



Informe de Autoevaluación con Fines de Acreditación del
Programa de Maestría en Ingeniería

Escuela de Ingeniería
Universidad EAFIT
Medellín, Colombia
Agosto del 2014



Informe de Autoevaluación con Fines de Acreditación del Programa de
Maestría en Ingeniería

Universidad EAFIT

Escuela de Ingeniería
Universidad EAFIT
Medellín, Colombia
Agosto del 2014

Tabla de Contenidos

Introducción	1
1. Aspectos Generales	4
1.1. Misión	4
1.2. Visión	4
1.3. Estructura académica de la Universidad	5
1.4. Naturaleza del programa: Génesis y Evolución de la Maestría en Ingeniería	6
1.5. Objetivos del programa	25
1.6. Perfil del egresado de la Maestría en Ingeniería	26
1.7. Modelo de ponderación	27
1.7.1. Marco conceptual	27
1.7.2. Parámetros del modelo de autoevaluación	30
1.7.3. Modelo de ponderación de la Maestría en Ingeniería	34
1.7.4. Metodología del proceso de autoevaluación	38
1.7.5. Acciones de mejoramiento desprendidas del informe preliminar de autoevaluación	40

2. Resultados Autoevaluación	45
2.1. Factor 1: Cumplimiento de los objetivos del programa y coherencia con la visión y misión de la Universidad	45
2.1.1. Característica 1: Cumplimiento de los objetivos del programa y coherencia con la visión y misión de la Universidad	46
2.2. Factor 2: Estudiantes	50
2.2.1. Característica 1: El perfil o características al momento de su ingreso.	51
2.2.2. Característica 2: Permanencia y desempeño de los estudiantes durante el posgrado.	58
2.2.3. Característica 3: Características de los graduados del programa.	64
2.3. Factor 3: Profesores	66
2.3.1. Característica 1: Perfil de los Profesores.	68
2.3.2. Característica 2: Producción científica de los profesores.	74
2.3.3. Característica 3: Relación estudiante/tutor.	79
2.3.4. Característica 4: Políticas sobre profesores.	81
2.4. Factor 4: Procesos académicos y lineamientos curriculares	83
2.4.1. Característica 1: Formación, aprendizaje y desarrollo de investigadores: El papel de las tutorías de posgrado.	85
2.4.2. Característica 2: Formación del investigador en términos de su capacidad para comprender el entorno social y geopolítico de la ciencia.	89
2.4.3. Característica 3: Flexibilidad del currículo.	90
2.4.4. Característica 4: Aseguramiento de la calidad y mejora continua.	95
2.5. Factor 5: Investigación, generación de conocimiento y producción artística	99
2.5.1. Característica 1: Articulación de la investigación al programa.	101

2.5.2.	Característica 2: Los Grupos de investigación y sus líneas.	104
2.5.3.	Característica 3: Productos de la investigación y su impacto.	106
2.6.	Factor 6: Articulación con el entorno y capacidad para generar procesos de innovación	109
2.6.1.	Característica 1: Posibilidad de trabajo inter y transdisciplinario	111
2.6.2.	Característica 2: Relevancia de las líneas de investigación y de las tesis de grado para el desarrollo del país o de la región	112
2.6.3.	Característica 3: Experiencias de interacción con el entorno.	114
2.7.	Factor 7: Internacionalización, alianzas estratégicas e inserción en redes científicas globales	116
2.7.1.	Característica 1: Internacionalización del currículo y bilingüismo.	117
2.7.2.	Característica 2: Internacionalización de estudiantes y profesores (movilidad internacional).	119
2.7.3.	Característica 3: Internacionalización de la investigación y de los graduados.	121
2.8.	Factor 8: Bienestar y ambiente institucional	122
2.8.1.	Característica 1: Actividades de bienestar.	123
2.9.	Factor 9: Graduados y análisis de impacto del programa.	125
2.9.1.	Característica 1: Producción científica de los graduados.	125
2.9.2.	Característica 2: Análisis del impacto del programa.	127
2.10.	Factor 10: Recursos físicos y gestión administrativa y financiera	127
2.10.1.	Característica 1: Infraestructura física adecuada.	129
2.10.2.	Característica 2: Recursos bibliográficos, informáticos y de comunicación.	133
2.10.3.	Característica 3: Adecuado apoyo administrativo a las actividades de docencia, investigación y extensión del programa.	135
2.10.4.	Característica 4: Presupuesto del programa.	136

2.10.5. Característica 4: Gestión del programa.	137
3. Evaluación del Programa	138
4. Fortalezas y debilidades del programa	143
5. Plan de Mejoramiento	148
A. Apendice	154
A.1. Factor 1: Cumplimiento de los objetivos del programa y coherencia con la Visión y Misión de la Universidad	154
A.1.1. Característica 1: Cumplimiento de los objetivos del programa y coherencia con la Visión y Misión de la Universidad	154
A.2. Factor 2: Estudiantes	159
A.2.1. Característica 1: El perfil o características al momento de su ingreso.	159
A.2.2. Característica 2: Permanencia y desempeño de los estudiantes durante el posgrado.	166
A.2.3. Característica 3: Características de los graduados del programa.	168
A.3. Factor 3: Profesores	168
A.3.1. Característica 1: Perfil de los Profesores.	168
A.3.2. Característica 2: Producción científica de los profesores.	168
A.3.3. Característica 3: Relación estudiante/tutor.	168
A.3.4. Característica 4: Políticas sobre Profesores.	168
A.4. Factor 4: Procesos académicos y lineamientos curriculares	170
A.4.1. Característica 1: Formación, Aprendizaje y Desarrollo de Investigadores: El papel de las Tutorías de Posgrado.	170

A.4.2.	Característica 2: Formación del Investigador en términos de su capacidad para comprender el entorno social y geopolítico de la ciencia.	177
A.4.3.	Característica 3: Flexibilidad del Currículo.	179
A.4.4.	Característica 4: Aseguramiento de la calidad y mejora continua.	180
A.5.	Factor 5: Investigación, generación de conocimiento y producción artística	181
A.5.1.	Característica 1: Articulación de la Investigación al Programa.	181
A.5.2.	Característica 2: Los Grupos de Investigación y sus Líneas.	185
A.5.3.	Característica 3: Productos de la investigación y su impacto.	187
A.6.	Factor 6: Articulación con el Entorno y Capacidad para Generar Procesos de Innovación	187
A.6.1.	Característica 1: Posibilidad de Trabajo Inter y Transdisciplinario	187
A.6.2.	Característica 2: Relevancia de las Líneas de Investigación y de las Tesis de Grado para el Desarrollo del País o de la Región	189
A.6.3.	Característica 3: Experiencias de Interacción con el Entorno.	192
A.7.	Factor 7: Internacionalización, alianzas estratégicas e inserción en redes científicas globales	193
A.7.1.	Característica 1: Internacionalización del Currículo y bilingüismo.	193
A.7.2.	Característica 2: Internacionalización de Estudiantes y Profesores (movilidad internacional).	194
A.7.3.	Característica 3: Internacionalización de la Investigación y de los graduados.	194
A.8.	Factor 8: Bienestar y ambiente institucional	195
A.8.1.	Característica 1: Actividades de Bienestar.	195
A.9.	Factor 9: Graduados y análisis de impacto del programa.	196
A.9.1.	Característica 1: Producción científica de los graduados.	196

A.9.2. Característica 2: Análisis del impacto del programa.	198
A.9.3. Característica 2: Análisis del Impacto del Programa.	199
A.10.Factor 10: Recursos físicos y gestión administrativa y financiera	199
A.10.1. Característica 1: Infraestructura Física Adecuada.	199
A.10.2. Característica 2: Recursos Bibliográficos, Informáticos y de Comunicación. .	203
A.10.3. Característica 4: Presupuesto del programa.	205
A.10.4. Característica 5: Gestión del programa.	206

Lista de figuras

1.1. Organigrama Institucional.	6
1.2. Estudiantes graduados por año.	9
1.3. Distribución temporal comparativa entre los estudiantes admitidos y los graduados. La cohorte 1 corresponde al período 2008-01 y la cohorte 13 al período 2014-01.	9
1.4. Distribución por áreas de la población estudiantil a agosto del 2014.	13
1.5. Distribución por líneas de la población estudiantil a agosto del 2014.	13
1.6. Sistema Metro Global de la Escuela de Ingeniería.	14
1.7. Número de tutores asociados con cada línea de especialidad para la población de estudiantes graduados a agosto del 2014.	20
1.8. Distribución por tutores para la población de estudiantes graduados a junio del 2014.	25
1.9. Posgrado como proceso de formación.	27
1.10. Componentes e interacciones curriculares de los programas de posgrado.	31
1.11. Tipología de los posgrados según los procesos de investigación y de escolaridad.	32
1.12. Árbol de la decisión.	33
1.13. Plan de estudios gerenerico para la modalidad de investigación. Este favorecer flexi- bilidad, divulgación, investigación y sostenibilidad.	42
1.14. Modelo de asignación docente para los tutores de proyectos de grado en la modalidad en investigación.	43

2.1. Presupuesto destinado a investigación hasta el año 2013.	47
2.2. Graduados del programa a junio del 2014 organizados por línea de especialidad.	49
2.3. Tipo de aspirante al momento del ingreso para la población de estudiantes activos a agosto del 2014.	52
2.4. Parámetros para las entrevistas de ingreso al programa para las cohortes previas al año 2014.	53
2.5. Parámetros para las entrevistas de ingreso al programa a partir del año 2014.	54
2.6. Población de estudiantes matriculados a Abril del 2014.	55
2.7. Tasa de deserción de los estudiantes de la maestría	59
2.8. Resultados de las encuestas a estudiantes activos-Facilidad de acceso a eventos externos (cursos, seminarios, congresos o conferencias relacionados con los temas y problemas abordados en la Maestría).	60
2.9. Resultados de las encuestas a estudiantes activos-¿Ha realizado pasantías de seis meses o más en grupos de investigación en grupos de reconocida trayectoria en su respectivo campo?	60
2.10. Resultados de las encuestas a estudiantes activos-Indique si la pasantía la realizo en Colombia o en el Exterior.	61
2.11. Distribución por tipo de aspirante al ingreso del programa para la población de estudiantes graduados a Junio del 2014	65
2.12. Asignación docente de los profesores de la Escuela de Ingeniería durante los años 2012 y 2013.).	73
2.13. Modelo de asignación docente para los Tutores de los Proyectos de Grado en la Modalidad de Investigación.	74
2.14. Distribución temporal de publicaciones tipo ISI.	75
2.15. Distribución por áreas de las publicaciones tipo ISI.	75
2.16. Citaciones de los productos tipo ISI.	76

2.17. Impacto de las publicaciones-Índice H profesores de la Escuela de Ingeniería (Datos tomados de SCOPUS en septiembre del 2013 y correspondientes al período 2009-2013).	76
2.18. Índice H profesores de la Escuela de Ingeniería (Datos tomados de SCOPUS en septiembre del 2013 y correspondientes al período 2009-2013).	77
2.19. Número de estudiantes activos por tutor a Agosto del 2014.	79
2.20. Número de estudiantes correspondientes a la cohorte 2014 02.	80
2.21. Competencias pedagógicas de los docentes para facilitar el aprendizaje de los temas abordados en sus cursos.	82
2.22. Modelo de asignación docente para los Tutores de los Proyectos de Grado en la Modalidad de Investigación.	88
2.23. Plan de estudios generico para la modalidad en profundización.	91
2.24. Plan de estudios generico para la modalidad en Investigación.	92
2.25. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Facilidad de acceso a eventos externos (cursos, seminarios, congresos o conferencias) relacionados con los temas y problemas abordados en la Maestría.	93
2.26. Estructura curricular adoptada por el Esquema Unificado de Mecánica Aplicada.	96
2.27. Programas de especialización adscritos al Esquema Unificado de Mecánica Aplicada.	97
2.28. Factor de impacto (índice H) de las publicaciones de los docentes de la Escuela de Ingeniería.	107
2.29. Distribución temporal de publicaciones tipo ISI.	108
2.30. Distribución por áreas de las publicaciones tipo ISI.	108
2.31. Citaciones de los productos tipo ISI.	109
2.32. Resultados de las encuestas a los graduados-Por favor indique la actividad económica de la empresa, organización o ente gubernamental a la cual está vinculado.	126
2.33. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Pertinencia de puestos de trabajo, laboratorios, etc.	130

