod Restrepo |           |
| <b>2020-1</b>                     |           |
| Alejandro Alvarez Vanegas         |           |
| David Velasquez Rendon            |           |
| Edison Hernan Gil Pavas           |           |
| Paula Marcela Hernandez Diaz      |           |
| Ronald Mauricio Martinod Restrepo |           |
| <b>Total</b>                      | <b>31</b> |

En total, han sido siete (7) profesores de la Maestría quienes han recibido el estímulo para la formación a nivel de posgrado, donde se destaca que todos son programas de formación son de doctorado y cinco (5) son en instituciones internacionales como se muestra en la Tabla 31 .

*Tabla 31. Profesores y programas en los que han recibido apoyo*

| Profesor                          | Programa                                  | Universidad                          |
|-----------------------------------|---|--------------------------------------|
| Edison Hernán Gil Pavas           | Doctorado en Ingeniería Química           | Universidad Nacional de Colombia     |
| Juan David Ortega Alvarez         | PhD in Engineering Education              | Purdue University                    |
| Paula Marcela Hernández Díaz      | Doctorado en Administración               | Universidad de Medellín              |
| Ronald Mauricio Martinod Restrepo | Doctorado                                 | Université de Lorraine               |
| Alejandro Alvarez Vanegas         | PhD Education for Sustainable Development | United Nations University            |
| Juan Carlos Montoya Mendoza       | Doctorado en Ingeniería Electrónica       | Universidad de Antioquia             |
| David Velasquez Rendon            | Doctorado en Informática                  | Doctorado Universidad del País Vasco |

Igualmente se destaca la participación de los profesores en actividades de capacitación y/o actualización bien sea profesional o pedagógica. En la Figura 37 se presenta el número de profesores que han realizado algún tipo de actualización entre los años 2015 -2020.



*Figura 37. N° de capacitaciones realizadas por los profesores entre el 2015-2020*

Es importante mencionar que para la Universidad, la promoción de la formación pedagógica de los profesores y el uso de nuevos medios, tecnologías y lenguajes de comunicación para el desarrollo de estrategias de aprendizaje está liderado por el Centro para la Excelencia del Aprendizaje - EXA, el cual es una apuesta para transformar los ecosistemas de innovación educativa y así conectar el aprendizaje, el descubrimiento y la creación en consonancia con la ruta de navegación del Itinerario EAFIT 2030. En este sentido, de acuerdo a los registros de participación de los profesores del programa en las actividades y espacios generados por EXA, se tiene que para los últimos dos años, hay un registro de 224 participaciones como se muestra en la Tabla 32.



Tabla 32. Total de participaciones a la oferta de EXA 2019-2020

| Departamento             | 2019      | 2020       |
|--------------------------|-----------|------------|
| Ingeniería Civil         | 12        | 25         |
| Ingeniería de Diseño     | 24        | 27         |
| Ingeniería de Proceso    | 13        | 22         |
| Ingeniería de Producción | 14        | 21         |
| Informática y Sistemas   | 14        | 24         |
| Ingeniería Mecánica      | 11        | 17         |
| <b>Total</b>             | <b>88</b> | <b>136</b> |

### Evaluación y Seguimiento Docente

La evaluación docente de la Universidad EAFIT está reglamentada tanto por el Estatuto Profesoral, Título III, Capítulo IV; como por el Reglamento para la evaluación de la labor académica, contenido en el mismo Estatuto. En este Reglamento, describe a través de los artículos del 3 al 9 respectivamente:

- Artículo 3: Naturaleza y objetivos de la evaluación
- Artículo 4: Actores
- Artículo 5: Elementos
- Artículo 6: Evaluación anual y seguimiento semestral
- Artículo 7: Acta de evaluación
- Artículo 8: Resultados
- Artículo 9: Evaluación de la labor académica de los profesores de cátedra

La integralidad de la evaluación al desempeño de los profesores se puede evidenciar en el Artículo 5: Elementos del Reglamento para la evaluación a la docencia. En dicho artículo se puede verificar que se toma en cuenta tanto la labor docente del profesor como el cumplimiento de su plan de trabajo que puede estar enfocado no sólo a la docencia, sino también a la investigación, la administración académica, la consultoría, períodos sabáticos o programas de formación y capacitación.

La evaluación de la labor académica realizada es un proceso permanente, orientado al mejoramiento de los procesos de docencia, investigación, proyección social y administración académica de la Universidad. Se realiza al final de cada año calendario, por parte del rector, o su delegado, del decano y del jefe de departamento académico, con base en los siguientes elementos:

- a) Resultados de la evaluación de la docencia por parte de los alumnos (40%)
- b) Autoevaluación desarrollada por el profesor (20%)
- c) Evaluación de pares, desarrollada por colegas del área y/o departamento académico (10%)
- d) Evaluación de los resultados del plan de trabajo profesoral, realizada por el decano y jefe de departamento (30%).

Cuando el plan de trabajo de un profesor esté concentrado en la administración académica, para su evaluación se tendrán en cuenta los elementos mencionados anteriormente que sean pertinentes, y los que se señalan a continuación:

- La gestión académica y administrativa de la dependencia o área a su cargo.
- La gestión de recursos financieros y físicos.
- El liderazgo y la planeación.

Con base en los resultados de la evaluación, el decano, el jefe de departamento y el rector o su delegado, acordarán los planes de mejoramiento individual de cada profesor y los logros esperados del mismo.

En cuanto a los mecanismos para la evaluación a la docencia es pertinente mencionar que la Universidad EAFIT ha creado el Sistema de Evaluación a la Docencia de Excelencia – SIEDE, que permite a:

- Estudiantes: realizar la evaluación de los profesores sobre los cursos que tienen matriculados.
- Profesores: realizar la autoevaluación, evaluación de pares, evaluación del jefe y evaluación al Decano. De igual forma, le permite consultar el resultado de sus evaluaciones.
- Coordinadores de Programas: Adicional a lo que pueden hacer como profesores, pueden consultar los reportes del resultado de la evaluación de los profesores adscritos a sus programas.
- Jefes de Departamento: Adicional a lo que pueden hacer como profesores, pueden evaluar a los profesores adscritos al Departamento, definir las áreas académicas y los profesores asociados y consultar los reportes del resultado de la evaluación de los profesores adscritos al departamento.

### ***Percepción de la Comunidad Académica del Programa***

---

A los estudiantes de la Maestría, se les consultó a través de las encuestas de percepción sobre la calidad de las competencias pedagógicas del grupo de profesores del programa. Los resultados de la percepción de los estudiantes se presentan en el *Anexo 3 - Informe Resultados Encuestas*. De acuerdo a los resultados, el 84% de los encuestados dice que la calidad de las competencias pedagógicas de los profesores del programa es excelente.

### Conclusiones respecto a la valoración del cumplimiento de la calidad del Factor 3:

- Existen políticas claras respecto a la vinculación, evaluación, y reconocimiento de los méritos de los docentes.
- En los últimos 5 años, el programa ha contado con un total de 101 profesores, de los cuales 89 profesores pertenecen a la Escuela de Ingeniería y de estos, 79 están activos a la fecha.
- Se destaca que el 95% de los profesores activos son de dedicación Tiempo Completo, el 51% tienen título de formación doctoral, y el 49% son magíster.
- El programa en los últimos cinco años ha contado con la participación de 325 profesores y/o expertos, para el apoyo de cursos, seminarios, proyectos de investigación, acompañamiento y evaluación de los trabajos de grado.
- Se destaca la producción académica del cuerpo docente. Entre el 2015 y el 2020, han publicado 508 productos, distribuidos entre artículos (444), capítulos de libro (49) y libros (15). En promedio han publicado 74 artículos por año.
- El 89% de los artículos publicados son en revistas internacionales y el 11% corresponden a revistas nacionales. Así mismo se destaca que el 53% de los artículos publicados, se encuentran indexados en el Web of Science (WOS) y el 84% en la base de datos de SCOPUS.
- Durante el período 2015-2020, el programa ha tenido en total 21 directores de trabajos de investigación externos, diferentes a los profesores de planta soporte del programa.
- La Universidad propende por la actualización permanente del personal académico (profesores) y para esto, brinda los recursos financieros, físicos y administrativos necesarios, que permitan a los profesores participar en escenarios de capacitación, actualización y formación tanto a nivel académico, científico como pedagógico.
- Si bien se cuenta con una estrategia de relevo generacional, actualmente se está trabajando en una propuesta de política de relevo generacional de la Escuela.

Factor 4. Procesos académicos y lineamientos curriculares

Tabla 33. Ponderación Factor 4

| Característica  | Pon. Prof | Pon. Inv | Cal. |
|---|-----------|----------|------|
| 1. Formación, aprendizaje y desarrollo de investigadores: El papel de las tutorías de posgrado                          | 25%       | 25%      | 3.6  |
| 2. Formación del investigador en términos de su capacidad para comprender el entorno social y geopolítico de la ciencia | 25%       | 24%      | 4.3  |
| 3. Flexibilidad del currículo   | 26%       | 27%      | 4.4  |
| 4. Aseguramiento de la calidad y mejora continua  | 24%       | 24%      | 3.7  |
| <b>Total Factor</b>   | 100%      | 100%     | 4.0  |

**Característica 1. Formación, aprendizaje y desarrollo de investigadores: El papel de las tutorías de posgrado**

*El Acompañamiento Estudiantil para la Formación Académica*

El acompañamiento estudiantil, se realiza principalmente a través de dos componentes: académico y bienestar. En el proceso de acompañamiento, se articulan los diferentes niveles estructurales de la Universidad (coordinación del programa, departamentos, Escuela, Admisiones y Registro y otras dependencias), con la finalidad de brindar a los estudiantes, a lo largo de su proceso de formación, las condiciones necesarias para el buen desempeño académico y el éxito en la culminación de su plan de estudios.

Institucionalmente se desarrollan políticas, lineamientos, y/o directrices de acompañamiento, en donde se definen aspectos como el director de los trabajos de investigación y se establecen las funciones a desempeñar. Los directores son los encargados de acompañar académicamente a los estudiantes de la Maestría, asistiéndolo entre otras actividades en la selección de asignaturas, en la determinación del tema de investigación y en la formulación final del trabajo de grado. Los documentos que contienen las políticas, lineamientos, guía o directrices institucionales se relacionan en la Figura 38.



Figura 38. Políticas, lineamientos y guías para el acompañamiento estudiantil

Por último es importante destacar que la Universidad EAFIT cuenta con un programa dedicado al mejoramiento de los momentos de acompañamiento de los profesores a los estudiantes, llamado

*Acción Tutorial Universitaria para el Aprendizaje – ACTÚA*<sup>22</sup>. Esta estrategia, tiene como objetivo implementar un programa de preparación y actuación profesoral articulado al “Sistema de acción tutorial universitaria”, que partiendo del reconocimiento de la dimensión tutorial inherente a todo ejercicio profesoral, y previa formación pedagógico-administrativa y personal sobre la acción tutorial, permita a los profesores desempeñarse con propiedad en los procesos de adaptación, compromiso y desarrollo académico de los estudiantes, con miras a fortalecer su inclusión y sentido de pertenencia, su rendimiento académico, su permanencia y bienestar.

### *Estrategias de Seguimiento y Acompañamiento del programa*

Como se mencionó en el Factor de profesores, en el programa se desarrolla una estrategia de acompañamiento y mejora de los procesos académicos administrativos importante, ya que durante el proceso de admisión a los aspirantes de acuerdo con los intereses, temáticas e ideas de proyectos a desarrollar, se perfila y asigna el docente director del trabajo de investigación que brindará el acompañamiento al estudiante en su vida académica.

De acuerdo con el Reglamento de Trabajos de investigación de Maestrías, las funciones del director del trabajo de investigación son:

- Acompañar, orientar y dirigir al estudiante en la definición y elaboración del trabajo de investigación, sugerir temas, bibliografías y metodologías, procurando el seguimiento efectivo al proceso.
- Informar al Comité de Maestría el tema de investigación definido.
- Diligenciar los formatos de inicio, desarrollo y finalización del trabajo de investigación.
- Coordinar las reuniones que crea conveniente para estar informado de la marcha del trabajo de investigación.
- Revisar todo el material presentado por el estudiante y exigir el cumplimiento de las modificaciones señaladas.
- Informar al coordinador de la maestría cualquier situación irregular que se presente durante el desarrollo del trabajo de investigación.
- Velar por el respeto de los derechos de autor en la elaboración del trabajo de investigación y, en general, por el acatamiento del principio rector de la integridad académica.
- Informar y advertir al estudiante sobre la importancia del adecuado uso de fuentes y referencias bibliográficas, impresas o electrónicas, con el acatamiento pleno a las normas de citación, en la elaboración del trabajo de investigación.
- Verificar el cumplimiento de lo planeado y de los objetivos acordados.
- Atender las solicitudes que sobre su función le haga el coordinador de la maestría.
- Comunicar por escrito al coordinador de la maestría las razones de la decisión de cancelar el compromiso para la orientación del trabajo de investigación.

---

<sup>22</sup> Anexo 13 - Programa ACTÚA

- Comunicar por escrito al coordinador de la maestría, si se le presenta algún conflicto con el estudiante.
- Entregar al coordinador de la maestría una carta en la que notifique la culminación con éxito del trabajo de investigación, indique la calificación que le ha asignado y solicite su remisión al (los) jurado (s) para su evaluación.
- Estar presente durante el acto de presentación pública del trabajo de investigación en las maestrías de investigación.

Así mismo, entre las estrategias y mecanismos de acompañamiento y seguimiento que implementa el programa a través de los directores sobre las labores académicas e investigativas de los estudiantes se destacan las siguientes:

La difusión de los mecanismos de permanencia y culminación exitosa del plan de estudios, es decir, la socialización con los estudiantes y profesores sobre las condiciones, requisitos, y solicitudes que deben realizarse en el caso en que se pierda la calidad de estudiante o se cuente con inconvenientes que impliquen la suspensión momentánea del proceso de formación.

El mecanismo de evaluación de los seminarios de investigación que se desarrollan al interior de la Maestría, ya que permite hacer un seguimiento al proceso académico e investigativo de los estudiantes.

El seguimiento a los procesos de formación e investigación de los estudiantes becados y/o con cofinanciación externa, a través de los informes de avance trimestral y semestral que se cargan en la plataforma de “investiga”, donde deben relacionar el porcentaje de avance de los objetivos del proyecto, la metodología a desarrollarse, los productos académico-científicos que se han generado y si se ha logrado algún relacionamiento externo.

De acuerdo con lo anterior, la evidencia del resultado del acompañamiento y seguimiento al proceso formativo de los estudiantes de la Maestría, son los trabajos de grado realizados en los últimos cinco (5) años. De acuerdo al Reglamento Académico y al Reglamento de Trabajos de Investigación de Maestrías, se entiende por trabajo de grado el informe escrito que el estudiante presenta como fruto de una actividad de investigación, o resultado de su proceso de formación, de acuerdo con la naturaleza del posgrado que cursa. Para la Maestría en Ingeniería y conforme a lo establecido en los reglamentos institucionales, adopta entre las ocho (8) modalidades de trabajo de investigación permitidas: la elaboración de una investigación completa y la elaboración de un artículo inédito que sea publicable.

En la Tabla 34, se relaciona el total de los trabajos de grado realizados por los estudiantes de la Maestría graduados entre el 2015 y el 2019. Donde el 83% de los trabajos son investigaciones completas y el 17% corresponden a la modalidad de artículos inéditos.

*Tabla 34. Trabajos de grado realizados entre el 2015-2019*

| Semestre     | Investigación      |                       |                          | Profundización     |                       |                          |
|--------------|--------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------|
|              | Artículo publicado | Artículo sin publicar | Disertación o monografía | Artículo publicado | Artículo sin publicar | Disertación o monografía |
| 2015-1       | 3                  | 2                     | 4                        |                    |                       | 8                        |
| 2015-2       | 3                  |                       | 19                       |                    | 5                     | 56                       |
| 2016-1       |                    |                       | 5                        | 1                  | 2                     | 10                       |
| 2016-2       | 4                  | 3                     | 16                       | 2                  | 6                     | 31                       |
| 2017-1       |                    | 1                     | 9                        | 1                  |                       | 8                        |
| 2017-2       |                    | 2                     | 12                       | 2                  | 1                     | 35                       |
| 2018-1       | 1                  |                       | 14                       | 1                  | 2                     | 17                       |
| 2018-2       | 1                  |                       | 3                        | 2                  |                       | 8                        |
| 2019-1       | 2                  |                       | 8                        | 1                  |                       | 2                        |
| 2019-2       | 6                  | 1                     | 8                        |                    | 2                     | 12                       |
| <b>Total</b> | <b>20</b>          | <b>9</b>              | <b>98</b>                | <b>10</b>          | <b>18</b>             | <b>187</b>               |

Se destaca que el 9% de los artículos inéditos realizados como trabajo de grado en la Maestría se encuentran publicados, lo que se traduce en el reconocimiento externo y la visibilidad de un proceso formativo y de investigación de los estudiantes. Es importante de igual manera, emprender acciones que permitan al programa conocer el impacto académico y de investigación de los resultados obtenidos por los estudiantes, a través del reconocimiento que otorgan otras entidades, instituciones o sectores externos a los trabajos de investigación desarrollados, e incentivar en los estudiantes la participación en escenarios de promoción, reconocimiento y apoyo a la investigación realizada durante su vida académica en la Maestría.

### **Característica 2. Formación del investigador en términos de su capacidad para comprender el entorno social y geopolítico de la ciencia**

#### *Seminario de Ingeniería: Construcción, Vanguardia y Articulación del Conocimiento*

La Escuela de Ingeniería ha configurado un espacio de socialización y construcción del conocimiento, que permite la reflexión de temáticas y aspectos relevantes de los ámbitos sociales, culturales, económicos, políticos, educativos y ambientales tanto del contexto regional, nacional como internacional a través de la transferencia del conocimiento y la interacción con investigadores, expertos y profesores tanto a nivel interno como de otras instituciones y sectores diferentes a la academia.

Este espacio<sup>23</sup> es de acceso a los estudiantes de la Maestría, quienes desde su saber propio, su proceso de formación e interés, encuentran temáticas complementarias que contribuyen no sólo en su formación investigativa, sino a su formación integral.

<sup>23</sup> La agenda del seminario de Ingeniería es semestral y se publica a través de la página web de la Escuela (Ejemplo: <https://www.eafit.edu.co/escuelas/ingenieria/Paginas/seminarios-2019-2.aspx>)

### *Educación Permanente y Agenda EAFIT: Formación y Sinergia multidisciplinar*

La Dirección de Educación Permanente de la Universidad EAFIT es la dependencia encargada de contribuir a la consolidación de la Misión Institucional, por medio del ofrecimiento de programas de educación no formalizada, para todo tipo de públicos. Tiene como misión contribuir al desarrollo social, cultural y económico de Colombia y América Latina, a través de la formación continua con programas de alta calidad para elevar las competencias de los individuos que conforman las organizaciones e instituciones públicas y privadas, impactando en el empleo y la calidad de vida.

La Dirección de Educación Permanente<sup>24</sup>, es la única acreditada en Colombia por Accrediting Council for Continuing Education and Training (ACCET), entidad reconocida desde 1978 por el Departamento de Educación de los Estados Unidos como una autoridad confiable para acreditar la calidad en educación continua. Esta Dirección está compuesta por las siguientes áreas que ofrecen programas de educación no formal para todas las generaciones: Escuela de Verano, Educación Continua, Alta Dirección, Saberes de Vida.

Así mismo, la Escuela de Ingeniería aporta a la Dirección de Educación permanente con la oferta de cursos de educación continua<sup>25</sup>, soportados por los departamentos académicos que la componen, a través de temáticas y áreas pertinentes tanto para los ámbitos académicos, investigativos como empresariales y a los cuales la comunidad académica de la Maestría en Ingeniería tiene acceso.

Adicionalmente como complemento a la formación integral de los estudiantes del programa, estos tienen acceso a una agenda nutrida de eventos, seminarios, conferencias y conversatorios que organiza la Universidad en tópicos de empresarismo, culturales, académicos, de investigación, entre otros.



Figura 39. Oferta y programación de Agenda EAFIT<sup>26</sup>

<sup>24</sup> <http://www.eafit.edu.co/cec/generales/Paginas/quienes-somos.aspx>

<sup>25</sup> <https://www.eafit.edu.co/cec/ingenieria>

<sup>26</sup> <https://www.eafit.edu.co/agendaeafit/Paginas/default.aspx>



### *Pertinencia e Impacto del Conocimiento*

“Innovación EAFIT, fue creado en el año 2006 para ofrecer soluciones a empresas, gobiernos, instituciones educativas, emprendedores, organizaciones sociales y demás entes de la sociedad, mediante la prestación de servicios y productos que están sustentados en el conocimiento y experiencia de las diferentes áreas académicas y de investigación de la Universidad.

Gracias a la experiencia adquirida ha llegado a diferentes regiones de Colombia, Estados Unidos, India y varios países de Latinoamérica con la implementación de proyectos en diversos temas y alcances. Gobiernos, pequeñas y grandes empresas, fundaciones sociales y ONG han encontrado en la Universidad EAFIT un aliado que no solo diseña proyectos a partir de la transferencia de tecnología y conocimiento, sino que está en capacidad de ejecutarlos con un alto nivel de eficiencia, calidad y el respaldo que brindan más de 50 años de experiencia institucional.

Es así, como bajo el liderazgo de los profesores y de manera articulada a los procesos de investigación y formación relacionados con el programa, en los últimos cinco (5) años, se han generado 34 innovaciones que impactan diferentes áreas como se muestra en la Figura 40 y se enlistan en la Tabla 35.

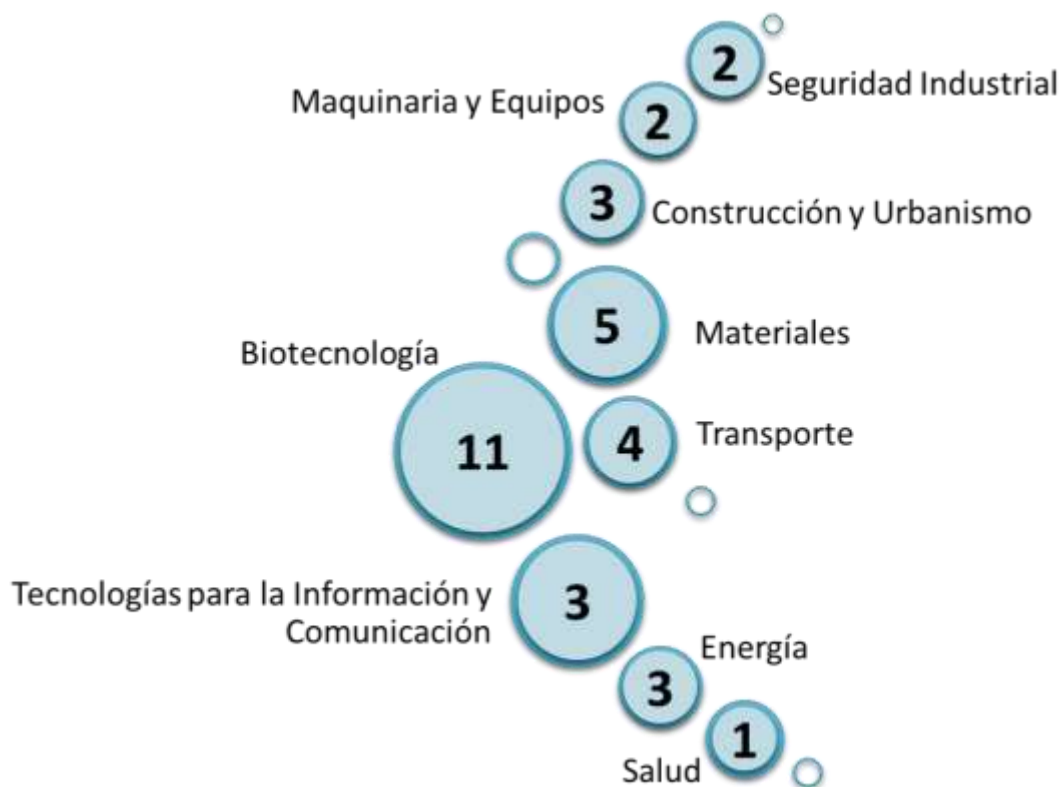


Figura 40 Total de innovaciones por área de impacto (2015 -2019)

*Tabla 35. Innovaciones realizadas entre el 2015 y el 2019*

| Nombre de la innovación  | Año  |
|--|------|
| Colector solar   | 2015 |
| Estación de carga solar (Ceiba solar)  | 2015 |
| Ladrillo solar   | 2015 |
| Dispositivo de dosificación  | 2015 |
| ATTA Armor   | 2015 |
| ATTA Carrier   | 2015 |
| Travesía   | 2015 |
| Mecanismo modular para cultivo y análisis de microorganismos autótrofos                        | 2016 |
| Proceso de cultivo y selección de microorganismos fotosintéticos multirresistentes             | 2016 |
| Arcillas Activadas   | 2016 |
| Dispersión de nanopartículas   | 2016 |
| Reactor de lecho fluidizado con separación multifásica   | 2016 |
| Carreta de reciclaje - ECA   | 2016 |
| Gasificador de la biomasa  | 2017 |
| Membrana para filtración de aire   | 2017 |
| Peladora y descascaradora de fruto   | 2017 |
| Membrana para separación de aceite y agua  | 2017 |
| Método y medio de cultivo para producción de Betaglucanos a partir de <i>Ganoderma Lucidum</i> | 2017 |
| Modelo UBITAG  | 2017 |
| Estabilizante para caucho  | 2018 |
| DRX  | 2018 |
| Observatorio de solicitudes posventa   | 2018 |
| Observatorio de tolerancias  | 2018 |
| Dieless  | 2018 |
| Sistram  | 2018 |
| Biopolímero - pululano   | 2019 |
| Conservación y transporte cepas de cianobacterias en viales                                    | 2019 |
| Conservación y transporte de cepas de microalgas procariotas                                   | 2019 |
| Crioconservación de cepas de cianobacterias aclimatadas  | 2019 |
| Diseño de dos biorreactores para la producción de microalgas de 5L y 20 L                      | 2019 |
| Protocolo de evaluación de virus, hongos y oomicetes   | 2019 |
| Software Morana  | 2019 |
| Software de invernaderos   | 2019 |
| Safe to school   | 2019 |

Por otro lado, y como parte de la pertinencia y validez del conocimiento generado y su aplicación en los sectores productivos, son las patentes otorgadas a los diferentes productos desarrollados por los profesores y estudiantes al interior de los grupos de investigación. Se destaca que la Escuela de Ingeniería, bajo el liderazgo de los profesores del programa, cuenta con 33 patentes, otorgadas entre el 2015 y el 2020, de las cuales el 90% son otorgadas a nivel nacional y el 10% a nivel internacional como se muestra en la Tabla 36.

Tabla 36. Patentes otorgadas entre el 2015 y el 2020

| Área de impacto             | Internacional | Nacional | Total |
|-----------------------------|---------------|----------|-------|
| <b>Ciencias de la vida</b>  | -             | 7        | 7     |
| 2017                        |               | 4        | 4     |
| 2018                        |               | 1        | 1     |
| 2019                        |               | 2        | 2     |
| <b>Ingenierías</b>          | 3             | 20       | 23    |
| 2015                        | 1             | 3        | 4     |
| 2016                        |               | 2        | 2     |
| 2017                        | 1             | 4        | 5     |
| 2018                        | 1             | 4        | 5     |
| 2019                        |               | 5        | 5     |
| 2020                        |               | 2        | 2     |
| <b>Software y Servicios</b> | -             | 3        | 3     |
| 2016                        |               | 1        | 1     |
| 2017                        |               | 1        | 1     |
| 2019                        |               | 1        | 1     |
| <b>Total</b>                | 3             | 30       | 33    |

### Característica 3. Flexibilidad del currículo

La Universidad EAFIT, reconoce la diversidad no sólo de su comunidad académica, sino también de los intereses particulares de cada individuo, las diferencias de los saberes y como a través de la articulación de las áreas de conocimiento, se generan procesos de formación e investigación multidisciplinarios e interdisciplinarios. Para esto, en el año 2008, a través de Acta 633 de Consejo Académico, se establece como estrategia de formación, la flexibilidad de tomar asignaturas de otras maestrías y Escuelas.

Lo anterior, permite tener estructuras curriculares flexibles en los planes de estudio de los diferentes programas. En este sentido, el Programa cuenta con una flexibilidad importante, ya que el 33.3% de los créditos del plan de estudios del perfil de profundización y el 12% del total de créditos del plan de estudios del perfil de investigación, corresponden a asignaturas del ciclo electivo, las cuales pueden ser seleccionadas en cualquier programa de posgrado que oferte la Escuela, la Universidad u otras instituciones bien sea a nivel nacional o internacional.

La flexibilidad puede implicar riesgos en cuanto a la escogencia de contenidos adecuados por parte de los estudiantes, sin embargo, generalmente las asignaturas son seleccionadas teniendo como criterio la temática del trabajo de grado a desarrollar; y la orientación brindada por los directores de los trabajos de investigación.

De acuerdo con lo anterior, enmarcados en la estrategia de formación Institucional y el principio de la flexibilidad del currículo, los diferentes departamentos de la Escuela, encargados de la programación y oferta académica de las asignaturas de los programas de posgrado, cuenta con una amplia oferta de asignaturas al servicio de los estudiantes tanto del programa como de la Escuela, la Universidad e incluso Instituciones de Educación Superior a nivel nacional e internacional. En la Tabla 37 se presenta el total de asignaturas adscritas a los diferentes departamentos y el promedio de oferta de asignaturas semestral que tienen los estudiantes para su elección.

*Tabla 37. Total y promedio de asignaturas ofertadas semestralmente por departamento*

| Departamento                     | Asignaturas Posgrado | Promedio Oferta Semestre |
|----------------------------------|----------------------|--------------------------|
| Informática y Sistemas           | 201                  | 20                       |
| Ingeniería Civil                 | 332                  | 33                       |
| Ingeniería de Diseño de Producto | 143                  | 14                       |
| Ingeniería de Procesos           | 81                   | 8                        |
| Ingeniería de Producción         | 308                  | 30                       |
| Ingeniería Mecánica              | 127                  | 12                       |
| <b>Total</b>                     | <b>1192</b>          | <b>117</b>               |

El principio de flexibilidad académica también se hace posible, gracias a que los estudiantes pueden acceder con mayor facilidad a realizar algún tipo de movilidad académica, permitiéndoles enriquecer su proceso de formación, posicionar al programa y las capacidades institucionales en otros contextos académicos e investigativos a nivel nacional e internacional. De este modo, los estudiantes del programa han hecho uso de la flexibilidad que permite el programa a través de la movilidad académica, como se muestra en la Tabla 38.

*Tabla 38. Total movilizaciones académicas de los estudiantes 2015-2019*

| Año          | Internacional | Nacional  | Total     |
|--------------|---------------|-----------|-----------|
| 2015         | 1             | 5         | 6         |
| 2016         | 1             | 7         | 8         |
| 2017         | 1             | 3         | 4         |
| 2018         | -             | 5         | 5         |
| 2019         | 1             | 4         | 5         |
| <b>Total</b> | <b>4</b>      | <b>24</b> | <b>28</b> |

Entre las instituciones en las que los estudiantes han aprovechado de la oferta académica se destacan: Politecnico Di Milano, Pontificia Universidad Javeriana – Bogotá, Universidad de Antioquia, Universidad de Ghent, Universidad Nacional de Colombia, Universidad Pontificia Bolivariana, Université de la Lorraine y Vicomtech.

Para que se promueva, facilite y garanticen los procesos de movilidad académica de los estudiantes, es indispensable el establecimiento de convenios. Para el caso de la Maestría en Ingeniería actualmente se cuenta con un total de seis (6) convenios con cuatro Instituciones, de los cuales dos son para el intercambio académico de estudiantes y cuatro (4) son convenios de doble titulación.



Figura 41. Descripción convenios al servicio del programa

### Característica 4. Aseguramiento de la calidad y mejora continua

La vinculación activa de la Universidad EAFIT al Sistema Nacional de Acreditación ha permitido la autoevaluación continua de los programas y de la Institución misma; el desarrollo exhaustivo de estos procesos de autoevaluación, unido a la valoración constante de los retos y las necesidades del entorno, se traduce en la consolidación de una cultura de planeación, control y mejoramiento en todas las instancias de la Universidad.