2.34. Resultados de las encuestas a los docentes de planta-Pertinencia de puestos de trabajo, laboratorios, etc.	130
2.35. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Suficiencia de puestos de trabajo, laboratorios, etc.	131
2.36. Resultados de las encuestas a los docentes de planta-Pertinencia de puestos de trabajo, laboratorios, etc.	131
2.37. Servicios prestados por la biblioteca.	133
2.38. Plataforma informática para el acceso a los recursos del centro cultural.	134
4.1. Factores de impacto de las publicaciones de los docentes de la Escuela de Ingeniería.	145
4.2. Asignación docente de los profesores de la Escuela de Ingeniería durante los años 2012 y 2013).	146
5.1. Modelo de convenio de doble titulación con financiación compartida.	152
A.1. Resultados de las encuestas a estudiantes activos-Claridad de los objetivos de la Maestría en materia de formación e investigación.	154
A.2. Resultados de las encuestas a graduados-Claridad de los objetivos de la Maestría en materia de formación e investigación.	155
A.3. Resultados de las encuestas a docentes de planta-Claridad de los objetivos de la Maestría en materia de formación e investigación.	155
A.4. Resultados de las encuestas a docentes de cátedra-Claridad de los objetivos de la Maestría en materia de formación e investigación.	156
A.5. Resultados de las encuestas a estudiantes activos-Disponibilidad de recursos físicos, humanos y financieros para alcanzar los objetivos trazados en la Maestría	156
A.6. Resultados de las encuestas a graduados-Disponibilidad de recursos físicos, humanos y financieros para alcanzar los objetivos trazados en la Maestría	156
A.7. Resultados de las encuestas a docentes de planta-Disponibilidad de recursos físicos, humanos y financieros para alcanzar los objetivos trazados en la Maestría	157

A.8. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Coherencia de los objetivos de la Maestría con la misión, visión y proyecto educativo de EAFIT.	157
A.9. Resultados de las encuestas a los graduados-Coherencia de los objetivos de la Maestría con la misión, visión y proyecto educativo de EAFIT.	158
A.10. Resultados de las encuestas a los docentes de planta-Coherencia de los objetivos de la Maestría con la misión, visión y proyecto educativo de EAFIT.	158
A.11. Resultados de las encuestas a estudiantes activos-Transparencia (claridad y divulgación) de los procedimientos de admisión de la Maestría.	159
A.12. Resultados de las encuestas a docentes de planta-Transparencia (claridad y divulgación) de los procedimientos de admisión de la Maestría.	160
A.13. Resultados de las encuestas a graduados-Transparencia (claridad y divulgación) de los procedimientos de admisión de la Maestría.	161
A.14. Resultados de las encuestas a estudiantes activos-Considera que los procedimientos de admisión son adecuados, en términos de rigurosidad, y responden a los objetivos y rigurosidad académica de la Maestría.	161
A.15. Resultados de las encuestas a docentes de planta-Considera que los procedimientos de admisión son adecuados, en términos de rigurosidad, y responden a los objetivos y rigurosidad académica de la Maestría.	162
A.16. Resultados de las encuestas a graduados-Considera que los procedimientos de admisión son adecuados, en términos de rigurosidad, y responden a los objetivos y rigurosidad académica de la Maestría.	163
A.17. Resultados de las encuestas a docentes de planta-Capacidad del proceso de admisión para elegir candidatos idóneos con los objetivos y rigurosidad académica de la Maestría.	164
A.18. Resultados de las encuestas a docentes de cátedra-Capacidad del proceso de admisión para elegir candidatos idóneos con los objetivos y rigurosidad académica de la Maestría.	165
A.19. Resultados de las encuestas a estudiantes activos-¿Ha realizado alguna publicación durante el desarrollo de la Maestría?.	166

A.20.Resultados de las encuestas a estudiantes activos-Facilidad de acceso a eventos externos (cursos, seminarios, congresos o conferencias relacionados con los temas y problemas abordados en la Maestría).	166
A.21.Resultados de las encuestas a estudiantes activos-¿Ha realizado pasantías de seis meses o más en grupos de investigación en grupos de reconocida trayectoria en su respectivo campo?	167
A.22.Resultados de las encuestas a estudiantes activos-Indique si la pasantía la realizo en Colombia o en el Exterior.	167
A.23.Resultados de las encuestas a estudiantes activos-Competencias pedagógicas de los docentes para facilitar el aprendizaje de los temas abordados en sus cursos.	168
A.24.Resultados de las encuestas a graduados-Competencias pedagógicas de los docentes para facilitar el aprendizaje de los temas abordados en sus cursos.	169
A.25.Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Competencias pedagógicas de los docentes para facilitar el aprendizaje de los temas abordados en sus cursos.	170
A.26.Resultados de las encuestas a los graduados-Competencias pedagógicas de los docentes para facilitar el aprendizaje de los temas abordados en sus cursos.	170
A.27.Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Coherencia entre los métodos e instrumentos de evaluación utilizados por los docentes y la exigencia prevista en los cursos y en la Maestría.	171
A.28.Resultados de las encuestas a los graduados-Coherencia entre los métodos e instrumentos de evaluación utilizados por los docentes y la exigencia prevista en los cursos y en la Maestría.	171
A.29.Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Coherencia entre los métodos e instrumentos de evaluación utilizados por los docentes y el aprendizaje logrado por los estudiantes.	172
A.30.Resultados de las encuestas a los graduados-Coherencia entre los métodos e instrumentos de evaluación utilizados por los docentes y el aprendizaje logrado por los estudiantes.	172
A.31.Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Capacidad de la Maestría para desarrollar las competencias básicas en investigación requeridas por sus estudiantes.	172

A.32.Resultados de las encuestas a los graduados-Capacidad de la Maestría para desarrollar las competencias básicas en investigación requeridas por sus estudiantes.	173
A.33.Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Capacidad de los docentes para estimular el aprendizaje autónomo y crítico por parte de sus estudiantes.	173
A.34.Resultados de las encuestas a los graduados-Capacidad de los docentes para estimular el aprendizaje autónomo y crítico por parte de sus estudiantes.	173
A.35.Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Capacidad de los docentes para orientar el estudio de artículos, generar reflexiones y preguntas de investigación.	174
A.36.Resultados de las encuestas a los graduados-Capacidad de los docentes para orientar el estudio de artículos, generar reflexiones y preguntas de investigación.	174
A.37.Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Correspondencia entre el número de tutores (asesores de grado), sus competencias y dedicación, y las necesidades de acompañamiento e intereses de los estudiantes.	174
A.38.Resultados de las encuestas a los graduados-Correspondencia entre el número de tutores (asesores de grado), sus competencias y dedicación, y las necesidades de acompañamiento e intereses de los estudiantes.	175
A.39.Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Satisfacción con el acompañamiento recibido de su asesor (Tutor) para el desarrollo de la tesis de la Maestría.	175
A.40.Resultados de las encuestas a los graduados-Satisfacción con el acompañamiento recibido de su asesor (Tutor) para el desarrollo de la tesis de la Maestría.	175
A.41.Resultados de las encuestas a los docentes de planta-Conoce usted de la existencia de políticas institucionales de investigación que permitan integrar los proyectos y actividades académicas de profesores y estudiantes.	176
A.42.Resultados de las encuestas a los docentes de planta-Facilidad de articular la actividad docente con el trabajo de grupos y líneas de investigación para favorecer el aprendizaje y desarrollo de las competencias investigativas de los estudiantes.	176
A.43.Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Disponibilidad de una oferta de cursos de extensión, seminarios y conferencias, apropiada, en términos de su cantidad, pertinencia y facilidad de acceso.	177

A.44.Resultados de las encuestas a los graduados-Disponibilidad de una oferta de cursos de extensión, seminarios y conferencias, apropiada, en términos de su cantidad, pertinencia y facilidad de acceso.	177
A.45.Resultados a Encuestas a estudiantes activos-Facilidad de acceso a eventos externos (cursos, seminarios, congresos o conferencias relacionados con los temas y problemas abordados en la Maestría).	178
A.46.Resultados a Encuestas a los graduados-Facilidad de acceso a eventos externos (cursos, seminarios, congresos o conferencias relacionados con los temas y problemas abordados en la Maestría).	178
A.47.Resultados encuestas a docentes de planta-Disponibilidad de una oferta de cursos de extensión, seminarios y conferencias, apropiada, en términos de su cantidad, pertinencia y facilidad de acceso.	179
A.48.Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Facilidad de acceso a eventos externos (cursos, seminarios, congresos o conferencias relacionados con los temas y problemas abordados en la Maestría).	179
A.49.Resultados de las encuestas a graduados-Evalúe el nivel de aprendizaje logrado por usted con la realización de la Maestría.	180
A.50.Resultados de las encuestas a graduados-Evalúe los beneficios académicos obtenidos con la realización de la Maestría.	180
A.51.Resultados de las encuestas a graduados-Evalúe los beneficios laborales alcanzados con la realización de la Maestría.	181
A.52.Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Nivel de apoyo ofrecido por grupos y líneas de investigación a los estudiantes para su formación y el desarrollo de sus trabajos de grado.	181
A.53.Resultados de las encuestas a graduados-Nivel de apoyo ofrecido por grupos y líneas de investigación a los estudiantes para su formación y el desarrollo de sus trabajos de grado.	182
A.54.Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Conoce usted la existencia de políticas institucionales que fomenten el desarrollo de actividades de investigación y académicas de los estudiantes.	182

A.55.Resultados de las encuestas a graduados-Conoce usted la existencia de políticas institucionales que fomenten el desarrollo de actividades de investigación y académicas de los estudiantes.	183
A.56.Resultados de las encuestas a los docentes de planta-Conoce usted la existencia de políticas institucionales que fomenten el desarrollo de actividades de investigación y académicas de los estudiantes.	183
A.57.Resultados de las encuestas a los docentes de planta-Facilidad de articular la actividad docente con el trabajo de grupos y líneas de investigación para favorecer el aprendizaje y desarrollo de las competencias investigativas de los estudiantes.	184
A.58.Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Divulgación y conocimiento de los grupos y líneas de investigación que apoyan el desarrollo del programa.	185
A.59.Resultados de las encuestas a los graduados-Divulgación y conocimiento de los grupos y líneas de investigación que apoyan el desarrollo del programa.	186
A.60.Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Facilidad de acceso a eventos externos (cursos, seminarios, congresos o conferencias relacionados con los temas y problemas abordados en la Maestría).	187
A.61.Resultados de las encuestas a los graduados-Facilidad de acceso a eventos externos (cursos, seminarios, congresos o conferencias relacionados con los temas y problemas abordados en la Maestría).	187
A.62.Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-¿Ha realizado pasantías de seis meses o más en grupos de investigación en grupos de reconocida trayectoria en su respectivo campo?.	188
A.63.Resultados de las encuestas a los graduados-¿Ha realizado pasantías de seis meses o más en grupos de investigación en grupos de reconocida trayectoria en su respectivo campo?.	188
A.64.Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Conoce usted de políticas institucionales que fomenten el desarrollo de actividades de investigación y académicas de los estudiantes?.	189
A.65.Resultados de las encuestas a los docentes de planta-Conoce usted la existencia de políticas institucionales que fomenten el desarrollo de actividades de investigación y académicas de los estudiantes?.	189

A.66.Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Divulgación y conocimiento de los grupos y líneas de investigación que apoyan el desarrollo del programa?	190
A.67.Resultados de las encuestas a los graduados-Divulgación y conocimiento de los grupos y líneas de investigación que apoyan el desarrollo del programa?	190
A.68.Resultados de las encuestas a los docentes de planta-Relevancia de los proyectos de investigación y trabajos de grado adelantados por estudiantes y docentes en los últimos 3 años.	191
A.69.Resultados de las encuestas a los docentes de planta-Relevancia y pertinencia académica de proyectos de investigación y trabajos de grado adelantadas por estudiantes y docentes de los últimos 3 años.	192
A.70.Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Facilidad de acceso a eventos externos (cursos, seminarios, congresos o conferencias relacionados con los temas y problemas abordados en la Maestría).	193
A.71.Resultados de las encuestas a los graduados-Facilidad de acceso a eventos externos (cursos, seminarios, congresos o conferencias relacionados con los temas y problemas abordados en la Maestría).	193
A.72.Resultados de las encuestas a los estudiantes activos y docentes de planta-Nivel de divulgación de las ofertas y oportunidades que tiene la Universidad y el programa para adelantar pasantías e intercambios académicos en el exterior (BECAS) se tiene los siguientes resultados.	194
A.73.Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-¿Ha realizado pasantías de seis meses o más en grupos de investigación en grupos de reconocida trayectoria en su respectivo campo?	194
A.74.Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Indique si la pasantía la realizo en Colombia o en el Exterior	195
A.75.Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Servicios de bienestar universitario ofrecidos por la Institución.	195
A.76.Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Nivel de adecuación de los servicios de bienestar universitario a las necesidades e intereses de los estudiantes. .	196
A.77.Resultados de las encuestas a los graduados-Por favor indique la actividad económica de la empresa, organización o ente gubernamental a la cual está vinculado?.	196