Es así como la Universidad y por ende el programa, se acoge a los modelos, procedimientos y lineamientos que ha establecido el Consejo Nacional de Acreditación – CNA para los procesos de autoevaluación y para el establecimiento de criterios y procedimientos claros que orienten este proceso a nivel Institucional, como los descritos en la Figura 42.

En este sentido, la autoevaluación es un proceso orientado a realizar un diagnóstico sobre la calidad de un programa curricular, basado en la consolidación y análisis de indicadores, con fin de establecer acciones para la elaboración de un plan de mejoramiento.

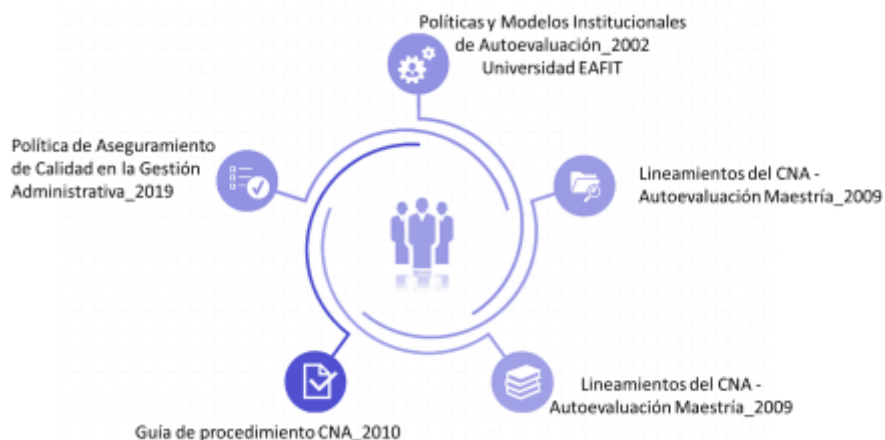


Figura 42. Lineamientos de autoevaluación y seguimiento de la calidad de los programas

Con base en lo anterior, y los lineamientos nacionales relacionados con el reconocimiento de la calidad de los programas, la Maestría en Ingeniería en cumplimiento de los requisitos exigidos por el Ministerio de Educación Nacional, bajo el liderazgo del Consejo Nacional de Acreditación, surte el primer proceso de autoevaluación con fines de acreditación nacional en el año 2014 y emprende las acciones de mejora relacionadas en la Tabla 1.

Así mismo, se han realizado procesos de análisis, reflexión, evaluación y toma de decisiones de manera continua, sobre algunos aspectos relacionados con los diferentes componentes involucrados en el desarrollo y ejecución del programa, encontrando los siguientes resultados:

- Elaboración y socialización de la *Guía de tutor Maestría*.
- Manual Profesores Maestría en Ingeniería<sup>27</sup>.
- Generación de códigos para la Maestría en el Sistema de Información.
- Establecimiento de políticas y lineamientos de la Maestría.
- Gestión documental de las actas del Comité de Maestría.

Por último y como resultado de un ejercicio permanente de mejoramiento y reconocimiento de la calidad del programa, en el año 2019, se inicia el segundo proceso de autoevaluación de la Maestría con fines de renovar la acreditación de calidad. Como resultado del ejercicio de análisis y reflexión por parte del Comité de Autoevaluación, se establece el plan de mejoramiento para los próximos seis (6) años descrito en la Tabla 43. Entre los hallazgos encontrados con relación a las actividades de aseguramiento de la calidad y mejora continua del programa, se tiene:

- Hay un mejoramiento en el acompañamiento continuo por parte de la Oficina de Aseguramiento de la Calidad.

<sup>27</sup> Anexo 25 - Manual Profesores Maestría en Ingeniería

- Se deben establecer y mejorar los lineamientos y criterios de evaluación y seguimiento continuo del Programa.
- Las múltiples actividades académicas y administrativas de los coordinadores de los programas y de los profesores, dificultan hacer actividades de seguimiento, evaluación y prospectiva del programa.
- Es importante caracterizar a los profesores con relación a las capacidades y competencias en gestión administrativa, docencia e investigación, para el mejoramiento continuo de los procesos misionales relacionados con la Maestría.
- Se requiere de un Plan de Mejoramiento estructurado, que permita al coordinador del programa hacer seguimiento, ejecución y análisis de las acciones.
- Es necesario tener “interlocutores” desde los diferentes departamentos como apoyo transversal para establecer canales de comunicación con el coordinador de la Maestría.
- Es indispensable comenzar con una gestión documental de las estrategias, acciones y evidencias de mejoramiento que se realizan para el programa.

### *Percepción de la Comunidad Académica del Programa*

---

A los estudiantes de la Maestría, se les consultó a través de las encuestas de percepción sobre la coherencia entre los métodos e instrumentos de evaluación utilizados por los profesores y la exigencia prevista en los cursos y en la Maestría, encontrando que el 72% de los estudiantes encuestados califica como excelente la coherencia entre los métodos e instrumentos de evaluación utilizados y la exigencia en los cursos y del programa. Así mismo se consultó sobre la coherencia entre los métodos e instrumentos de evaluación utilizados y el aprendizaje logrado, donde el 91% de los estudiantes, califica dicha coherencia entre buena y excelente.

Por otro lado, como parte del análisis al seguimiento del proceso de formación, se consultó a los estudiantes sobre la satisfacción del acompañamiento del director para el desarrollo del trabajo de grado de investigación, donde el 81% de los encuestados lo califican como excelente y sólo el 5% manifiesta que el acompañamiento no fue bueno.

Así mismo se solicitó a los estudiantes calificar la correspondencia entre el número de directores (asesores de grado), sus competencias y dedicación, y las necesidades de acompañamiento e intereses de los estudiantes, donde el 70% califica dicha correspondencia como excelente, el 9% como bueno y sólo el 2% manifiesta que la correspondencia no es satisfactoria.

Por último se consultó sobre el acompañamiento y apoyo de los grupos de investigación a los estudiantes para el aprendizaje y el desarrollo de los trabajos de grado, encontrando que el 72% de los estudiantes califica el nivel de apoyo ofrecido entre bueno y excelente y sólo el 9% lo califica como regular.

### Conclusiones respecto a la valoración del cumplimiento de la calidad del Factor 4:

- La Universidad cuenta con políticas de acompañamiento estudiantil y tutoría académica en donde se establece y definen los requerimientos, funciones y alcance de los docentes como tutores y directores.
- Se destacan las estrategias y mecanismos de acompañamiento y seguimiento que implementa el programa a través de los directores sobre las labores académicas e investigativas de los estudiantes.
- Parte de la evidencia del acompañamiento y seguimiento al proceso formativo de los estudiantes de la Maestría, son los 342 trabajos de grado realizados entre el 2015-2019, de los cuales el 17% son artículos inéditos y de estos, 30 artículos se encuentran publicados.
- Se resalta la percepción de los estudiantes sobre las labores de acompañamiento y seguimiento por parte de los directores del programa al desarrollo de las actividades académicas, la cual en su mayoría se califica como buena y/o excelente.
- Es importante incentivar en los estudiantes la participación en escenarios de promoción, reconocimiento y apoyo a la investigación durante su vida académica en la Maestría.
- Si bien se hallaron resultados positivos en los aspectos relacionados con el acompañamiento y rol de los directores en la formación, aprendizaje y desarrollo de la investigación en los estudiantes del programa, la calificación otorgada de 3.6 a dicha característica, se debe a que es necesario emprender acciones que permitan al programa conocer el impacto académico e investigativo de los resultados obtenidos por los estudiantes, a través del reconocimiento que otorgan otras entidades, instituciones o sectores externos.
- Se reconoce como fortaleza del programa, el Seminario de la Escuela de Ingeniería como escenario de socialización y construcción del conocimiento para los estudiantes, ya que permite la reflexión de temáticas y aspectos relevantes de los ámbitos sociales, culturales, económicos, políticos, educativos y ambientales tanto del contexto regional, nacional como internacional a través de la transferencia del conocimiento y la interacción con investigadores, expertos y profesores tanto a nivel interno como de otras instituciones y sectores diferentes a la academia.
- La oferta de programas de educación no formalizada, a la cual tienen acceso los estudiantes de la Maestría, contribuye a la formación y desarrollo de capacidades para comprender el entorno en aspectos sociales, ambientales, culturales y económicos.
- Se destaca como complemento a la formación integral de los estudiantes, la agenda Institucional de eventos, seminarios, conferencias y conversatorios en temáticas de empresarismo, culturales, académicos, de investigación, entre otros, a los cuales tienen acceso.



- Evidencia de la pertinencia y validez del conocimiento generado en el programa y su aplicación en los sectores productivos, son las patentes otorgadas a los diferentes productos desarrollados por los profesores y estudiantes al interior de los grupos de investigación y las innovaciones generadas en los últimos cinco años.
- La calificación de 4.6 otorgada por el Comité de Autoevaluación a la formación del investigador en términos de su capacidad para comprender el entorno social y geopolítico de la ciencia, se sustenta en la oferta por parte del programa y de la Universidad de escenarios para la formación integral de los estudiantes en el ámbito investigativo, y el uso del conocimiento como respuesta a los requerimientos de la sociedad, a través de los productos como la patentes y las innovaciones, resultado de los procesos de formación e investigación al interior de la Maestría.
- La flexibilidad curricular es adoptada por la Institución para responder a la permanente condición de transformación académica según las necesidades, contextos, dinámicas y exigencias del entorno y los valores que se cultivan en su interior.
- El Programa cuenta con un alto grado de flexibilidad, a través de los créditos del plan de estudios correspondientes al ciclo electivo, los cuales pueden ser cursados en cualquier programa de posgrado que oferte la Escuela, la Universidad u otras instituciones bien sea a nivel nacional o internacional.
- La amplia oferta de asignaturas, se convierten a su vez, en alternativas y estrategias de formación que contribuyen al fomento de la autonomía y la capacidad de decisión de los estudiantes frente a los distintos escenarios de investigación, énfasis académicos y orientación profesional, lo que se traduce en una diversidad interesante en los egresados del programa.
- La Universidad promueve la articulación con otros programas e instituciones mediante el establecimiento de convenios que permiten la movilidad académica de los estudiantes.
- La calificación de 4.4 otorgada a la flexibilidad del currículo, se sustenta en la oferta académica de 1192 asignaturas adscritas a los diferentes Departamentos de la Escuela de Ingeniería, para cumplir con el ciclo electivo del plan de estudios, correspondiente al 33.3% de los créditos del perfil de profundización y el 12% del total de créditos del plan de estudios del perfil de investigación. A su vez, el establecimiento de seis (6) convenios que permiten la articulación del programa con otras instituciones a nivel nacional o internacional, para la movilidad académica de los estudiantes.
- El programa tiene una cultura de evaluación y mejoramiento continuo, alineada a las dinámicas institucionales, las cuales están estructuradas según los lineamientos establecidos por el Consejo Nacional de Acreditación.
- Como resultado de un ejercicio Institucional de evaluación y mejoramiento continuo de los procesos de aseguramiento de la calidad, la Universidad actualmente se encuentra fortaleciendo, estructurando y validando los procesos, procedimientos y políticas

relacionadas con la autoevaluación tanto de la Institución como de los programas académicos a la luz de los nuevos lineamientos nacionales.

- La Maestría en Ingeniería surte el segundo proceso de autoevaluación con fines de renovar la acreditación del alta calidad, obtenida en el año 2016, mediante la Resolución N° 000544 del MEN.
- A través del Comité de la Maestría, se atienden asuntos de mejoramiento y “prospectiva”, realizando procesos de análisis, reflexión, evaluación y toma de decisiones, sobre algunos aspectos relacionados con los diferentes componentes involucrados en el desarrollo y ejecución del programa.
- La calificación de 3.7 a la característica de aseguramiento de la calidad y mejora continua, se sustenta en los hallazgos encontrados sobre los ejercicios de evaluación del programa, y el acompañamiento institucional. Se encontraron fortalezas y debilidades en la ejecución y seguimiento a las acciones de mejoramiento resultantes del primer ejercicio de autoevaluación de la Maestría, ya que las múltiples actividades académicas y administrativas del coordinador del programa y de los profesores, dificultan hacer las actividades de seguimiento, evaluación y prospectiva del programa de manera planificada y continua. Así mismo se identificó como resultado del análisis, la necesidad de un plan de mejoramiento estructurado, que permita al coordinador del programa hacer seguimiento, ejecución y análisis de las acciones. Por último, se encontró que a nivel de programa, Escuela y Universidad, se realizan actividades que contribuyen al mejoramiento y fortalecimiento de la calidad del programa, sin embargo es indispensable una estrategia de recolección y gestión documental de las estrategias, acciones y evidencias de mejoramiento que se realizan para el programa.

### Factor 5. Investigación y creación artística: calidad, pertinencia y producción científica.

Tabla 39. Ponderación Factor 5

| Característica  | Pon. Pro    | Pon. Inv    | Cal.       |
|---|-------------|-------------|------------|
| 1. Articulación de la investigación o la creación artística al programa | 35%         | 35%         | 4.1        |
| 2. Los grupos de investigación y sus líneas                             | 32%         | 32%         | 4.0        |
| 3. Productos de la investigación y su impacto                           | 33%         | 33%         | 4.2        |
| <b>Total Factor</b>   | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>4.1</b> |

#### Característica 1. Articulación de la investigación o la creación artística al programa

##### *Políticas y estructuras institucionales sobre investigación*

La política institucional en investigación de la Universidad EAFIT establece los lineamientos por medio de una estructura organizacional y regulatoria que tiene como propósito impulsar la investigación como soporte al proceso de formación académica. En el Proyecto Educativo Institucional se establece que la investigación es una actividad planeada y articulada a los diferentes planes estratégicos y operativos de la Universidad. Este diseño está planteado para ampliar la participación de los diferentes miembros de la comunidad académica en la generación y apropiación de nuevo conocimiento. El conocimiento puede ser científico o aplicado, pero debe cumplir con niveles mínimos de calidad y reconocimiento internacional.

En la Universidad, el eje misional de investigación es liderado por la Vicerrectoría de Descubrimiento y Creación. Esta Vicerrectoría es resultado de un proceso de evolución y crecimiento durante los últimos años de la antigua Dirección de Investigación, actualmente es la unidad institucional encargada de implementar un concepto y procesos más amplios de búsqueda intelectual que incluyen investigación científica y empírica, al igual que la creación artística. De acuerdo a los principios rectores de la Universidad, la Vicerrectoría de Descubrimiento y Creación tiene como objetivos promover la investigación de calidad, gestionar recursos físicos, humanos y financieros, organizar los diferentes grupos de investigación y semilleros, evaluar las actividades investigativas de la comunidad universitaria, coordinar las sinergias nacionales e internacionales, la divulgación de los productos y definir la agenda institucional investigativa. Todo esto contemplado bajo el marco de las políticas, objetivos y disposiciones de la ley 1286 de 2009 de Ciencia, Tecnología e Innovación.

La política institucional de la Universidad EAFIT sobre investigación se encuentra definida principalmente a través de:

- Anexo 14 - Agenda de Conocimiento.
- Circulares Institucionales: Financiamiento Interno para la Investigación
- Anexo 15 - Estatuto de Investigaciones.
- Anexo 8 - Estatuto Profesoral 2012.
- Anexo 16 - Guía de Procedimientos - Investigación.
- Anexo 17 - Guía para la formulación de proyectos.
- Anexo 18 - Matrices de Peligro para Investigaciones y Proyectos.
- Anexo 19 - Política de Préstamo Condonable – Becas.
- Anexo 20 - Política Sistema de incentivos COF.
- Anexo 21 - Reglamento Propiedad Intelectual.

De acuerdo a lo enunciado en el Estatuto Profesoral, la Universidad EAFIT busca cumplir con el compromiso de convertirse, a mediano plazo, en una “*Universidad de docencia con investigación*”, mantener la excelencia académica y su política de mejoramiento continuo. En este sentido, la Institución reconoce como actores indispensables a los investigadores quienes se encuentran organizados en las comunidades representadas por los grupos y semilleros de investigación, que a través de la realización de actividades y proyectos contribuyen al fortalecimiento académico institucional. Para esto, la Institución destaca la importancia de introducir a los estudiantes en las dinámicas de generación y apropiación de conocimiento, y en fortalecer las posibilidades de participación de los docentes en las actividades investigativas.

Es así como el programa, se articula con el principio de formación investigativa de la Universidad, mediante el objetivo general de formación declarado: “*La Maestría en Ingeniería de la Universidad EAFIT tiene como objetivo general, formar a profesionales de la de Ingeniería en sus diferentes líneas de especialidad en las modalidades de Profundización e Investigación, para que contribuyan al desarrollo social, económico y científico del país, mediante la realización de procesos de investigación que involucren conocimientos, métodos, herramientas y recursos de última generación.*”

Y a través del establecimiento de las áreas de investigación de la Maestría, descritas en la Figura 43.

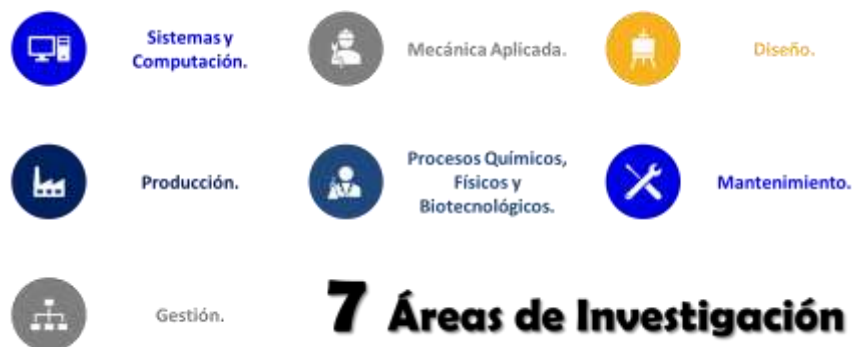


Figura 43. Áreas de Investigación de la Maestría en Ingeniería

### *Capacidades, estrategias y estructura investigativa del programa*

Las áreas y líneas de investigación son el eje de los procesos de formación investigativa del programa. Están definidas por temáticas disciplinarias o interdisciplinarias en las que confluyen las actividades realizadas por uno o más grupos de investigación activos. Las líneas orientan académicamente a los seminarios de investigación y proyectos de trabajo de grado, y se modifican en función de los intereses y desarrollos de los grupos de investigación que las soportan. La Maestría cuenta con 21 líneas definidas entre las siete (7) áreas de investigación descritas en la Tabla 10, del apartado 5. *Generalidades del Programa*:

- |   |   |
|---|---|
| 1. Desarrollo de Software                       | 12. Diseño Integrado de Sistemas Técnicos       |
| 2. Sistemas de Información                      | 13. Rediseño de Producto                        |
| 3. Tecnologías de Información para la Educación | 14. Gerencia de Diseño de Producto              |
| 4. Teleinformática                              | 15. Dirección de Operaciones y Logística        |
| 5. Mecánica Computacional                       | 16. Diseño de Procesos Químicos                 |
| 6. Ingeniería Sismo resistente                  | 17. Procesos Biotecnológicos                    |
| 7. Mecánica de Suelos y Cimentaciones           | 18. Gestión Sostenible de Procesos Industriales |
| 8. Turbo máquinas                               | 19. Procesamiento de Polímeros                  |
| 9. Diseño Mecánico                              | 20. Mantenimiento Industrial                    |
| 10. Diseño de Materiales                        | 21. Gestión de la Construcción                  |
| 11. Diseño Vial e Ingeniería de Pavimentos      |   |

Entre las estrategias por medio de las cuales se contribuye a la formación de investigadores, y se generan capacidades investigativas en el programa de acuerdo con las áreas y líneas de investigación se encuentran:



*Figura 44. Estrategias que contribuyen a la formación investigativa*

Son entonces los grupos de investigación, el medio y parte fundamental de la estrategia utilizada por el programa para articular los procesos de formación investigativa, con las líneas de investigación declaradas para la Maestría. El programa cuenta con 16 grupos de investigación, los cuales se presentan en la Tabla 40.

*Tabla 40. Grupos de Investigación soporte del Programa*

| Grupos de Investigación  |
|--|
| Bioingeniería (GIB) CES - EAFIT  |
| Laboratorio CAD/CAM/CAE  |
| Desarrollo y Diseño de Procesos (DDP)                                      |
| Ingeniería de Diseño (GRID)  |
| Mecánica Aplicada  |
| Procesos Ambientales (GIPAB)   |
| Ciencias Biológicas y Bioprocesos (CIBIOP)                                 |
| Estudios de Mantenimiento Industrial (GEMI)                                |
| Gestión de Producción y Logística  |
| GIDITIC: Grupo I+D+I en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones |
| Ingeniería, Energía, Exergía y Sostenibilidad (IEXS)                       |
| Materiales de Ingeniería (GME)   |
| Óptica Aplicada  |
| Gestión de la Construcción   |
| Tecnologías para la Producción   |
| Mecatrónica y Diseño de Máquinas   |

Los profesores son actores importantes en la consolidación y articulación de los procesos formativos del programa con los grupos de investigación, las áreas y líneas de investigación definidas para la Maestría en Ingeniería. Como se mencionó anteriormente, estas últimas son de carácter interdisciplinario y permite la versatilidad de la planta docente para el desarrollo de las líneas de investigación del programa y la capacidad de participar y dirigir las actividades académicas y de investigación de los estudiantes. En la Tabla 41 se presenta el total de profesores relacionados por la línea o líneas de investigación del programa que soporta.

*Tabla 41. Relación del total de profesores y líneas de investigación que desarrolla*

| Líneas de Investigación   | Total Profesores |
|---|------------------|
| Procesos de Transformación del Plástico y del Caucho  | 13               |
| Sistemas de Información - Teleinformática   | 12               |
| Rediseño de Productos   | 8                |
| Diseño de Procesos Químicos y Biotecnológicos - Gestión Sostenible de Procesos Industriales   | 5                |
| Gerencia de Diseño de Producto - Rediseño de Productos  | 5                |
| Gestión Sostenible de Procesos Industriales   | 5                |
| Diseño de Materiales - Turbomáquinas  | 4                |
| Diseño Vial e Ingeniería de Pavimentos  | 4                |
| Desarrollo de Software - Sistemas de Información, Teleinformática                             | 3                |
| Diseño de Materiales - Rediseño de Productos  | 3                |
| Diseño Vial e Ingeniería de Pavimentos - Ingeniería Sismo Resistente - Mecánica Computacional | 3                |
| Procesos de Transformación del Plástico y del Caucho - Rediseño de Productos                  | 3                |
| Diseño de Materiales  | 2                |

## Resultados de la Autoevaluación | 95

| Líneas de Investigación   | Total Profesores |
|---|------------------|
| Diseño de Materiales - Mantenimiento Industrial - Turbomáquinas   | 2                |
| Diseño Vial e Ingeniería de Pavimentos - Gestión de la Construcción   | 2                |
| Diseño Vial e Ingeniería de Pavimentos - Ingeniería Sismo Resistente  | 2                |
| Gestión de la Construcción  | 2                |
| Dirección de Operaciones y Logística  | 1                |
| Dirección de Operaciones y Logística - Procesos de Transformación del Plástico y del Caucho                                     | 1                |
| Diseño de Materiales - Diseño Integrado de Sistemas Técnicos - Turbomáquinas  | 1                |
| Diseño de Materiales - Diseño Mecánico - Mantenimiento Industrial - Turbomáquinas   | 1                |
| Diseño de Materiales - Diseño Mecánico - Mecánica Computacional - Turbomáquinas   | 1                |
| Diseño de Materiales - Diseño Mecánico - Rediseño de Productos, Turbomáquinas   | 1                |
| Diseño de Materiales - Diseño Mecánico - Turbomáquinas  | 1                |
| Diseño de Materiales - Diseño Mecánico - Diseño Vial e Ingeniería de Pavimentos - Ingeniería Sismo Resistente                   | 1                |
| Diseño de Materiales - Procesos de Transformación del Plástico y del Caucho   | 1                |
| Diseño de Procesos Químicos y Biotecnológicos - Gestión Sostenible de Procesos Industriales - Mecánica Computacional            | 1                |
| Diseño de Procesos Químicos y Biotecnológicos - Gestión Sostenible de Procesos Industriales                                     | 1                |
| Diseño Integrado de Sistemas Técnicos - Diseño Mecánico - Rediseño de Productos   | 1                |
| Diseño Integrado de Sistemas Técnicos - Procesos de Transformación del Plástico y del Caucho                                    | 1                |
| Diseño Integrado de Sistemas Técnicos - Sistemas de Información - Teleinformática   | 1                |
| Diseño Mecánico - Diseño Vial e Ingeniería de Pavimentos - Ingeniería Sismo-Resistente - Mecánica Computacional - Turbomáquinas | 1                |
| Diseño Vial e Ingeniería de Pavimentos - Mecánica Computacional - Turbomáquinas   | 1                |
| Mantenimiento Industrial  | 1                |
| Mecánica Computacional  | 1                |
| Sistemas de Información – Teleinformática - Diseño vial e Ingeniería de Pavimentos  | 1                |
| Procesos de Transformación del Plástico y del Caucho - Turbomáquinas  | 1                |

Los procesos de Investigación que se desarrollan al interior de la Maestría son orientados por los profesores y se encuentran articulados a los lineamientos y políticas Institucionales como la Agenda de Conocimiento de la Universidad, la cual es coordinada por la Vicerrectoría de Descubrimiento y Creación, dependencia que propone y estructura estrategias, actividades y programas que contribuyen a la Misión y Visión de la Institución, desde la investigación.

Cabe resaltar entre las actividades de implementación de las políticas de apoyo a la investigación que permiten el desarrollo de competencias y capacidades investigativas en la Maestría, la propuesta de vinculación de estudiantes del programa como coordinadores de los semilleros de investigación, quienes tienen funciones de direccionamiento de los procesos de investigación de estudiantes de pregrado.

El Comité de Autoevaluación, otorga una calificación de 4.0 a la característica de los grupos de investigación y sus líneas. La estructura investigativa del programa se destaca por sus investigadores, grupos de investigación y áreas definidas para el desarrollo de los procesos de formación investigativa al interior de la Maestría, sin embargo es importante emprender una estrategia de formación de los profesores para la formulación de proyectos y realizar una “vigilancia tecnológica” que permita tener un banco de convocatorias de Proyectos en los que estudiantes, profesores y grupos puedan acceder a recursos para desarrollar la investigación

### Característica 2. Los grupos de investigación y sus líneas

#### *Grupos y líneas de investigación como pilares de la formación investigativa del programa*

El proceso formativo y las actividades de investigación de la Maestría en Ingeniería se soportan en 7 grupos de investigación categoría A1, 7 grupos de investigación categoría A, un grupo de investigación categoría B y un grupo de investigación reconocido, como se muestra en la Tabla 42.

Tabla 42. Categoría y Líneas de los Grupos de Investigación del Programa

| Grupos de Investigación                          | Categoría | Líneas de Investigación   |
|--|-----------|---|
| <b>Bioingeniería (GIB)<br/>CES - EAFIT</b>       | A1        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinstrumentación</li> <li>• Biomecánica</li> <li>• Crecimiento y desarrollo craneofacial</li> <li>• Innovación y gestión tecnológica en organizaciones de salud</li> <li>• Modelación computacional</li> <li>• Procesamiento de imágenes médicas y telerradiología</li> </ul>  |
| <b>Laboratorio<br/>CAD/CAM/CAE</b>               | A1        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computer Aided Geometric Design</li> <li>• Mecánica Computacional</li> </ul>   |
| <b>Desarrollo y Diseño de<br/>Procesos (DDP)</b> | A1        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de Procesos y Productos</li> <li>• Diseño de Procesos</li> <li>• Educación en Ingeniería</li> <li>• Procesos Ambientales</li> <li>• Simulación y modelación</li> </ul>  |
| <b>Ingeniería de Diseño<br/>(GRID)</b>           | A1        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arqueología Industrial</li> <li>• Diseño Sostenible</li> <li>• Forma y Corporificación</li> <li>• Gestión de Diseño e Innovación</li> <li>• Ingeniería de Producto</li> </ul>  |
| <b>Mecánica Aplicada</b>                         | A1        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis estructural</li> <li>• Dinámica de fluidos computacional</li> <li>• Ingeniería Sísmica</li> <li>• Mecánica Experimental</li> <li>• Mecánica computacional</li> <li>• Modelación de Materiales</li> <li>• Modelación de Procesos Marinos y Fluviales</li> <li>• Optimización estructural</li> <li>• Riesgos Naturales</li> </ul> |
| <b>Procesos Ambientales<br/>(GIPAB)</b>          | A1        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de bioprocesos y productos naturales</li> <li>• Procesos avanzados de oxidación</li> <li>• Tratamiento de aguas y aguas residuales</li> </ul>   |



## Resultados de la Autoevaluación | 97

| Grupos de Investigación  | Categoría  | Líneas de Investigación   |
|--|------------|---|
| <b><i>Ciencias Biológicas y Bioprocesos (CIBIOP)</i></b>                                 | A1         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioprocesos</li> <li>• Biotecnología y Bioinnovación</li> <li>• Sistemas moleculares y celulares</li> </ul>  |
| <b><i>Estudios de Mantenimiento Industrial (GEMI)</i></b>                                | A          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CMD Ingeniería de Mantenimiento en Fábricas Terotecnología</li> <li>• Ingeniería de Mantenimiento</li> <li>• Ingeniería de Mantenimiento de Fábricas</li> <li>• Monitoreo de vehículos agrícolas</li> </ul>  |
| <b><i>Gestión de Producción y Logística</i></b>  | A          | Gestión de Operaciones y Logística Industrial   |
| <b><i>GIDITIC: Grupo I+D+I en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones</i></b> | A          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computación científica y computación de alto rendimiento</li> <li>• Computación ubicua</li> <li>• Contenidos Digitales</li> <li>• Información y conocimiento</li> <li>• Informática Educativa: Redes y comunidades virtuales</li> <li>• Informática Educativa: Modelos de Innovación</li> <li>• Informática Educativa: Trabajo Colaborativo</li> <li>• Informática Educativa: Tutoriales Inteligentes</li> <li>• Infraestructura TIC</li> <li>• Ingeniería de Software y métodos formales</li> <li>• Realidad Mixta y Videojuegos</li> <li>• Seguridad de la Información</li> <li>• Sistemas autónomos para la toma de decisiones</li> </ul> |
| <b><i>Ingeniería, Energía, Exergía y Sostenibilidad (IEXS)</i></b>                       | A          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agroindustria</li> <li>• Educación en Ingeniería, Energía, Exergía y Sostenibilidad</li> <li>• Fuentes de Energía: Renovables y no Renovables</li> <li>• Ingeniería y Competitividad en la industria y la agroindustria</li> <li>• Ingeniería y Sostenibilidad</li> <li>• Procesamiento De Polímeros y Cauchos</li> <li>• Procesos de Transformación, Transporte, Distribución y Almacenamiento de energía.</li> <li>• Uso y Manejo de la Energía en forma Sostenible</li> </ul>   |
| <b><i>Materiales de Ingeniería (GME)</i></b>   | A          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomateriales</li> <li>• Materiales Compuestos</li> <li>• Materiales Metálicos</li> <li>• Materiales Poliméricos</li> <li>• Materiales de Construcción</li> <li>• Reciclaje de Materiales</li> </ul>   |
| <b><i>Óptica Aplicada</i></b>  | A          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesamiento Opto-digital: Bio-Fotónica</li> <li>• Óptica Ambiental: Instrumentación óptica</li> </ul>  |
| <b><i>Gestión de la Construcción</i></b>   | A          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Productividad en la construcción</li> <li>• Tecnologías de información y comunicaciones en la construcción</li> </ul>  |
| <b><i>Tecnologías para la Producción</i></b>   | B          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversiones Energéticas</li> <li>• Diseño y Manufactura</li> <li>• Educación en Ingeniería</li> <li>• Fabricación Nacional</li> <li>• Procesamiento de Polímeros</li> </ul>   |
| <b><i>Mecatrónica y Diseño de Máquinas</i></b>   | Reconocido | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelación de sistemas dinámicos</li> <li>• Electrónica: Sistemas de adquisición y control</li> <li>• Mecánica Computacional</li> <li>• Movilidad</li> <li>• Sistemas técnicos</li> </ul>  |

Los 16 grupos de investigación del programa pertenecen principalmente a las Grandes Áreas de Conocimiento de la OCDE de *Ingeniería y Tecnología* y *Ciencias Naturales*, y están a su vez adscritos a las siguientes áreas de conocimiento:

- Ingeniería Civil (2)
- Ingeniería de los Materiales -- Compuestos (1)
- Ingeniería Mecánica (3)
- Ingeniería Médica (1)
- Ingeniería Química -- Ingeniería de Procesos (2)
- Ingenierías Eléctrica, Electrónica e Informática (1)
- Otras Ingenierías y Tecnologías -- Ingeniería Industrial (2)
- Otras Ingenierías y Tecnologías -- Otras Ingenierías y Tecnologías (1)
- Ciencias Biológicas (1)
- Ciencias Físicas (1)

De acuerdo con los resultados de la última *Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación y de Reconocimiento de Investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*, correspondiente al año 2019<sup>28</sup> y la cual es vigente a la fecha. En el país existen un total de 717 grupos de investigación categoría A1, de los cuales, el 23% corresponden a la gran área de conocimiento de Ingeniería y Tecnología y el 24% al área de Ciencias Naturales. Es decir que el programa tiene adscrito el 3.6% de los grupos de investigación categoría A1 pertenecientes al área de Ingeniería y Tecnología y el 0.6% de los grupos pertenecientes al área de Ciencias Naturales del país.

Realizando el mismo análisis en un contexto regional (Departamento de Antioquia), los 6 grupos de investigación categoría A1 del programa, pertenecientes al área de conocimiento de Ingeniería y Tecnología, representan el 11.8% del total de los 51 grupos de investigación categoría A1 del Departamento de Antioquia y para el área de Ciencias Naturales, corresponde al 0.6%. Con relación a las áreas de conocimiento de los grupos de investigación, se destaca que la Maestría en Ingeniería de la Universidad EAFIT tiene el 67% de los grupos de investigación adscritos al área de conocimiento de Ingeniería Civil y el 75% de los grupos pertenecientes al área de Ingeniería Mecánica, como se muestra en la Tabla 43.

*Tabla 43. Grupos de Investigación A1 según la Clasificación a Nivel Regional*

| Área de Conocimiento         | Total grupos Departamento | Total grupos Programa | % Representación |
|------------------------------|---------------------------|-----------------------|------------------|
| Ingeniería Civil             | 3                         | 2                     | 67%              |
| Ingeniería de los Materiales | 9                         | 1                     | 11%              |
| Ingeniería Mecánica          | 4                         | 3                     | 75%              |

<sup>28</sup> <https://minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/grupos>

| Área de Conocimiento                             | Total grupos Departamento | Total grupos Programa | % Representación |
|--|---------------------------|-----------------------|------------------|
| Ingeniería Médica                                | 4                         | 1                     | 25%              |
| Ingeniería Química-- Ingeniería de Procesos      | 10                        | 2                     | 20%              |
| Ingenierías Eléctrica, Electrónica e Informática | 7                         | 1                     | 14%              |
| Otras Ingenierías y Tecnologías                  | 9                         | 3                     | 33%              |
| Ciencias Biológicas                              | 12                        | 1                     | 8%               |
| Ciencias Físicas                                 | 8                         | 1                     | 13%              |

Fuente: <https://minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/grupos>

El impacto de los grupos de investigación del programa en referencia al contexto nacional y regional se debe a los esfuerzos y resultados obtenidos bien sea por las actividades de generación de nuevo conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación, apropiación social del conocimiento y/o formación del recurso humano. Para esto, los grupos de investigación cuentan con una capacidad y soporte de recurso humano importante, entre los que se relaciona la comunidad académica del programa, principalmente profesores y estudiantes de la Maestría. En la Tabla 44 se relacionan el total de profesores adscritos a los grupos de investigación, registrados en los GrupLAC.

*Tabla 44. Total de Profesores por Grupo de Investigación del Programa*

| Grupo de Investigación   | Total Profesores |
|--|------------------|
| Bioingeniería GIB (CES - EAFIT)  | 3                |
| Desarrollo y Diseño de Procesos  | 5                |
| Estudios de Mantenimiento Industrial (GEMI)                                | 6                |
| Gestión de la Construcción   | 2                |
| Gestión de Producción y Logística  | 6                |
| Grupo en Tecnologías para la Producción                                    | 4                |
| GIDITIC: Grupo I+D+I en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones | 14               |
| Ingeniería de Diseño (GRID)  | 16               |
| Ingeniería, Energía, Exergía y Sostenibilidad (IEXS)                       | 2                |
| Laboratorio CAD/CAM/CAE  | 1                |
| Materiales de Ingeniería   | 4                |
| Mecánica Aplicada  | 10               |
| Mecatrónica y Diseño de Máquinas   | 4                |
| Procesos Ambientales (GIPAB)   | 2                |
| <b>Total</b>   | <b>79</b>        |

Con respecto a la vinculación de los estudiantes en los grupos de investigación, como se mostró en la *Figura 19. Número de estudiantes vinculados por grupo de investigación entre 2015-2020* relacionada en el Factor de estudiantes, se encontró un total de 70 estudiantes registrados en los GrupLAC de los grupos de investigación.

Es importante destacar que si bien en los GrupLAC no se registran todos los estudiantes que participan en las actividades, espacios y estrategias de investigación que se desarrollan al interior de los grupos, estos si se encuentran vinculados y se relacionan o interactúan principalmente en las actividades de formación del recurso humano, es decir, el desarrollo de los trabajos de grado de la

## Resultados de la Autoevaluación | 100

Maestría al interior de los grupos de investigación, con el apoyo de las capacidades investigativas, de recurso humano y otras con las que cuenta cada grupo. Es así, como en la Tabla 45 se presenta la relación del número de trabajos dirigidos por los grupos de investigación, según lo registrado en GrupLAC.

*Tabla 45. Total Trabajos dirigidos al interior de los Grupos de Investigación*

| Grupo de Investigación   | Nº Trabajos dirigidos | Nº Trabajos de Maestría | Nº Trabajos Maestría en Ingeniería - EAFIT |
|--|-----------------------|-------------------------|--|
| Mecánica Aplicada  | 105                   | 82                      | 82   |
| Bioingeniería (GIB) CES - EAFIT  | 71                    | 39                      | 10   |
| Laboratorio CAD/CAM/CAE  | 26                    | 8                       | 8  |
| Desarrollo y Diseño de Procesos (DDP)                                      | 103                   | 11                      | 11   |
| Estudios de Mantenimiento Industrial (GEMI)                                | 175                   | 57                      | 56   |
| Gestión de la Construcción   | 37                    | 26                      | 26   |
| Gestión de Producción y Logística  | 89                    | 25                      | 24   |
| GIDITIC: Grupo I+D+I en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones | 311                   | 171                     | 160  |
| Ingeniería de Diseño (GRID)  | 179                   | 58                      | 51   |
| Ingeniería, Energía, Exergía y Sostenibilidad (IEXS)                       | 28                    | 12                      | 12   |
| Materiales de Ingeniería (GME)   | 52                    | 21                      | 20   |
| Mecatrónica y Diseño de Máquinas   | 34                    | 5                       | 5  |
| Procesos Ambientales (GIPAB)   | 135                   | 16                      | 10   |
| Tecnologías para la Producción   | 129                   | 16                      | 15   |
| <b>Total general</b>   | <b>1474</b>           | <b>547</b>              | <b>490</b>                                 |

Al interior de los grupos de investigación, se han dirigido en total 1474 actividades académicas (tesis de Maestría, Doctorado y trabajos de grado de pregrado), de los cuales, de acuerdo con los registros encontrados, el 37% corresponde a trabajos de Maestría, y de estos, el 90% son de la Maestría en Ingeniería de la Universidad EAFIT.

Por otro lado, las dinámicas propias no sólo de los grupos de investigación, si no de la comunidad académica del programa, deben generar ambientes en los que se conjugue el trabajo disciplinar e interdisciplinar, respondiendo a las exigencias actuales de la sociedad. Estos ambientes de generación de conocimiento, formalizados a través de redes y proyectos de investigación, facilitan el intercambio de información y la interacción entre investigadores, grupos de investigación e instituciones. De este modo como se mencionó anteriormente, la Vicerrectoría de Descubrimiento y Creación, es la instancia académico-administrativa de la Universidad desde donde se orienta y organiza la política investigativa Institucional; así mismo, se gestionan y financian los procesos y proyectos de investigación, haciendo visible la producción de los grupos de investigación; de igual forma, actúa como medio para la interacción y la vinculación con instancias del orden nacional como Minciencias y otras instituciones externas.

## Resultados de la Autoevaluación | 101

Es así como a través de los grupos de investigación y bajo la dirección de los profesores adscritos a la Maestría, en los últimos seis (6) años, se han creado 369 proyectos de investigación equivalentes a un monto total de COP \$51.539.266.412 de los cuales el 66% se han liquidado al 2020 y el 34% restante están en ejecución o activos, como se muestra en la Tabla 46.

*Tabla 46. Número de Proyectos de investigación Liquidados y Activos.*

| Año          | Año liquidación |           |           |           |           |           | Activos   |           |           | Total      |
|--------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
|              | 2015            | 2016      | 2017      | 2018      | 2019      | 2020      | 2021      | 2022      | 2023      |            |
| 2015         | 43              | 9         | 6         | 1         | 2         | -         | 3         | -         | -         | 64         |
| 2016         | -               | 37        | 5         | 3         | 1         | -         | 1         | -         | -         | 47         |
| 2017         | -               | -         | 43        | 7         | 7         | -         | 1         | -         | -         | 58         |
| 2018         | -               | -         | 0         | 9         | 23        | 28        | 17        | 14        | 1         | 92         |
| 2019         | -               | -         | -         | -         | 1         | 17        | 19        | 1         | 10        | 48         |
| 2020         | -               | -         | -         | -         | -         | 3         | 23        | 7         | 27        | 60         |
| <b>Total</b> | <b>43</b>       | <b>46</b> | <b>54</b> | <b>20</b> | <b>34</b> | <b>48</b> | <b>64</b> | <b>22</b> | <b>38</b> | <b>369</b> |

En promedio, para los últimos siete (7) años se crearon alrededor de 61 proyectos anuales, equivalentes a un monto aproximado de COP \$8'589.877.735 por año, como se muestra en la Tabla 47.

*Tabla 47. Número de proyectos por año y valor total*

| Año          | Total proyectos | Valor Total              |
|--------------|-----------------|--------------------------|
| 2015         | 64              | \$ 11.898.382.146        |
| 2016         | 47              | \$ 7.088.742.644         |
| 2017         | 58              | \$ 7.423.342.866         |
| 2018         | 92              | \$ 9.391.236.585         |
| 2019         | 48              | \$ 9.068.208.599         |
| 2020         | 60              | \$ 6.669.353.572         |
| <b>Total</b> | <b>369</b>      | <b>\$ 51.539.266.412</b> |

Los recursos financieros de los proyectos de investigación pueden ser de carácter interno (la Universidad) o de carácter externo (entidades nacionales e internacionales). Para el caso de los proyectos de investigación, liderados por los profesores de la Maestría, el 25% de los proyectos han contado con financiación externa, es decir son cofinanciados y un 75% con financiación interna, como se muestra en la Tabla 48.

*Tabla 48. Número de proyectos por fuente de recursos*

| Año          | Proyectos Internos | Proyectos Cofinanciados | Total      |
|--------------|--------------------|-------------------------|------------|
| 2015         | 39                 | 25                      | 64         |
| 2016         | 37                 | 10                      | 47         |
| 2017         | 39                 | 19                      | 58         |
| 2018         | 78                 | 14                      | 92         |
| 2019         | 29                 | 19                      | 48         |
| 2020         | 54                 | 6                       | 60         |
| <b>Total</b> | <b>276</b>         | <b>93</b>               | <b>369</b> |

Para el desarrollo de los proyectos, ha sido importante también el asocio y establecimiento de alianzas con consorcios o redes que han hecho los grupos de investigación e investigadores asociados al programa. En la Tabla 49, se relacionan las alianzas estratégicas para la investigación al servicio de la Maestría en Ingeniería, de las cuales 11 alianzas son de carácter nacional y 9 son internacionales.

*Tabla 49. Alianzas estratégicas de investigación*

| Consortios o Redes   | Internacional | Nacional  |
|--|---------------|-----------|
| AGH Universidad de Ciencias y Tecnología                           |               | x         |
| American Institute of Chemical Engineers (AIChE)                   | x             |           |
| Asociación Colombiana de Ingenieros (ACIEM)                        |               | x         |
| Biointropic  |               | x         |
| Comité Internacional de Diseño M-E de Pavimentos                   |               | x         |
| Encuentro Latinoamericano de Gestión y Economía de la Construcción |               | x         |
| GEM Colombia   |               | x         |
| Iniciativa Regional de Innovación (IRI) de Nanotecnología          |               | x         |
| International Journal on Interactive Design and Manufacturing      | x             |           |
| ParisTech  | x             |           |
| Politecnico di Milano  | x             |           |
| Proyecto Primavera Carro Solar (EAFIT-EPM)                         |               | x         |
| Red de Programas de Ingeniería Mecánica (REDIMEC)                  |               | x         |
| Tecnologías MARTE  |               | x         |
| TU-Delft   | x             |           |
| Universidad de los Andes (UniAndes)                                |               | x         |
| Universidad de Tecnología y Ciencias de la Vida                    | x             |           |
| Universidad Politécnica de Cracovia                                | x             |           |
| University of Memphis  | x             |           |
| Vicomtech-IK4  | x             |           |
| <b>Total</b>   | <b>9</b>      | <b>11</b> |

Se destaca la producción académica de los grupos de investigación y la comunidad académica y su impacto tanto para el programa como para la Institución, a nivel nacional e internacional, ejemplo de ello es la indexación de los artículos en SCOPUS y WOS, la clasificación de las revistas en donde se publica y la producción técnica desarrolla en los últimos 6 años. Esto fundamenta la calificación de 4.2 por parte del Comité Autoevaluador a la característica de productos de la investigación y su impacto.

### Característica 3. Productos de la investigación y su impacto

La comunidad académica y los grupos de investigación del programa, han demostrado un alto potencial para investigar, y dar solución a problemáticas y necesidades latentes de la sociedad, a través no sólo del desarrollo de los proyectos de investigación, si no mediante el fortalecimiento de la académica, el desarrollo científico, la producción de productos tecnológicos, patentes, entre otros

productos que contribuyen y permiten alcanzar una mayor visibilidad nacional e internacional de los procesos de formación e investigación del Programa.

Los profesores han producido un total de 444 artículos entre el 2015 y el 2020, los cuales han sido publicados en 297 revistas. Para la medición del impacto de las revistas tanto nacionales como internacionales, COLCIENCIAS determina la siguiente categoría de clasificación de las revistas<sup>29</sup>:

*Tabla 50. Criterios de Categorización de la Revistas definido por COLCIENCIAS (2018)*

| Categoría | Criterios de categorización revistas colombianas  | Criterios de categorización revistas extranjeras   |
|-----------|---|--|
| A1        | Revista ubicada en el cuartil uno de Journal Citation Report (JCR) o el Scimago Journal Report (SJR).   | Revistas extranjeras que hacen parte de los índices bibliográficos citacionales del WoS-JCR (SCI o SSCI) o Scopus (SJR), en el cuartil uno (Q1) de Journal Citation Reports (JCR) o del SCImago Journal & Country Rank (SJR) del conjunto de la especialidad a la que pertenece de acuerdo con la información suministrada por el (JCR) o (SJR).   |
| A2        | Revista ubicada en el cuartil dos de Journal Citation Report (JCR) o el Scimago Journal Report (SJR).   | Revistas extranjeras que hacen parte de los índices bibliográficos citacionales del WoS-JCR (SCI o SSCI) o Scopus (SJR), en el cuartil dos (Q2) de Journal Citation Reports (JCR) o del SCImago Journal & Country Rank (SJR) del conjunto de la especialidad a la que pertenece de acuerdo con la información suministrada por el (JCR) o (SJR).   |
| B         | Revista ubicada en el cuartil tres de Journal Citation Report (JCR) o el Scimago Journal Report (SJR) o Revista ubicada en cuartil uno de H5 (25% superior de su gran área de conocimiento), si no está en un cuartil del JCR o del SJR.                        | Revistas extranjeras que hacen parte de los índices bibliográficos citacionales del WoS-JCR (SCI o SSCI) o Scopus (SJR), en el cuartil tres (Q3) de Journal Citation Reports (JCR) o del SCImago Journal & Country Rank (SJR) del conjunto de la especialidad a la que pertenece de acuerdo con la información suministrada por el (JCR) o (SJR).  |
| C         | Revista ubicada en el cuartil cuatro de Journal Citation Report (JCR) o el Scimago Journal Report (SJR) o Revista ubicada en cuartil dos de H5 (entre el 50% y el 74,9 % inferior de su gran área de conocimiento), si no está en un cuartil del JCR o del SJR. | Revistas extranjeras que hacen parte de los índices bibliográficos citacionales del WoS-JCR (SCI o SSCI) o Scopus (SJR), en el cuartil cuatro (Q4) de Journal Citation Reports (JCR) o del SCImago Journal & Country Rank (SJR) del conjunto de la especialidad a la que pertenece de acuerdo con la información suministrada por el (JCR) o (SJR), o que están incluidas en los siguientes índices bibliográficos: Index Medicus, Psyc INFO y Arts & Humanities Citation Index (A&HCI). |

En este sentido, se destaca la producción académica relacionada con los artículos publicados por los profesores del programa, donde 373 artículos se encuentran indexados a SCOPUS y 273 a WOS y categorizados según la definición de COLCIENCIAS, como se muestra en la Figura 45.

<sup>29</sup> Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación y de Reconocimiento de Investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, correspondiente al año 2018.

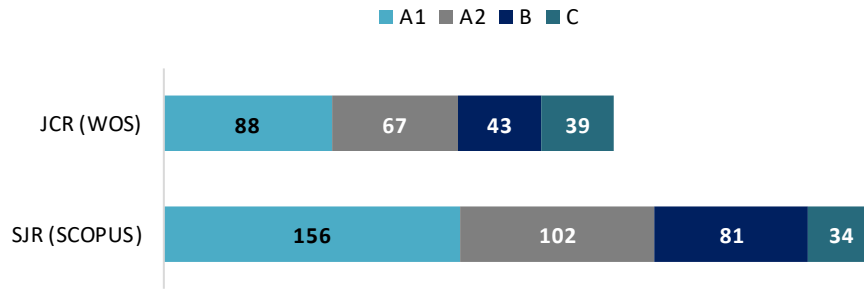


Figura 45. Total Artículos Publicados según Categoría de COLCIENCIAS

El impacto de la producción académica de los grupos de investigación, también se refleja a través de número de citas de los productos como se muestra en la Tabla 51.

Tabla 51. N° de citas de la producción académica

| Producto             | Total      |
|----------------------|------------|
| Artículos            | 334        |
| Paper de Conferencia | 60         |
| Review               | 10         |
| Material Editorial   | 3          |
| Capítulo de Libro    | 2          |
| Reseña de Libro      | 1          |
| <b>Total</b>         | <b>410</b> |

Así mismo, se destaca la producción técnica de los grupos de investigación entre el 2016 y el 2020 como se muestra en la Figura 46.

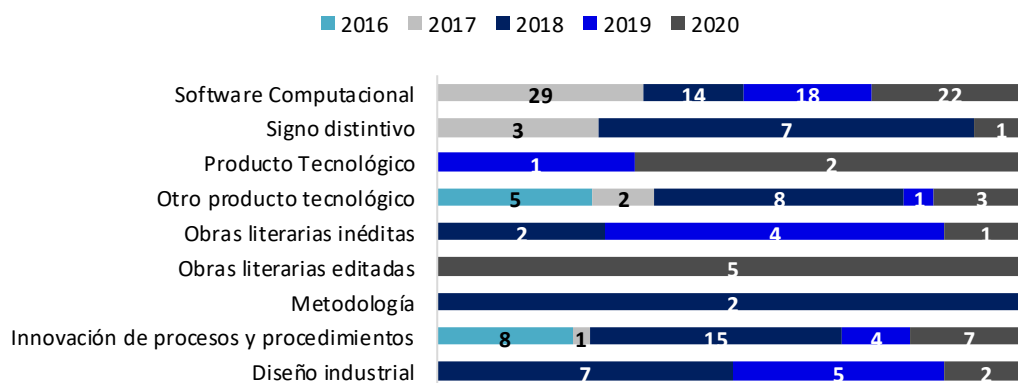


Figura 46. Producción técnica de los grupos de investigación 2016-2020

Con relación a la producción académica y técnica de los estudiantes, se encontró en los registros de la información para el período de análisis 2015 a 2020, 58 artículos publicados, un capítulo de libro, 2 patentes y 2 software, como se muestra en la Figura 47.



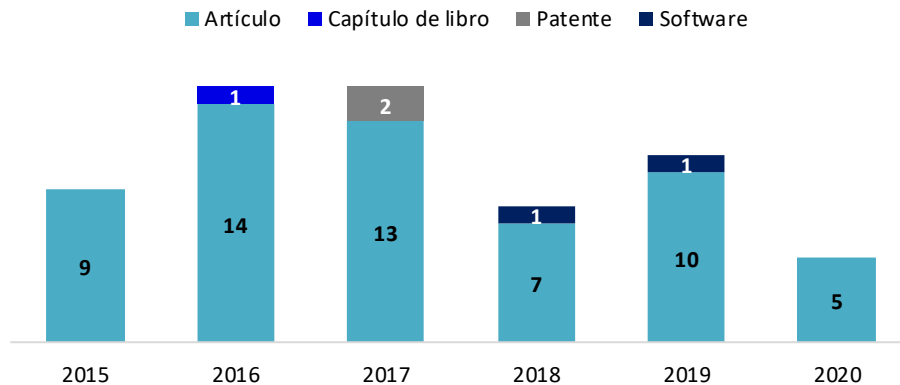


Figura 47. Producción Académica y técnica de los estudiantes del Programa 2015-2020

### Percepción de la Comunidad Académica del Programa

A la comunidad académica del programa se les consultó sobre las políticas institucionales de investigación que permitan integrar los proyectos y actividades académicas de profesores y estudiantes, con relación a la divulgación, pertinencia, suficiencia y efectividad. Se encontró que el 79% de los estudiantes y el 78% de los profesores califican la divulgación de las políticas institucionales entre excelente y buena, el 86% de los estudiantes encuestados y el 78% de los profesores califican la pertinencia de igual manera. La suficiencia de la política de investigación es calificada como buena y excelente para el 86% de los estudiantes y el 74% de los profesores. Por último, la efectividad de las políticas de investigación fue calificada igualmente como buena y excelente por el 77% de los estudiantes y el 76% de los profesores.

Con relación a la facilidad de articular la actividad profesoral con el trabajo de los grupos y las líneas de investigación para favorecer el aprendizaje y desarrollo de las competencias investigativas, el 67% de los estudiantes y el 50% de los profesores califican dicha articulación como excelente, mientras que el 14% de los estudiantes y el 24% los profesores lo califican como buena. Ahora bien, al consultar a los estudiantes sobre la capacidad de la Maestría para desarrollar las competencias básicas en investigación requeridas, estos en su mayoría (91%) lo califican entre excelente y buena.

Por último, la divulgación y conocimiento de los grupos y líneas de investigación que apoyan el desarrollo de la Maestría es calificado por el 65% de los estudiantes encuestados como excelente.

### Conclusiones respecto a la valoración del cumplimiento de la calidad del Factor 5:

- El compromiso de la Universidad con la investigación es permanente; los principios, políticas, estructuras, actividades, funciones, recursos y demás disposiciones en materia de investigación son coherentes y se encuentra definidas a través de políticas y lineamientos.
- La Maestría cuenta con 7 áreas y 21 líneas de investigación configuradas de acuerdo con los intereses, actividades y características de la comunidad académica asociada al programa y a los desarrollos de los 16 grupos de investigación, con trayectoria y categorizados por COLCIENCIAS.
- La articulación de la investigación al programa es calificada por el Comité Autoevaluador en 4.1, ya que las actividades y procesos de investigación que se desarrollan al interior de la Maestría se encuentran alineados a las políticas Institucionales y cuenta con una estructura de investigación bien definida y soportada en las áreas, líneas y grupos de investigación.
- El proceso formativo y las actividades de investigación de la Maestría en Ingeniería se cimientan en 7 grupos de investigación categoría A1, 7 grupos de categoría A, un grupo categoría B y un grupo de investigación reconocido.
- Se destaca el impacto de los grupos de investigación, ya que representan el 11.8% de los grupos de investigación categoría A1 de Antioquia adscritos al área de Ingeniería y Tecnología. Así mismo, se resalta que la Maestría en Ingeniería de la Universidad EAFIT tiene el 67% de los grupos de investigación adscritos al área de conocimiento de Ingeniería Civil y el 75% de los grupos pertenecientes al área de Ingeniería Mecánica del Departamento.
- Se resalta la participación de los profesores en los grupos de investigación y en la publicación de artículos; es importante reconocer que parte de este buen desempeño es resultado del desarrollo académico de la planta de profesores como se mostró en el Factor 3: Profesores.
- Los grupos de investigación en los últimos años han acompañado el desarrollo de 547 trabajos de grado de maestría, de los cuales 490, corresponden al programa.
- La vinculación de los estudiantes a los grupos de investigación es un hecho destacable para el programa, sin embargo es importante emprender acciones que permitan un mejor registro de la información, y que esta no dependa de lo consignado en los GrupLAC de los diferentes grupos.
- El compromiso de los docentes con la actividad de investigación en los últimos años se puede apreciar en el número de grupos de investigación existentes, acreditados por COLCIENCIAS, el alto número de proyectos realizados y los montos importantes de los recursos económicos asociados a los mismos.
- Parte del compromiso con la generación de conocimiento y la investigación por parte de los profesores y grupos de investigación del programa, se evidencia a través de los proyectos

de investigación que han liderado en los últimos 7 años, en donde en promedio son 61 proyectos anuales, equivalente a un monto aproximado de COP \$8'589.877.735 por año.

- El Comité Autoevaluador de la Maestría, otorga una calificación de 4.0 a la característica de los grupos de investigación y sus líneas. La estructura investigativa del programa se destaca por sus investigadores, grupos de investigación y áreas definidas para el desarrollo de los procesos de formación investigativa al interior de la Maestría, sin embargo es importante emprender una estrategia de formación de los profesores para la formulación de proyectos y realizar una “vigilancia tecnológica” que permita tener un banco de convocatorias de Proyectos en los que estudiantes, profesores y grupos puedan acceder a recursos para desarrollar la investigación.
- Se destaca la producción académica de los grupos de investigación y la comunidad académica y su impacto tanto para el programa como para la Institución, a nivel nacional e internacional, ejemplo de ello es la indexación de los artículos en SCOPUS y WOS, la clasificación de las revistas en donde se publica y la producción técnica desarrolla en los últimos 6 años. Esto fundamenta la calificación de 4.2 por parte del Comité Autoevaluador a la característica de productos de la investigación y su impacto.

Factor 6. Articulación con el Entorno y Capacidad para Generar Procesos de Innovación.

Tabla 52. Ponderación Factor 6

| Característica  | Pon. Prof | Pon. Inv | Cal. |
|---|-----------|----------|------|
| 1. Posibilidad de trabajo inter y transdisciplinario  | 28%       | 36%      | 4.0  |
| 2. Relevancia de las Líneas de Investigación y de las Tesis de Grado para el Desarrollo del País o de la Región | 40%       | 34%      | 4.2  |
| 3. Experiencias de interacción con el entorno   | 32%       | 30%      | 4.0  |
| <b>Total Factor</b>   | 100%      | 100%     | 4.1  |

Característica 1. Posibilidad de trabajo inter y transdisciplinario

*Articulación entre programas y grupos de investigación, una estrategia de formación Institucional*

La Institución cuenta con lineamientos y políticas para el proceso de formación de los estudiantes a través de los programas curriculares, y a su vez busca integrarlos con entornos y contextos culturales, sociales, ambientales, económicos, políticos, técnicos y científicos. Es así como la Universidad entre sus estrategias, contextualiza y articula los ejes misionales de formación, investigación y proyección social a través de la producción, creación y la aplicación del conocimiento en todos los niveles de formación.

Para la *formación integral*, la Universidad ofrece a los estudiantes distintos niveles de formación, articulados mediante recursos y estrategias académicas que permiten el tránsito de los estudiantes entre dichos niveles de manera coherente. Para esto y como una de las estrategias de articulación, la Institución define el *Sistema Metro*, en donde agrupa programas académicos con referentes epistemológicos pertenecientes a un área común del conocimiento y pueden a su vez, articularse mediante ciclos de formación. Es así como la Maestría en Ingeniería hace parte del ciclo de formación constituido por los pregrados, especializaciones, maestrías y doctorado pertenecientes a la Escuela de Ingeniería como se describe en la Figura 48.



Figura 48. Ciclo de formación de la Escuela de Ingeniería

Como se mencionó en apartados anteriores (*Factor 4: Procesos Académicos*), la Universidad define la flexibilidad y la interdisciplinariedad como una estrategia de formación para todos los estudiantes en los diversos niveles de formación, de manera que puedan acceder a cursos, seminarios, asignaturas o actividades de investigación según sus aspiraciones e intereses, con la orientación principalmente de los profesores.

Para la oferta de cursos, seminarios, diplomados y demás actividades complementarias para la formación integral de los estudiantes, la Universidad cuenta con la Dirección de Educación Continua. En la Figura 49, se presenta una síntesis de la oferta, servicios, áreas, modalidades y aliados estratégicos.



Figura 49. Educación Continua EAFIT – Oferta y servicios

Fuente: <https://www.eafit.edu.co/cec>

La articulación de la Maestría con otros programas puede hacerse a nivel Institucional de acuerdo con lo establecido en el Acta 633 del Consejo Académico del 2008, en la que se define la *flexibilidad de tomar asignaturas de otras maestrías y Escuelas*. Por otro lado, y como parte de la articulación y el relacionamiento del programa con el entorno a través de los programas de posgrado pertenecientes a otras instituciones de Educación Superior, es a través del establecimiento de convenios específicos o marco, como se muestra en la Figura 50.



Figura 50. Convenios a nivel Institucional<sup>30</sup>

La Universidad y la Escuela de Ingeniería hacen esfuerzos importantes para consolidar el relacionamiento con otras instituciones tanto a nivel nacional como internacional a través de la firma de los convenios que permitan el desarrollo y fortalecimiento de las actividades de formación, investigación y proyección social que se realizan al interior del programa. En la Tabla 53 se presentan el total de convenios para el intercambio académico de estudiantes, y el número de convenios de cooperación académica y científica establecidos a nivel de Escuela.

Tabla 53. Convenios a nivel de Escuela

| Tipo Convenio          | Total     |
|------------------------|-----------|
| <b>Específico</b>      | <b>25</b> |
| Intercambio Académico  | 25        |
| <b>Marco</b>           | <b>41</b> |
| Cooperación Académica  | 1         |
| Cooperación Científica | 1         |
| General                | 34        |
| Intercambio Académico  | 5         |
| <b>Total</b>           | <b>66</b> |

Del total de convenios, la Maestría en Ingeniería cuenta con 16 convenios activos, con las instituciones descritas en la Tabla 54.