A.78.Resultados de las encuestas a los graduados-Se encuentra vinculado laboralmente a una Universidad o institución de educación superior?	197
A.79.Resultados de las encuestas a los graduados-La institución a la cual se encuentra vinculado está ubicada en Colombia o en el exterior?	197
A.80.Resultados de las encuestas a los graduados-Ha realizado alguna publicación en los ultimos 3 años?	197
A.81.Resultados de las encuestas a los graduados-Nivel de aprendizaje logrado por usted con la realización de la Maestría.	198
A.82.Resultados de las encuestas a los graduados-Beneficios académicos obtenidos con la realización de la Maestría.	198
A.83.Resultados de las encuestas a los graduados-Beneficios laborales alcanzados con la realización de la Maestría.	199
A.84.Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Disponibilidad de recursos físicos, humanos y financieros para alcanzar los objetivos trazados en la Maestría.	199
A.85.Resultados de las encuestas a los graduados-Disponibilidad de recursos físicos, humanos y financieros para alcanzar los objetivos trazados en la Maestría.	200
A.86.Resultados de las encuestas a los docentes de planta-Disponibilidad de recursos físicos, humanos y financieros para alcanzar los objetivos trazados en la Maestría.	200
A.87.Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Pertinencia de puestos de trabajo, laboratorios, etc.	201
A.88.Resultados de las encuestas a los docentes de planta-Pertinencia de puestos de trabajo, laboratorios, etc.	201
A.89.Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Suficiencia de puestos de trabajo, laboratorios, etc.	202
A.90.Resultados de las encuestas a los docentes de planta-Pertinencia de puestos de trabajo, laboratorios, etc.	202
A.91.Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Considera que los sistemas de información existentes permiten una adecuada gestión de los aspectos académicos, de las actividades de investigación y divulgación de sus resultados del programa?	203

- A.92.Resultados de las encuestas a los docentes de planta-Considera que los sistemas de información existentes permiten una adecuada gestión de los aspectos académicos, de las actividades de investigación y divulgación de sus resultados del programa? . . . 204
- A.93.Resultados de las encuestas a los docentes de planta-¿Considera que los recursos financieros con los que dispone el programa facilitan su adecuado funcionamiento? . . . 205
- A.94.Resultados de las encuestas a los docentes de planta-¿Considera que el comité de la Maestría cumple con sus funciones de manera adecuada para el desarrollo del programa? 206
- A.95.Resultados de las encuestas a los docentes de planta-¿Considera que los sistemas de información existentes permiten una adecuada gestión de los aspectos académicos, de las actividades de investigación y divulgación de sus resultados del programa?. . . 207
- A.96.Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-¿Considera que los sistemas de información existentes permiten una adecuada gestión de los aspectos académicos, de las actividades de investigación y divulgación de sus resultados del programa?. . . 207

Introducción

La Universidad EAFIT concibe la autoevaluación como el eje de los procesos de mejoramiento continuo que desarrolla en sus distintos campos de acción: formación, investigación y proyección social. La institución reconoce la autoevaluación como la base de la formulación de planes de desarrollo, de las reformas de los planes de estudio y de la participación en el Sistema Nacional de Acreditación.

Mediante la realización periódica de procesos de autoevaluación, que contrastan los desarrollos alcanzados con los objetivos trazados y con los retos del entorno, EAFIT demuestra a la sociedad su capacidad de autorregularse y de buscar, de manera permanente, el logro de la excelencia en todos sus programas y actividades académicas. Con base en esta cultura de mejoramiento continuo, la Institución ha venido construyendo su propio sistema de aseguramiento de la calidad para todas sus actividades académicas y administrativas. El punto de partida del mismo se encuentra en la capacidad institucional para hacer seguimiento y evaluación frecuentes a sus procesos, programas y labores cotidianas.

El afán permanente de la Institución por garantizar a la sociedad un impacto con productos de alta calidad se ha traducido en logros importantes como la Acreditación Institucional, obtenida por primera vez en el año 2003 y renovada en el 2010 por ocho años más, a través de la resolución número 1680 del 16 de marzo expedida por el Ministerio de Educación Nacional: EAFIT se constituyó de esta forma en la primera institución privada en Antioquia en alcanzar la re-acreditación institucional. Este reconocimiento de alta calidad otorgado por la sociedad, claramente genera en la Institución un compromiso por radiar de manera permanente estos estándares a todos los programas de la Universidad.

La Maestría en Ingeniería, cuyo objetivo fundamental es sembrar en sus graduandos competencias y capacidades de profundización en áreas del conocimiento, así como proveer a los mismos de habilidades de investigación, tras la participación en procesos de generación de conocimiento, no puede ser ajena a las exigencias de alto nivel autoimpuestas por la Institución. Es así como dentro de este marco de búsqueda continua por la excelencia y el mejoramiento, la Escuela de Ingenierías dio inicio al proceso de revisión o autoevaluación del programa de Maestría en Ingeniería. Dicho proceso tiene como fin principal, no solo el de identificar, tras un contraste de ideas y puntos de vista de los diferentes actores del programa, las fortalezas y debilidades del mismo, sino también

el de proponer medidas de mejoramiento que en el corto y mediano plazo lo ubiquen en las más altas esferas de calidad.

El proceso de autoevaluación, de cuyos resultados se da cuenta en el presente informe se desarrolló con el apoyo de la oficina de planeación de la Universidad, de la coordinación del programa, de la Decanatura de la Escuela de Ingenierías y en general de todos los miembros de la comunidad académica y administrativa de la Institución. Este proceso se desarrolló con el compromiso de hacer una radiografía objetiva del programa y usando como referente lo declarado en la misión y visión de la Universidad. El proceso se desarrolló en la siguientes etapas:

- **Recolección de información:** Con el apoyo de la oficina de planeación y la coordinación del programa, se identificaron las diferentes fuentes de información para la evaluación de las diferentes características y factores, y se procedió a recolectar dicha información.
- **Ensamblaje del equipo autoevaluador:** Con la idea fundamental de tener juicios por parte de todos los actores y considerando el carácter multidisciplinar del programa de Maestría en Ingeniería, se ensambló el equipo de autoevaluación.
- **Construcción del modelo de ponderación:** Mediante argumentaciones presentadas por el equipo autoevaluador y con el apoyo de la oficina de planeación se elaboraron modelos de ponderación para las 2 modalidades de la Maestría en Ingeniería.
- **Pre-calificación:** El equipo autoevaluador, haciendo uso de la información recolectada realizó una evaluación preliminar de los factores asignados a cada miembro del equipo.
- **Sesiones de autoevaluación:** Durante reuniones intensivas el equipo de autoevaluación, con base en la evidencia recolectada, calificó cada uno de las características con la debida argumentación. En esta fase también se hicieron consideraciones para construir el plan de mejoramiento.

El equipo de autoevaluación estuvo conformado por el estudiante activo del programa Santiago Gil Durán, el egresado Juan Carlos Vergara Gallego, la profesora Valeska Villegas Escobar del departamento de Ingeniería de Procesos, la profesora Monica Lucía Alvarez Lainez del departamento de Ingeniería de Diseño de Producto, el profesor Francisco José Correa Zabala del departamento de Ingeniería de Sistemas, el profesor Edgar Alexander Ossa Henao del departamento de Ingeniería de Producción, el profesor Mario Cesar Velez Gallego del departamento de Ingeniería de Producción y el coordinador del programa de Maestría en Ingeniería, profesor Juan David Gómez Cataño, quién a la vez se encuentra adscrito al departamento de Ingeniería Civil. Este equipo estuvo apoyado por Andrea Escovar Grisales de la oficina de planeación de la Universidad. El equipo de autoevaluación se reunió en sesiones de 2 días durante un espacio de tres semanas para discutir, analizar, evaluar y calificar el estado actual del programa de Maestría en Ingeniería. En este informe se reportan los principales hallazgos, argumentos y sugerencias del equipo autoevaluador, de acuerdo con los lineamientos propuestos por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA).

El reporte está organizado de la siguiente forma. En el Capítulo 1 se describen los aspectos generales del programa, sus fundamentos, definición, perfiles y objetivos, plan de estudios, áreas de conocimiento y líneas de especialidad y se presentan además algunas cifras representativas del mismo. En este mismo capítulo se describen los modelos de ponderación adoptados para la Maestría en Ingeniería en sus modalidades de Investigación y Profundización. El capítulo 2 contiene los detalles argumentativos de la autoevaluación agrupados por factores y cuyos resultados se resumen en el capítulo 3. Los capítulos 4 y 5 sintetizan fortalezas y debilidades del programa y formulan un plan de mejoramiento en consonancia con las metas trazadas por la Universidad en su actual Plan Estratégico de Desarrollo 2012-2018, el cual busca llevar a la Institución a alcanzar el estado de Universidad de Docencia con Investigación. El reporte concluye con la sección de apéndices en la cual se presentan de manera grafica los resultados de las diferentes encuestas.

Capítulo 1

Aspectos Generales

1.1. Misión

La Universidad EAFIT tiene la misión de contribuir al progreso social, económico, científico y cultural del país, mediante el desarrollo de programas de pregrado y de posgrado -en un ambiente de pluralismo ideológico y de excelencia académica- para la formación de personas competentes internacionalmente; y con la realización de procesos de investigación científica y aplicada, en interacción permanente con los sectores empresarial, gubernamental y académico.

1.2. Visión

La Universidad EAFIT, inspirada en los más altos valores espirituales, en el respeto por la dignidad del ser humano y consciente de su responsabilidad social, aspira a ser reconocida nacional e internacionalmente, por sus logros académicos e investigativos y porque:

- Desarrolla una cultura institucional abierta y democrática y un ambiente que promoverá la formación integral de sus alumnos, donde es posible vivir la diferencia y donde las manifestaciones culturales comparten espacios con la tarea de aprender, donde predomina el debate académico, se contrastan las ideas dentro del respeto por las opiniones de los demás, y se estimula la creatividad y la productividad de todos los miembros de la comunidad.
- Promueve la capacidad intelectual de sus alumnos y profesores en todos los programas académicos, con la investigación como soporte básico.
- Utiliza tecnologías avanzadas y un modelo pedagógico centrado en el estudiante.

- Mantiene vínculos con otras instituciones educativas, nacionales e internacionales, para continuar el mejoramiento de sus profesores y de sus programas.
- Contribuye al progreso de la nación con innovadores programas de investigación y con la formación de profesionales competentes internacionalmente en sus áreas de conocimiento, respetuosos de los valores fundamentales de la persona, de la democracia y, en especial, de la libre iniciativa privada.
- Dispone de una administración académica, en la cual todo el talento humano, y todos los recursos de la institución estén comprometidos en el logro de sus objetivos.

1.3. Estructura académica de la Universidad

La Universidad EAFIT es una institución de carácter privado sin ánimo de lucro. Académicamente se encuentra organizada en escuelas y estas a la vez en departamentos académicos. En total, la Universidad cuenta con la Escuela de Administración, Escuela de Ingeniería, Escuela de Ciencias y Humanidades, Escuela de Derecho y Finanzas y Escuela de Economía, y con un total de 16 departamentos académicos. Estas Escuelas, en términos de programas de posgrado contribuyen con 30 Especializaciones, 20 Maestrías y 3 Doctorados. En particular la Escuela de Ingeniería cuenta con 7 departamentos académicos, 19 programas de Especialización, 2 programas de Maestría y 2 programas de Doctorado. La fig. 1.1 muestra el organigrama académico de la Universidad.

Tal y como se refleja de manera explícita en la misión institucional y en el desarrollo mismo de la Universidad, ésta tiene instalado en su naturaleza el contribuir al progreso del país mediante el desarrollo de programas de posgrado. De otro lado, en el plan de desarrollo 2012-2018 la Universidad declara su intención de convertirse en una universidad de docencia con investigación. En consonancia con dicha aspiración, la Maestría en Ingeniería (al igual que el Doctorado en Ingeniería) juega un papel primordial pues es en el seno de estos programas donde se generan procesos de investigación de mediano y largo alcance.

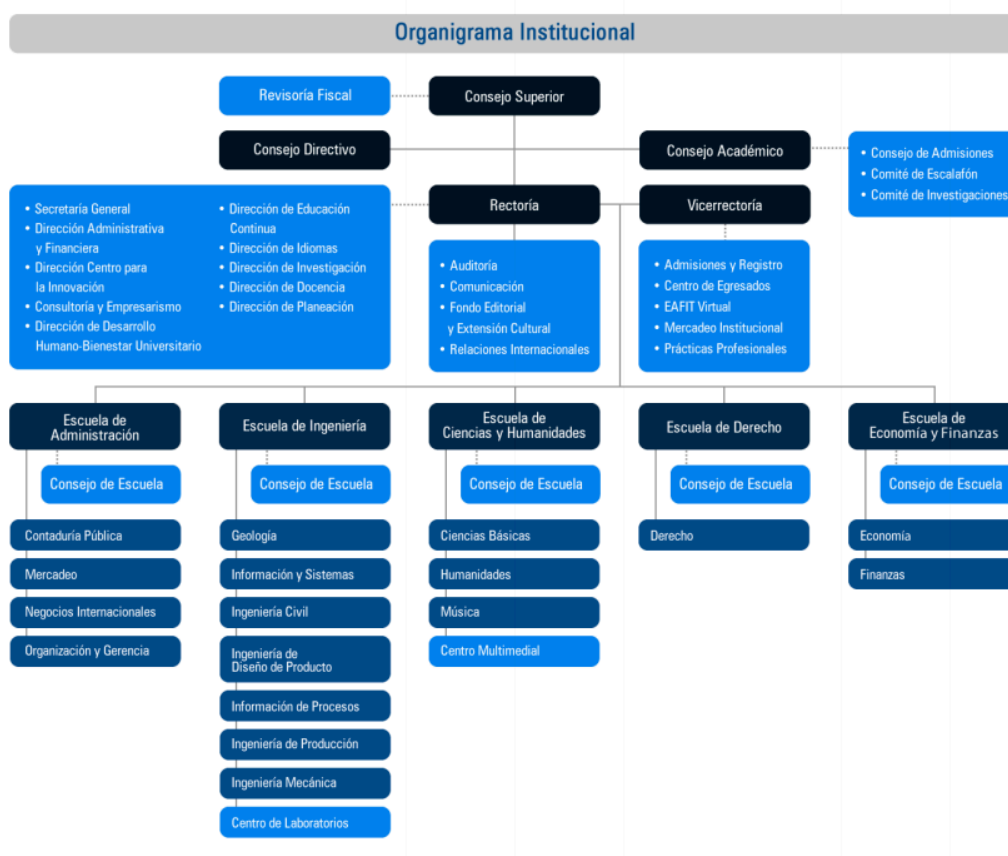


Figura 1.1. Organigrama Institucional.