Tabla 54. Convenios Escuela de Ingeniería

| Institución                              | Tipo Convenio         |
|--|-----------------------|
| Queensland University of Technology      | General               |
| Queensland University of Technology      | Intercambio Académico |
| Universidad Federal de Rio Grande Do Sul | General               |
| Universidad de Concepción                | General               |

<sup>30</sup> t.ly/964i

| Institución                                     | Tipo Convenio         |
|---|-----------------------|
| Universidad de la Frontera                      | General               |
| Universidad Católica de la Santísima Concepción | General               |
| Universidad de la Sabana                        | Intercambio Académico |
| Universidad del Cauca                           | General               |
| Universidad de Costa Rica                       | General               |
| Universidad de Santiago de Compostela           | General               |
| Texas State University                          | Intercambio Académico |
| Université Grenoble Alpes                       | General               |
| Tecnológico de Monterrey (TEC)                  | Intercambio Académico |
| Tecnológico de Monterrey (TEC)                  | General               |
| Universidad de La República                     | General               |
| Universidad de Monterrey (UDEM)                 | Intercambio Académico |

Es importante destacar que la Universidad hace parte de las instituciones que conforman el convenio SÍGUEME<sup>31</sup>, el cual tiene como objetivo promover la movilidad de estudiantes de pregrado y posgrado (maestrías, doctorados y especialidades médico-quirúrgicas) matriculados en las Universidades participantes con el propósito de brindarles posibilidades de mayor enriquecimiento académico y de apertura a nuevas experiencias regionales.

De acuerdo a lo encontrado con relación a los convenios establecidos para la Maestría, es importante emprender acciones y estrategias de revisión y consolidación de la información del uso y aplicación de los convenios, de tal manera que la visibilidad de estos ante los estudiantes, profesores e incluso egresados permita un mejor aprovechamiento.

El relacionamiento de la Maestría con el entorno se realiza no sólo a través de las actividades académicas de formación, este se lleva a cabo de igual manera con la interdisciplinariedad y multidisciplinariedad de los grupos de investigación y la interacción de los estudiantes y profesores, con investigadores y grupos pertenecientes a otras Escuelas e incluso la conformación de un grupo de investigación interinstitucional, como se muestra en la Figura 51.

<sup>31</sup> <https://www.conveniosigueme.com/posgrado>

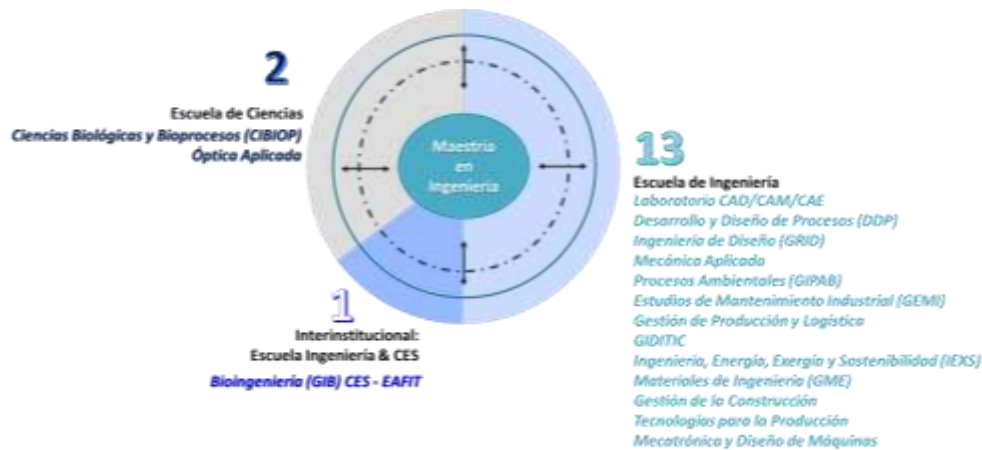


Figura 51. Interdisciplinariedad y multidisciplinariedad a través de los grupos de investigación

*Relacionamiento del programa con el entorno a través de los trabajos de investigación*

Como se mencionó en el *Factor 3: Profesores*, los directores de los trabajos de investigación pueden ser profesores, investigadores o expertos pertenecientes a otra institución diferente a la Universidad EAFIT. La Institución contempla en su normatividad y dispone de recursos administrativos para apoyar el contacto de los miembros de la comunidad universitaria con pares nacionales e internacionales, de esta manera, la Maestría ha procurado el relacionamiento con el entorno, desde los ejes misionales de formación e investigación a través de la dirección y evaluación de los trabajos de grado de los estudiantes. Entre el 2015 y el 2020, el programa ha contado con 15 directores externos pertenecientes a instituciones del sector educativo e industrial, como se muestra en la Tabla 55.

Tabla 55. Directores de trabajos de grado pertenecientes a otras instituciones

| Tipo Trabajo de Grado  | Estudiante                   | Director                   | Institución                      |
|------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| Disertación/monografía | Valeria Osorio Cardona       | Marcela Velásquez M.       | Bancolombia                      |
| Disertación/monografía | Juan David Navarro           | Juan Camilo Isaza B.       | Cornell University               |
| Disertación/monografía | Lina Marcela Henao P.        | Alvaro Pachón de la Cruz   | ICESI                            |
| Disertación/monografía | Catalina Maria Alvarez R.    | Maria del Pilar Noriega    | ICIPC                            |
| Disertación/monografía | Juan Fernando Campuzano      | Ivan Dario Lopez Gomez     | ICIPC                            |
| Artículo sin publicar  | Alexander Hernández Muñoz    | Omar Augusto Estrada R.    | ICIPC                            |
| Disertación/monografía | Juan Carlos Ortiz Pimiento   |                            |                                  |
| Disertación/monografía | Mauricio Mejía Gómez         |                            |                                  |
| Disertación/monografía | Ronald Mauricio Martinod R.  | Olivier Bistorin           | ICN Business School              |
| Disertación/monografía | Andrés Madrid Maya           | Edwin Arturo Perez Palacio | O-I                              |
| Disertación/monografía | Luis Miguel Restrepo Gómez   | Juan Guillermo Villegas R. | Universidad de Antioquia         |
| Disertación/monografía | Rodrigo Restrepo Suarez      |                            |                                  |
| Artículo publicado     | Ruben Valle Pascual          | Néstor Carvajal Monsalve   | Universidad de Antioquia         |
| Disertación/monografía | Diego Leon Caro Londoño      | Felipe Isaza Cuervo        | Universidad de Medellín          |
| Disertación/monografía | Carlos Hernán Guzmán Varón   | Luis Garza Vasquez         | Universidad Nacional de Colombia |
| Disertación/monografía | Pedro Antonio Valencia C.    | Leonardo Cano Saldaña      | Universidad del Quindío          |
| Disertación/monografía | Luisa Fernanda Cuartas Varón | Luis Fernando Polania O.   | Universidad del Quindío          |
| Artículo sin publicar  | Juliana Velásquez Gómez      | Jorge Letechipia Moreno    | Universidad Iberoamericana       |



### Característica 2. Relevancia de las líneas de Investigación y de las tesis de Grado para el desarrollo del País o de la Región

De acuerdo con el Sistema Nacional de Información para la Educación Superior en Colombia – SNIES, actualmente en el país existen 195 programas de maestría activos cuya denominación contiene el término de “Ingeniería”, de los cuales el 33% son ofertados en Bogotá y el 17% son ofertados en el departamento de Antioquia. De acuerdo con el SNIES, el top cinco de los departamentos con más programas de maestría en el área de la ingeniería activos en la oferta nacional, son Bogotá D.C, Antioquia, Santander, Atlántico y Valle del Cauca, en donde se concentra el 74% de los programas como se muestra en la Tabla 56.

Tabla 56. Departamentos con mayor número de programas de Maestría

| Departamento     | Total programas |
|------------------|-----------------|
| Bogotá D.C.      | 64              |
| <b>Antioquia</b> | <b>34</b>       |
| Santander        | 20              |
| Atlántico        | 14              |
| Valle del Cauca  | 13              |

Fuente: SNIES (<https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/programas>)

De los 34 programas de maestría que se ofertan en Antioquia, sólo cuatro (4) tienen la denominación de *Maestría en Ingeniería*, y se encuentran adscritos a 3 instituciones privadas y una pública como se muestra en la Figura 52.

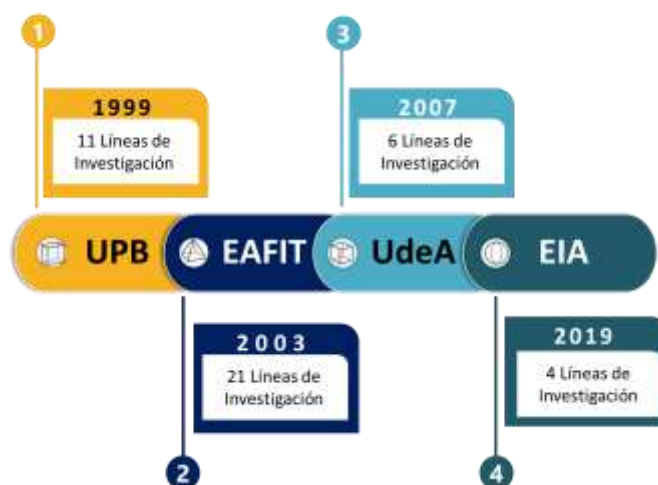


Figura 52. Programas con denominación de Maestría en Ingeniería en Antioquia

De acuerdo con lo anterior, la Maestría en Ingeniería de la Universidad EAFIT, es un programa único que se oferta en el Departamento, ya que en comparación con los demás programas, sus 21 líneas de investigación en diferentes áreas y temáticas permiten abordar los requerimientos y necesidades

del entorno desde las actividades académicas y de investigación al interior de los grupos de investigación de una manera más amplia, lo que significa un impacto y relevancia importante a nivel local y regional para el desarrollo y avance de la disciplina en el país. A esto se suma el hecho de tener el 11.8% de los grupos de investigación con clasificación A1 en el Departamento, lo que representa a su vez, un aporte significativo en la producción científica relacionada con la generación de nuevo conocimiento, el desarrollo tecnológico, la apropiación social del conocimiento y la formación del recurso humano, en el área de conocimiento de la Ingeniería.

Las acciones orientadas a llevar los resultados de las actividades de investigación que se realizan al interior del programa hacia problemáticas o temas para el desarrollo de la sociedad se enmarcan en la apuesta institucional de las *Agendas de Conocimiento*<sup>32</sup>, las cuales tienen como objetivo, materializar el propósito superior de la Universidad y los objetivos estratégicos del itinerario 2030 de manera articulada al desafío que plantea el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en el mundo.

Como evidencia del impacto, relevancia e innovación del programa en el desarrollo de la disciplina en el país, se destacan productos, proyectos y alianzas que permiten el reconocimiento no sólo del programa, si no a su vez, de las capacidades institucionales, académicas y de investigación con los que cuenta la Maestría.

Si bien las agendas del conocimiento orientan el programa y los grupos de investigación de tal forma que los resultados y aportes sean pertinentes, transformen y aporten al enriquecimiento de la ciencia y el bienestar del país o la región, se hace necesario emprender acciones de registro y documentación de dichos aportes e impactos relacionados con las actividades de formación e investigación de la Maestría.

### *Magíster en Ingeniería como agentes de innovación y cambio del entorno*

Como se mencionó anteriormente, de acuerdo con lo reportado en el SNIES, en Colombia hay 195 programas de maestría en el área de Ingeniería. La Maestría en Ingeniería de la Universidad EAFIT, se encuentra clasificada en el área de conocimiento de *Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines* y en el campo amplio de la clasificación CINE<sup>33</sup> de *Ingeniería, Industria y Construcción*. Teniendo en cuenta las clasificaciones del programa, se encontró en el Observatorio Laboral para la Educación Superior, que al año 2019, Colombia tiene un total de 19.506 Magíster en el área de Ingeniería, correspondientes a los graduados entre el 2001 y el 2019, distribuidos geográficamente como se muestra en la Figura 53. Estos graduados pertenecen a 73 programas, 45 de instituciones privadas y 28 a instituciones públicas.

De los 45 programas pertenecientes a las instituciones privadas, la Maestría ocupa el tercer lugar a nivel nacional con relación al total de graduados en el área de conocimiento, y el primer lugar en la

---

<sup>32</sup> Anexo 14 - *Agendas de Conocimiento*

<sup>33</sup> Clasificación Internacional Normalizada de Educación - CINE F 2013 AC

zona de centro occidente, constituida por los departamentos de: Antioquia, Caldas, Huila, Quindío, Risaralda y Tolima. Aspectos que hacen relevante a la Maestría para el desarrollo de la región y del país en el área de la Ingeniería.

Si bien la Maestría de acuerdo con lo enunciado en los apartados anteriores, representa un impacto significativo para el país y la región en la generación de soluciones, procesos de innovación, transferencia y apropiación del conocimiento, proyectos de investigación, aplicación de tecnologías, entre otros aspectos, se resalta como producto o proceso de generación de cambios en el entorno, el hecho de llevar a cabo las actividades de formación e investigación al interior del programa que se consolidan en los 642 egresados que tiene la Maestría al año 2019, reportados en el Observatorio Laboral para la Educación Superior.

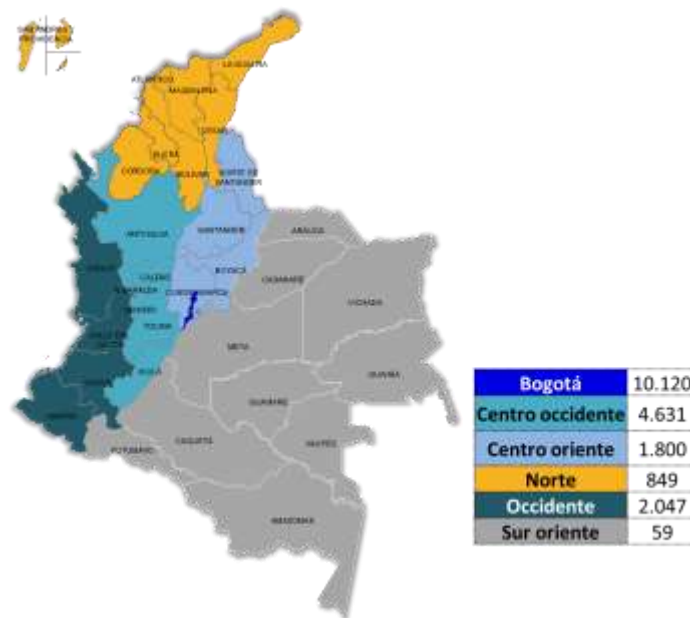


Figura 53. Egresados de Maestría en el área de Ingeniería en Colombia 2001-2019

Fuente: OLE, construcción propia

### Característica 3. Experiencias de interacción con el entorno

#### *La innovación: relacionamiento del programa con el entorno*

La Innovación es la plataforma de transferencia de tecnología y conocimiento de la Universidad EAFIT, para ofrecer soluciones sustentadas en el conocimiento y experiencia de las diferentes áreas académicas y de investigación de la Universidad, para contribuir al desarrollo social y económico del país.

La experiencia adquirida, ha llegado a diferentes regiones de Colombia, y varios países de Latinoamérica con la implementación de proyectos en diversos temas y alcances. Gobiernos, pequeñas y grandes empresas, fundaciones sociales y ONG han encontrado en la Universidad y el programa un aliado que no solo diseña proyectos a partir de la transferencia de tecnología y conocimiento, sino que está en capacidad de ejecutarlos con un alto nivel de eficiencia, calidad y el respaldo.

Innovación EAFIT tiene tres ejes estratégicos, con los que conecta acciones entre empresa, universidad y Estado:

- **Proyectos de Innovación y Consultoría:** Los Proyectos de Innovación y Consultoría están dirigidos a gobiernos, entidades públicas, empresas y organizaciones de diversa índole en Colombia y fuera de ella. Se diseña e implementan proyectos de desarrollo, comerciales, sociales, cooperación internacional y fortalecimiento interno en focos temáticos de ambiente y territorio, desarrollo social, educación y cultura, gobernanza y gestión pública y el foco temático de productividad y competitividad.
- **Emprendimiento:** Generación de empresarios y emprendedores para el fortalecimiento del tejido económico y social de la región y del país, mediante un acompañamiento personalizado basado en la experiencia académica, investigativa y empresarial de la Universidad EAFIT.
- **Transferencia de Tecnología y Conocimiento:** El fortalecimiento de la actividad de transferencia de tecnología se realiza aplicando las capacidades estratégicas y administrativas en la generación de nuevas iniciativas y negocios del conocimiento, con el propósito de potenciar la proyección en materia de innovación y desarrollo científico y tecnológico al servicio de la sociedad. Es el conjunto de acciones orientadas a llevar al mercado las capacidades investigativas y los resultados de investigación de las actividades de I+D que realizan los grupos de investigación principalmente.

Con base en lo anterior, en la Maestría se ha articulado la comunidad académica asociada al programa a través de la docencia y la investigación con actores estratégicos de la sociedad, en busca del mejoramiento y el bienestar de la comunidad a través de la formulación, diseño y ejecución de proyectos de innovación, mediante la aplicación, apropiación, adaptación y transferencia del conocimiento generado dentro de los escenarios de formación e investigación del programa. En este sentido, entre el 2016 y el 2020, se han creado y ejecutado 333 proyectos de innovación, liderados por los profesores del programa. Para los últimos cinco (5) años se crearon alrededor de 67 proyectos anuales de innovación, equivalente a un monto aproximado de COP \$10'093.873.937 por año como se muestra en la Tabla 57.

## Resultados de la Autoevaluación | 117

Tabla 57. Número de proyectos de innovación por año y valor total

| Año          | No. Proyectos | Valor Total             |
|--------------|---------------|-------------------------|
| 2016         | 53            | \$17.247.251.261        |
| 2017         | 94            | \$6.021.792.918         |
| 2018         | 57            | \$15.541.642.103        |
| 2019         | 96            | \$9.012.571.232         |
| 2020         | 33            | \$2.646.112.172         |
| <b>Total</b> | <b>333</b>    | <b>\$50.469.369.686</b> |

La innovación en la Universidad se realiza a través de servicios como asesoría y consultoría, innovación e investigación aplicada, para el caso de los proyectos de innovación generados entre el 2016 y el 2020, liderados por los profesores del programa, estos se clasifican como se muestra en la Tabla 58.

Tabla 58. Proyectos de innovación por tipo de servicio

| Año          | ASESORIA Y CONSULTORIA |                         | CONSULTORÍA   |                      | INNOVACIÓN    |                         | INVESTIGACION APLICADA |                        |
|--------------|------------------------|-------------------------|---------------|----------------------|---------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
|              | No. Proyectos          | Valor Total             | No. Proyectos | Valor Total          | No. Proyectos | Valor Total             | No. Proyectos          | Valor Total            |
| 2016         | 36                     | \$13.146.101.779        | -             | -                    | -             | -                       | 17                     | \$4.101.149.482        |
| 2017         | 63                     | \$587.794.294           | -             | -                    | -             | -                       | 31                     | \$5.433.998.624        |
| 2018         | 56                     | \$15.541.443.103        | -             | -                    | -             | -                       | 1                      | \$199.000              |
| 2019         | 21                     | \$373.408.346           | -             | -                    | 25            | \$8.439.083.131         | 50                     | \$200.079.754          |
| 2020         | -                      | -                       | 13            | \$701.012.535        | 20            | \$1.945.099.637         | -                      | -                      |
| <b>Total</b> | <b>176</b>             | <b>\$29.648.747.523</b> | <b>13</b>     | <b>\$701.012.535</b> | <b>45</b>     | <b>\$10.384.182.768</b> | <b>99</b>              | <b>\$9.735.426.860</b> |

Para el desarrollo y ejecución de los proyectos de innovación es imprescindible el relacionamiento con actores estratégicos externos a la Universidad, pertenecientes a empresas, entidades gubernamentales o del Estado e incluso de la Educación Superior. Es así como los aliados estratégicos detallados en el *Anexo 22 - Históricas Innovación* para la realización de los proyectos, hacen parte fundamental del relacionamiento de la Maestría con el entorno, y los cuales de acuerdo a los registros de la información, pueden clasificarse en las áreas descritas en la Tabla 59.

Tabla 59. Total proyectos de innovación por área de impacto

| Área                              | Total Proyectos |
|-----------------------------------|-----------------|
| Desarrollo Social e Inclusión     | 1               |
| Desarrollo Tecnológico Industrial | 115             |
| Educación                         | 8               |
| Gestión Pública y Privada         | 3               |
| Movilidad y Espacio Público       | 3               |
| Otra                              | 17              |
| Salud                             | 15              |
| TIC                               | 7               |
| <b>Total</b>                      | <b>169</b>      |

Por último es importante mencionar una de las apuestas relevantes e innovadoras, de las que hace parte algunos profesores y estudiantes de la Maestría, en donde se articulan e interactúan la academia, la administración pública, la industria y la sociedad para el desarrollo del país en el área de la energía. Dicha apuesta que integra los ejes misionales de formación, investigación y proyección social, es el proyecto denominado “Energética 2030”, resultado de la convocatoria nacional del Programa Colombia Científica.

Energética 2030 es una alianza interinstitucional liderada por la Universidad Nacional de Colombia, conformada por 11 organizaciones: 8 Universidades (UNAL, UPB, Universidad EAFIT, Universidad EIA, CECAR, UNICSUCRE, UNIGUAJIRA, UFPS) y 3 empresas (ISA, XM, INTERNEXA), para ejecutar un programa de I+D+i, financiado por Colciencias en el marco de Colombia Científica, que responde al foco estratégico de Energía Sostenible y que busca definir estrategias de transformación del sector energético colombiano al año 2030. El Programa, está constituido por 11 proyectos en los que se involucran al menos 250 personas (profesores, estudiantes, profesionales) durante los 4 años de ejecución (2018-2022)<sup>34</sup>.

Es importante destacar a los profesores a los profesores Ricardo Mejía, Gilberto Osorio, Alejandro Velásquez y José Ignacio Marulanda quienes hacen parte de los proyectos técnicos de la Alianza como investigadores, todos profesores de la Maestría en Ingeniería.

### *Percepción de la Comunidad Académica del Programa*

---

Es importante conocer si la comunidad académica relacionada con la Maestría (estudiantes y profesores) reconoce los esfuerzos, resultados y el impacto que genera el programa en los escenarios académicos, investigativos, productivos y de innovación, y su relevancia en el desarrollo y fortalecimiento de la disciplina tanto para la región como para el país.

De este modo se consultó a los estudiantes y profesores del programa a través de las encuestas de percepción, sobre la relevancia y pertinencia académica de las líneas de investigación, proyectos y trabajos de grado adelantados por estudiantes y profesores los últimos 5 años, encontrando que el 65% de los estudiantes y el 48% de los profesores la califican como excelente, mientras que el 38% de los últimos la califican como buena y el 19% de los estudiantes dice no conocer la relevancia y pertinencia del programa a través de las líneas de investigación y los proyectos realizados en el desarrollo del país.

Por otro lado, se consultó sobre la divulgación y conocimiento, entre estudiantes y profesores, de los grupos y líneas de investigación que apoyan el desarrollo de la Maestría, encontrando que el 65% de los estudiantes califica la divulgación como excelente, sin embargo el 14% dice no conocerla.

---

<sup>34</sup> <https://www.energetica2030.co/miembros-de-la-alianza-2/>

Para el caso de los profesores, el 45% califica la divulgación y conocimiento de los grupos y líneas como buena, el 28% como excelente y sólo el 4% dice no conocerla.

### Conclusiones respecto a la valoración del cumplimiento de la calidad del Factor 6:

- La Universidad cuenta con políticas, lineamientos y estrategias claras para la articulación de los programas académicos de pregrado y posgrado con otros programas tanto a nivel institucional como externo.
- Hay posibilidades de articulación de la Maestría con programas de pregrado y posgrado en todos los niveles de formación tanto de la Escuela como de otras Escuela de la Universidad, a través de los estudiantes, profesores y egresados del programa.
- La Escuela de Ingeniería está constituida por programas académicos de los niveles de formación de pregrado, especialización, maestría y doctorado.
- Las capacidades docentes e investigativas, el desarrollo de procesos y productos tecnológicos, las estrategias de articulación y relacionamiento con el entorno y la relevancia e impacto de la Maestría en Ingeniería son relevantes para el desarrollo del país y de la región.
- En promedio para los últimos 5 años, se realizan anualmente alrededor de 67 proyectos anuales de innovación, equivalente a un monto aproximado de COP \$10'093.873.937 por año.
- El programa ha contado con aliados estratégicos importantes y relevantes para la realización de los proyectos de innovación que fortalecen el desarrollo del país y la consolidación de las capacidades de formación e investigación de la Maestría.
- El proyecto Energética 2030, en el que participa la comunidad académica del programa, es una de las evidencias actuales de la articulación e interacción de los ejes principales para el desarrollo de un país: la academia, la administración pública, la industria y la sociedad y a su vez, contribuye a la Misión y Visión de la Universidad, mediante la integración de los ejes misionales de formación, investigación y proyección social.
- la Maestría en Ingeniería de la Universidad EAFIT, es el único programa de maestría con 21 líneas de investigación que se oferta en el Departamento de Antioquia.
- De acuerdo con el Observatorio Laboral para la Educación Superior, entre el 2001 y el 2019, en el país se han graduado 19.506 magísteres en el área de Ingeniería, de los cuales el programa ha aportado el 3.3% del total de graduados, ocupando el tercer lugar a nivel nacional con relación a los programas pertenecientes a instituciones privadas y el primer lugar en el departamento de Antioquia.
- La percepción de la comunidad académica de la Maestría, específicamente de los estudiantes y profesores, evidencian una oportunidad para el programa de formular, diseñar e implementar estrategias de visibilidad de las actividades académicas,

investigativas y de proyección social que se desarrollan al interior de la Maestría, y su impacto en el país.

- El Comité Autoevaluador sugiere fortalecer las cotutorías externas para el desarrollo de los proyectos de grado que permitan el aporte de nuevas perspectivas y hacer un seguimiento a los productos desarrollados, para determinar el impacto de estos en la sociedad.



## Factor 7. Internacionalización, alianzas estratégicas e inserción en redes científicas globales

Tabla 60. Ponderación Factor 7

| Característica   | Pon. Prof   | Pon. Inv    | Cal.       |
|--|-------------|-------------|------------|
| 1. Internacionalización del Currículo y bilingüismo            | 36%         | 27%         | 4.2        |
| 2. Internacionalización de Estudiantes y Profesores            | 36%         | 31%         | 3.9        |
| 3. Internacionalización de la Investigación y de los graduados | 28%         | 43%         | 3.6        |
| <b>Total Factor</b>  | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>3.9</b> |

### Característica 1. Internacionalización del Currículo y bilingüismo

En la Universidad, la internacionalización es el andamiaje para insertarse en las temáticas globales y se vive desde cuatro procesos: la movilidad académica, la internacionalización en casa, la exportación de programas y la cooperación internacional.

La cooperación académica internacional, es la generación de procesos entre países, organizaciones e IES, relacionados con la docencia, la investigación, la transferencia del conocimiento, la gestión y el apoyo administrativo, entre otros aspectos, en el marco de un proyecto o un programa de acciones conjuntas entre dos o más instituciones. En este sentido y como se declara en la Visión Institucional, la Universidad será reconocida por mantener vínculos con otras instituciones educativas, nacionales e internacionales.

Es así, como en el Reglamento Académico de los Programas de Posgrados, se estipula que la internacionalización constituye un presupuesto indispensable para la proyección, y la cooperación con la comunidad internacional, logrando consolidar el espíritu de Universidad abierta al mundo. Para esto, la Institución a través de la ORI, apoya la identificación, articulación y coordinación de oportunidades que conectan aliados internacionales a través de la suscripción de convenios conducentes a la doble titulación con otras instituciones nacionales o extranjeras.

La doble titulación, consiste en la expedición de dos títulos académicos otorgados separadamente por las instituciones participantes en un convenio de cooperación académica. Esto implica el reconocimiento recíproco de las asignaturas u otras actividades realizadas por los estudiantes en las instituciones.

De acuerdo con la información reportada en la ORI<sup>35</sup>, y el portafolio de internacionalización de la Escuela de Ingeniería (*Anexo 23 - Portafolio Convenios Escuela de Ingeniería*), la Maestría cuenta a la fecha con cuatro (4) convenios de doble titulación vigentes, como se muestra en la Tabla 61.

*Tabla 61. Convenios de doble titulación vigentes para el programa*

| Institución  | Descripción general convenio  |
|--|---|
| <b>École Nationale d'ingénieurs de Tarbes (ENIT)</b>       | Los candidatos a la doble titulación son seleccionados por la institución de origen según los siguientes criterios: Acreditar conocimientos suficientes de la lengua del país de acogida: acreditar resultados satisfactorios en el conjunto de materias cursadas y de prácticas industriales realizadas; comprobar gran motivación y espíritu emprendedor; estar en capacidad de representar los valores de su país en el extranjero.  |
| <b>École National Supérieure Des Mines D' Albi-Carmaux</b> | Para obtener el doble diploma se debe tener nivel B2 de francés y B1 inglés. Los estudiantes son seleccionados y aceptados en este programa de acuerdo con los siguientes criterios: rendimiento académico, motivación y habilidades lingüísticas.  |
| <b>Université Paris 1 - Panthéon Sorbonne</b>              | Indispensable que los estudiantes hablen francés porque en Licenciatura y Máster los cursos son ofrecidos en francés. En Máster (segundo año) hay posibilidad de elegir cursos en inglés.   |
| <b>Hochschule Bremen</b>                                   | Para últimos 3 semestres de la carrera o del posgrado, Alemán básico, La participación de 8 créditos en actividades de investigación, desarrollo, docencia o actividades en innovación en EAFIT, certificado por un supervisor a través de carta de recomendación. Disposición inmediata para llevar a cabo el proyecto final (de graduación). Para maestría: Aprobación de 18 créditos de cursos de posgrado en el área Kernel de la Tesis de Maestría en Ingeniería. Puede haber actividades académicas, de investigación o industriales. |

Los convenios de doble titulación suscritos por la Universidad responden a las múltiples estrategias de formación e inserción de los procesos académicos e investigativos, tanto a nivel nacional como internacional. Sin embargo, para el caso del programa, se encontró una oportunidad interesante de fortalecer y formalizar el relacionamiento que tienen los profesores con pares e instituciones externas, a través de posibles convenios que contribuyan a la visibilidad de la Maestría y de la comunidad académica. Y a su vez, permitan ampliar las fronteras de conocimiento y las oportunidades profesionales de los estudiantes y egresados.

No sólo a través de la cooperación con instituciones extranjeras se concibe la internacionalización del currículo, existen otros aspectos que desde el quehacer de los procesos académicos, investigativos y de proyección social, de manera articulada conducen a tener un currículo internacionalizado. Para el caso de la Maestría en los últimos seis (6) años cuenta con los siguientes aspectos relacionados en los diferentes factores analizados en las secciones anteriores :

- El 68% de los profesores manejan al menos un segundo idioma. Esto permite al programa, la posibilidad de ofrecer sesiones de clases en un idioma diferente al nativo.

<sup>35</sup> <https://www.eafit.edu.co/international/esp/convenios/Paginas/index.aspx>

- Planes de estudios descritos en créditos<sup>36</sup> que permite la homologación con otras instituciones.
- La publicación de 444 artículos de los cuales el 89% se han publicado en revistas internacionales.
- El acompañamiento y desarrollo de actividades académicas, investigativas y de transferencia de conocimiento de 119 profesores y/o expertos visitantes.
- El 18% de los trabajos de grado (*Anexo 24 - Trabajos de Grado Maestría*) desarrollados en una segunda lengua.
- El soporte bibliográfico de asignaturas en otros idiomas.
- La oferta de seminarios y cursos con temáticas e invitados internacionales (*Anexo 25 - Temáticas Seminarios de ingeniería\_2019*).
- Pasantías internacionales de investigación.

Es importante mencionar, que la pasantía de investigación no es un requisito obligatorio en la Maestría, sin embargo, se destacan los esfuerzos de gestión y administración institucional para que los estudiantes del programa relacionados en la Tabla 62 realicen pasantías internacionales. Esto, hace parte de la configuración de la flexibilidad del programa, y es reconocido en la historia académica de los estudiantes como *un proceso de homologación externa por convenio*, el cual es un procedimiento definido por el Reglamento de posgrados y está descrito en el manual del coordinador de la Maestría (*Anexo 26 - Manual Profesores Maestría en Ingeniería*).