1.4. Naturaleza del programa: Génesis y Evolución de la Maestría en Ingeniería

En lo que tiene que ver con la formación, EAFIT ofrece su primera Maestría en el área de Ingeniería en enero de 1996 al abrirse la Maestría en Informática. Este proyecto se inició en 1994, se aprobó por parte del Consejo Superior de la Universidad en diciembre del mismo año y se presentó al ICFES en 1995. Le siguen cronológicamente:

- La Maestría en Ingeniería Sismo-resistente. Ésta recibe visita de la Comisión Nacional de Doctorados y Maestrías (CNDM), y posteriormente obtiene su registro a mediados del año 2000.
- La Maestría en Ingeniería de Procesamiento de Polímeros. Registrada por el ICFES en Octubre de 2001.

Posteriormente, a partir de los trámites para la constitución de un nuevo programa de Maestría en Ingeniería Mecánica, la Comisión Nacional de Doctorados y Maestrías sugiere integrarla a los programas de Maestría ya existentes. Es así como el Ministerio de Educación Nacional (MEN), aprueba a partir del segundo semestre del 2003 un nuevo programa de Maestría en Ingeniería, de carácter genérico, que debería absorber, como líneas de investigación, los tópicos ofrecidos en las otras maestrías de la misma área ofrecidas por la Universidad EAFIT. En particular, se sugiere que este programa ofrezca las áreas de Informática, Ingeniería Sismo Resistente, Procesamiento de Polímeros e Ingeniería Mecánica. Este esquema, según la Comisión Nacional de Doctorados y Maestrías, posibilitaría su expansión y tránsito hacia el Doctorado, el cual se ofrece, en EAFIT, desde el primer semestre de 2007. En 2007, la Universidad EAFIT procede a notificar al Ministerio el cierre de los registros de las maestrías independientes ya citadas y constituidas antes del 2003. El proceso culmina con la obtención del registro calificado para el programa unificado de Maestría en Ingeniería mediante la resolución 6502 del 26 de septiembre del 2008.

La Maestría en Ingeniería tiene como propósito profundizar en un área del conocimiento y contribuir al desarrollo de capacidades que permitan la participación activa en procesos de investigación para generar nuevos conocimientos o procesos tecnológicos, que permitan a la vez, solucionar problemas o analizar situaciones particulares de carácter disciplinario, interdisciplinario o profesional. El programa se caracteriza porque:

- Ofrece líneas de profundización en ciertas áreas del conocimiento.
- Pone la investigación como eje y fundamento.
- Se dirige a generar una investigación aplicada o a resolver casos aplicables a condiciones particulares.
- Sus resultados y conclusiones aplican en forma general al avance del conocimiento en el área disciplinar.
- El plan de estudios está articulado con la investigación, atendiendo a las necesidades teóricas que fundamentan el trabajo investigativo del estudiante.
- El trabajo de grado hace una contribución al conocimiento existente.
- El trabajo de grado es sustentado ante un jurado de expertos.

La Universidad EAFIT dirige su Maestría en Ingeniería a la profundización de conocimientos y a la apropiación de capacidades de estudio y reflexión, mediante el dominio de conceptos, técnicas y métodos, cuyo resultado se concreta en aportes al conocimiento disciplinario, interdisciplinario y profesional.

La Universidad EAFIT ofrece su Maestría en Ingeniería con diferentes líneas de estudio y con procesos de investigación o de profundización orientados a dotar a las personas con capacidades

investigativas en un área específica de la tecnología. Además, articula su programa alrededor de un régimen de estudios que permite a cada estudiante definir su propia trayectoria formativa en función de sus ritmos e intereses. Para ello, facilita el tránsito entre los diferentes niveles por medio de un marco que establece pautas para garantizar los objetivos de la formación, bien sea con orientación científica o técnica.

El programa académico inició actividades en octubre del 2008 y ha funcionado de manera continua hasta la fecha. Su proyecto educativo se enmarca dentro de la misión, visión y el proyecto institucional de la Universidad EAFIT. En la tabla 1.1 se presenta la información general del programa de la Maestría en Ingeniería.

Creación	
Registro Calificado	Resolución 6502 del 26 de Septiembre del 2008
Registro SNIES	19886
Inicio de labores (bajo dicho registro calificado)	Octubre del 2008
Título que otorga	Magister en Ingeniería
Duración modalidad Investigación	4 semestres
Duración modalidad Profundización	3 semestres
Jornada	Diurna
Admisión	Semestral
Total estudiantes admitidos	533
Total estudiantes matriculados	503
Total estudiantes graduados (a Junio del 2014)	168
Total estudiantes egresados (a Junio del 2014)	53
Total estudiantes en retiro voluntario	91
Total retirados por rendimiento académico	11
Total población estudiantil activa (a Agosto 2014)	161

Tabla 1.1. Información general del programa correspondiente al período 2008-01 y 2014-01

En el anexo 5 se presenta el listado completo de los estudiantes incluyendo el listado de admitidos, graduados, egresados y aquellos en estado de retiro voluntario. Estos se identifican por un código cuyos primeros 4 dígitos hacen referencia al año de ingreso, mientras que el quinto dígito hace referencia al periodo académico. Esta población se resume además en las fig. 1.2 a fig. 1.3.

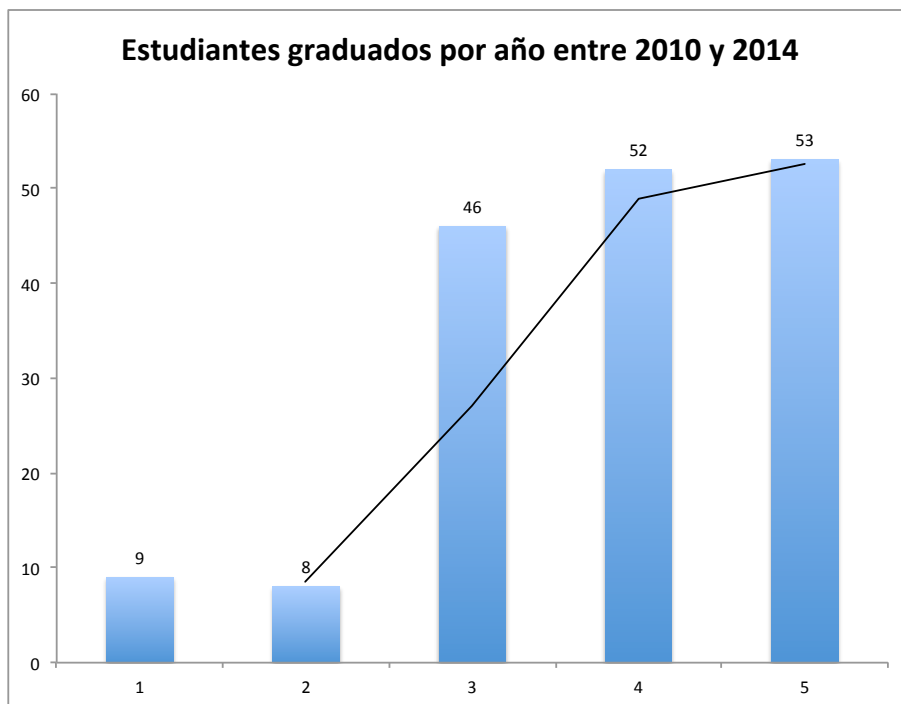


Figura 1.2. Estudiantes graduados por año.

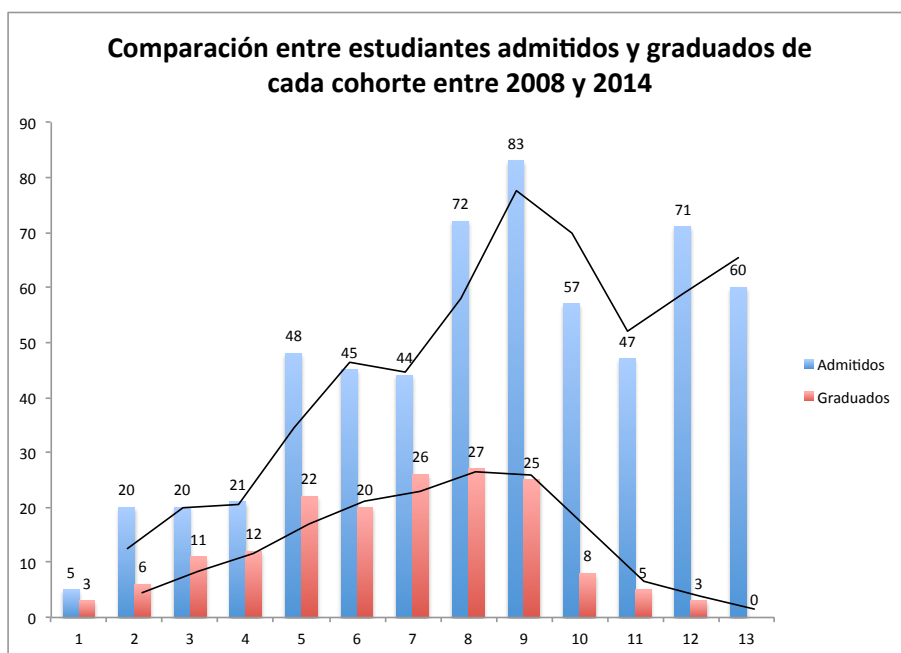


Figura 1.3. Distribución temporal comparativa entre los estudiantes admitidos y los graduados. La cohorte 1 corresponde al período 2008-01 y la cohorte 13 al período 2014-01.

En particular la fig. 1.3 compara los estudiantes que ingresan en cada cohorte y su respectiva tasa de graduación. Al interpretar esta gráfica se debe considerar que la cohorte 11, corresponde a los estudiantes que ingresaron en el período 2013-01 y que deberían estar graduándose a finales del 2014-02. Por lo tanto las diferencias entre admitidos y graduados para las cohortes 11 a 13 no representan porcentajes de deserción. Estos estudiantes además están sujetos al nuevo reglamento que fija plazos mínimos de permanencia en el programa.

Estructura académica del programa de Maestría en Ingeniería y articulación con otros programas

El plan de estudios de la Maestría en Ingeniería se encuentra dividido en tres ciclos de estudio fundamentales, ver tabla 1.2. El ciclo Básico está orientado a darle al estudiante el conocimiento conceptual y metodológico propio de la línea de especialidad. El ciclo Electivo está orientado a proveer conocimientos especializados de acuerdo con las necesidades particulares del proyecto de grado. Finalmente el ciclo de Proyecto de Grado permite al estudiante desarrollar competencias investigativas a través de la solución de un problema.

Ciclo de Estudio	Duración en créditos
Básico o de fundamentación en la línea	12 créditos
Electivo o especializado	12 créditos
Proyecto de grado (Investigación)	24 créditos
Proyecto de grado (Profundización)	12 créditos

Tabla 1.2. Ciclos del Plan de Estudios.

Áreas y líneas de énfasis

El programa de Maestría en Ingeniería de la Universidad EAFIT se encuentra organizado en siete (7) áreas de conocimiento (ver tabla 1.3), cada una de las cuales se divide a la vez en líneas de especialidad. Bajo la vigencia del actual registro calificado del programa, aprobado en el año 2008, se identifican las 19 líneas de especialidad mostradas en tabla 1.3. De estas líneas, un total de 18 se ofrecen también a nivel de Especialización con duraciones de 24 créditos académicos. Todo aspirante al programa al momento de realizar la inscripción debe definir la línea de especialidad en la que planea desarrollar la Maestría. Esta declaración implícitamente define los 12 créditos que conforman el ciclo básico en su plan de estudios específico.

Las líneas de especialidad del programa de Maestría en Ingeniería encuentran su base de escolaridad, definida esta en términos de cursos, en uno de los 18 programas de especialización que

ofrece la Escuela de Ingeniería. Para la renovación del registro calificado del programa, a tramitarse a finales del año 2014, la Escuela de Ingeniería ha aprobado la creación de 3 líneas adicionales a ofertarse en el programa de Maestría. El nuevo grupo de líneas se presenta en la tabla 1.4. Adicionalmente la fig. 1.4 muestra la distribución por áreas de los estudiantes activos a agosto del 2014,¹ mientras que la fig. 1.5 muestra la distribución para las diferentes líneas de especialidad.