*Tabla 62. Estudiantes con pasantías de investigación*

| Año  | Nombre                        | País           | Institución                    |
|------|-------------------------------|----------------|--------------------------------|
| 2015 | Daniel Mejía Parra            | España         | Vicomtech                      |
| 2015 | Sara Rodríguez Gómez          | Estados Unidos | Purdue University              |
| 2016 | Adriana María Pacheco Osorio  | Francia        | Université de Lorraine         |
| 2016 | Laura Isabel Velásquez García | Estados Unidos | Cornell University             |
| 2017 | Adriana María Pacheco Osorio  | Francia        | Université de Lorraine         |
| 2019 | Simón Villanueva Corrales     | Bélgica        | Universidad de Ghent           |
| 2020 | José Carlos Patiño Baquero    | Estados Unidos | University of Miami Law School |

Así mismo, es importante resaltar la participación de los profesores en los eventos científicos, académicos y de investigación, a los cuales han asistido presencialmente durante el período 2015-2019. El 65% de dichos eventos son de carácter internacional, lo que corresponde en promedio para los últimos cinco (5) años una participación de los profesores en 49 eventos anuales, como se muestra en la Figura 54. En el *Anexo 27 - Eventos académicos 2015 -2019*, se detalla la participación de los profesores del programa.

<sup>36</sup> Perfil Profundización: 36 créditos y Perfil Investigación: 48 créditos.

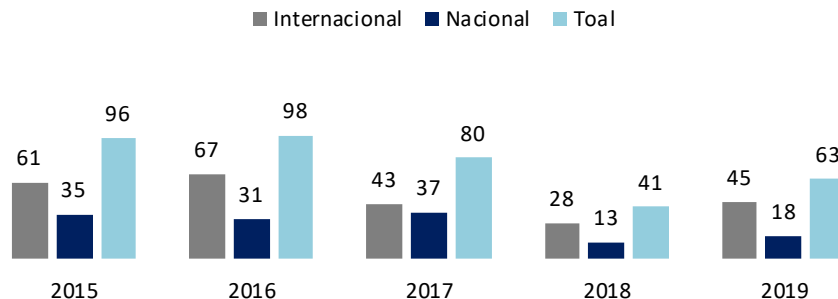


Figura 54. Total eventos en los que han participado los profesores del programa

Como producto de la interacción de los profesores con escenarios académicos y de investigación internacionales y resultado del análisis de las tendencias y necesidades del medio, se han propuesto estrategias pedagógicas de internacionalización del currículo a través de la oferta de sesiones en el Seminario de Ingeniería en otro idioma como las descritas en la Tabla 63.

Tabla 63. Sesiones del Seminario de Ingeniería en otro idioma

| Ponente                      | Tema  | Institución                          |
|------------------------------|---|--------------------------------------|
| <b>Charlie Ranscombe</b>     | Design, Engineering and Innovation at Swinburne   | Swinburne University of Technology   |
| <b>Josep María Carbonell</b> | Posibilidades del método de elementos finitos y partículas (PFEM) en la mecánica de sólidos no lineales | Universitat Politècnica de Catalunya |
| <b>Luis Rabelo</b>           | Utilizando Inteligencia Analítica para la toma de decisiones  | University of Central Florida        |
| <b>Julian Bommer</b>         | Sismicidad inducida: Una perspectiva desde la ingeniería  | Imperial College London              |

### Plataformas y repositorios: estratégicos de visibilidad e internacionalización del programa

La visibilidad e internacionalización del programa, también se realiza a través de la web, lo que permite trascender en un contexto global. Es así como se destacan los perfiles de los profesores en los buscadores, plataformas, bases de datos y redes sociales académicas, descritas en la Figura 55.

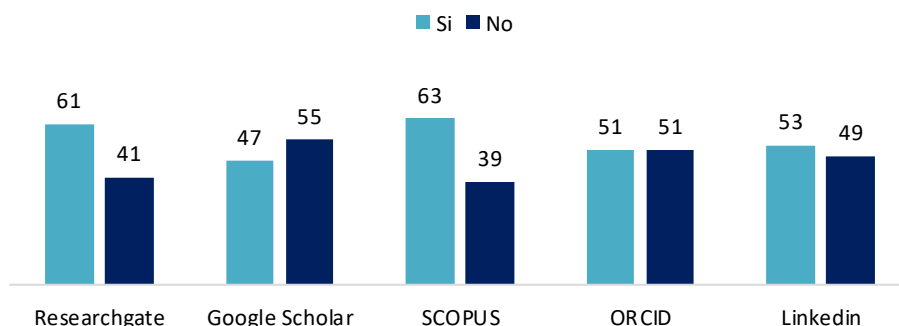


Figura 55. Total de profesores con perfiles académicos y de investigación en WEB

Así mismo como estrategia de internacionalización del currículo y de visibilidad del programa, se destaca el repositorio institucional de la Universidad, en donde se dispone de manera abierta al mundo los trabajos de grado desarrollados por los estudiantes del programa. Este repositorio <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/25><sup>37</sup> permite acceder a los documentos mediante la visualización y/o la descarga de los documentos.

### Característica 2. Internacionalización de Estudiantes y Profesores

La Institución cuenta con la Oficina de Relaciones Internacionales (ORI)<sup>38</sup>, que es el área administrativa encargada de gestionar el proceso de internacionalización de la Institución, por medio de la especialización de los servicios de apoyo descritos en la Tabla 64, para todas las actividades de internacionalización en las que participan los diferentes estamentos de la universidad.

Tabla 64. Servicios Relacionados con la ORI

| Servicio            | Descripción  |
|---------------------|--|
| RELACIONAMIENTO     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacionamiento con instituciones socias y/o aliados internacionales y locales para la gestión de convenios y alianzas que brinden oportunidades a la comunidad universitaria en su conjunto (estudiantes, profesores y empleados administrativos).</li> <li>- Representación institucional a nivel nacional e internacional.</li> <li>- Comunicación permanente y difusión de material físico institucional con instituciones socias y durante la participación en ferias y eventos de internacionalización, movilidad y cooperación internacional.</li> <li>- Apoyo a las escuelas en los procesos de acreditación institucional internacional de los programas académicos universitarios.</li> <li>- Coordinación, acompañamiento y diseño de agendas en las visitas de instituciones y aliados internacionales, socios o potenciales, o socios en el campus.</li> <li>- Apoyo en la realización de visitas, de eventos o misiones lideradas desde las escuelas y/o vicerrectorías.</li> </ul> |
| MOVILIDAD ACADÉMICA | <p><b>Estudiantes de pregrado y posgrado de EAFIT - Outgoing</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Difusión permanente de oportunidades de movilidad nacional e internacional, a través medios diversos: charlas informativas en el campus, sesiones web, redes sociales, página web, entre otras.</li> <li>- Asesoría y acompañamiento durante el proceso de aplicación a las distintas oportunidades de movilidad nacional e internacional, asumiendo el rol de interlocutor entre el estudiante, universidad de destino y EAFIT. Se incluyen actividades especiales de preparación de salida, entrevista de regreso, y el programa Embajadores EAFIT.</li> </ul>   |

<sup>37</sup> El repositorio permite hacer seguimiento de la visualización y descarga de los documentos a través del módulo

*Estadísticas Google Analytics*

<sup>38</sup> <http://www.eafit.edu.co/internacional/esp/ori-eafit/Paginas/ori-eafit.aspx>

## Resultados de la Autoevaluación | 126

| Servicio                             | Descripción  |
|--------------------------------------|--|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acompañamiento administrativo y consultorio psicológico a distancia durante la estancia de los estudiantes fuera del campus, en coordinación con el Departamento de Desarrollo Estudiantil.</li> </ul> <p><b>Estudiantes nacionales e internacionales en EAFIT- Incoming</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asesoría y acompañamiento permanente durante todo el proceso de movilidad en EAFIT. Actividades especiales durante este proceso: sesión de inducción y orientación, tour de foráneos, agenda cultural eafitense, Buddy program.</li> <li>- Comunicación y apoyo permanente con las universidades socias durante todo el proceso de movilidad en EAFIT, incluyendo el envío de calificaciones al terminar el intercambio.</li> </ul>   |
| <p>COOPERACIÓN<br/>INTERNACIONAL</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Búsqueda e identificación de oportunidades de cooperación técnica y/o financiera (becas, subvenciones, premios, intercambio de buenas prácticas, pasantías de investigación) en beneficio de las escuelas, grupos de investigación y vicerrectorías de EAFIT.</li> <li>- Identificación, articulación, y consolidación de una red de aliados internacionales y locales estratégicos que materialicen las oportunidades mencionadas.</li> <li>- Acompañamiento en la presentación de propuestas ante cooperantes internacionales en conjunto con la Vicerrectoría de Descubrimiento y Creación y/o Dirección de Innovación en beneficio de las escuelas, grupos de Investigación y profesores de la comunidad universitaria.</li> <li>- Coordinación de espacios de difusión locales e internacionales de oportunidades de cooperación internacional. Se destaca el liderazgo EAFIT como punto Nacional de Contacto, del programa Horizonte 2020 de la Comisión Europea en conjunto con el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia.</li> <li>- Apoyo y acompañamiento en el proceso de aplicación de pasantías de investigación salientes y entrantes.</li> </ul> |

La movilidad académica es uno de los resultados de la formalización de las relaciones interinstitucionales, las cuales son establecidas o definidas a través de los convenios, en donde se expresa la voluntad de cooperación de las instituciones y donde se plantea con precisión los intereses de quienes los han generado.

La Escuela de Ingeniería actualmente cuenta con cerca de 100 convenios vigentes con diversas posibilidades de aplicación que incluyen: intercambio académico, doble titulación, proyectos de investigación entre otras formas de cooperación. Del total de convenios suscritos, 44 son aplicables para los programas de posgrado de la Escuela de acuerdo con lo relacionado en el *Anexo 23 - Portafolio Convenios Escuela de Ingeniería*.

En el portal web de la ORI<sup>39</sup>, se encontraron 42 convenios activos para posgrados, en donde Francia, España, Alemania, Brasil y Estados Unidos, son los países con más convenios, de un total de 17 países, como se muestra en la Figura 56.

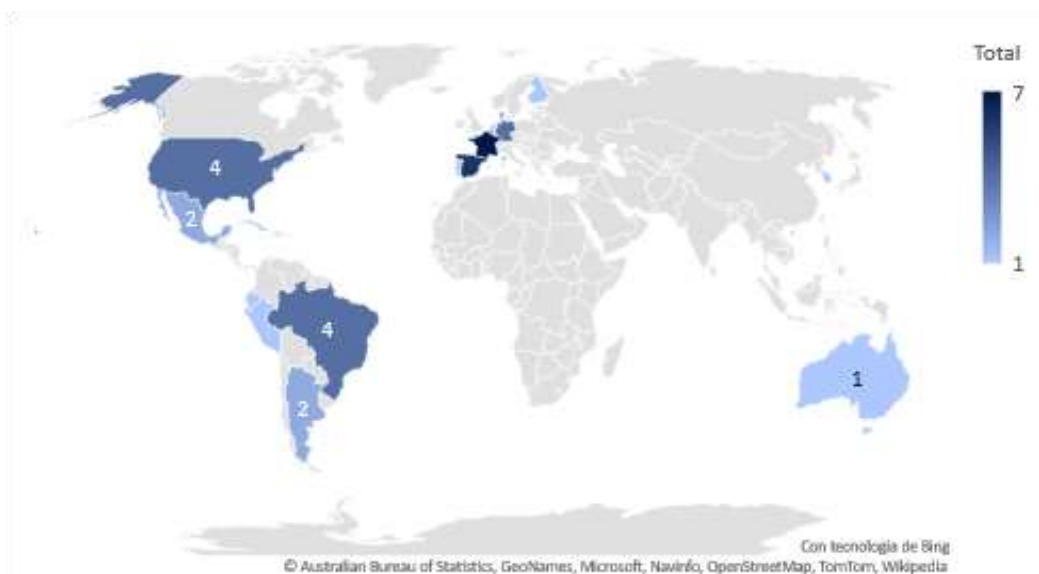


Figura 56. Distribución del total de convenios institucionales para posgrado.

En la Tabla 65 se presenta el total de convenios suscritos para los programas de posgrado de la Universidad según el tipo de convenio.

Tabla 65. Tipos de convenios vigentes suscritos para posgrado

| Tipo de Convenio               | Total     |
|--------------------------------|-----------|
| Beca Parcial Posgrado          | 2         |
| Convenio Específico            | 2         |
| Descuento del 20% de Matrícula | 1         |
| Doble Titulación               | 12        |
| Escuela de Verano              | 2         |
| Marco                          | 2         |
| Beca Parcial Posgrado          | 3         |
| <b>Intercambio Académico</b>   | <b>17</b> |
| SAE                            | 1         |
| <b>Total</b>                   | <b>42</b> |

De los 17 convenios para el intercambio académico, se identificaron siete (7) convenios para la Maestría en Ingeniería, con las instituciones descritas en la Tabla 66.

<sup>39</sup> <https://www.eafit.edu.co/international/esp/convenios/Paginas/convenios-posgrado.aspx>

*Tabla 66. Convenios de intercambio académico*

| País           | Universidad   |
|----------------|---|
| Alemania       | Hochschule Bremen - City University of Applied Sciences     |
| Australia      | Queensland University of Technology (QUT)                   |
| Brasil         | Pontificia Universidad Católica de Minas Gerais (PUC Minas) |
| Dinamarca      | Technical University of Denmark (DTU)                       |
| España         | Universidad Carlos III de Madrid                            |
| España         | Universidad de Salamanca                                    |
| Estados Unidos | Texas State University                                      |

Lo anterior, es evidencia de las estrategias Institucionales y del programa, para conocer, evaluar, participar, intervenir y enriquecer el entorno académico e investigativo a través de alianzas de cooperación con otras instituciones. Es así como la participación de los estudiantes y los profesores de la Maestría en escenarios de formación y/o investigación en instituciones internacionales se presenta la Tabla 67<sup>40</sup>. En el *Anexo 28 - Internacionalización Programa*, se presenta el detalle de la información.

*Tabla 67. Movilidad académica y/o de investigación a entidades internacionales*

| Descripción                | 2015     | 2016     | 2017     | 2018     | 2019     | 2020     | Total     |
|----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Formación Doctoral         | 3        | 2        | 1        | -        | -        | -        | 6         |
| Misión Académica           | -        | -        | -        | -        | 1        | 3        | 4         |
| Pasantía de Investigación  | 2        | 4        | 2        | 1        | 5        | 1        | 15        |
| Profesor Programa Maestría | -        | -        | -        | 2        | -        | -        | 2         |
| Profesor Visitante         | -        | -        | -        | -        | 1        | -        | 1         |
| <b>Total</b>               | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>3</b> | <b>3</b> | <b>7</b> | <b>4</b> | <b>28</b> |

De acuerdo con los registros de movilidad reportados por la ORI, descritos en el *Anexo 28A - Movilidad Docente del Programa*. Los profesores se desplazan a instituciones extranjeras con propósitos de: Profesor Visitante, Misiones Académicas, Capacitaciones o Entrenamientos en Cursos Corto, Docencia en Clases de Maestría, Par Académico Internacional y Pasantías o estancias de Investigación. Se encontró un total de 44 movilidades en los últimos tres (3) años a países como Alemania, Argentina, Dinamarca, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Italia, Países bajos, Perú, Polonia, Suecia y Vietnam a Instituciones como:

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| → Carnegie Mellon                   | → Universidad Nacional del Cuyo        |
| → Delft University of Technology    | → Universidad de Lima                  |
| → Fundación Global Earthquake Model | → University of Applied Sciences - HAW |
| → MIT SCALE                         | → Universidad de la Sorbona            |
| → Pratt Institute - Parsons School  | → Universidad Politécnica de Cracovia  |
| → UAB Campus                        | → Universidad Pompeu Fabra             |

<sup>40</sup> La movilidad relacionada corresponde a actividades propias de formación y/o investigación.



## Resultados de la Autoevaluación | 129

Parte del fortalecimiento de las actividades de investigación y formación que se realizan en la Maestría se hace a través de los 13 estudiantes y 50 profesores y/o expertos visitantes, que han acompañado y fortalecido los procesos bien sea a través de la participación e impartición de cursos, la formulación y ejecución de proyectos de investigación y la inserción y socialización del conocimiento en la sociedad. (Ver Anexo 28 – Internacionalización Programa)

Los estudiantes de intercambio académico de otras instituciones a la Maestría para el período 2015-2020 se muestran en la Tabla 68.

Tabla 68. Estudiantes extranjeros de intercambio académico al programa

| Período | Nombre                           | País      | Institución  |
|---------|----------------------------------|-----------|--|
| 2017-I  | Timo Wassmann                    | Alemania  | Otto von Guericke Universität Magdeburg                  |
| 2018-I  | Gyde Liane Ohlsen                | Dinamarca | Technical University of Denmark (DTU)                    |
| 2018-II | Néstor Alberto Zapata Márquez    | México    | Universidad Autónoma de Tamaulipas                       |
| 2018-I  | Thomas Full                      | Alemania  | Universität Augsburg                                     |
| 2019-I  | Alexander Haurreiter             | Alemania  | Universität Augsburg                                     |
| 2019-I  | Antoine Alain Régis Mangot       | Francia   | École Supérieure des Technologies Industrielles Avancées |
| 2019-I  | Bixente Miguel Demarcq           | Francia   | École Supérieure des Technologies Industrielles Avancées |
| 2019-II | Gianmaria Bilato                 | Dinamarca | Technical University of Denmark (DTU)                    |
| 2020-I  | Agnieszka Podgórna               | Polonia   | Tadeusz Kosciuszko Cracow University Of Technology       |
| 2020-I  | Antoine Charles Nicolas Goirdano | Francia   | École Supérieure des Technologies Industrielles Avancées |
| 2020-I  | Gianmaria Bilato                 | Dinamarca | Technical University of Denmark (DTU)                    |
| 2020-I  | Laure Bollenbach                 | Francia   | École Supérieure des Technologies Industrielles Avancées |
| 2020-I  | Lucie Bollenbach                 | Francia   | École Supérieure des Technologies Industrielles Avancées |

La participación de los visitantes internacionales que se describen en la Figura 57, han sido ponentes magistrales en los diferentes eventos y actividades organizadas por el Programa (Ver Anexo 28 - Internacionalización Programa).

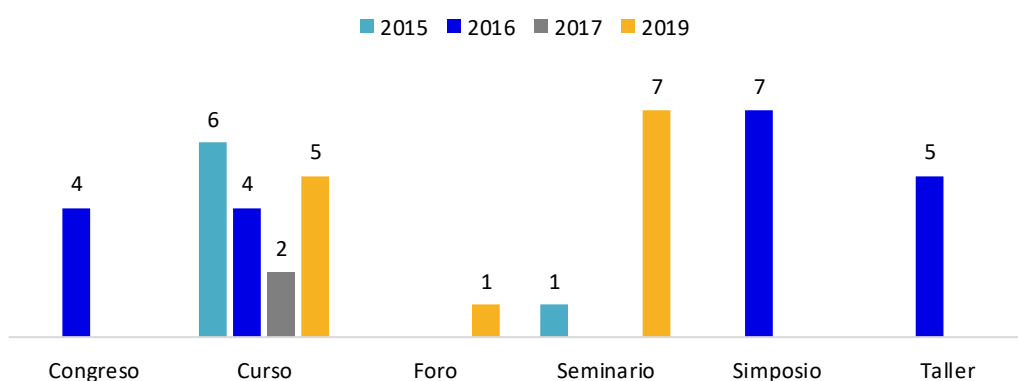


Figura 57. Total profesores y/o expertos visitantes en las actividades organizadas

Es importante resaltar que, desde la coordinación de la Maestría, la Escuela y la Universidad, se han realizado esfuerzos importantes tanto a nivel administrativo como financiero para realizar la movilidad de los profesores y/o expertos visitantes al programa.

### Característica 3. Internacionalización de la Investigación y de los graduados

La comunidad académica es el vehículo para la internacionalización de múltiples formas: doble titulación, movilidad estudiantil y docente, proyectos de investigación, creación artística y extensión y actividades académicas conjuntas; todos estos mediante la integración de las funciones misionales. Para la generación de escenarios de investigación internacionales, la creación de nuevas posibilidades que mejoren las capacidades institucionales y la gestión y apropiación del conocimiento, la Maestría cuenta 16 redes internacionales, de las cuales, 13 son redes internacionales de investigación. En la Tabla 69, se presentan las redes cuya vinculación fue en el período de análisis 2015-2021. El detalle de las redes al servicio del programa se presenta en el *Anexo 28 – Internacionalización Programa*.

Tabla 69. Redes internacionales de investigación 2015-2021

| Red  | Año Vinculación |
|--|-----------------|
| Vicomtech-IK4  | 2015            |
| Beijing Association for Science and Technology BAST                            | 2019            |
| Red de Sistemas Ciberfísicos   | 2019            |
| Red de Agricultura de Precisión  | 2020            |
| Red de Estadística Robusta   | 2020            |
| Bavarian Center for Applied Research and Technology with Latin America (AWARE) | 2021            |

Producto de la integración de las funciones misionales ha sido la dirección del trabajo de grado denominado **“Exponente de Escalamiento en Turbulencia Isotrópica y Cortante”** del estudiante Juan David Navarro, en el año 2018 por el profesor Juan Camilo Isaza Betancourt, adscrito a la Universidad de Cornell, y los cuatro (4) proyectos de investigación que han contado con una financiación internacional de alrededor de COP \$2.363.595.535. En el *Anexo 29 - Proyectos Cofinanciados 2015-2020*, se muestra el detalle de los proyectos de investigación.

Así mismo, las instituciones internacionales con las que se han realizado proyectos de investigación, liderados por profesores de la Maestría en Ingeniería, son:

- Gem Foundation
- International Development Research Centre
- Universidad Del Rio De La Plata
- TUDelft
- Duke University
- Jülich forschungszentrum
- KU Leuven
- University Of Leeds
- Brookhaven Science Associates Llc

Por último, se destaca la estrategia de divulgación, visibilidad e intercambio del conocimiento a través de la organización de eventos académicos internacionales por la comunidad académica del programa, los cuales son descritos según el tipo de evento en la Tabla 70.

*Tabla 70. Eventos internacionales organizados por el programa*

| Año  | Tipo      | Descripción   |
|------|-----------|---|
| 2016 | Taller    | First view DesignLab: A fuzzy front end platform for innovation and education             |
| 2016 | Simposio  | 5To. Simposio Internacional de Ingeniería de Diseño de Producto: Brand and Product Design |
| 2016 | Simposio  | SITI 2016 / Simposio Internacional en Tecnologías Informáticas                            |
| 2016 | Congreso  | Congreso Internacional de Ingeniería de Producción  |
| 2019 | Seminario | Benchmarky buenas prácticas para la transformación curricular                             |
| 2019 | Seminario | Sismicidad Inducida: una perspectiva desde la ingeniería                                  |

### *Percepción de la Comunidad Académica del Programa*

Se consultó a los estudiantes del programa si durante el proceso de formación realizaron pasantías de investigación. Sólo el 8% de los estudiantes encuestados, respondieron que sí han realizado alguna pasantía.

Por otro lado, se consultó a los profesores sobre la divulgación y conocimiento de las ofertas y oportunidades que tiene la Universidad y el programa para adelantar pasantías e intercambios académicos en el exterior, encontrando que el 74% de los encuestados califica dicha divulgación entre bueno y excelente.

## Conclusiones respecto a la valoración del cumplimiento de la calidad del Factor 7:

- La Universidad cuenta con políticas institucionales para la inserción en contextos académicos nacionales e internacionales, el establecimiento de convenios y alianzas estratégicas, los lineamientos para la formación de los estudiantes en el marco de la internacionalización y la movilidad en doble vía.
- La Universidad ha promovido, a través de políticas y recursos, la interacción con otras instituciones de educación superior a nivel internacional, logrando establecer relaciones externas para la movilidad entrante y saliente.
- La Maestría en Ingeniería cuenta actualmente con cerca de 100 convenios, de los cuales 42 son convenios vigentes con universidades e instituciones internacionales.
- Se deben fortalecer y consolidar las relaciones de los profesores con pares adscritos a otras instituciones internacionales a través de convenios de doble titulación.
- Se destaca la participación de los profesores en los eventos científicos, académicos y de investigación, entre el período 2015-2019, el 65% son de carácter internacional.

- El acompañamiento y desarrollo de actividades académicas, investigativas y de transferencia de conocimiento de los profesores y/o expertos visitantes al programa se reconoce como una fortaleza para la internacionalización del currículo.
- Como resultado de la interacción, compromiso y visibilidad de las capacidades institucionales con las que cuenta el programa, se han organizado durante los últimos años de oferta de la Maestría, 6 eventos internacionales liderados por los profesores, estudiantes y grupos de investigación del programa.
- Como fortaleza en la visibilidad de los profesores y la producción académica del programa, se destacan los perfiles en SCOPUS, Google Scholar, Researchgate y ORCID. El 50% de los profesores cuentan con al menos un perfil en dichos repositorios, bases de datos y/o redes sociales académicas.
- El repositorio institucional de la Universidad es una fortaleza para la visibilidad del programa, ya que dispone de manera abierta al mundo los trabajos de grado desarrollados por los estudiantes del programa.
- Durante el período de análisis 2015-2020, se encontraron cuatro (4) proyectos de investigación que han contado con una financiación internacional de alrededor de COP \$2.363.595.535.

## Factor 8. Bienestar y Ambiente Institucional

Tabla 71. Ponderación Factor 8

| Característica              | Pon. Prof | Pon. Inv | Cal. |
|-----------------------------|-----------|----------|------|
| 1. Actividades de Bienestar | 100%      | 100%     | 4.2  |
| <b>Total Factor</b>         | 100%      | 100%     | 4.2  |

### Característica 1. Actividades de Bienestar

#### *Políticas, Programas y Servicios de Bienestar Universitario*

El Proyecto Educativo Institucional, establece las políticas de bienestar universitario, alineado a la Ley 30 del Ministerio de Educación, el Acuerdo 03 de 1995 del Consejo Nacional de Educación Superior (CESU), y las Políticas Nacionales de Bienestar Universitario, acogidas mediante el Acuerdo 05 de 2003 del Consejo Nacional de Rectores de la Asociación Colombiana de Universidades (ASCUN).

El concepto de bienestar en la Universidad EAFIT es pensado como una búsqueda común de responsabilidades compartidas, en las que todos y cada uno de los miembros de la comunidad deben contribuir al desarrollo de sus capacidades, al logro de su autonomía, y a la consecución de un equilibrio emocional que les permitan asumir y resolver problemas de forma creativa, dentro de un ambiente solidario y respetuoso de la singularidad. (Universidad EAFIT, 2008)

Es la Dirección de Desarrollo Humano-Bienestar Universitario la dependencia Institucional encargada de centrar los esfuerzos en el bienestar de la comunidad, entendiendo al ser humano desde la complejidad que denotan sus múltiples dimensiones —al tener en cuenta las más básicas y evidentes: la dimensión biológica, la psicológica, la social y la espiritual—, enmarcándolas en el mutuo cuidado y entendiendo este cuidado como una actitud, como un modo-de-ser-en-el-mundo, que se ve reflejado tanto en la comunidad con la que se comparten espacios, ideas y emociones, como en el interior de nuestro propio ser.

la Dirección desarrolla programas y servicios que se concentran en las seis (6) dependencias estratégicas descritas en la Figura 58.



Figura 58. Dependencias Estratégicas de la Dirección de Desarrollo Humano-Bienestar Universitario

### *Servicio médico para la comunidad académica del programa*

La Universidad cuenta un Servicio Médico para estudiantes, con servicios de consultas de medicina general, odontológica y nutricional, así como actividades en medicina preventiva y promoción de la salud, que contribuyen a crear hábitos saludables en la comunidad universitaria. Es importante mencionar que los estudiantes becados, a través de su vinculación como asistentes de investigación, están afiliados a una EPS.

Desde el departamento de Desarrollo Humano a través de la división de Servicios de Salud<sup>41</sup>, que tiene como fin promover el autocuidado y la prevención de la enfermedad, para que la comunidad universitaria asuma la responsabilidad por su bienestar como parte de su cotidianidad, mediante programas y servicios que se traduzcan en una mejor calidad de vida. Los servicios que ofrece la Institución en el área de la salud son:

### Atención en salud

Estos son los servicios de atención en salud a los que tienen derecho la comunidad académica:

- Atención psicológica.
- Consulta de medicina general.
- Consulta odontológica.
- Consulta nutricional.
- Directorio de servicios de salud.

### Urgencias y emergencias

Es un servicio sin costo, dirigido a cualquier persona que, encontrándose en el Campus universitario, presente una urgencia o una emergencia médica:

- Área protegida para atención de urgencias y emergencias médicas.
- Atención de primeros auxilios médicos.
- Atención de primeros auxilios psicológicos.

---

<sup>41</sup> La información descrita se puede encontrar en la página web de la Universidad en la sección de servicio médico y salud ocupacional, <http://bit.ly/ServSalud-EAFIT>

### Actividades preventivas

Los servicios de promoción, atención y prevención en salud para la comunidad académica del programa son:

- Salud cardiovascular.
- Clínicas de climaterio.
- Prevención del cáncer.
- Jornadas de vacunación.
- Recambio de anticonceptivos.
- Feria de la Salud.
- Jornadas de donación de sangre.
- Video chats.
- Cuidándonos: formación hacia el mutuo cuidado.

### Salud ocupacional

La Universidad, como una Institución socialmente responsable y comprometida, cuenta con un programa de salud ocupacional de acuerdo con la ley, que comprende el conjunto de medidas y acciones dirigidas a preservar, mejorar y reparar la salud de las personas en su vida de trabajo individual y colectiva.

### *Bienestar institucional a través de las fronteras*

La ORI es el área encargada de gestionar y coordinar la movilidad saliente nacional e internacional, ofrece servicios de acompañamiento y apoyo que permiten generar condiciones idóneas para el desplazamiento y estadía de los estudiantes al extranjero, y que a su vez, se realicen de la mejor manera posible y así puedan cumplir a cabalidad con las actividades académicas e investigativas en diferentes partes del mundo.

Entre los mecanismos, estrategias y/o actividades que ofrece la ORI, para garantizar el bienestar de los estudiantes durante las estancias en el exterior, y los cuales se encuentran de acceso permanente en la página web institucional<sup>42</sup> son:

- Acompañamiento administrativo y consultorio psicológico a distancia durante la estancia fuera del campus, en coordinación con el Departamento de Desarrollo Estudiantil.
- Alojamiento: Orientación sobre la llegada, alojamiento en la ciudad de destino.
- Asesoría y acompañamiento durante el proceso de aplicación a las distintas oportunidades de movilidad: actividades especiales de preparación de salida y entrevista de regreso.
- Embajadas y consulados: Listado de contactos.
- Información de acompañamiento - vida en el exterior: trabajo, costos, ayuda financiera, tiquetes, visa.
- Tips para un viaje exitoso, tips para el viajero.

Para la movilidad académica de los estudiantes (estancia, intercambio, congresos, entre otras), la Institución exige un seguro médico, el cual para el caso de movildades “autónomas” o sin

---

<sup>42</sup> <https://www.eafit.edu.co/international/esp/eafit-afuera/preparacion-salida/Paginas/inicio.aspx>

financiación institucional, el viajero es quien debe asumir los costos relacionados al seguro médico o la tarjeta de asistencia, si es la Universidad quien financia la movilidad, se incluye el pago del seguro médico dentro de la financiación.

Adicionalmente, es importante destacar el acompañamiento de la ORI a los estudiantes extranjeros durante la estadía en la Universidad EAFIT y en la ciudad. Para ello, dispone en el sitio web<sup>43</sup> de información importante como convenios, programas ofrecidos en EAFIT, alternativas de movilidad, calendarios de intercambios, preparación para la llegada, “el programa de embajadores” e información sobre pasantías de investigación. Realiza actividades especiales durante la estadía: sesión de inducción y orientación, tour de foráneos, agenda cultural eafitense y mantiene una comunicación y apoyo continuo con las universidades socias durante todo el proceso de movilidad en EAFIT, incluyendo el envío de calificaciones al terminar el intercambio.

A su vez, la ORI cuenta con un documento guía (*Anexo 30 - International Students Guide 2020*) que es actualizado anualmente con información importante para los estudiantes extranjeros. En la guía, los estudiantes pueden encontrar información sobre varias recomendaciones relacionadas con la preparación para la llegada y alojamiento en la ciudad Medellín, la recomendación de planes de turismo y sitios de interés, información sobre el transporte público y sobre las diferentes opciones de transporte hacia y desde el campus universitario.