Líneas de Especialidad-Maestría en Ingeniería	
Área	Especialidad
1. Sistemas y Computación.	1. Ingeniería de Software. 2. Sistemas de Información. 3. Tecnologías de Información para la Educación. 4. Teleinformática.
2. Mecánica Aplicada.	5. Mecánica Computacional. 6. Ingeniería Sismoresistente. 7. Mecánica de Suelos y Cimentaciones. 8. Diseño Mecánico. 9. Diseño de Materiales.
3. Diseño.	10. Diseño Integrado de Sistemas Técnicos. 11. Rediseño de Productos. 12. Gerencia de Diseño de Productos.
4. Producción.	13. Dirección de Operaciones y Logística.
5. Mantenimiento.	14. Mantenimiento Industrial.
6. Procesos.	15. Diseño de Procesos Químicos. 16. Diseño de Procesos Biotecnológicos. 17. Procesos de Transformación del Plástico y del Caucho.
7. Gestión.	18. Gestión de la Construcción. 19. Gestión de Proyectos de Software.

Tabla 1.3. Áreas y Líneas de Especialidad de la Maestría en Ingeniería-Registro actual

¹El alto número de estudiantes en el área de Sistemas y Computación se debe a una cohorte especial que ingresó en el segundo semestre del 2013 a través de un proyecto de capacitación para el Municipio de Itagüí

Líneas de Especialidad-Maestría en Ingeniería

Área	Especialidad
1. Sistemas y Computación.	1. Ingeniería de Software. 2. Sistemas de Información. 3. Tecnologías de Información para la Educación. 4. Teleinformática.
2. Mecánica Aplicada.	5. Mecánica Computacional. 6. Ingeniería Sismoresistente. 7. Mecánica de Suelos y Cimentaciones. 8. Turbomaquinas (Nueva). 9. Diseño Mecánico. 10. Diseño de Materiales.
3. Diseño.	11. Diseño Integrado de Sistemas Técnicos. 12. Rediseño de Productos. 13. Diseño Vial e Ingeniería de Pavimentos (Nueva). 14. Gerencia de Diseño de Producto.
4. Producción.	15. Dirección de Operaciones y Logística.
5. Procesos.	16. Diseño de Procesos Químicos. 17. Diseño de Procesos Biotecnológicos. 18. Gestión Sostenible de Procesos Industriales (Nueva). 19. Procesos de Transformación del Plástico y del Caucho.
6. Mantenimiento.	20. Mantenimiento Industrial.
7. Gestión.	21. Gestión de la Construcción. 22. Gestión de Proyectos de Software.

Tabla 1.4. Áreas y Líneas de Especialidad de la Maestría en Ingeniería-Registro a renovar

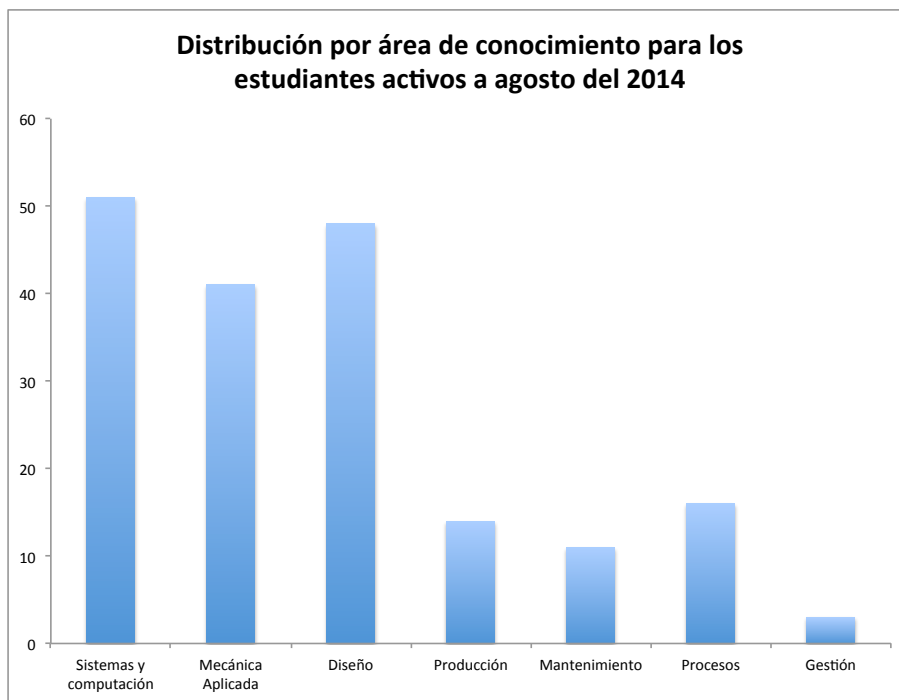


Figura 1.4. Distribución por áreas de la población estudiantil a agosto del 2014.

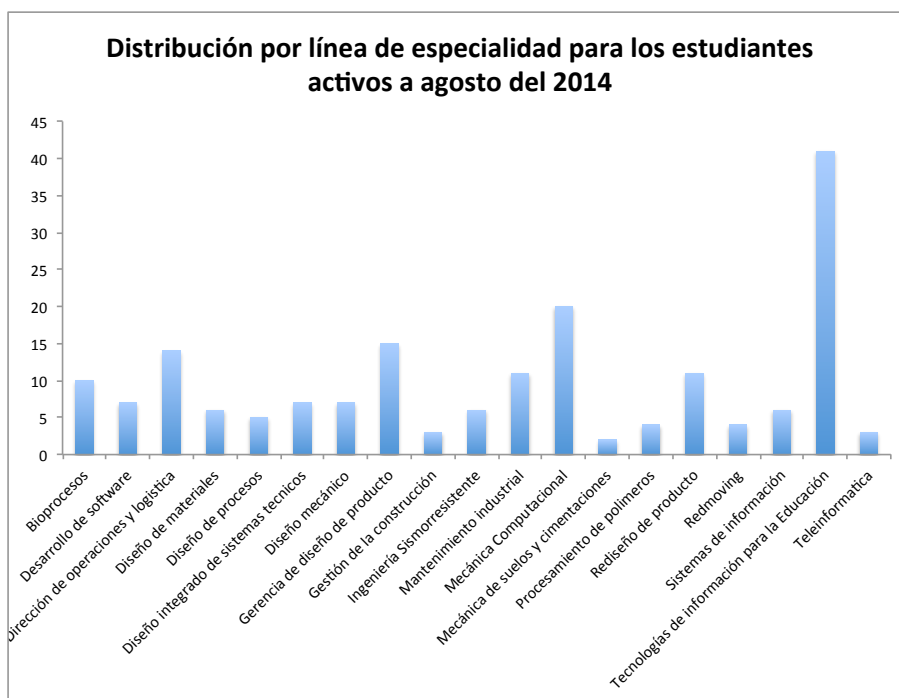


Figura 1.5. Distribución por líneas de la población estudiantil a agosto del 2014.

Sistema metro global

Los 18 programas de especialización existentes en la Escuela representan líneas de énfasis ofrecidas a los estudiantes de los diferentes programas de pregrado de la Escuela de Ingeniería. Una vez un estudiante de pregrado declara su línea de énfasis implícitamente está también declarando un total de 12 créditos académicos, que son al mismo tiempo equivalentes al ciclo básico o fundamental de la Maestría en Ingeniería declarado en la tabla 1.2. Esta articulación curricular entre los programas de Pregrado-Especialización-Maestría se denomina el Sistema Metro Global de la Escuela de Ingeniería y además de dar una amplia posibilidad de flexibilización curricular, permite dar sostenibilidad financiera al programa, toda vez que se aumentan las masas críticas en los cursos, ver fig. 1.6.

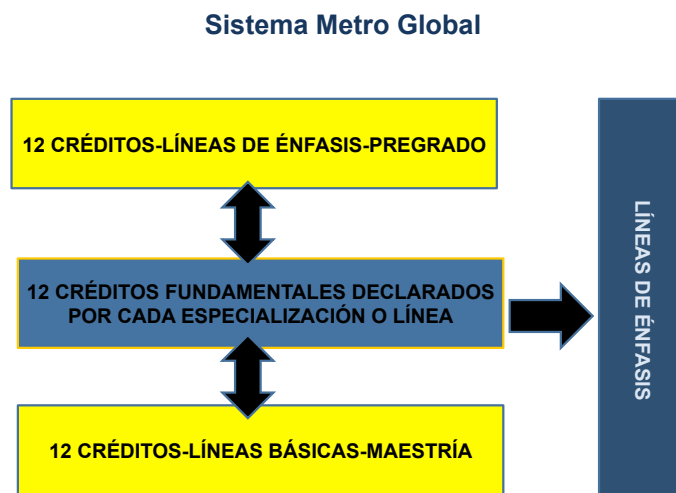


Figura 1.6. Sistema Metro Global de la Escuela de Ingeniería.

Oferta de Cursos del Programa

A continuación se listan las materias correspondientes al ciclo Básico de cada una de las líneas de especialidad del programa. Estas materias a la vez sirven de materias electivas a las otras líneas. En adición a las materias de los ciclos básicos también se dispone del paquete de materias electivas que cada línea activa de acuerdo al número de estudiantes que ingresan en cada cohorte.

Desarrollo de Software

- ST0731 Ingeniería de requisitos (2cr).
- ST0720 Métricas de software (2cr).

- ST0791 Desarrollo basado en componentes (2cr).
- ST0790 Ingeniería del proceso de software (2cr).
- ST0837 Frameworks y patrones (2cr).
- ST0855 Arquitecturas de software (2cr).

Sistemas de Información

- ST0765 Mercadeo (2cr).
- ST0764 Finanzas (2cr).
- ST0740 Estrategias (2cr).
- ST0830 Apoyo de TI a procesos de negocio (2cr).
- ST0742 Integración de la empresa (2cr).
- ST0743 Integración de la función de sistemas de información (2cr).

Teleinformática

- ST0910 Redes LANs (3cr).
- ST0911 Redes WANs (3cr).
- ST0912 Redes TCP/IP (3cr).
- ST0913 Servicios y aplicaciones en internet (3cr).

Diseño de Materiales

- IC0682 Mecánica Avanzada de los Medios Continuos (3 cr).
- IP0682 Selección de materiales (3 cr).
- IP0683 Estructura de los materiales (3 cr).
- IP0682 Técnicas de caracterización de los materiales (3 cr).

Diseño Mecánico

- IC0682 Mecánica Avanzada de los Medios Continuos (3 cr).
- IM0601 Herramientas de diseño (3 cr).
- IM0644 Diseño de aparatos (3 cr).
- IM0607 Diseño de sistemas técnicos (3 cr).

Ingeniería Sismorresistente

- IC0682 Mecánica Avanzada de los Medios Continuos (3 cr).
- IC0611 Análisis matricial de estructuras reticulares (3 cr).
- IC0606 Análisis dinámico (3 cr).
- IC0607 Ingeniería sísmica (3 cr).

Mecánica Computacional

- IC0682 Mecánica Avanzada de los Medios Continuos (3 cr).
- IC0695 Matemáticas Avanzadas para Ingenieros (3 cr).
- IC0602 Introducción al Método de los Elementos Finitos (3 cr).
- IC0692 Introducción al Método de los Elementos de Frontera (3 cr).

Mecánica de Suelos y Cimentaciones

- IC0682 Mecánica Avanzada de los Medios Continuos (3 cr).
- IC0659 Geomecánica de rocas (3 cr).
- IC0622 Estabilidad de taludes (3 cr).
- IC0661 Ingeniería de fundaciones (3 cr).

Turbomaquinas

- IC0682 Mecánica Avanzada de los Medios Continuos (3 cr).

- IC0711 Instrumentación y Medición de Variables Hidráulicas (3 cr).
- IC0701 Electrotecnia I (3 cr).
- IC0709 Bombas y Turbinas (3 cr).

Diseño Vial e Ingeniería de Pavimentos

- IC0630 Mecánica de Materiales para Pavimentos (2 cr).
- IC0631 Geotecnia Vial (2 cr).
- IC0635 Concesiones Viales (2 cr).
- IC0633 SIG para Carreteras (2 cr).
- IC0634 Diseño Computarizado de Carreteras (2 cr).
- IC0632 Pavimentos Basico (3 cr).

Diseño Integrado de Sistemas Técnicos

- ID0615 Diseño conceptual mecatrónico (3 cr).
- ID0616 Lenguajes técnicos de programación (3 cr).
- ID0617 Actuadores y sensores (3 cr).
- ID0618 Equipos para interfaces entre procesos (3 cr).

Rediseño de Productos

- IP0671 Diseño para el ensamblaje (2 cr).
- IP0672 Diseño para manufactura (2 cr).
- IP0670 Diseño para el medio ambiente (2 cr).
- IP0694 Diseño colaborativo y globalizado (2 cr).
- IP0674 Proyecto industrial colaborativo (4 cr).

Gerencia de Diseño de Productos

- ID0600 Gerencia de diseño de producto (3 cr).
- ID0601 Planeación estratégica para empresas de diseño (3 cr).
- ID0602 Creatividad e innovación en producto (3 cr).
- ID0603 Investigación en diseño (3 cr).

Dirección de Operaciones y Logística

- IP0644 Gestión de inventarios y almacenamiento (3 cr).
- IP0645 Estrategia de operaciones y logística (3 cr).
- IP0646 Planeación de operaciones (3 cr).
- FI0870 Simulación (3 cr).
- IP0649 Programación y control de operaciones (3 cr).

Mantenimiento Industrial

- IM0610 Acciones preventivas (2 cr).
- IM0614 Logística documental para la toma de decisiones (2 cr).
- IM0615 Sistemas de información en mantenimiento (2 cr).
- IM0612 Acciones predictivas (2 cr).
- IM0617 Acciones correctivo-modificativas (2 cr).
- IM0611 Mantenimiento productivo total (2 cr).

Diseño de Procesos Químicos

- PR0601 Simulación de procesos (3 cr).
- PR0602 Optimización de procesos (3 cr).
- PR0603 Redes de servicios industriales (3 cr).
- PR0604 Seguridad y análisis de riesgos en procesos industriales (3 cr).

Diseño de Procesos Biotecnológicos

- PR0611 Procesos celulares (3 cr).
- PR0612 Procesos de biotransformación (3 cr).
- PR0613 Operaciones biotecnológicas (3 cr).
- PR0614 Simulación de bioprocesos (3 cr).

Procesamiento de Polímeros

- IP0616 Física de los polímeros (3 cr).
- IP0622 Caracterización de polímeros (3 cr).
- IP0656 Reología y reometría (3 cr).
- IP0617 Procesos de transformación de plásticos (3 cr).

Gestión Sostenible de Procesos Industriales

- PR0630 Mercadeo Industrial (2 cr).
- PR0629 Sostenibilidad industrial (3 cr).
- PR0604 Seguridad y Análisis de Riesgos en Procesos Industriales (3 cr).
- PR0628 Gestión Sistémica por Procesos (3 cr).
- PR0632 Herramientas para la Competitividad (2 cr).

Gestión de la Construcción

- IC0653 Tecnología de la construcción (2 cr).
- IC0654 Gestión urbanística y ambiental (3 cr).
- IC0655 Economía y coyuntura (1 cr).
- IC0656 Ingeniería económica (2 cr).
- IC0657 Contabilidad y análisis financiero (2 cr).
- IC0702 Principios de administración y dirección (2 cr).

Profesores

La Escuela de Ingeniería (excluyendo el Departamento de Geología) cuenta con 83 docentes de planta, de los cuales 35 tienen título de doctorado, 41 de magíster, 3 especialistas y 4 profesionales. El anexo 3 (ver DOCENTES EI a Marzo 2014.xls) contiene la lista completa de los docentes de la escuela, incluyendo su nivel de formación. En este mismo anexo se encuentra detallada la proyección de capacitación (ver DOCENTES EI Proyeccion de formación.xls). Los docentes con título de doctorado y magíster están habilitados por defecto para dirigir proyectos de grado en la Maestría en Ingeniería.

La fig. 1.7 muestra el número de tutores asociados con las diferentes líneas correspondientes a la población de estudiantes graduados con corte a agosto del 2014. En las tabla 1.5 a tabla 1.11 se listan, agrupados por áreas los docentes habilitados para dirigir proyectos de grado en ambas modalidades de la Maestría en Ingeniería.



Figura 1.7. Número de tutores asociados con cada línea de especialidad para la población de estudiantes graduados a agosto del 2014.

Docentes Activos-Maestría en Ingeniería

Área	Docente
1. Sistemas y Computación.	1. Helmuth Treftz Gómez (PhD). 2. Maria del Rosario Atuesta (MsC). 3. Sonia Cardona Rios (MsC). 4. Francisco Correa Zabala (PhD). 5. Juan Francisco Cardona Mc'Cormick (MsC). 6. Beatriz Susana Acosta Correa (MsC). 7. Juan Guillermo Lalinde Pulido (PhD). 8. Juan Carlos Montoya Mendoza (MsC). 9. Edwin Nelson Montoya Munera (PhD). 10. Alberto Antonio Restrepo Velasquez (MsC). 11. Rafael David Rincon Bermudez (MsC). 12. Claudia Maria Restrepo Zea (MsC).

Tabla 1.5. Sistemas y Computación

Docentes Activos-Maestría en Ingeniería

Área	Docente
2. Mecánica Aplicada (Analítica y Computacional).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ana Beatriz Acevedo Jaramillo (PhD). 2. John Jairo Agudelo Ospina (MsC). 3. Juan Carlos Botero Palacio (PhD). 4. Juan Hernando Cadavid Restrepo (MsC). 5. Carlos Alejandro Escobar Sierra (PhD). 6. Juan David Gómez Cataño (PhD). 7. Juan Diego Jaramillo Fernandez (PhD). 8. Julian Vidal Valencia (MsC). 9. Doriam Leidin Restrepo Sanchez (PhD). 10. Manuel Julio García Ruiz (PhD). 11. Edgar Alexander Ossa Henao (PhD). 12. Monica Lucia Alvarez Lainez (PhD). 13. Ivan Dario Arango Lopez (PhD). 14. Francisco Javier Botero Herrera (PhD). 15. Juan Camilo Isaza Betancur (PhD). 16. Carlos Eduardo Lopez Zapata (MsC). 17. Oscar Eduardo Ruiz Salguero (PhD). 18. Abraham Uriel Zapata Munera (PhD). 19. Juan Andres Gallego Sanchez (PhD).

Tabla 1.6. Mecánica Aplicada

Docentes Activos-Maestría en Ingeniería

Área	Docente
3. Diseño.	1. Santiago Alberto Correa Velez C (PhD). 2. Maria Cristina Hernandez (MsC). 3. Juan Felipe Isaza Saldarriaga (MsC). 4. Jose Fernando Martinez Cadavid (MsC). 5. Jorge Hernan Maya Castaño (PhD). 6. Ricardo Mejía Gutierrez (PhD). 7. Gilberto Osorio Gómez (PhD). 8. Alvaro de Jesus Guarín G (PhD). 9. Luis Fernando Patiño Santa (MsC). 10. Juan Diego Ramos Betancur (MsC). 11. Alejandro Velasquez Lopez (MsC). 12. Marcela Velasquez Montoya (MsC).

Tabla 1.7. Diseño

Docentes Activos-Maestría en Ingeniería

Área	Docente
4. Producción.	1. Mario Cesar Velez Gallego (PhD). 2. Juan Gregorio Arrieta Posada (MsC). 3. Carlos Alberto Castro Zuluaga (MsC). 4. Sergio Augusto Ramirez Echeverry (MsC).

Tabla 1.8. Produccion

Docentes Activos-Maestría en Ingeniería

Área	Docente
5. Procesos.	1. Diego Andres Acosta Maya (PhD). 2. Edison Hernan Gil Pavas (PhD). 3. Catalina Giraldo Estrada (MsC). 4. Alex Armando Saez Vega (PhD). 5. Valeska Villegas Escobar (PhD). 7. Santiago Builes Toro (PhD). 8. Alex Armando Saez Vega (PhD). 9. Juan Santiago Paris Londoño (PhD).

Tabla 1.9. Procesos

Docentes Activos-Maestría en Ingeniería

Área	Docente
6. Mantenimiento.	1. Luis Alberto Mora Gutierrez (PhD). 2. Leonel Francisco Castañeda Heredia (PhD). 3. Jaime Leonardo Barbosa Perez (MsC). 4. Fabio Antonio Pineda Botero (MsC). 5. Ronald Mauricio Martinod Restrepo (MsC).

Tabla 1.10. Mantenimiento

Docentes Activos-Maestría en Ingeniería

Área	Docente
7. Gestión.	1. Luis Fernando Botero Botero (MsC). 2. Alejandro Vasquez Hernandez (MsC).

Tabla 1.11. Gestion

La fig. 1.8 muestra la distribución de estudiantes por tutores correspondiente a la población de graduados con corte a junio del 2014. La información detallada se encuentra en el anexo 5 (ver

Estudiantes GRADUADOS a junio del 2014.xls).



Figura 1.8. Distribución por tutores para la población de estudiantes graduados a junio del 2014.

1.5. Objetivos del programa

Objetivo General

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.

Objetivos Especificos

La Maestría en Ingeniería en la modalidad de Profundización, tiene como objeto fortalecer la formación académica y la capacidad innovadora de profesionales de las áreas de Ingeniería, que comprometidos con el desarrollo de la región y del país, provean soluciones a problemas; mediante el desarrollo de procesos de apropiación de conocimiento, aplicación de metodologías y de transferencia tecnológica.

La Maestría en Ingeniería en la modalidad de Investigación, tiene como objeto fortalecer la formación tecnológica y la capacidad innovadora de profesionales de la Ingeniería, que comprometidos con el desarrollo de la región y del país, sean capaces de plantear problemas y de proveer soluciones, mediante el desarrollo de procesos de indagación, apropiación y transferencia de conocimiento, y de generar o aplicar nuevos métodos, herramientas y técnicas que contribuyan al desarrollo de la Ingeniería.

1.6. Perfil del egresado de la Maestría en Ingeniería

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.

1.7. Modelo de ponderación

1.7.1. Marco conceptual

Los posgrados son programas de formación de personas, que corresponden al último nivel de educación superior en Colombia; esto significa que los posgrados comparten un rasgo común con todos los programas de educación superior, cual es el de formar personas; pero, al mismo tiempo, se diferencian de los programas de pre-grado por pertenecer al último nivel de formación. Estas dos características constituyen los fundamentos del modelo de ponderación adoptado por la Universidad EAFIT.

Los posgrados como procesos de formación de personas

Hablar de los posgrados como procesos de formación de personas obliga a considerar que estos procesos se realizan en establecimientos educativos, que convocan la concurrencia de dos actores - profesores y estudiantes- y que requieren la definición de un currículo, entendido como “el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional”. (Ver fig. 1.9)

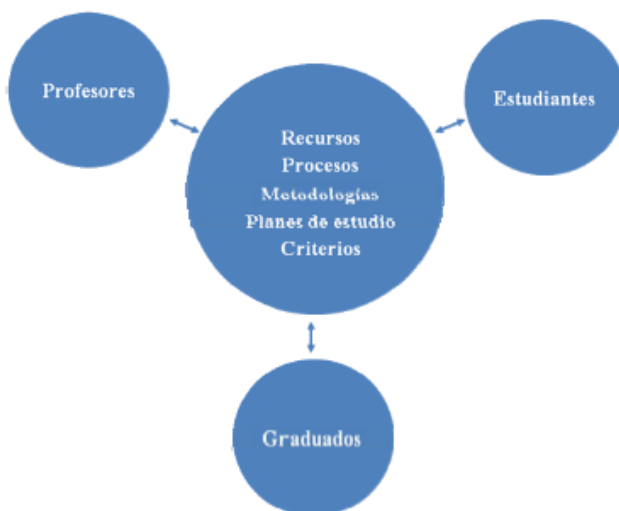


Figura 1.9. Posgrado como proceso de formación.

Dentro de la estructura curricular, cuyos contenidos aparecen en el centro de la fig. 1.9, y alrededor de la cual se congregan docentes y alumnos, los criterios hacen referencia a elementos como los objetivos y naturaleza del posgrado (especialización, maestría, doctorado), y también a las características o perfiles de estudiantes y de graduados. A partir de los objetivos y naturaleza del programa, se construye, en primer lugar, el plan de estudios, definido como “el esquema estructurado de las áreas obligatorias y fundamentales y de áreas optativas con sus respectivas asignaturas, que forman parte del currículo de los establecimientos educativos”. En segundo lugar, se identifican las metodologías o modelos de aprendizaje, de acuerdo con la naturaleza del posgrado, como mecanismo pedagógico distintivo de la relación docente-discente; y, finalmente se definen los procesos y los recursos, de infraestructura académica y física, necesarios para llevar a buen término el proceso formativo.

Los posgrados como último nivel de la educación superior

Como fase final de la educación superior, los programas de posgrado ”deben contribuir a fortalecer las bases de la capacidad del país para la generación, transferencia, apropiación y aplicación del conocimiento, así como a mantener vigentes el conocimiento ocupacional, disciplinar y profesional impartido en los programas de pregrado, deben constituirse en espacio de renovación y actualización metodológica y científica, responder a las necesidades de formación de comunidades científicas, académicas y a las necesidades del desarrollo y el bienestar social”. Dentro del mismo decreto 1295 de 2010, se enuncian los objetivos generales de los posgrados:

“Los programas de posgrado deben propiciar la formación integral en un marco que implique el desarrollo de:

- 21.1 Conocimientos más avanzados en los campos de la ciencia, la tecnología, las artes o las humanidades;
- 21.2 Competencias para afrontar en forma crítica la historia, el desarrollo presente y la perspectiva futura de su ocupación, disciplina o profesión;
- 21.3 Un sistema de valores fundamentado en la Constitución Política y la ley y en conceptos basados en el rigor científico y el espíritu crítico, en el respeto a la honestidad y la autonomía, reconociendo el aporte de los otros y la diversidad, ejerciendo un equilibrio entre la responsabilidad individual y la social y el compromiso implícito en el desarrollo de la disciplina, ocupación o profesión;
- 21.4 La comprensión del ser humano, la naturaleza y la sociedad como destinatarios de sus esfuerzos, asumiendo las implicaciones sociales, institucionales, éticas, políticas y económicas de las acciones educativas y de investigación;

21.5 La validación, la comunicación y la argumentación en el área específica de conocimiento acorde con la complejidad de cada nivel para divulgar los desarrollos de la ocupación, de la disciplina o propios de la formación profesional en la sociedad.”