### *Percepción de la Comunidad Académica del Programa*

---

A la comunidad académica del programa (estudiantes y profesores) se les consultó sobre la divulgación, calidad y efectividad de los servicios ofrecidos por la Dirección de Desarrollo Humano-Bienestar Universitario. Los servicios y actividades sobre los que se aplicó la encuesta de percepción fueron: Beneficios y Compensación, Culturales, Deportivas y de Salud como se puede detallar en el *Anexo 3 – Informe Resultados Encuestas*.

Sobre los servicios y actividades de *Beneficios y Compensación* consultados se relacionaron Becas, el Centro de Educación Continua, Pólizas de salud, seguro de vida, vehículo y vivienda; Préstamos de vivienda, calamidad doméstica, estudios de libre inversión, Seguro colectivo de vehículos y Emergencia Médica Integral EMI. El 68% de los estudiantes del perfil de profundización, el 63% del perfil de investigación y el 71% de los profesores del programa, califican la divulgación de estos servicios entre excelente y bueno. Con respecto a la calidad de los servicios, el 84% de los estudiantes de investigación lo perciben entre bueno y excelente, y sólo el 14% dicen que no conocen, mientras que el 66% de los estudiantes de profundización los califican entre bueno y excelente y el 28% dicen no conocerlos. Por su parte, el 85% de los profesores del programa califican la calidad de los servicios entre bueno y excelente. Por último la efectividad de los servicios y

---

<sup>43</sup> <https://www.eafit.edu.co/international/esp/estudiar-eafit/Paginas/como-aplicar.aspx>



actividades de *Beneficios y Compensación* son percibidas por el 84% de los estudiantes de profundización, el 63% de investigación y el 83% de los profesores como bueno y excelente, sin embargo el 44% de los estudiantes (14% investigación y 30% profundización) dicen no conocer la efectividad de los servicios y actividades de beneficios y compensación.

Con relación a la divulgación de los servicios y actividades culturales, la percepción del 78% de los estudiantes de investigación, el 76% de profundización y el 76% de los profesores es buena y excelente, mientras que el 19% de los estudiantes (12% investigación y 7% profundización) y el 16% de los profesores califican la divulgación como aceptable. El 10% de los profesores y el 43% de los estudiantes (20% investigación y 23% profundización), dicen no conocer la divulgación de los servicios. La calidad de los servicios y actividades culturales es calificada como buena y excelente por el 78% de los estudiantes de investigación, el 74% de profundización y el 84% de los profesores. Sólo el 43% de los estudiantes (20% investigación y 23% profundización) y el 10% de los profesores dice no conocer la calidad de los servicios. La efectividad de los servicios es calificada por el 74% y el 75% de los estudiantes de investigación y profundización como buena y excelente, mientras que el 81% de los profesores comparte dicha apreciación.

En promedio, el 73% de los encuestados (estudiantes y profesores) califican la divulgación de los servicios y actividades deportivas entre bueno y excelente. El 72% de los estudiantes tanto de profundización, como de investigación y el 83% de los profesores tienen una percepción de la calidad de los servicios deportivos entre buena y excelente, mientras que el 24% de los estudiantes de investigación y el 28% de profundización dicen no conocerlos, al igual que el 10% de los profesores.

Por último, la divulgación de los servicios y actividades relacionadas con el área de la salud es calificada por el 82% los estudiantes de investigación y el 84% de profundización como buena y excelente. La calidad de los servicios es percibida por el 89% de profesores del programa y en promedio por el 76% de los estudiantes como buena y excelente.

### Conclusiones respecto a la valoración del cumplimiento de la calidad del Factor 8:

- La Universidad atiende sus compromisos de bienestar con la comunidad académica a través de la Dirección de Desarrollo Humano-Bienestar Universitario mediante un conjunto de políticas, programas, recursos, dependencias y servicios orientados al desarrollo del potencial, las habilidades y los atributos de los miembros de la comunidad universitaria en sus dimensiones biológica, psicológica, social y espiritual.
- Las políticas institucionales sobre el bienestar universitario se encuentran consignadas en el capítulo IV de los Estatutos Generales de la Universidad. De igual manera, el Bienestar

Universitario está incluido en la declaración de Principios de Gobernabilidad y Administración de la Universidad.

- La Universidad cuenta con mecanismos y estrategias que garantizan el bienestar de los estudiantes durante estadías en el extranjero, a través de guías e información de acompañamiento y asesoría durante el proceso de aplicación a las distintas oportunidades de movilidad nacional e internacional.
- Se destaca entre las estrategias de acompañamiento que hace la Universidad a los estudiantes que hacen alguna movilidad académica, el consultorio psicológico a distancia, en coordinación con el Departamento de Desarrollo Estudiantil.
- La percepción de los estudiantes y profesores del programa con relación a la divulgación, calidad y efectividad de los servicios y actividades de bienestar ofrecidos por la Institución es en su mayoría es buena y excelente.
- El Comité Autoevaluador de la Maestría, otorga una calificación de 4.2 a la característica de actividades de bienestar. La Universidad aún esfuerzos por el bienestar de la comunidad académica, ofreciendo diversos servicios y programas que logren fortalecer las capacidades artísticas, deportivas, además de estímulos económicos para eventos, becas de estudio, entre otras; todo esto, con el fin de lograr un pleno esparcimiento de estudiantes y profesores, inclusive para incentivar la permanencia académica y la participación en eventos a nivel regional, nacional e internacional.

Factor 9. Graduados y Análisis de Impacto del programa.

Tabla 72. Ponderación Factor 9

| Característica                            | Pon. Prof | Pon. Inv | Cal. |
|---|-----------|----------|------|
| 1. Producción científica de los graduados | 49%       | 58%      | 4.1  |
| 2. Análisis del Impacto del Programa      | 51%       | 43%      | 3.0  |
| <b>Total Factor</b>                       | 100%      | 100%     | 3.6  |

**Característica 1. Producción científica de los graduados**

*Seguimiento y acercamiento a los graduados*

la Institución cuenta con el Centro de Egresados, que tiene por objetivo concentrar y dirigir las actividades de comunicación y fortalecimiento de la relación, de intermediación y asesoría laboral y de seguimiento a los egresados de la Universidad, es la función principal que tiene el Centro de Egresados de EAFIT, que a partir de 2018 hace parte de la Dirección de Desarrollo Institucional y Egresados. Así mismo el Centro de Egresados busca apoyar el proceso de inserción de los egresados en el mundo laboral, brindando herramientas a través de capacitaciones y talleres.

El Centro de Egresados cuenta con las líneas de acción relacionadas en la Figura 59 y las funciones en detalle descritas en el *Anexo 31 - Informe de servicios para egresados*.

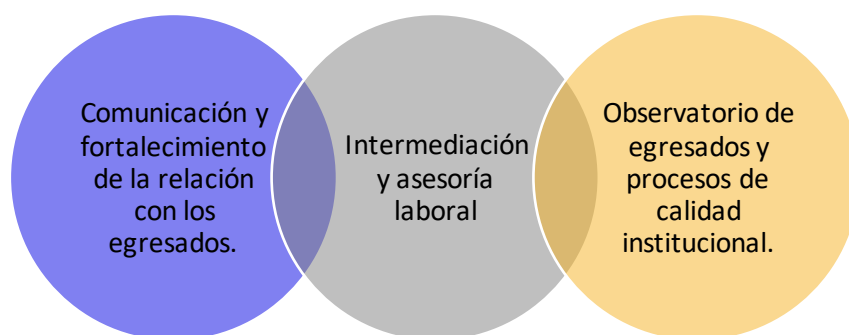


Figura 59. Líneas de Acción del Centro de Egresados EAFIT

- **Comunicación y fortalecimiento de la relación con los egresados:**  
Sobre esta línea se cuenta con diversas estrategias a nivel institucional que permite estar en contacto con los egresados:
  - Casa de egresados EAFIT (espacio disponible para los egresados).
  - Encuentros de Egresados por programas y ciudades.
  - Encuentro de egresados de todas las generaciones: Alcampus.
  - Jueves del Egresado.

- Eafitenses en el exterior.
  - Canal de Egresados - [www.eafit.edu.co/egresados](http://www.eafit.edu.co/egresados).
  - Reconocimiento a los egresados destacados: Egresados que inspiran EAFIT.
  - Comunicación y contacto con la Universidad.
  - Newsletter.
  - Redes sociales (Facebook, Twitter y LinkedIn).
  - Convenios, beneficios y descuentos.
- **Intermediación y asesoría laboral:**  
Tiene como finalidad acompañar y asesorar al graduado en el proceso laboral a través de:
- Bolsa de empleo.
  - Feria laboral.
  - Seminarios y talleres.
  - Asesoría psicológica en temas laborales.
  - Programa de acompañamiento a nuevos empresarios.
- **Observatorio de egresados y procesos de calidad institucional:**  
Se enfocada en el seguimiento a los graduados a través de:
- Actualización base de datos.
  - Estudios de seguimiento.
  - Egresados destacados.
  - Estrategia de seguimiento a graduados.
  - Información del Observatorio Laboral para la Educación (OLE).

### *Estrategia de Seguimiento a los graduados: ¿cómo se hace?*

La estrategia de seguimiento a graduados tiene como objetivo principal conocer las dinámicas del mercado laboral de los graduados de pregrado y posgrado de la Universidad EAFIT, mediante estrategias de seguimiento y evaluación acordes a las directrices del Ministerio de Educación Nacional y la Universidad. Para esto, se configuran y aplican las encuestas de medición, con las que se realiza el seguimiento a los graduados, además de constituir un insumo para los procesos de calidad institucional, brindan información para la actualización de datos y la construcción de indicadores laborales. Las actividades específicas que se llevan a cabo dentro de la estrategia de seguimiento a graduados son:

**Bases de datos y herramientas de visualización de la información:** A través del Centro de Egresados se construye y mantiene una base de datos de los graduados del programa, la cual contiene información relacionada con: Código Estudiante, Tipo y N° Documento, Nombres, E-mail, Tipo Aspirante, Pensum, Promedio Crédito Último Semestre, Promedio Crédito Acumulado y Semestre Último Balance. Actualmente, la base de datos de la Maestría en Ingeniería contiene la información de 617 graduados correspondiente a los años 2004 – 2020. Esta información, permite a la Institución, ofrecer una visualización general de la cantidad de graduados por nivel de formación

para todos los programas académicos, a través de la página web institucional, en el sitio denominado “EAFIT en Cifras<sup>44</sup>”

**Diseñar y aplicar las encuestas de Momento Cero:** La encuesta de Momento Cero, hace referencia a aquel estudiante que está próximo a graduarse y, por tanto, una vez recibe su título se convertirá en un próximo graduado de la Universidad EAFIT. Esta encuesta establece una línea base que permite observar la situación inicial de los graduandos de cara al mercado laboral, además de medir su grado de satisfacción con el programa cursado y en qué medida éste cumplió con sus expectativas. En el *Anexo 32 - Resultados Encuesta M0 2018-2020*, se presenta el informe a detalle de los resultados de la encuesta momento cero, aplicada en los años 2018-2020.

**Diseñar y aplicar las encuestas de Momento 1, 3 y 5:** La encuesta de Momento 1, 3 y 5, hace referencia a los graduados de la Universidad EAFIT, que llevan 1, 3 y 5 años respectivamente de graduados. Esta encuesta permite observar la situación de los graduandos y medir su grado de satisfacción con el programa cursado y en qué medida éste cumplió con sus expectativas. El informe a detalle de los resultados de la encuesta momento 1,3 y 5 aplicada se encuentra en el enlace: [https://bit.ly/M\\_Ingenieria](https://bit.ly/M_Ingenieria)

### *Seguimiento del programa a los Graduados*

La Maestría en Ingeniería en los años 2015 – 2021 ha graduado 334 estudiantes, de los cuales, 126 son del perfil de investigación y 208 del perfil de profundización. En la Figura 60 se presenta el total de graduados por línea de énfasis o investigación.

Como se mencionó en los apartados anteriores, el seguimiento a los egresados se realiza principalmente bajo el liderazgo del Centro de Egresados de la Universidad, a través de las diferentes actividades y servicios que ofrece. En este proceso de análisis y de autoevaluación desde la coordinación de la Maestría, se emprendió la estrategia de búsqueda de la información a los egresados graduados entre el 2014 y el 2019, a través de la web. Esto permitió generar las siguientes bases de datos:

- *Anexo 33 - Caracterización Graduados 2014-2019*
- *Anexo 34 - Producción Académica de los Graduados*
- *Anexo 35 - Participación en Eventos Académicos Graduados*
- *Anexo 36 - Reconocimientos Graduados*

---

<sup>44</sup> <https://www.eafit.edu.co/institucional/eafitencifras/Paginas/Poblacion-graduada.aspx>

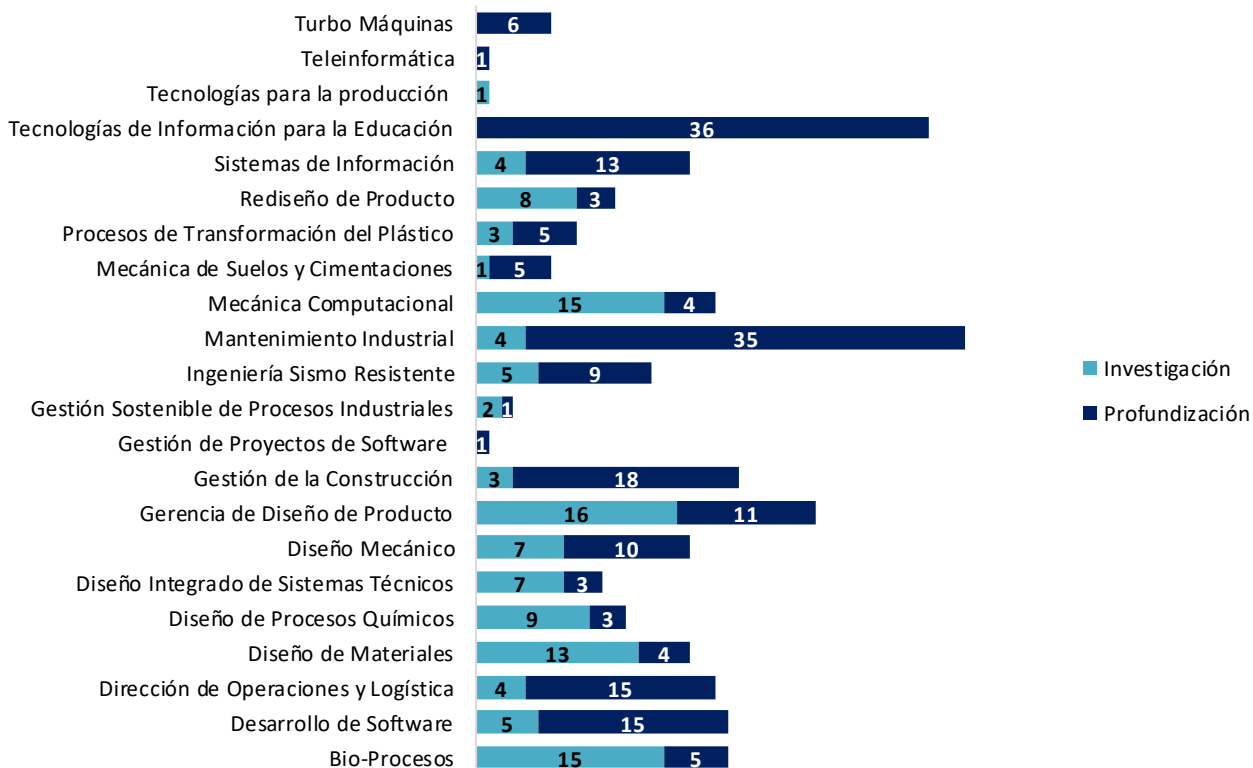


Figura 60. N° de graduados del programa por línea de énfasis

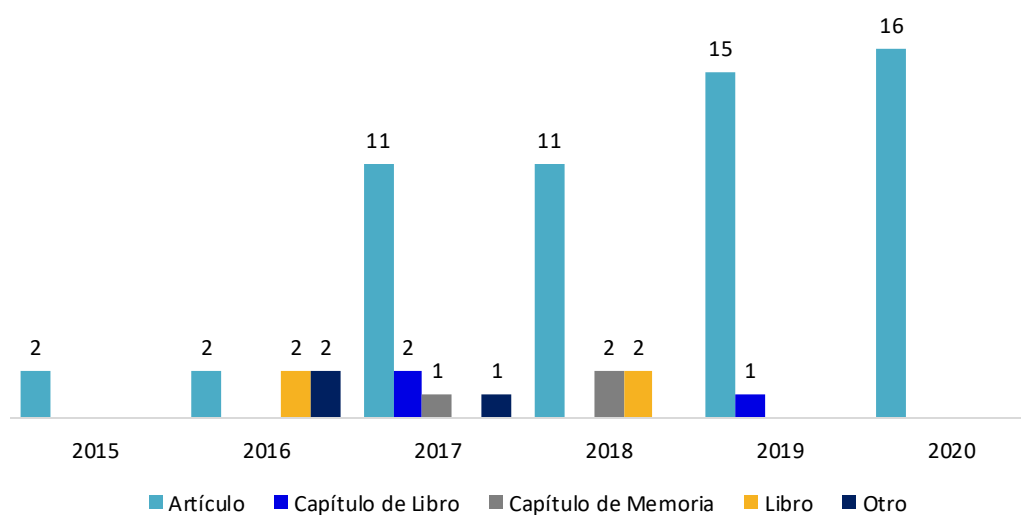
Resultado de la búsqueda de la información de los egresados, se encontró que no sólo las actividades de investigación y extensión que realizan los profesores y estudiantes impactan en la sociedad, el desarrollo profesional y los quehaceres de los egresados también son relevantes para contribuir en la generación de cambios en los diferentes sectores económicos. En este sentido y de acuerdo con la información recolectada (*Anexo 33 - Caracterización Graduados 2014-2019*) se identificaron 99 graduados vinculados a 77 empresas reconocidas en el medio, como se muestra en la Tabla 73 y 31 graduados vinculados laboralmente en la Universidad EAFIT.

Tabla 73. Empresas en donde se encuentran vinculados egresados del programa

| Empresas                   |                              |                  |                            |
|----------------------------|------------------------------|------------------|----------------------------|
| Aiva Technologies          | Globant                      | LANDING AI       | SURA                       |
| London Consulting Group    | Gorilla Logic                | ALMAG Aluminum   | Suramericana               |
| ARUS                       | Grupo Bios                   | MADECENTRO       | TEZIO                      |
| AVISTA                     | Grupo Familia                | Métodos Expertos | Tigo                       |
| Bancolombia                | Grupo Ingenium               | Mosaico S. A     | Tuya S. A                  |
| CEMEF                      | Grupo Nutresa S. A           | Nestlé           | U. Autónoma de Manizales   |
| Chouair testing S.A.       | HMV Ingenierios              | ObrAcero         | U. Cooperativa de Colombia |
| CI JEANS S.A.              | Huawei Technologies Colombia | Parque explora   | Universidad de Antioquia   |
| Colegio Bethlemitas        | ICA                          | Philips          | U. de Quindío              |
| Colegio Mayor de Antioquia | ICIPC Medellín               | Pi-Épsilon S.A.S | U. El Bosque               |
| Politécnico Colombiano JIC | IdeasLab                     | C.I.C            | U. Tecnológica de Bolivar  |

| Empresas                            |                                     |                  |                |
|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------|----------------|
| DEMÉTALICOS                         | Independiente                       | POMA             | UTS            |
| DeSimone Consulting Engineers       | Industria de alimentos Zenu SAS     | Progal-BT S.A.S. | VICOMTECH      |
| Echez Group                         | Industrias Metalicas los Pinos S.A. | Rappimarker      | VILIV          |
| Secretaría de Educación de Medellín | Infraestructura Digital SAS         | ECOPETROL        | Viva Colombia  |
| Energía y Potencia                  | Institución Educativa Marina Orth   | SENA             | WMC            |
| EPM                                 | IDCBIS                              | Sodinsa          | XMARTPLM S.A.S |
| Factored                            | INTECKNO S.A.S.                     | Sourcing Experts |                |
| FAGUS Construcción y servicio       | ISVIMED                             | STIHL            |                |
| Geomodelr                           | ITM                                 | Sumicolor S. A.  |                |

Así mismo, el impacto de los graduados también se origina en contextos académicos y de investigación. Una vez culminado el programa, continuaron inmersos en una “cultura” de generación, socialización y apropiación del conocimiento a través de publicación de artículos, capítulos de libros, libros y capítulos de memoria. Es así como se encontró en los CvLAC de 36 graduados un total de 70 productos los cuales se muestran en la Figura 61. Se destaca que el 66% de los productos fueron publicados en ámbitos internacionales, el 61% se encuentra indexado y de estos últimos, el 46% están en SCOPUS.



*Figura 61. Producción académica de los egresados del 2015-2020*

Entre los productos encontrados, sobresale la publicación de 57 artículos, de los cuales el 72% son de carácter internacional y el 28% son publicados en revistas nacionales. En el *Anexo 34 - Producción Académica de los Graduados* se detalla la información de los productos encontrados.

Con relación a la participación de los graduados en eventos académicos y científicos, se encontró el registro de 23 graduandos con un total de 64 participaciones, donde el 59% de los eventos son de carácter internacional y el 41% de carácter nacional, como se muestra en la Figura 62.

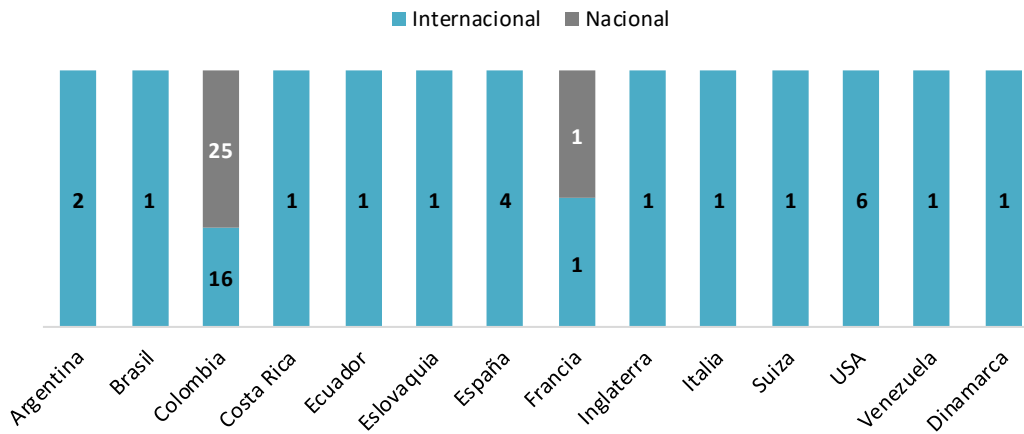


Figura 62. Participación de los egresados del 2015-2020 en eventos

La participación de los graduandos se ha realizado principalmente en congresos, encuentros y simposios como se detalla en el *Anexo 35 - Participación en Eventos de los Graduados*.

Por último, los graduados del programa son reconocidos en el medio por los logros, capacidades y labores realizadas en su ámbito profesional, laboral y/o productividad. De acuerdo a los resultados de la búsqueda de información realizada, se encontraron seis (6) graduados con reconocimientos, premios o becas otorgadas por instituciones nacionales o internacionales como se muestra en el *Anexo 36 - Reconocimientos Graduados*.

### Característica 2. Análisis del Impacto del Programa

Los graduados son el impacto del programa sobre el entorno, es el reflejo de los procesos de formación y de investigación planteados y desarrollados al interior de la Maestría. Así mismo, se convierten en aliados estratégicos para la realimentación y evaluación continua de los procesos, gestión y demás aspectos relacionados en el quehacer del programa.

Con el propósito de conocer el impacto de la Maestría sobre el entorno, se aplicó una encuesta a través del Centro de Egresados a 159 graduados del programa, caracterizados como se muestra en la Figura 63.





Figura 63. Caracterización graduados del programa encuestados

A través de la encuesta, se consultó a los graduados sobre los aspectos laborales, el impacto social, la formación de habilidades y algunos aspectos institucionales, como se detalla en el *Anexo 3 - Informe Resultados Encuestas*.

Alrededor del 90% de los graduados del programa que respondieron la encuesta, se encuentran vinculados laboralmente, principalmente en cargos como docente, investigador, coordinador y director, lo que a su vez, vincula el impacto del programa sobre sectores económicos como la educación, la investigación y consultoría, tecnología, industrias manufactureras, construcción, entre otros. Los graduados encuestados califican al programa en 4.45 por brindar herramientas que les han permitido creer profesionalmente.

### *Los graduados del programa como promotores del impacto social*

De acuerdo con el informe de los graduados de la Maestría en Ingeniería encuestados, alrededor del 43% hacen parte de alguna comunidad científica, principalmente grupos de investigación y/o agremiaciones profesionales.

El 43,4% de los graduados manifiesta que han sido reconocidos por su desempeño, recibiendo reconocimientos académicos, técnicos y científicos principalmente. El 62% de los graduados han sido ponentes en eventos, aspecto que evidencia el impacto sobre el programa y la sociedad principalmente en la transferencia y apropiación del conocimiento.

Los elementos de retroalimentación importantes para la evaluación, análisis y mejoramiento de los procesos que se desarrollan al interior del programa y a su vez, el aporte e impacto de la Maestría sobre el medio, se muestran en la Figura 64.



Figura 64. Valoración de aportes del programa a los graduados

El 70% de los graduados encuestados, desarrollan proyectos en el sector productivo con aplicación del conocimiento de la Maestría. (ver Anexo 3 - Informe Resultados Encuestas)

Por último, es importante destacar que de acuerdo a los resultados de la búsqueda de información (Anexo 33 - Caracterización Graduados 2014-2019), se encontró que 14 graduados continuaron con su proceso de formación a nivel doctoral, lo que a su vez, se traduce en un aporte significativo al desarrollo de la ciencia, la tecnología, la innovación y el bienestar de la sociedad. En la Tabla 74 se relaciona los graduados e instituciones en donde continuaron la formación avanzada.

Tabla 74. Graduados de la Maestría a nivel de doctorado

| Graduado                        | Institución                           | Estado    |
|---------------------------------|---------------------------------------|-----------|
| José Alejandro Betancur Ramírez | Universidad Pontificia Bolivariana    | Graduado  |
| Juan José Londoño Rueda         | Montanuniversitaet Leoben             | Formación |
| Fernando Alexis Osorio Vergara  | Universidad EAFIT                     | Formación |
| Sonia Carolina García Gómez     | Université de Bordeaux                | Formación |
| Carlos Andrés Restrepo García   | Université de Bordeaux                | Formación |
| Jose Fernando Baena Urrea       | Université catholique de Louvain      | Formación |
| Laura Carmona Saldarriaga       | Universidad EAFIT                     | Formación |
| Diego Alejandro Uribe Suárez    | Centre de Mise en Forme Des Materiaux | Formación |
| Laura Isabel Velásquez Garcia   | Universidad de Antioquia              | Formación |
| Jessica Alejandra Rendon Calle  | Universidad EAFIT                     | Formación |
| Daniel Mejía Parra              | Universidad EAFIT                     | Graduado  |
| Daniel Felipe Tobón Espinosa    | Universidad de Antioquia              | Formación |
| Santiago Rodríguez Cadavid      | Universidad EAFIT                     | Formación |
| Tatiana Andrea Roldán Rojo      | Universidad EAFIT                     | Formación |

### Conclusiones respecto a la valoración del cumplimiento de la calidad del Factor 9:

- La Universidad cuenta con lineamientos institucionales relacionadas con los mecanismos y estrategias para el seguimiento de los egresados, estas otorgan diversos beneficios que permiten un mayor acercamiento, brindando la posibilidad de interactuar con la Universidad en diferentes aspectos de interés mutuo.
- El Centro de Egresados es la dependencia encargada de liderar la comunicación e interacción con los graduados, para esto cuenta con estrategias como la Casa de Egresados, Encuentros y los distintos canales de comunicación, así como la intermediación y apoyo en asesoría laboral a través de la bolsa de empleo, la feria laboral y el acompañamiento a nuevos empresarios.
- Se evidencia que el Centro de Egresados tiene mecanismos claros para hacer seguimiento a los graduandos y las encuestas son una herramienta importante para realizarlo.
- Se destaca la visibilidad del programa a través de los egresados y su impacto en el medio con la participación en eventos, la producción académica, y la vinculación laboral en empresas e instituciones pertenecientes a diferentes sectores económicos, lo que se convierte a su vez, en una fortaleza del programa.
- El seguimiento a los graduados, su vinculación al mundo laboral y mejora de oportunidades es una forma de cómo la Universidad puede medir el cumplimiento de los objetivos del programa.
  
- Es importante resaltar que la mayoría de los graduados desempeñan labores profesionales, acordes con el conocimiento recibido en el programa.
- Los graduados tienen perfiles profesionales que permiten una vinculación laboral principalmente en cargos como docente, investigador, coordinador y director, lo que a su vez, relaciona el impacto del programa sobre sectores económicos como la educación, la investigación y consultoría, la tecnología, las industrias manufactureras, la construcción entre otras.
- Se deben emprender acciones que permitan mejorar la interacción con el Centro de Egresados de la Universidad, con el propósito de aunar, fortalecer y potenciar los esfuerzos y recursos en las actividades de seguimiento a los egresados del programa.

Factor 10. Recursos Físicos y Gestión Administrativa y Financiera.

Tabla 75. Ponderación Factor 10

| Característica   | Pon. Prof | Pon. Inv | Cal. |
|--|-----------|----------|------|
| 3. Infraestructura Física  | 28.4%     | 26.7%    | 4.5  |
| 4. Recursos Bibliográficos, Informáticos y de comunicación   | 30.0%     | 25.8%    | 4.5  |
| 5. Adecuado apoyo Administrativo a las Actividades de Docencia, Investigación y Extensión del Programa | 19.0%     | 15.0%    | 4.1  |
| 6. Presupuesto del programa  | 11.6%     | 20.8%    | 4.4  |
| 7. Gestión del Programa  | 11.0%     | 11.7%    | 4.4  |
| <b>Total Factor</b>  | 100%      | 100%     | 4.4  |

**Característica 1. Infraestructura Física Adecuada**

*Infraestructura Universitaria:*

La Universidad EAFIT cuenta con una planta física adecuada para el desarrollo de las actividades académicas, investigativas y de proyección social para todos los programas. El uso de estos recursos es adecuado, además de su mantenimiento. Para ello, la institución cuenta con políticas y acciones apropiadas para lograr las mejores condiciones y uso adecuado de los espacios y la infraestructura. En el portal web institucional, se dispone de la normatividad (Reglamentos y políticas sobre espacios y recursos de la Universidad)<sup>45</sup> relacionada y es de libre consulta tanto por la comunidad académica como la externa.

El campus principal, ubicado en la ciudad de Medellín, es un espacio donde se invita a estudiantes, docentes, empleados, y la ciudadanía a vivir la ciencia, la cultura y el deporte. En la Tabla 76 se relacionan los espacios que alberga la Universidad.

Tabla 76. Distribución de metros cuadrados en la Universidad EAFIT.

| Espacio          | Cantidad | m <sup>2</sup> |
|------------------|----------|----------------|
| Aulas de Clase   | 290      | 10.128,73      |
| Laboratorios     | 103      | 8.977,04       |
| Auditorios       | 7        | 1.221,34       |
| Bibliotecas      | 1        | 3.799,20       |
| Salas de cómputo | 27       | 1.564,85       |
| Oficinas         | 646      | 9.297,06       |
| Consultorios     | 15       | 181,80         |
| Cafeterías       | 9        | 1.414,37       |
| Zonas recreación | 11       | 1.824,61       |

<sup>45</sup> <https://www.eafit.edu.co/institucional/reglamentos/Paginas/reglamentos.aspx>

| Espacio                | Cantidad     | m <sup>2</sup>   |
|------------------------|--------------|------------------|
| Servicios sanitarios   | 195          | 2.312,21         |
| Locales comerciales    | 4            | 188,10           |
| Zonas de bienestar     | 82           | 1.682,45         |
| Servicios generales    | 152          | 3.436,30         |
| Circulaciones y otros  | -            | 22.746,67        |
| Instituto del plástico | -            | 1.513,01         |
| Edificio Argos         | -            | 11.655,90        |
| <b>TOTALES</b>         | <b>1.533</b> | <b>67.360,36</b> |

Fuente: EAFIT en cifras<sup>46</sup>

Se destaca el Edificio de Ingenierías (Bloque 19) como una de las primeras construcciones sostenibles en Antioquia que sobresale por su fachada natural, la cual ayuda a la regulación del clima. Además, cuenta con un sistema de recolección y reutilización de aguas lluvia, iluminación eléctrica de bajo consumo y flujos de aire para la optimización en el uso del aire acondicionado.