El listado de objetivos contenido en el Decreto 1295 de 2010 expresa de manera clara el doble carácter de los programas de posgrado que fundamenta el modelo de ponderación aquí propuesto: por una parte, se trata de formar personas con un sistema de valores fundamentado en la Constitución y las leyes del país, y, por la otra, de lograr que estas personas alcancen los conocimientos más avanzados en los campos de la ciencia, la tecnología, las artes o las humanidades. Esta segunda característica es la que permite ubicar a los posgrados como el nivel último de la educación superior. Ahora bien, sin desconocer la importancia de todos y cada uno de los objetivos mencionados, para efectos de definir el modelo de ponderación en los procesos de autoevaluación de posgrados de la Universidad EAFIT, se resaltan los dos primeros propósitos, pues son los que determinan, en términos generales, la naturaleza propia de los programas de posgrado, cual es la de realizarse en la frontera del conocimiento y la de promover el desarrollo del pensamiento crítico frente a la propia profesión o disciplina. En efecto, los programas de posgrado se caracterizan por la importancia dada al desarrollo de nuevo conocimiento, lo que permite diferenciar los doctorados, las maestrías y las especializaciones entre sí. En particular se tiene que:

“Los programas de maestría tienen como propósito ampliar y desarrollar los conocimientos para la solución de problemas disciplinares, interdisciplinarios o profesionales y dotar a la persona de los instrumentos básicos que la habilitan como investigador en un área específica de las ciencias o de las tecnologías, o que le permitan profundizar teórica y conceptualmente en un campo de la filosofía, de las humanidades y de las artes. Los programas de maestría podrán ser de profundización o de investigación o abarcar las dos modalidades bajo un único registro.

“Las modalidades se deberán diferenciar por el tipo de investigación a realizar, en la distribución de horas de trabajo con acompañamiento directo e independiente y en las actividades académicas a desarrollar por el estudiante.

“La maestría de profundización busca el desarrollo avanzado de competencias que permitan la solución de problemas o el análisis de situaciones particulares de carácter disciplinar, interdisciplinario o profesional, por medio de la asimilación o apropiación de saberes, metodologías y, según el caso, desarrollos científicos, tecnológicos o artísticos. La maestría de investigación debe procurar el desarrollo de competencias científicas y una formación avanzada en investigación o creación que genere nuevos conocimientos, procesos tecnológicos u obras o interpretaciones artísticas de interés cultural, según el caso.

“El trabajo de investigación de la primera podrá estar dirigido a la investigación aplicada, al estudio de caso, o la creación o interpretación documentada de una obra artística, según la naturaleza del programa. El de la segunda debe evidenciar las competencias científicas, disciplinares o creativas propias del investigador, del creador o del intérprete artístico.”

1.7.2. Parámetros del modelo de autoevaluación

En esta sección se presentan los elementos conceptuales y técnicos que utiliza la Universidad EAFIT para construir su propio modelo de autoevaluación de posgrados con base en los lineamientos trazados por el Consejo Nacional de Acreditación.

Aspectos conceptuales

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

Esta concepción permite identificar dos actores, profesores y estudiantes, que se interrelacionan con base en un interés compartido por un área del conocimiento -científico, humanístico o artístico-, dentro de un entorno institucional definido por la Universidad EAFIT.

El ambiente o 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 fig. 1.10 se sintetizan los componentes e interacciones del proceso curricular propio del desarrollo de un programa de posgrado, y de cuyas características dependerá la calidad del posgrado mismo. 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 de posgrado.

Los cuatro componentes de calidad identificados en la fig. 1.10 -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.



Figura 1.10. Componentes e interacciones curriculares de los programas de posgrado.

Estos aspectos corresponden al contenido de los 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 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. Para el modelo propuesto se consideró que las trece 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.

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 curriculares, 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.

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 fig. 1.11, en donde se ilustra la dicotomía existente entre investigación y escolaridad como ejes diferenciadores de los programas de posgrado entre sí.



Figura 1.11. Tipología de los posgrados según los procesos de investigación y de escolaridad.

De esta manera se explica que, en la fig. 1.11, 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 tópicos 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 otras palabras, a medida que se avanza en los niveles de formación de posgrado, los procesos de investigación cobran importancia y la apropiación y generación de nuevo conocimiento tienen una mayor proporción en los componentes del currículo. De manera inversa, a medida que el nivel del posgrado disminuye, la aplicación y transmisión del conocimiento representa la mayoría de las actividades curriculares. Este análisis conduce a caracterizar dos grupos de programas: aquellos en los que priman los procesos de investigación en la estructura curricular, que son los ubicados en el cuadrante de la izquierda (Doctorados y Maestrías de Investigación), y aquellos en los que predominan los procesos escolarizados de aplicación y transmisión del conocimiento (mediante cursos y seminarios), ubicados en el cuadro de la derecha (Maestrías de Profundización y Especializaciones). Cabe señalar, sin embargo, que, en la fig. 1.11, todos los programas se encuentran por encima del eje horizontal, dado que en la formación de posgrado, cualquiera que sea su nivel, siempre existe un compromiso con la investigación.

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), 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 fig. 1.12, 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.



Figura 1.12. Árbol de la decisión.

Una vez elaborado el árbol de decisión, se procede a establecer un conjunto de juicios, por parte de expertos, sobre los diferentes elementos que influyen en el alcance de un objetivo o en la solución de un problema propuesto. Un juicio se entiende como la expresión de una opinión sobre

la importancia, supremacía o la preferencia de un elemento sobre otro. El conjunto de juicios se representa por medio de una matriz en la que se comparan por parejas los elementos de decisión. Cada juicio responde a dos preguntas: cuál de los dos elementos es más importante con respecto a otro y en qué medida (relación relativa entre ambos elementos).

Una vez evaluados todos los elementos de la matriz se suma cada columna; luego se procede a normalizar la matriz, finalmente se totalizan las filas de la matriz normalizada y se obtienen los pesos o ponderaciones para cada categoría. El paso final consiste en realizar una sesión de análisis de los resultados alcanzados por cada uno de los expertos que participó en el ejercicio y, con base en la discusión, establecer un resultado consensuado.

1.7.3. Modelo de ponderación de la Maestría en Ingeniería

Para efectos de construir el modelo de ponderación que rige la autoevaluación del programa, se procede a clasificar cada una de las características en categorías asociadas con los distintos conjuntos de elementos que constituyen el modelo de autoevaluación adoptado por la Universidad: estudiantes, procesos de formación y de investigación, profesores, capacidad institucional y graduados e impacto. De esta manera se obtienen cinco categorías de características, a las cuales se les asigna una participación porcentual (peso) dentro del modelo de ponderación de acuerdo con la importancia atribuida a cada una de ellas en relación con el propósito fundamental del programa académico y enmarcado en la Misión, la Visión y el Proyecto Educativo Institucional.

Si bien la misión de la Universidad EAFIT manifiesta el compromiso con la contribución al progreso social, económico, científico y cultural del país, uno de los principales medios que señala para lograr el mismo es el desarrollo de programas de pregrado y posgrado. Este sesgo en la misión se encuentra apoyado en dos principios que rigen todas las actividades educativas de la Institución y que dan cuenta de la naturaleza, orígenes y trayectoria de la misma: aceptar que el ser humano, y su transformación, es el objetivo último de la educación superior, de una parte; y declarar el énfasis en una formación teórico práctica, como sello distintivo de los programas de pregrado y de postgrado ofrecidos, por la otra.

De otro lado, es necesario considerar que el programa de Maestría en Ingeniería se ofrece en las modalidades de profundización y de investigación (operando sin embargo bajo un mismo registro calificado), y que aunque ambas se interceptan en la porción escolar, los programas se diferencian fundamentalmente en el componente de formación a nivel de investigación que se espera sembrar en el estudiante. Concretamente, el programa en su modalidad de profundización está orientado a dar al estudiante, a través de una estrategia de aprendizaje basada en materias bajo el formato de cursos magistrales, las cuales representan el nivel fundamental del programa y materias en formato de cursos dirigido con un alto contenido de trabajo independiente, la capacidad para resolver problemas aplicados dentro de un área disciplinar previamente declarada. En el caso de la modalidad de investigación, se pretende que el estudiante adquiera elementos formativos básicos en

investigación y que le permitan iniciarse como tal. Este objetivo se consigue mediante una formación menos escolarizada, mediante una intensiva estrategia de aprendizaje centrada en proyectos y con un fuerte acompañamiento de un docente y un grupo de investigación. Es perfectamente justificable entonces dar un mayor peso a las características pertenecientes a los grupos denominados por el CNA como:

- Estudiantes.
- Profesores.
- Procesos académicos y de investigación.

En el caso de la Maestría en modalidad de profundización, y debido a su más fuerte contenido de escolaridad se le da un poco menos de peso al componente de investigación con respecto a la de modalidad de investigación. En ambos casos, en el modelo de ponderación estos 3 grupos de características concentran en promedio el 80 % del peso de la calidad del programa.

Un segundo conjunto de características se agrupan en la categoría de capacidad institucional y se asocian, de acuerdo con el modelo propuesto, con los procesos de dirección, apoyo administrativo y académico, el bienestar universitario, el marco regulatorio y los recursos físicos y financieros destinados para el desarrollo del programa académico de Maestría en Ingeniería. Este grupo de características pueden calificarse como básicas en el sentido de que sin ellas no es posible desarrollar ningún programa de formación, pero, al mismo tiempo y dada la estructura de la Universidad EAFIT, muchas de ellas son compartidas por los demás programas de pregrado y posgrado, al igual que por las funciones sustantivas de investigación y proyección social.

El tercer grupo de características pertenecen a la categoría de impacto e interacción, la cual hace referencia directa a la pertinencia social del programa –determinada en primera instancia por el éxito del programa académico y el desempeño de sus egresados en el medio nacional e internacional– sus relaciones con el entorno y, en definitiva, su contribución al progreso social, económico, científico y cultural del país. En ese sentido y considerando el énfasis en los procesos formativos declarados en el PEI, este conjunto de características pueden calificarse como complementarias y reciben una participación porcentual relativa menor que los dos conjuntos de características descritos previamente.

Ponderación de Áreas

FACTOR	PONDERACIÓN (Inv)	PONDERACIÓN (Pro)
Procesos Académicos y de Investigación	45 %	40 %
Estudiantes	15 %	14 %
Profesores	22 %	24 %
Capacidad Institucional	7 %	7 %
Graduados e Impacto	11 %	15 %

Tabla 1.12. Ponderación de Componentes-Maestría en Investigación (col 2) y Maestría en Profundización (col 3).

	CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROGRAMA Y COHERENCIA CON LA VISIÓN Y MISIÓN DE LA UNIVERSIDAD (1)	Ponderación (Inv)	Ponderación (Pro)
C1	Cumplimiento de los objetivos del programa y coherencia con la visión y misión institucional	1.0 %	1.0 %
	ESTUDIANTES (15)	Ponderación	Ponderación
C1	Perfil o características de los estudiantes en el momento de su ingreso	3.0 %	2.0 %
C2	Permanencia y desempeño de los estudiantes durante el posgrado	8.0 %	8.0 %
C3	Características de los graduados del programa	4.0 %	4.0 %
	PROFESORES (22)	Ponderación	Ponderación
C1	Perfil de los profesores	7.0 %	10.0 %
C2	Producción científica de los profesores	6.0 %	5.0 %
C3	Relación Estudiante/Tutor	7.0 %	5.0 %
C4	Política sobre profesores	2.0 %	4.0 %
	PROCESOS ACADÉMICOS Y LINEAMIENTOS CURRICULARES (15)	Ponderación	Ponderación
C1	Formación, aprendizaje y desarrollo de investigadores: El papel de las tutorías de posgrado	10.0 %	5.0 %
C2	Formación del investigador en términos de su capacidad para comprender el entorno social y geopolítico de la ciencia	1.0 %	3.0 %
C3	Flexibilidad del currículo	3.0 %	13.0 %
C4	Aseguramiento de la calidad y mejora continua	1.0 %	1.0 %
	INVESTIGACIÓN Y GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO (18)	Ponderación	Ponderación
C1	Articulación de la investigación al programa	10.0 %	1.0 %
C2	Los grupos de investigación y sus líneas	5.0 %	3.0 %

Continúa en la próxima página

Tabla 1.13 – *Continuación*

C3	Productos de investigación y su impacto.	3.0 %	1.0 %
	ARTICULACIÓN CON EL ENTORNO Y CAPACIDAD PARA GENERAR PROCESOS DE INNOVACIÓN (6)	Ponderación	Ponderación
C1	Posibilidad de trabajo inter y transdisciplinario	2.0 %	2.0 %
C2	Relevancia de las líneas de investigación y de las tesis de grado para el desarrollo del país o de la región	3.0 %	1.0 %
C3	Experiencias de interacción con el entorno.	1.0 %	1.0 %
	INTERNACIONALIZACIÓN, ALIANZAS ESTRATÉGICAS E INSERCIÓN EN REDES CIENTÍFICAS GLOBALES (6)	Ponderación	Ponderación
C1	Internacionalización del currículo y bilingüismo	2.0 %	5.0 %
C2	Internacionalización de estudiantes y profesores (movilidad internacional)	2.0 %	3.0 %
C3	Internacionalización de la investigación.	2.0 %	1.0 %
	BIENESTAR Y AMBIENTE INSTITUCIONAL (1)	Ponderación	Ponderación
C1	Actividades de bienestar	1.0 %	1.0 %
	GRADUADOS Y ANÁLISIS DE IMPACTO DEL PROGRAMA (11)	Ponderación	Ponderación
C1	La producción científica de los graduados	4.0 %	2.0 %
C2	Análisis del impacto del programa	2.0 %	13.0 %
	RECURSOS FÍSICOS Y GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA (5)	Ponderación	Ponderación
C1	Infraestructura física adecuada	1.0 %	1.0 %
C2	Recursos bibliográficos, informáticos y de comunicación	1.0 %	1.0 %
C3	Adecuado apoyo administrativo	1.0 %	1.0 %
C4	Presupuesto del programa	1.0 %	1.0 %
C5	Gestión del programa	1.0 %	1.0 %

Tabla 1.13. Ponderación de factores-Maestría en Investigación (col 3) y Maestría en Profundización (col 4).