Otras construcciones para destacar de la Universidad son el Centro Cultural Biblioteca Luis Echavarría Villegas; y los bloques 26, 27 y 38 desde donde funcionan las escuelas de Administración, Economía y Finanzas, Derecho, Ciencias y Humanidades. En la zona occidental del campus se encuentra el Centro Argos para la Innovación.

En cuanto a la infraestructura deportiva, sobresalen el Centro de Acondicionamiento Físico Vivo, la cancha sintética, la piscina semiolímpica y las placas dispuestas para la práctica de diversas disciplinas. Además, gracias a la expansión que ha tenido la Universidad EAFIT durante los últimos años, la Institución ha adquirido varias casas en el barrio La Aguacatala, en las cuales operan el Centro de Estudios Asia Pacífico y la Sede sur del Instituto Confucio, el Departamento de Desarrollo Artístico, el Programa Inglés de Negocios, Mercadeo Institucional, el Centro de Estudios Urbanos y Ambientales (Urbam), el Fondo Editorial, la Casa Egresados, entre otras dependencias.

La Universidad EAFIT reconoce las barreras de accesibilidad física como uno de los aspectos en continuo mejoramiento de la infraestructura física; para ello ha contado con la asesoría de distintas entidades calificadas en el estudio, diseño y solución de problemas al campus actual y la generación de nuevas políticas para los proyectos nuevos y de expansión. El Plan Maestro EAFIT 2024, contiene las alternativas para la localización de nuevas construcciones prioritarias para Posgrados, Educación Continua e Idiomas, y en consecuencia para las edificaciones posteriores.<sup>47</sup>

### *Infraestructura al servicio de Ingeniería:*

El Edificio de Ingenierías es un espacio de transferencia tecnológica con un concepto de pedagogía donde se privilegian los sistemas de aprendizaje basado en el estudiante. Este edificio integra en sus

<sup>46</sup> <https://www.eafit.edu.co/institucional/campus-eafit/acerca-de/Paginas/eafit-en-cifras.aspx>

<sup>47</sup> El documento puede ser consultado en el siguiente enlace:

<https://www.eafit.edu.co/institucional/campus-eafit/acerca-de/Paginas/plan-maestro-2024.aspx>

cinco niveles los laboratorios al servicio del programa, los cuales son coordinados por el Centro de Laboratorios<sup>48</sup>, el cual cuenta con cerca de 10.000 m<sup>2</sup>, y administra unos 15.000 millones de pesos en equipos, dispositivos, instrumentación, herramientas y colecciones, albergados en 46 laboratorios y talleres.

Adicionalmente para mejorar el ejercicio pedagógico y experiencia de aprendizaje de los estudiantes, la Universidad cuenta con las aulas 19-414, y 19-415 adscritas al edificio de Ingeniería, también conocidas como Aulas de Pedagogía Inversa, espacios reconocidos como un importante elemento transformador y facilitador del ecosistema de aprendizaje activo. El diseño y dotación del aula permite desarrollar diferentes actividades y estrategias de enseñanza para el logro de los objetivos de aprendizaje de las distintas asignaturas del programa.

### *Espacios físicos dedicados al trabajo autónomo de los estudiantes y profesores:*

La Universidad cuenta con 24 cubículos de investigación y 8 salas de trabajo en grupo en el segundo y tercer piso del Centro Cultural Biblioteca Luis Echavarría Villegas los cuales están destinados a apoyar las labores investigativas tanto de profesores como de estudiantes. Además, se cuenta con la Sala de Aprendizaje Activo, dispuesta con: 8 salas de estudio grupal cerradas para máximo 5 personas, 3 salas de estudio grupal abiertas, 27 puestos de estudio individual y Un punto de café<sup>49</sup>.

Adicionalmente, los estudiantes de maestría y doctorado cuentan con una casa en el barrio La Aguacatala, en la que pueden acceder a varios servicios y espacios de encuentro. Este esfuerzo hace parte del interés por brindar a los estudiantes instalaciones óptimas para el adecuado desarrollo de sus actividades académicas e investigativas. Cuenta con 10 salas de estudio, 4 salas de reuniones y 1 oficina para profesor visitante<sup>50</sup>.

Los profesores de planta tienen a su disposición una oficina dotada con un equipo de cómputo y de acuerdo a las políticas de adquisición y actualización de hardware (*Anexo 37 - Política para adquisición y actualización de Hardware*), deben tener asignado un equipo de cómputo con conexión a la red interna (LAN) y con salida a internet, para el desempeño de sus funciones. Además, los profesores podrán solicitar cada cinco (5) años la renovación o repotenciación de los equipos a su cargo.

### *Percepción de la Comunidad Académica del Programa*

---

A la comunidad académica del programa (estudiantes y profesores) se les consultó sobre la suficiencia, calidad, pertinencia y actualidad de los espacios físicos de la Universidad como aulas, auditorios, laboratorios, espacios deportivos, cafeterías, parqueaderos, entre otros espacios. Alrededor del 85% de los estudiantes y profesores encuestados, califica la suficiencia, calidad,

---

<sup>48</sup><https://www.eafit.edu.co/servicios/centrodelaboratorios/infraestructura/Paginas/infraestructura.aspx>

<sup>49</sup> <http://www.eafit.edu.co/biblioteca/servicios/Paginas/espacios.aspx>

<sup>50</sup> <https://www.eafit.edu.co/investigacion/servicios-investigacion/Paginas/casa-posgrados.aspx>

pertinencia y actualidad de los recursos físicos entre bueno y excelente, como se muestra en detalle en el *Anexo 3 – Informe Resultados Encuestas*.

### Característica 2. Recursos Bibliográficos, Informáticos y de Comunicación

La Universidad EAFIT, dispone de lineamientos y políticas institucionales en materia de adquisición, actualización y capacitación para el uso de recursos informáticos y de comunicación; y de material bibliográfico como las descritas en la Figura 65.

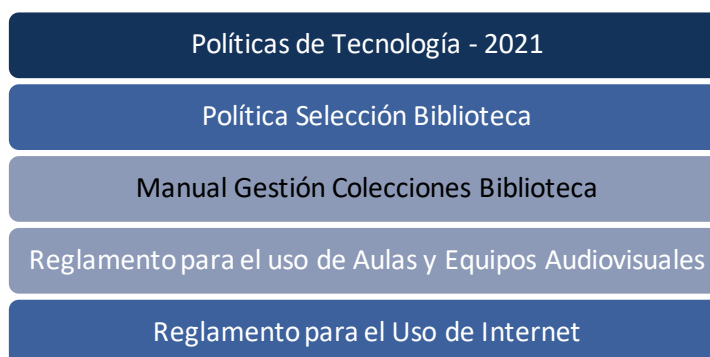


Figura 65. Políticas de adquisición, uso y actualización de los recursos

#### Recursos Bibliográficos:

El Centro Cultural Biblioteca Luis Echavarría Villegas es uno de los pilares en los que se apoya el proceso de formación de los programas académicos de la Universidad. Como instrumento soporte a la labor curricular, fuente de conocimiento para la investigación y la proyección social y en cumplimiento de su gestión administrativa, define políticas (*Anexo 38 - Política Adquisición y Actualización de Material Bibliográfico*) para la adquisición y actualización permanente del material bibliográfico y bases de datos, disponibles a la comunidad académica de la Universidad y del programa. En la Tabla 77 y Tabla 78, se presenta la disponibilidad del material bibliográfico en físico y formato digital.

Tabla 77. Disponibilidad de material bibliográfico

| Colección                                | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Libros impresos                          | 179.272 | 179.029 | 185.567 | 190.179 | 193.481 | 193.878 |
| Títulos de Revistas                      | 2.437   | 3.565   | 4.279   | 4.375   | 4.718   | 4.530   |
| Revistas impresas                        | 113.011 | 122.147 | 129.493 | 138.089 | 146.966 | 137.075 |
| Documentos impresos                      | 14.772  | 14.802  | 15.090  | 15.228  | 15.315  | 15.323  |
| Archivos Históricos y Folletos           | 10.292  | 10.514  | 11.679  | 12.126  | 15.406  | 16.351  |
| Proyectos de grado                       | 7.125   | 7.312   | 7.527   | 7.821   | 8.058   | 8.0587  |
| Partituras, estudios y métodos musicales | 10.303  | 13.130  | 14.570  | 16.523  | 18.956  | 20.371  |
| Cd's(audio)                              | 3.175   | 3.608   | 4.016   | 5.503   | 5.238   | 7.993   |
| Tesis                                    | 3.095   | 3.979   | 5.021   | 6.282   | 6.869   | 6.866   |
| Audiovisuales (video)                    | 3.974   | 4.281   | 4.750   | 4.974   | 5.193   | 5.257   |

Fuente: Sistema de Información SINBAD. Junio de 22 de 2020.

Tabla 78. Recursos bibliográficos en formato digital disponibles en bases de datos

| Colección                          | 2014   | 2015   | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    |
|------------------------------------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|
| Audio - trabajos musicales         | -      | -      | 200.053 | 200.053 | 200.053 | 200.053 |
| Casos de estudio digital (títulos) | -      | -      | 638     | 26.343  | 26.343  | 26.343  |
| Libros electrónicos (títulos)      | 44.510 | 45.043 | 74.397  | 80.314  | 99.430  | 146.660 |
| Títulos de revistas electrónicas   | 55.058 | 55.103 | 54.320  | 54.597  | 61.905  | 81.164  |
| Normas digitales (títulos)         | 36.555 | 38.847 | 40.997  | 40.997  | 42.988  | 44.633  |
| Partituras digitales (títulos)     | 0      | 0      | 78.608  | 78.608  | 78.608  | 78.608  |
| Videos en línea (títulos)          | -      | -      | -       | 55.000  | 58.883  | 65.755  |
| Audio - trabajos musicales         | -      | -      | 200.053 | 200.053 | 200.053 | 200.053 |

Fuente: bases de datos bibliográficas. Junio 24 de 2020

En 2019 se suscribieron 90 bases de datos de contenidos bibliográficos de libros, revistas electrónicas, normas, partituras, videos, audios, casos, portales de datos especializados y herramientas para análisis de impacto, apoyan todos los programas académicos y grupos de investigación de la Universidad EAFIT. Las bases de datos se pueden acceder desde cualquier red con internet. Es necesario el usuario y la clave del correo electrónico de la Universidad EAFIT.

En 2020 se suscribieron 86 bases de datos<sup>51</sup> de contenidos bibliográficos. La cifra representa un incremento del 30% con respecto al 2014, como se muestra en la Figura 66.

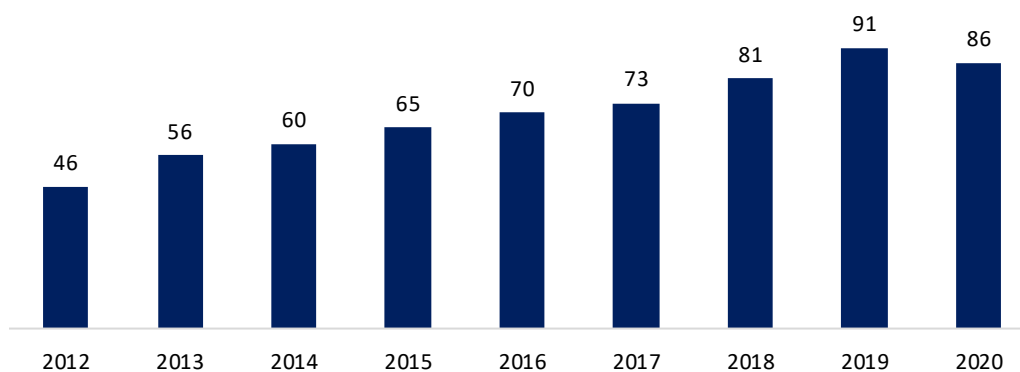


Figura 66. Cantidad de Bases de datos bibliográficas adquiridas por año

Fuente: Informe de Gestión, Universidad EAFIT 2019.

En el Anexo 39 - Informe Estadísticas de uso Biblioteca 2020, se presentan las estadísticas de adquisición, uso, servicios y actividades particulares desarrolladas por la comunidad académica de la Escuela de Ingeniería.

### Recursos Informáticos y Tecnológicos:

En la actualidad, el conocimiento, el desarrollo y la apropiación de las tecnologías de comunicación son indispensables para que las instituciones académicas puedan mantenerse a la vanguardia de lo

<sup>51</sup> <http://www.eafit.edu.co/biblioteca/busqueda-servicios/Paginas/bases-de-datos-bibliograficas.aspx>



que exige el medio. Bajo esta lógica, en la Universidad EAFIT es fundamental el uso de las Tics como apoyo a la docencia, la investigación y la proyección social; para el efecto, se cuenta con una dotación en infraestructura tecnológica, la cual es descrita en la Tabla 79.

Tabla 79. Infraestructura Tecnológica Universidad EAFIT

| Infraestructura                     | 2014     | 2015     | 2016     | 2017     | 2018     | 2019     |
|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Computadores                        | 4371     | 4626     | 5109     | 5582     | 5861     | 6189     |
| Servidores físicos                  | 36       | 33       | 19       | 14       | 14       | 20       |
| Servidores virtualizados            | 27       | 27       | 76       | 168      | 168      | 220      |
| Puntos de red                       | 4236     | 4236     | 5156     | 5230     | 5230     | 5458     |
| Equipos de cómputo comprados        | 515      | 398      | 771      | 635      | 690      | 442      |
| Canal de internet                   | 550 Mbps | 690 Mbps | 720 Mbps | 1,3 Gbps | 1,3 Gbps | 2.1 Gbps |
| Total licencias de <i>software</i>  | 6385     | 6385     | 8985     | 18922    | 18922    | 22832    |
| Salas de cómputo                    | 48       | 48       | 49       | 52       | 52       | 52       |
| Equipos en las salas de cómputo     | 1606     | 1606     | 1630     | 1785     | 1785     | 1837     |
| Equipos para préstamos a estudiante | 100      | 100      | 100      | 110      | 160      | 160      |

Fuente: Informe de Gestión, Universidad EAFIT 2019

Tanto la infraestructura tecnológica como todos los espacios de aprendizaje tienen una revisión y seguimiento periódico para verificar el buen funcionamiento de estos. Así mismo, se cuenta con un cronograma de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos audiovisuales que se encuentran en los diferentes espacios. También se desarrolla un plan de certificación anual a los equipos de cómputo que se encuentran ubicados en los diferentes espacios que se han dotado y un cronograma de mantenimiento del centro de cableado que dan servicios a los espacios de aprendizaje.

De igual forma, la Dirección de Informática, en las Políticas de Tecnología define las reglas asociadas al uso de recursos y servicios informáticos<sup>52</sup>. Esta dependencia brinda soporte técnico a los servidores del área académica y administrativa de la Institución; y todas las aplicaciones que los empleados utilizan a diario para sus actividades laborales. Se encarga además de que la gestión de dichas aplicaciones se encuentre disponible y en buen estado.

En el 2015 se realizó la renovación de CampusNetwork. Con una inversión de 1.100 millones de pesos, el proyecto de renovación tecnológica de la red de datos permitió implementar las últimas tecnologías, tanto alámbricas como inalámbricas, necesarias para aumentar el acceso a los servicios de la red de la Universidad, brindar movilidad a los investigadores en el campus y habilitar las tecnologías de red de datos que se requieren para nuevos modelos pedagógicos y didácticos. Así mismo, la Institución inició el proyecto Atenea, liderado por la Dirección de Informática, en el que se busca acordar una forma institucional para ejecutar los procesos de apoyo académico del ciclo de vida del estudiante, como se muestra en la Figura 67.

<sup>52</sup> <https://www.eafit.edu.co/institucional/reglamentos/Documents/politicas-direccion-informatica-diciembre2020.pdf>



Figura 67. Ciclo de vida del estudiante (Proyecto EPIK)

Actualmente, para soportar los procesos del ciclo de vida del estudiante, la Universidad cuenta con más de 10 sistemas de información (Sirena, Ulises, Everest, Acadi, entre otros.) que han sido desarrollados a la medida por la Institución. La Suite Académica es una solución que reemplaza muchos de estos sistemas por un solo sistema integrado. A diferencia de los sistemas actuales, esta nueva solución no será desarrollada por la Universidad, sino por la empresa de reconocimiento internacional ORACLE.

De igual forma, la Institución ha dispuesto de la plataforma EAFIT Interactiva, a los estudiantes y profesores. Esta plataforma asincrónica, permite interactuar sin la necesidad de coincidir en el tiempo. Esta interacción se da a través de varias herramientas como lo son: foros, anuncios y correos electrónicos, gira en torno a las actividades de aprendizaje y a la discusión de los recursos que las respaldan. Es una herramienta utilizada para el desarrollo de programas virtuales y apoyo a programas presenciales.

Durante el año 2019 se diseñó e implementó, con base en el marco de referencia de ITIL, el nuevo modelo de atención para la prestación de servicios de TI de la Universidad EAFIT. Este modelo estableció como único punto de contacto de servicios para la Dirección de Informática la mesa de servicio Saúl, que canaliza y resuelve todas las necesidades relativas al uso de los servicios y recursos tecnológicos que se encuentran bajo el Gobierno de la Dirección de Informática.

### *Percepción de la Comunidad Académica del Programa*

La percepción de los estudiantes y profesores sobre la suficiencia, calidad, pertinencia y actualidad de los recursos informáticos y bibliográficos de la Universidad es positiva. Alrededor del 70% de los profesores encuestados, califica los recursos informáticos sobre los aspectos mencionados

anteriormente entre bueno y excelente. Para los recursos bibliográficos, el porcentaje de los profesores que tiene una percepción similar es del 80%.

Así mismo, se consultó a los estudiantes sobre los recursos informáticos y bibliográficos con los que cuenta la Universidad para el desarrollo de su proceso de formación, encontrando que alrededor del 97% de los estudiantes califican entre bueno y excelente dichos recursos y los recursos informáticos, como se muestra en detalle en el *Anexo 3 - Informe Resultados Encuestas*.

### Característica 3. Adecuado apoyo Administrativo a las Actividades de Docencia, Investigación y Extensión del Programa

En aras de cumplir con criterios de excelencia los propósitos misionales de la Universidad y del programa, el soporte administrativo de la Maestría en Ingeniería de la Universidad EAFIT se ha determinado con base en la estructura administrativa de la Universidad (ver Figura 68) y de la Escuela de Ingeniería (Figura 69), de forma tal que las personas responsables de las diferentes funciones son suficientes en número y dedicación, además de poseer la formación requerida para su desempeño.

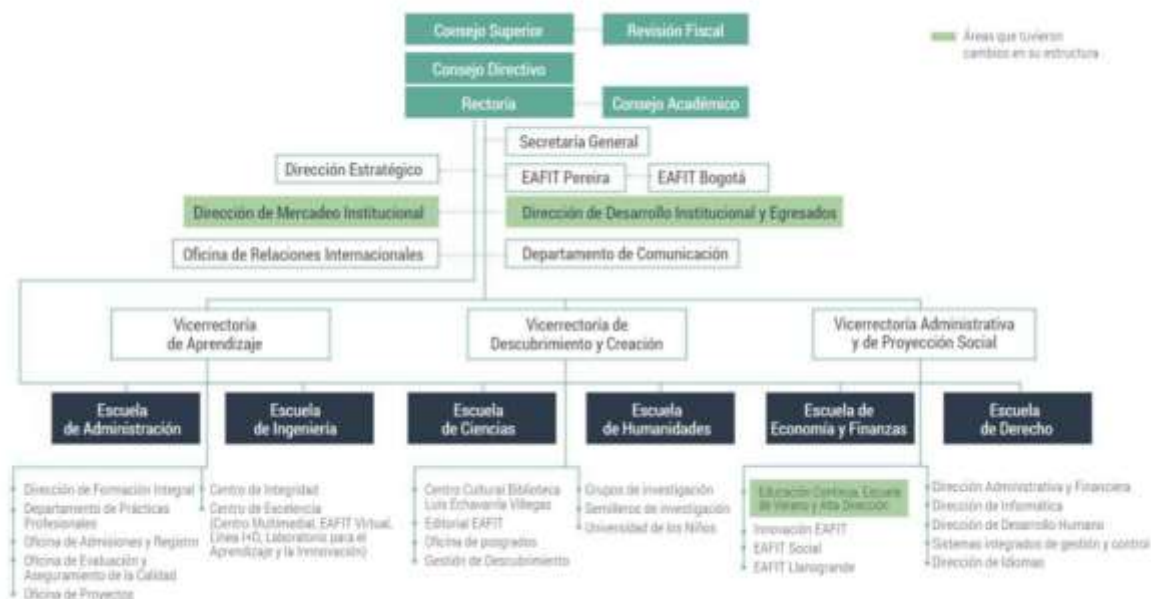


Figura 68. Organigrama de la Universidad EAFIT



Figura 69. Organigrama de la Escuela de Ingeniería

La articulación ha sido estructurada de manera que las necesidades y objetivos del programa sean debidamente atendidos. Las funciones están establecidas en el Estatuto Docente y en los manuales de procesos y procedimientos administrativos de la Institución.

Adicionalmente, la administración del programa se encuentra apoyada por las diferentes dependencias administrativas de carácter institucional tales como la Dirección de Admisiones y Registro, la Oficina de Evaluación y Aseguramiento de la Calidad, el Área de Auditoría, la Dirección Administrativa y Financiera, el Departamento de Costos y Presupuestos, la Dirección de Relaciones Internacionales, la Dirección de Educación Permanente (DEP), Innovación EAFIT, el Departamento de Mercadeo Institucional, el Departamento de Prácticas Profesionales y el Departamento de Comunicación y Cultura, entre otras.

#### ***Percepción de la Comunidad Académica del Programa***

Se consultó a los estudiantes sobre la gestión académica y administrativa alrededor de la Maestría encontrando que el 91% de ellos, califica el nivel de satisfacción de la gestión entre buena y excelente. Sólo el 9% de los encuestados tienen un nivel de satisfacción aceptable.

Igualmente se consultó a los profesores sobre la gestión académica y administrativa del programa, encontrando que el 85% de los encuestados tiene un nivel de satisfacción bueno y excelente sobre la gestión que se realiza, el 3% lo califica como aceptable y el 4% dice no conocer la gestión académico-administrativa que se realiza.

### Característica 4. Presupuesto del programa

---

La Institución cuenta con la Dirección Administrativa y Financiera (DIAF), encargada de administrar los recursos financieros y físicos que requieren las diferentes unidades académicas y administrativas para el desarrollo de las actividades de docencia, investigación y proyección, para facilitarles el cumplimiento eficiente y efectivo de su gestión. Además, suministra información confiable y oportuna sobre la situación financiera de la Universidad, como una manera de mostrar a una institución transparente.

De igual forma, la gestión de esta unidad de EAFIT se realiza bajo la norma ISO 9001:2008, que avala la calidad de sus procesos, motivo por el que cuentan con la certificación de calidad, renovada hasta 2021, por parte del Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Icontec), y la Red Internacional de Certificación (IqNet por su nombre en inglés). (ver *Anexo 40 - Certificados ISO 9001\_2018 al 2021*)

La DIAF, cuenta a su vez con el Departamento de Costos y Presupuesto, que tiene como función la elaboración del presupuesto anual de la Institución y de las proyecciones financieras, además de determinar la inversión o financiación que se necesite, valorar el costo del Plan Estratégico de Desarrollo, del funcionamiento diario y el acompañamiento a las actividades de investigación financiera de los posgrados y del CEC.

Esta dependencia también presta seguridad jurídica en el cumplimiento de los temas financieros de la Institución, y hace seguimiento y control a la ejecución de presupuestos. Ha dispuesto unas políticas presupuestales (*Anexo 41 - Información general para elaboración del presupuesto 2020*), para que cada una de las dependencias de la Institución, elaboren su presupuesto anual.

Por su parte, la Coordinación de la Maestría, siguiendo las políticas presupuestales establecidas por la Institución, elabora su presupuesto teniendo en cuenta: Gastos de personal (horas profesores de tiempo completo, medio tiempo, cátedra y honorarios), monitores, conferencistas, asistentes docentes, otros gastos generales, publicidad y material promocional, relaciones públicas, suvenires y gastos de viajes (invitados internacionales, nacionales y viajes de la coordinación). Esta información es recopilada y analizada por la Coordinación y es diligenciada en el aplicativo SIPRES (*Anexo 42 - Asignación presupuestal programa*). El presupuesto elaborado por la Coordinación del programa es objeto de análisis y ajustes por parte del Comité de Presupuesto conformado por: El Rector, la Directora Administrativa y Financiera, los Decanos, Directores y Jefes que sean invitados para evaluar las solicitudes específicas de cada Escuela, Dirección o área y por la Jefa del Departamento de Costos y Presupuestos.

El presupuesto de la Universidad es sometido a la aprobación de los Consejos Directivos y Superior en la sesión correspondiente al mes de octubre de cada año.

Para la elaboración del presupuesto anual se consideran los indicadores económicos y proyecciones oficiales suministrados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), el Banco de la República y el Departamento Nacional de Planeación (DNP). Con base en dichos indicadores se elabora una propuesta de porcentajes de incremento para los ingresos de pregrado, posgrado, gastos de personal y gastos generales usando el aplicativo institucional SIPRES.<sup>53</sup>

En relación con la elaboración, ejecución y control del presupuesto existen en la Universidad EAFIT criterios claros como son la unidad, planeación, periodo, participación, realidad, racionalidad y eficiencia, transparencia, apoyo directivo, y dirección y vigilancia, que ponen de manifiesto la importancia que se le da al proceso por parte de la Institución y de los diferentes programas. También existen guías detalladas y políticas institucionales (*Anexo 41 - Información general para elaboración del presupuesto 2020* y *Anexo 43 - Políticas Presupuestales*) para la elaboración del presupuesto, firmada por el Rector de la Universidad, en donde se señalan los criterios del proceso presupuestal y un documento que define exhaustivamente sus cuentas.

De igual forma, el Departamento de Costos y Presupuesto, en su página de intranet cuenta con procedimientos y formatos disponibles para la consulta de todos los empleados administrativos y académicos. Entre estos documentos se encuentran: Informes de los presupuestos entre los años 2015 y 2020, información general para la elaboración del presupuesto, guías para el reporte de horas cátedra posgrado, políticas planta de cargos profesores, política planta de cargos administrativos, políticas presupuestales, cronograma presupuesto año vigente, entre otros.

### *Percepción de la Comunidad Académica del Programa*

---

Se solicitó a los profesores del programa calificar los recursos financieros con los que dispone la Maestría para el adecuado funcionamiento. Los resultados de la encuesta evidenciaron que el 73% de los profesores califican los recursos entre bueno y excelente, el 7% aceptable y el 15% de los encuestados dice, no conocerlos.

---

<sup>53</sup> <http://webapps.eafit.edu.co/sipres/>.

### Característica 5. Gestión del programa

---

De acuerdo con el Reglamento Académico de Programas de Posgrados, la Maestría cuenta con un Comité de Maestría, cuya definición y funciones se encuentran reguladas en el artículo 22 de dicho Reglamento.

Es el Comité de Maestría el órgano de primera instancia encargado de la administración académica del programa. Está conformado por 5 integrantes: El decano de la Escuela o su delegado, quien lo preside; el coordinador del programa de maestría y tres (3) profesores y/o investigadores con título equivalente o superior al de maestría, vinculados a grupos de investigación, con producción intelectual reciente, y vinculados a las áreas de conocimiento que se desarrollan en el programa.

Las funciones del Comité de Maestría son principalmente:

- Elaborar la fundamentación teórica y la estructura curricular del programa, teniendo en cuenta los desarrollos recientes en el área del conocimiento respectiva y las normas legales sobre el registro calificado.
- Orientar el programa para lograr la excelencia del mismo.
- Establecer los procedimientos y reglas internas de funcionamiento del Comité.
- Fijar, para cada cohorte, los requisitos y pruebas específicas de ingreso para los aspirantes al programa.
- Realizar la selección de los aspirantes admitidos al programa.
- Realizar la homologación de créditos académicos, según lo reglamentado.
- Avalar a los directores de los trabajos de grado.
- Aprobar la elaboración de los trabajos de grado en coautoría, con la debida justificación.
- Estudiar y resolver los casos relacionados con el desarrollo de los trabajos de grado.
- Nombrar el (los) jurado (s) de los trabajos de grado.
- Evaluar las recomendaciones de “Menciones de honor” según lo reglamentado.
- Orientar los procesos de autoevaluación del programa con miras a su mejoramiento continuo, la renovación del registro calificado y a su acreditación.
- Velar por la evaluación y actualización del plan de estudios del programa de maestría respectivo.

### *Percepción de la Comunidad Académica del Programa*

---

La comunidad académica de la Maestría calificó los sistemas de información existentes permiten una adecuada gestión de los aspectos académicos, de las actividades de investigación y divulgación de los resultados del programa. Encontrando que el 90% de los estudiantes encuestados los califica entre bueno y excelente, mientras que el 78% de los profesores coinciden con dicha calificación. El

13% de los encuestados otorgan una calificación de aceptable y el 6% de los profesores encuestados no tienen una percepción positiva sobre los sistemas de información para la gestión académico-administrativa del programa.

### Conclusiones respecto a la valoración del cumplimiento de la calidad del Factor 10:

- La Universidad tiene políticas y lineamientos organizacionales, lo que le permite realizar una gestión integral de las funciones orientadas a la docencia, investigación y proyección social al servicio de la comunidad en general.
- Los sistemas de comunicación e información de la Universidad han permanecido en un proceso de mejora continua, con el fin de fortalecer el manejo y administración de la información institucional.
- La Universidad brinda a los estudiantes, docentes y personal administrativo, espacios físicos para el desarrollo de las funciones misionales de la misma, y realiza inversión en infraestructura de forma permanente, así como en el mantenimiento de la infraestructura existente.
- La Universidad tiene claramente definida la forma como ejecuta su presupuesto, con el fin de optimizar el uso de los recursos y cubrir todas las obligaciones permitiendo la continuidad de su funcionamiento.
- El programa dispone de aulas de uso general para el desarrollo de las asignaturas, con proyectores y otras facilidades, adecuadamente acondicionadas. Las edificaciones y espacios en general presentan condiciones adecuadas de iluminación, ventilación, facilidad de acceso y rutas de evacuación, señalización y elementos de seguridad.
- En su mayoría, la comunidad académica relacionada con el programa (profesores y estudiantes) consideran que la Universidad si cuenta con los recursos informáticos adecuados para el desarrollo de las actividades del programa.
- La percepción de la comunidad académica con relación a la calidad de los espacios de infraestructura de servicios sanitarios, cafeterías, salas de estudio y oficinas, es buena.



## 7. Resultados de la Autoevaluación

En la Tabla 80 se presentan los resultados obtenidos de la evaluación global de la Maestría en Ingeniería de la Universidad EAFIT, siguiendo el modelo de ponderación explicado en el apartado 3. *Proceso de autoevaluación*. La calificación numérica global del programa después de calificar las 40 características agrupadas en diez factores es de 4.0.

Tabla 80. Resultados evaluación global del programa

| Factor       | Característica   | Cal.       |
|--------------|--|------------|
| 1            | Cumplimiento con los objetivos del programa y coherencia con la visión, misión y PEI                                 | 4.2        |
| 2            | Perfil o características al momento del ingreso  | 4.3        |
|              | Permanencia y desempeño de los estudiantes durante el posgrado   | 4.2        |
|              | Características de los graduados del programa  | 4.3        |
| 3            | Perfil de los profesores   | 4.2        |
|              | Producción científica de los profesores  | 3.8        |
|              | Relación estudiante/tutor  | 4.1        |
|              | Política sobre profesores  | 3.7        |
| 4            | Formación, aprendizaje y desarrollo de investigadores: el papel de las tutorías                                      | 3.6        |
|              | Formación del investigador en términos de su capacidad para comprender el entorno social y geopolítico de la ciencia | 4.3        |
|              | Flexibilidad del currículo   | 4.4        |
|              | Aseguramiento de la calidad y mejora continua  | 3.7        |
| 5            | Articulación de la investigación o la creación artística al programa   | 4.1        |
|              | Los grupos de investigación y sus líneas   | 4.0        |
|              | Productos de la investigación y su impacto   | 4.2        |
| 6            | Posibilidad de trabajo inter y transdisciplinario  | 4.0        |
|              | Relevancia de las líneas de investigación y de las tesis de grado  | 4.2        |
|              | Experiencias de interacción con el entorno   | 4.0        |
| 7            | Internacionalización del currículo y bilingüismo   | 4.2        |
|              | Internacionalización de estudiantes y profesores (movilidad internacional)   | 3.9        |
|              | Internacionalización de la investigación y de los graduados  | 3.6        |
| 8            | Actividades de bienestar   | 4.2        |
| 9            | Producción científica de los graduados   | 4.1        |
|              | Análisis del impacto del programa  | 2.6        |
| 10           | Infraestructura física adecuada  | 4.5        |
|              | Recursos bibliográficos, informáticos y de comunicación  | 4.5        |
|              | Apoyo administrativo   | 4.1        |
|              | Presupuesto  | 4.4        |
|              | Gestión del programa   | 4.4        |
| <b>Total</b> |  | <b>4.0</b> |

De acuerdo con la calificación y la escala de valoración de juicios, se observa que la Maestría en Ingeniería cumple en alto grado, los lineamientos establecidos por el CNA para evaluar la alta calidad de un programa de posgrado. Este proceso permitió identificar algunas oportunidades de mejoramiento, los cuales se enuncian a continuación en el plan de mejoramiento.

## Plan de Mejoramiento

A partir del análisis realizado de cada uno de los factores y los resultados de las encuestas de percepción aplicadas en el proceso de autoevaluación, se identifican aspectos por mejorar en el programa, los cuales constituirán el Plan de Mejoramiento de la Maestría en Ingeniería. Para esto último, el comité de autoevaluación surte principalmente tres etapas, las cuales son descritas en la Figura 70.



*Figura 70. Etapas para la configuración del plan de mejoramiento*

La etapa 1 se relaciona con el modelo de ponderación y la calificación descrita en los apartados anteriores, en la etapa 2 se prioriza y/o seleccionan los aspectos por mejorar para el plan de mejoramiento, mediante el uso de una metodología que permite calificar la Importancia y Gobernabilidad (IGO) de los aspectos de mejora para su clasificación y por último en la etapa 3 se hace la construcción del plan de mejoramiento del programa teniendo en cuenta aspectos como objetivos, indicadores, actividades, medios de verificación y cronograma. A continuación, se presentan la metodología utilizada y los aspectos a mejorar identificados por el Comité de Autoevaluación del Programa.

La metodología IGO se desarrolla principalmente en tres (3) pasos, los cuales se explican a continuación:

1. **Identificación de elementos:** esta actividad busca identificar aquellos elementos que afectan un determinado factor. Entendemos por elemento un aspecto, acción, fortaleza, debilidad, o dificultad que se destaca en el programa por su incidencia negativa en el mismo.
2. **Priorización de elementos:** luego de la identificación de elementos, se califican. Para ello se definieron escalas de 1 a 5 tanto para la categoría de importancia como para la gobernabilidad, descritas en la Tabla 81.

Tabla 81. Escalas de Gobernabilidad e Importancia

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Escala de Gobernabilidad</b></p> <p><b>1®No es gobernable:</b> no existen acciones que el programa pueda llevar a cabo para mejorar el aspecto</p> <p><b>2®Poco gobernable:</b> puede iniciar la gestión para mejorar el aspecto, pero no puede ir más allá</p> <p><b>3®Moderadamente gobernable:</b> puede realizar algunas acciones más allá de iniciar la gestión</p> <p><b>4®Gobernable:</b> se pueden ejecutar acciones que impactan significativamente la mejora del aspecto</p> <p><b>5®Muy gobernable:</b> todo depende de la dirección del programa</p> | <p><b>Escala de Importancia</b></p> <p><b>1®No es importante:</b> la realización de acciones para mitigar el aspecto por mejorar no impacta la calidad del programa</p> <p><b>2®Poco importante:</b> la realización de acciones para mitigar el aspecto por mejorar puede mejorar levemente la calidad del programa</p> <p><b>3®Moderadamente importante:</b> la realización de acciones para mitigar el aspecto por mejorar puede mejorar la calidad del programa</p> <p><b>4®Importante:</b> la realización de acciones para mitigar el aspecto por mejorar puede mejorar significativamente la calidad del programa</p> <p><b>5®Muy importante:</b> la implementación de acciones para mitigar el aspecto por mejorar es determinante para mejorar la calidad del programa</p> |
|--|---|

3. **Gráfica Importancia y Gobernabilidad – IGO:** Una vez todos los elementos hayan sido calificados por importancia y gobernabilidad, se procede a graficarlos, representando la gobernabilidad en el eje horizontal y la importancia en el eje vertical, como se muestra en la Figura 71.

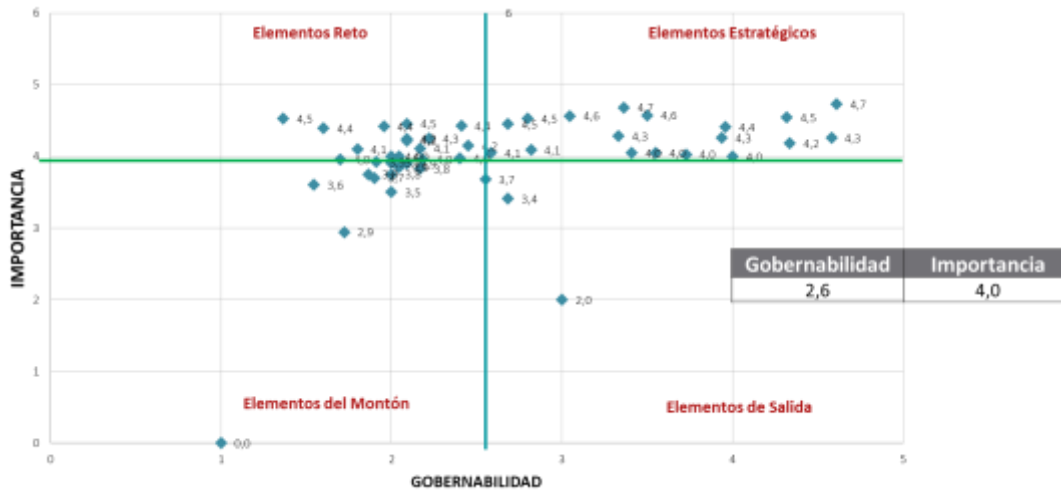


Figura 71. Importancia y Gobernabilidad – IGO de la Maestría en Ingeniería

Los aspectos por mejorar son clasificados en cuatro cuadrantes: Elementos reto (cuadrante superior izquierdo), elementos estratégicos (cuadrante superior derecho), elementos del montón (cuadrante inferior izquierdo) y elementos de salida (cuadrante inferior derecho), se explican a continuación y se muestran sólo los aspectos reto en la Tabla 82 y los estratégicos en la Tabla 83, identificados para el programa:

**Elementos Reto:** son elementos con una alta importancia y poca gobernabilidad, Aquí se identifican líneas prioritarias de atención que presentan dificultades de ejecución del programa. Estos aspectos son considerados centrales, pues señalan los puntos precisos donde se requiere la intervención de la administración central de la Universidad o externos.

**Elementos Estratégicos:** son elementos con una alta importancia y gobernabilidad, estos son los elementos que van directamente al plan de mejoramiento ya que deben ser considerados dentro de la gestión del programa con el fin de asegurar la calidad de este. En la Tabla 83 se muestran los aspectos cuyo mejoramiento es determinante para incrementar significativamente la calidad del Programa.

**Elementos del Montón:** son elementos con una baja importancia y gobernabilidad, por lo que no deben estar contenidos dentro del plan de mejoramiento.

**Elementos de Salida:** son bastante gobernables por el programa, pero no tan importantes. Estos elementos no se encuentran relacionados directamente en el plan de mejoramiento, pero pueden incluirse dependiendo de las consideraciones de la dirección del programa.

Tabla 82. Elementos Reto Identificados para el Programa

| ID. | Aspecto por Mejorar   | Gob. | Imp. |
|-----|---|------|------|
| A10 | Existencia de políticas de relevogeneracional coherentes con las líneas de investigación existentes o planeadas.  | 1,4  | 4,5  |
| A11 | Formación continuada de profesores  | 2,4  | 4,4  |
| A12 | Política y mecanismos de evaluación de profesores y coherencia entre remuneración y méritos académicos.   | 2,0  | 4,4  |
| A22 | Políticas claras de apoyo a la investigación y estrategias que aseguren la implementación de esta (v.gr. reconocimiento de tiempo a profesores, laboratorios adecuados, financiación de proyectos, otros).        | 2,1  | 4,5  |
| A24 | Integración de los grupos de investigación y creación artística en consorcios o redes de reconocida trayectoria internacional   | 2,1  | 4,2  |
| A25 | Apreciación sobre las estrategias utilizadas por el programa para articular sus líneas de investigación a los grupos de investigación de la universidad y de otras universidades nacionales e internacionales     | 2,5  | 4,2  |
| A30 | Porcentaje de contratos con actores sociales del entorno (v.gr. empresas, gremios, agencias de gobierno, ONGs, etc.) para realizar investigación o servicios de consultoría relacionados con temas de su interés. | 2,4  | 4,0  |
| A34 | Becas o proyectos de investigación financiadas por fuentes extranjeras.   | 2,2  | 4,0  |
| A37 | Investigadores del programa que han hecho pasantías en grupos de investigación extranjeros.   | 1,7  | 4,0  |
| A38 | Proyectos de investigación conjuntos con universidades o centros de investigación extranjeros.  | 2,1  | 4,2  |
| A42 | Apoyo a la consecución de vivienda para estudiantes casados, sobre todo los extranjeros y de otras regiones del país (mínimo suministro de información).  | 2,0  | 4,0  |
| A43 | Premios / distinciones científicas obtenidas por los graduados.   | 1,8  | 4,1  |

| ID. | Aspecto por Mejorar   | Gob. | Imp. |
|-----|---|------|------|
| A45 | Evaluación de los resultados científicos del programa y de su impacto, así como su utilización para retroalimentar y mejorar la calidad del programa. ¿Cuál es la productividad académica de los graduados? ¿Cómo podemos valorar sus aportes al campo científico del programa? | 2,2  | 4,1  |
| A46 | Apreciación sobre la calidad de los espacios físicos disponibles para el programa   | 1,6  | 4,4  |
| A49 | Apreciación de directivos y profesores del programa sobre lo adecuado de los recursos presupuestales de que se dispone.   | 2,0  | 4,0  |
| A50 | Calidad de los sistemas de información para la gestión académica del programa (v.gr. sistemas de información sobre las actividades de investigación y la divulgación de sus resultados).  | 2,2  | 4,3  |

Tabla 83. Elementos Estratégicos Identificados para el Programa

| ID. | Aspecto por Mejorar  | Gob. | Imp. |
|-----|--|------|------|
| A1  | Capacidad demostrada para lograr dichos objetivos  | 2,8  | 4,5  |
| A4  | Participación de los estudiantes en grupos de investigación, creación artística, redes de investigación y comunidades científicas  | 4,3  | 4,5  |
| A6  | Número de publicaciones científicas de los profesores del programa en los últimos cinco años   | 3,4  | 4,7  |
| A7  | Impacto de las publicaciones, medido en términos de indicadores de citas bibliográficas y cocitaciones (v.gr. ISI y Scimago/Scopus).   | 3,0  | 4,6  |
| A9  | Flexibilidad del programa para permitir tutores externos   | 4,3  | 4,2  |
| A13 | Política de flexibilidad que permita al programa contar con tutores externos.  | 4,6  | 4,3  |
| A14 | Documento con políticas de acompañamiento estudiantil y tutoría académica.   | 3,5  | 4,6  |
| A15 | Estrategias y mecanismos de seguimiento por parte de los tutores (directores de tesis o de los trabajos de grado) de las labores desarrolladas por los estudiantes.  | 4,6  | 4,7  |
| A17 | Apreciación de los estudiantes sobre la calidad del proceso de acompañamiento de los tutores en su proceso de formación  | 2,6  | 4,1  |
| A18 | En los campos del conocimiento que sean pertinentes (v.gr. ingenierías y administración), relación entre el conocimiento generado por la ciencia y su aplicación en el sector productivo, incluyendo aspectos de emprendimiento y desarrollo empresarial.  | 3,7  | 4,0  |
| A28 | Posibilidad de trabajar con directores de Tesis que sean de otras universidades y programas, que aporten perspectivas diferentes a las del cuerpo docente del programa.  | 2,8  | 4,1  |
| A29 | Innovaciones, cambios o mejoras en el entorno (social o productivo), o innovaciones artísticas y culturales, introducidas a partir de resultados de tesis de grado o trabajos de investigación de estudiantes, de proyectos de investigación realizados por el grupo, o de servicios de extensión ofrecidos por el programa. | 2,7  | 4,5  |
| A32 | Profesores visitantes extranjeros en el programa.  | 3,3  | 4,3  |

Para la construcción del Plan de Mejoramiento se tuvieron en cuenta los elementos estratégicos. En la Tabla 84, se muestra el plan de mejoramiento de la Maestría, y en el *Anexo 44 – Plan de Mejoramiento 2022-2026* el cual según a criterio del Comité de Autoevaluación, se le ha establecido un plazo<sup>54</sup> previsto siguiendo las indicaciones institucionales.

<sup>54</sup> Corto plazo (6 meses), Mediano plazo (1 a 3 años), Largo plazo (3 a 5 años) o Permanente.

Tabla 84. Plan de Mejoramiento de la Maestría en Ingeniería 2021 -2026

Factor 1. Cumplimiento de los objetivos del programa y coherencia con la Visión y Misión de la Universidad

| Característica   | Aspecto por Mejorar                               | Objetivo  | Actividad relacionada  | Indicador por resultado                       | Medio de Verificación                | Plazo         |
|--|---|---|--|---|--------------------------------------|---------------|
| Cumplimiento de los objetivos del programa y coherencia con la Visión y Misión de la Universidad | Capacidad demostrada para lograr dichos objetivos | Actualizar y socializar el Proyecto Educativo del Programa de la Maestría en Ingeniería | Definir el equipo de trabajo   | Documento del Proyecto Educativo del Programa | Documento - Página web institucional | Mediano plazo |
|  |   |   | Definir el contenido del documento   |   |                                      |               |
|  |   |   | Actualizar y construir documento   |   |                                      |               |
|  |   |   | Publicar el documento en la página web del programa y a través de la comunidad académica |   |                                      |               |

Factor 2. Estudiantes

| Característica  | Aspecto por Mejorar   | Objetivo  | Actividad relacionada  | Indicador por resultado  | Medio de Verificación  | Plazo         |
|---|---|---|--|--|------------------------|---------------|
| Permanencia y desempeño de los estudiantes durante el posgrado. | Participación de los estudiantes en grupos de investigación, creación artística, redes de investigación y comunidades científicas | Socializar las estrategias, proyectos y actividades que se realizan en los grupos de investigación asociados al programa con la comunidad académica | Organizar un espacio semestral de investigación, para la presentación de las actividades, líneas y proyectos que se realizan en los grupos de investigación                                  | Informe anual de las actividades de socialización y vinculación de los estudiantes a los grupos de investigación | Registro de Asistencia | Mediano plazo |
|   |   |   | Estrategia de vinculación de los estudiantes admitidos a los procesos de investigación, a través de la creación de perfiles en plataformas como: CvLAC, SCOPUS, ORCID, SCHOLAR, entre otras. |  |                        |               |
|   |   |   | Invitar a los estudiantes vinculados a los grupos de investigación al seminario de la Escuela de Ingeniería, para la presentación de sus investigaciones.                                    |  |                        |               |

| Característica                                    | Aspecto por Mejorar   | Objetivo  | Actividad relacionada   | Indicador por resultado   | Medio de Verificación | Plazo       |
|---|---|---|---|---|-----------------------|-------------|
|   |   |   | Consolidar la información de las actividades que se realizan al interior de los grupos de investigación asociados al programa.                                  |   |                       |             |
|   |   |   | Crear una campaña informativa y de visibilidad de los grupos de investigación, para la comunidad académica y externa.   |   |                       |             |
| Formación académica y acompañamiento estudiantil. | Apreciación de los estudiantes sobre la calidad del proceso de acompañamiento de los tutores en su proceso de formación | Diseñar estrategias y mecanismos de seguimiento del proceso formativo de los estudiantes de la Maestría en Ingeniería | Crear una propuesta de un Sistema de alerta temprana de la Maestría en Ingeniería, vinculado a la propuesta del sistema de registro de actividades del programa | Bases de datos para el seguimiento a los estudiantes de la Maestría en Ingeniería | Bases de datos        | Largo plazo |

Factor 3. Profesores

| Característica                          | Aspecto por Mejorar  | Objetivo   | Actividad relacionada   | Indicador por resultado                                 | Medio de Verificación  | Plazo         |
|---|--|--|---|---|--|---------------|
| Producción científica de los profesores | Número de publicaciones científicas de los profesores del programa en los últimos cinco años                                   | Generar una estrategia de recopilación de información de producción intelectual de profesores en la maestría | Definir y construir la estrategia, medio y/o herramienta de recolección de información  | Informe de Sostenibilidad de la Escuela / Departamentos | Base de Datos con la producción académica y científica de los profesores | Mediano plazo |
|   | Impacto de publicaciones medido en términos de indicadores de citas bibliográficas y cocitaciones (e.g. ISI y Scimago/Scopus). |  | Realizar reuniones de retroalimentación con la Vicerrectoría de Descubrimiento e Innovación para el registro de la producción académica asociada a la |   | Actas de Reunión   | Mediano plazo |

| Característica            | Aspecto por Mejorar                                      | Objetivo   | Actividad relacionada  | Indicador por resultado   | Medio de Verificación  | Plazo  |
|---------------------------|--|--|--|---|--|--|
|                           |  |  | Maestría y su impacto en el repositorio Institucional.   |   |  |  |
| Relación estudiante tutor | Flexibilidad del programa para permitir tutores externos | Propiciar escenarios de interacción y formación académica e investigativa a través de las codirecciones externas de los trabajos de investigación de la Maestría | Definir los lineamientos o requisitos para los codirectores externos de los trabajos de investigación de Maestría  | Incremento de los trabajos de investigación de la Maestría con cotutores externos | Documento con los lineamientos, requisitos y políticas                       | Mediano plazo  |
|                           |  |  | Generar un documento de procedimiento que permita aclarar las funciones y roles de los directores y codirectores de los trabajos de investigación de la Maestría   |   |  | Mediano plazo  |
|                           |  |  | Contemplar un sistema de habilitación de los docentes como directores de los trabajos de investigación de Maestría en Ingeniería   |   |  | Mediano plazo  |
|                           |  |  | Identificar pares nacionales e internacionales que pueden ser codirectores externos del programa   |   | Base de datos  | Mediano plazo  |
|                           |  |  | Crear una propuesta de Sistema de Información propio de la Maestría en Ingeniería, que permita llevar el registro y seguimiento de las actividades de dirección y codirección de los trabajos de investigación de Maestría |   | Base de datos  | Mediano plazo  |
|                           |  |  | Política sobre profesores  |   | Política de flexibilidad que permita al programa contar con tutores externos | Solicitar al Sistema de Información Institucional el registro de los codirectores de los trabajos de investigación de Maestría, en las |



| Característica | Aspecto por Mejorar | Objetivo | Actividad relacionada   | Indicador por resultado | Medio de Verificación   | Plazo         |
|----------------|---------------------|----------|---|-------------------------|---|---------------|
|                |                     |          | historias académicas de los estudiantes   |                         |   |               |
|                |                     |          | Formular una estrategia de reconocimiento o certificación de labores de codirección (reconocimiento no económico) |                         | Certificado de labores de codirección, expedido por el sistema de información académica de la Universidad | Mediano plazo |

Factor 4. Procesos académicos y lineamientos curriculares

| Característica                                    | Aspecto por Mejorar   | Objetivo   | Actividad relacionada   | Indicador por resultado  | Medio de Verificación                            | Plazo         |
|---|---|--|---|--|--|---------------|
| Formación académica y acompañamiento estudiantil. | Documento con políticas de acompañamiento estudiantil y tutoría académica.                              | Crear y actualizar los documentos para el acompañamiento estudiantil         | Actualizar el Manual de Profesores de la Maestría en Ingeniería   | Manual de Profesores de la Maestría en Ingeniería                      | Documento  | Mediano plazo |
|   |   |  | Crear un documento para los estudiantes con los procedimientos académico-administrativos específicos de la Maestría en Ingeniería                   | Guía de Estudiantes de la Maestría en Ingeniería                       | Documento  | Mediano plazo |
|   |   |  | Crear un curso de inducción virtual por módulos para los estudiantes admitidos a la Maestría en Ingeniería en EAFIT Interactiva (BrightSpace - D2L) | Curso de inducción   | Plataforma EAFIT Interactiva (BrightSpace - D2L) | Largo plazo   |
|   | Estrategias y mecanismos de seguimiento por parte de los tutores (directores de tesis o de los trabajos | Diseñar estrategias y mecanismos de seguimiento del proceso formativo de los | Crear una propuesta de un Sistema de alerta temprana de la Maestría en Ingeniería, vinculado a la   | Bases de datos con el registro del seguimiento a los estudiantes de la | Bases de datos                                   | Largo plazo   |

| Característica   | Aspecto por Mejorar   | Objetivo  | Actividad relacionada   | Indicador por resultado   | Medio de Verificación     | Plazo         |
|--|---|---|---|---|---------------------------|---------------|
|  | de grado) de las labores desarrolladas por los estudiantes.   | estudiantes de la Maestría en Ingeniería  | propuesta del sistema de registro de actividades del programa   | Maestría en Ingeniería  |                           |               |
| Formación del Investigador en términos de su capacidad para comprender el entorno social y geopolítico de la ciencia | En los campos del conocimiento que sean pertinentes (v.gr. ingenierías y administración), relación entre el conocimiento generado por la ciencia y su aplicación en el sector productivo, incluyendo aspectos de emprendimiento y desarrollo empresarial. | Mejorar la estrategia de recolección de información de los trabajos de investigación de la Maestría en Ingeniería en términos del impacto y aplicabilidad del conocimiento  | Revisar el sistema de registro de información de los trabajos de investigación de la Maestría en Ingeniería   | Sistema de registro de información de los trabajos de investigación de la Maestría en Ingeniería modificado   | Bases de datos            | Mediano plazo |
|  |   |   | Definir los aspectos de recolección de información del impacto y aplicabilidad del conocimiento de los trabajos de investigación de la Maestría en Ingeniería |   |                           |               |
|  |   |   | Modificar el sistema de registro de información de los trabajos de investigación de la Maestría en Ingeniería   |   |                           |               |
|  |   |   | Recolectar la Información de los trabajos de investigación de la Maestría en Ingeniería con relación al impacto y aplicabilidad del conocimiento              |   |                           |               |
| Aseguramiento de la calidad y mejora continua  | Estrategias y evidencias de seguimiento a dicha evaluación  | Definir al interior del Comité de Maestría en Ingeniería, las estrategias y procedimientos para la ejecución, seguimiento y evaluación de las acciones de mejoramiento del programa en coherencia con las políticas nacionales, los sistemas de información | Reforma del programa de Maestría con enfoque a resultados de aprendizaje  | Programa de Maestría con enfoque a resultados de aprendizaje con base a los lineamientos definidos por el MEN | Informe de autoevaluación | Largo plazo   |
|  |   |   | Realizar la evaluación y análisis de la implementación del nuevo sistema de información académico institucional (EPIK) en el programa                         | Reuniones de Comité de la Maestría en Ingeniería  | Actas de Reunión          | Mediano plazo |

| Característica | Aspecto por Mejorar | Objetivo  | Actividad relacionada   | Indicador por resultado                | Medio de Verificación | Plazo |
|----------------|---------------------|---|---|--|-----------------------|-------|
|                |                     | institucionales, las funciones de la coordinación del programa y el centro de servicios de la Escuela de Ingeniería | Definir las actividades de apoyo del nuevo equipo de asistencia administrativa de la Escuela de Ingeniería, para el desarrollo e implementación de estrategias, acciones y actividades de la Maestría en Ingeniería | Documento de procesos y procedimientos |                       |       |

Factor 6. Articulación con el entorno y capacidad para generar procesos de innovación

| Característica   | Aspecto por Mejorar   | Objetivo  | Actividad relacionada   | Indicador por resultado   | Medio de Verificación | Plazo         |
|--|---|---|---|---|-----------------------|---------------|
| Posibilidad de Trabajo Inter y Transdisciplinario                                    | Posibilidad de trabajar con directores de tesis que sean de otras universidades y programas, que aporten perspectivas diferentes a las del cuerpo docente del programa. | Crear la figura de codirector para el desarrollo de los trabajos de investigación de la Maestría en Ingeniería                | Definir los lineamientos o requisitos para los codirectores externos de los trabajos de investigación de Maestría                                   | Documento de Políticas y Lineamientos de la Maestría en Ingeniería actualizado                              | Documento             | Mediano plazo |
|  |   |   | Actualizar el documento de las políticas y lineamientos de la Maestría en Ingeniería  |   |                       |               |
|  |   |   | Divulgar la figura de codirector para los trabajos de investigación de la Maestría en Ingeniería con la comunidad académica relacionada al programa | Estrategias de divulgación semestral con los admitidos al programa  |                       |               |
| Relevancia de las Líneas de Investigación y de las Tesis de Grado para el Desarrollo | Innovaciones, cambios o mejoras en el entorno (social o productivo), o innovaciones artísticas y culturales, introducidas a partir de resultados de                     | Mejorar la estrategia de recolección de información de los trabajos de investigación de la Maestría en Ingeniería en términos | Recolectar la Información de los trabajos de investigación de la Maestría en Ingeniería con relación al impacto y aplicabilidad del conocimiento    | Sistema de registro de información de los trabajos de investigación de la Maestría en Ingeniería modificado | Bases de datos        | Mediano plazo |
|  |   |   |   |   |                       |               |

| Característica          | Aspecto por Mejorar  | Objetivo                                     | Actividad relacionada | Indicador por resultado | Medio de Verificación | Plazo |
|-------------------------|--|--|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-------|
| del País o de la Región | tesis de grado o trabajos de investigación de estudiantes, de proyectos de investigación realizados por el grupo, o de servicios de extensión ofrecidos por el programa. | del impacto y aplicabilidad del conocimiento |                       |                         |                       |       |

Factor 7. Internacionalización, alianzas estratégicas e inserción en redes científicas globales

| Característica   | Aspecto por Mejorar                              | Objetivo  | Actividad relacionada  | Indicador por resultado  | Medio de Verificación  | Plazo         |
|--|--|---|--|--|--|---------------|
| Internacionalización de estudiantes y profesores (movilidad internacional) | Profesores visitantes extranjeros en el programa | Proponer una estrategia de articulación con el equipo de asistencia administrativa de la Escuela de Ingeniería para facilitar el proceso de invitación de profesores o expertos internacionales | Proponer el protocolo y procedimiento de solicitudes de invitación de "visitantes internacionales" al interior de la Escuela de Ingeniería   | Documento y presentación de la propuesta de protocolo y procedimiento de solicitudes de invitación de "visitantes internacionales" | Acta de reunión del Grupo Primario de la Escuela de Ingeniería | Mediano plazo |
|  |  |   | Socializar el protocolo y procedimiento de solicitudes de invitación de "visitantes internacionales" con la comunidad académica de la Escuela de Ingeniería  |  |  |               |
|  |  |   | Realizar una propuesta de relacionamiento con instituciones internacionales para la oferta de cursos en formato "remoto" y/o virtual y que sean reconocidos como cursos del componente electivo del programa | Documento y presentación de la propuesta de relacionamiento con instituciones internacionales                                      | Acta de reunión de presentación de la propuesta                | Mediano plazo |

Factor 9. Graduados y análisis de impacto del programa

| Característica                            | Aspecto por Mejorar  | Objetivo  | Actividad relacionada   | Indicador por resultado  | Medio de Verificación                        | Plazo         |
|---|--|---|---|--|--|---------------|
| La producción científica de los graduados | Apreciación de la efectividad de los mecanismos de seguimiento del programa de sus egresados | Documentar las actividades y estrategias implementadas al interior del programa y a nivel institucional, para el acercamiento y seguimiento a los egresados | Recopilar la información del Centro de Egresados, relacionada a las actividades realizadas con los egresados de la Maestría en Ingeniería | Documento de estrategias de acercamiento y seguimiento al egresado | Base de datos con la información recolectada | Mediano plazo |
|   |  |   | Recolectar la información de la producción académica de los graduados y definir los aspectos del impacto y aplicabilidad en el medio.     | Documento de análisis e impacto de los graduados en el medio.      | Base de datos con la información recolectada | Mediano plazo |

## 8. Listado de Anexos

- Anexo 1 - Seguimiento al mejoramiento del programa.
- Anexo 2 - Acta Acondicionamiento y Comité de Autoevaluación
- Anexo 3 - Informe Resultados Encuestas
- Anexo 4 - Estatutos Generales
- Anexo 5 - Proyecto Educativo Institucional
- Anexo 6 - Reglamento Académico de Posgrado
- Anexo 7 - Proyecto Educativo Maestría en Ingeniería 2015
- Anexo 8 - Estatuto Profesoral
- Anexo 9 - Protocolo convocatoria y selección de profesores
- Anexo 10 - Protocolo evaluación periodo de prueba profesores
- Anexo 11 - Criterios para la asignación docente 2020-2
- Anexo 12 - Caracterización docente: Plan de relevo generacional
- Anexo 13 - Programa ACTÚA
- Anexo 14 - Agenda de Conocimiento.
- Anexo 15 - Estatuto de Investigaciones.
- Anexo 8 - Estatuto Profesoral 2012.
- Anexo 16 - Guía de Procedimientos - Investigación.
- Anexo 17 - Guía para la formulación de proyectos.
- Anexo 18 - Matrices de Peligro para Investigaciones y Proyectos.
- Anexo 19 - Política de Préstamo Condonable – Becas.
- Anexo 20 - Política Sistema de incentivos COF.
- Anexo 21 - Reglamento Propiedad Intelectual.
- Anexo 22 - Históricos Innovación
- Anexo 23 - Portafolio Convenios Escuela de Ingeniería
- Anexo 24 - Trabajos de Grado Maestría
- Anexo 25 - Temáticas Seminarios de ingeniería\_2019
- Anexo 26 - Manual Profesores Maestría en Ingeniería
- Anexo 27 - Eventos académicos 2015 -2019
- Anexo 28 - Internacionalización Programa
- Anexo 28A - Movilidad Docente del Programa
- Anexo 29 - Proyectos Cofinanciados 2015-2020
- Anexo 30 - International Students Guide 2020
- Anexo 31 - Informe de servicios para egresados
- Anexo 32 - Resultados Encuesta M0 2018-2020
- Anexo 33 - Caracterización Graduados 2014-2019
- Anexo 34 - Producción Académica de los Graduados
- Anexo 35 - Participación en Eventos Académicos Graduados
- Anexo 36 - Reconocimientos Graduados

Anexo 37 - Política para adquisición y actualización de Hardware

Anexo 38 - Política Adquisición y Actualización de Material Bibliográfico

Anexo 39 - Informe Estadísticas de uso Biblioteca 2020

Anexo 40 - Certificados ISO 9001\_2018 al 2021

Anexo 41 - Información general para elaboración del presupuesto 2020

Anexo 42 - Asignación presupuestal programa

Anexo 43 - Políticas Presupuestales

Anexo 44 - Plan de Mejoramiento 2022-2026