Modelo de gradación

La escala de gradación de los juicios sobre la calidad alcanzada por cada una de las características será emitida por el consenso del grupo autoevaluador entre 0 y 5, siendo cinco la máxima calificación y cero la mínima tomando como base la escala de la tabla 1.14:

Clasificación CUALITATIVA de la característica	Clasificación CUANTITATIVA de la característica
Se cumple plenamente	4.5-5.0
Se cumple en alto grado	3.8-4.49
Se cumple aceptablemente	3.0-3.79
Se cumple insatisfactoriamente	2.0-2.99
No se cumple	0.0-1.99

Tabla 1.14. Modelo de gradación.

1.7.4. Metodología del proceso de autoevaluación

El proceso de autoevaluación del programa de Maestría en Ingeniería se desarrolló en el marco de las políticas de calidad de la Universidad EAFIT, definidas en el Proyecto Educativo Institucional, bajo la orientación de la Dirección de Planeación de la Institución, de reconocida trayectoria y experiencia en los procesos de acreditación a nivel institucional y de programas.

Para el desarrollo de la autoevaluación del programa de Maestría en Ingeniería se conformaron dos grupos de trabajo a saber: uno encargado de levantar y recopilar la información requerida por el proceso, mientras que el otro se encargó del análisis y evaluación de las características de calidad (grupo autoevaluador). Ambos grupos contaron con el acompañamiento y asesoría continua de la Dirección de Planeación de la Institución.

El levantamiento de la información estuvo a cargo de los docentes Edgar Alexander Ossa Henao (Coordinador del Doctorado en Ingeniería) y Juan David Gómez Cataño (Coordinador de la Maestría en Ingeniería).

En la tabla 1.15 se referencian las personas que conformaron el grupo autoevaluador. Dicho grupo contó con la participación de docentes de planta de la Escuela de Ingeniería y adscritos a los diferentes departamentos académicos. El criterio de selección del grupo de docentes fue el de obtener una participación representativa de los diferentes departamentos académicos y que fuera además conocedora, en las diferentes etapas de su evolución, del programa de Maestría y de la Institución. Se incluyeron además estudiantes activos y egresados del programa y una representante de la Dirección de Planeación Institucional, Andrea Escovar G.

NOMBRE	ESTADO
Francisco José Correa Zabala	Docente de tiempo completo adscrito al departamento de Ingeniería de Sistemas
Edgar Alexander Ossa Henao	Docente de tiempo completo adscrito al departamento de Ingeniería de Producción
Mario César Vélez Gallego	Docente de tiempo completo adscrito al departamento de Ingeniería de Producción
Valeska Villegas Escobar	Docente de tiempo completo adscrito al departamento de Ingeniería de Procesos
Mónica Lucía Álvarez Lainez	Docente de tiempo completo adscrito al departamento de Ingeniería de Diseño de Producto
Juan David Gómez Cataño	Docente de tiempo completo adscrito al departamento de Ingeniería Civil y Coordinador del programa de Maestría en Ingeniería
Juan Carlos Vergara Gallego	Egresado de la Maestría en Ingeniería
Santiago Gil Durán	Estudiante activo de la Maestría en Ingeniería

Tabla 1.15. Equipo autoevaluador.

Una vez socializado el proceso, entre el cuerpo de docentes de la Escuela de Ingeniería y después de haber ensamblado el equipo de Autoevaluación, los miembros-docentes de este equipo se reunieron para diseñar el modelo de ponderación de las dos modalidades de la Maestría y para dividir la asignación de las mismas. En la tabla 1.16 se indica esta distribución. Nuevamente, es importante considerar que aunque la Maestría se ofrece en 2 modalidades, esta opera bajo un único registro calificado por lo que se hace necesaria la construcción de 2 modelos de ponderación.

NOMBRE	FACTOR	# CARACTERÍSTICAS
Francisco José Correa Zabala	1, 2, 8	5
Edgar Alexander Ossa Henao	6, 7	6
Mario César Vélez Gallego	5	3
Valeska Villegas Escobar	10	5
Mónica Lucía Álvarez Lainez	3, 9	6
Juan David Gómez Cataño	4	4

Tabla 1.16. Asignación de Factores y Características.

Finalizada la etapa de recolección de información los miembros docentes del equipo autoevaluador procedieron al análisis de la información y precalificación de las características. Esta etapa concluyó con las sesiones de autoevaluación que se realizaron los días 18, 19 y 25 de Septiembre

mas una sesión extra el día 02 de Octubre. Este proceso preliminar culminó con la redacción de un primer informe incluyendo el respectivo plan de mejoramiento. Posteriormente, iniciando en los meses de noviembre y diciembre del 2013 y continuando en el año 2014, el Comité de la Maestría implementó acciones inmediatas desprendidas del plan de mejoramiento contenido en el informe preliminar de las cuales se da cuenta en lo que sigue. Tras la implementación de las acciones de mejora inmediata por parte del Comité de la Maestría y la revisión del informe preliminar, se convocó nuevamente al equipo de autoevaluación para ajustar algunas de las características. Esta sesión se desarrolló el 24 de abril del 2014. Finalmente el proceso concluyó con la actualización de información y redacción del presente informe final aca consignado. En el Anexo 8 se incluye el acta en la que se deja constancia del proceso de autoevaluación (ver archivo ACTA AUTOEVAL.doc).

1.7.5. Acciones de mejoramiento desprendidas del informe preliminar de autoevaluación

Tras la finalización del proceso de autoevaluación a finales del año 2013, el equipo de autoevaluación suminsitro al Comité del programa un plan de mejoras o acciones inmediatas que deberían discutirse en el seno de este organismo con miras a implementarlas. El Comité inició las discusiones pertinentes en noviembre del 2013 para someterlas posteriormente a consideración a Consejo de Escuela y a Consejo Académico. Si bien el impacto de estas recomendaciones solo se podrá conocer en una futura autoevaluación, aquellas acciones no han sido incluidas como parte del plan de mejoramiento a futuro y resultante de la presente autoevaluación. Entre los cambios mas relevantes se tienen los siguientes:

Modificaciones al plan de estudios

Para dar al estudiante competencias básicas para realizar investigación y al mismo tiempo crear espacios académicos para interacción formal estudiante-tutor y promover el accionar efectivo de los grupos de investigación se implementó una modificación al plan de estudios en la modalidad de investigación.

Claramente y según declara el CNA, la generación de competencias en herramientas de investigación, divulgación, trabajo interdisciplinario, sostenibilidad del programa y mecanismos de seguimiento a los estudiantes son diferentes aspectos considerados como claves en la determinación de la calidad del programa de posgrado. Durante el proceso de autoevaluación se han identificado vacíos en los estudiantes en capacidades como: escritura de artículos, formulación de propuestas, capacidad para defender ideas de investigación, realización de levantamientos de estados del arte, etc. Igualmente se ha identificado la falta de mecanismos de divulgación de las actividades de los grupos, en algunos casos entre los integrantes de un mismo grupo y finalmente ausencia de

mecanismos de seguimiento al desempeño del estudiante.

El plan de estudios que se presenta en la fig. 1.13 apunta a llenar estos vacíos. El plan mantiene la escolaridad de los ciclos básico y especializados presentes en la formulación del programa y conserva al mismo tiempo la flexibilidad del curriculum. Este se compone de los 12 créditos del ciclo básico (tal y como está declarado en el modelo actual); en estos créditos generalmente hay garantía de magistralidad. El ciclo electivo o especializado, que en el plan actual tiene 12 créditos electivos o de libre configuración; en este nuevo plan dicho ciclo pasa ahora a 6 créditos de materias libres, denominadas en la figura como Electiva 1 y 2. En una gran mayoría de casos estas materias son dictadas en formato uno-a-uno o de curso proyecto. Estas materias electivas también pueden ser materias de los ciclos básicos de otras líneas, cuando a juicio del tutor tal grado de interdisciplinariedad se requiera. De otro lado, cuando a juicio del tutor el estudiante requiera para el desarrollo de su proyecto de grado una cantidad superior a estos 6 créditos electivos, estos pueden ser tomados, en cantidad no superior a 6 de los 24 créditos disponibles para el proyecto de grado, ya que el número mínimo requerido para estos últimos es de 18.

El segundo ciclo del plan de estudios se complementa con la materia EI0813 Herramientas de Investigación en la que se le imparten al estudiante herramientas básicas para trabajar en investigación². Esta materia pasa a ser obligatoria para todos los estudiantes de la modalidad en investigación y electiva para los de la modalidad en profundización. Adicionalmente se introduce de manera formal en el plan de estudios las materias EI0814 Seminario de Investigación I, EI0815 Seminario de Investigación II y EI0816 Seminario de Investigación III las cuales estarán acompañando a los créditos de proyecto de grado. En estas materias se formaliza un espacio académico en el que el estudiante y su grupo de investigación, conformado este por su tutor, otros docentes del área y su pares, expone sus avances en el desarrollo del proyecto desde su formulación inicial hasta su culminación. En este accionar del grupo de investigación se busca además dar retroalimentación al estudiante y ayudar a orientar el proyecto. Claramente esta tiene la intención de favorecer la creación de competencias en investigación y promover el trabajo interdisciplinario, así como permitir hacer un seguimiento del desempeño del estudiante durante el desarrollo de su proyecto de grado.

²Se trata de herramientas como: técnicas de escritura de textos científicos, manejo de editores, bases de datos, etc.

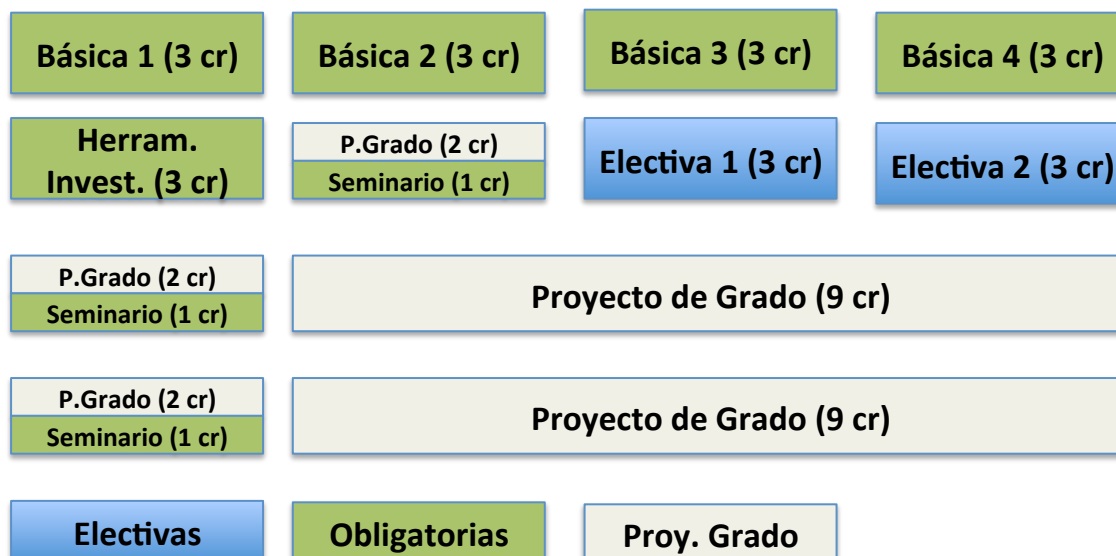


Figura 1.13. Plan de estudios genérico para la modalidad de investigación. Este favorece flexibilidad, divulgación, investigación y sostenibilidad.

Creación de un modelo de asignación docente

Para la modalidad de Maestría en Profundización se concede a todo docente que tenga bajo su dirección estudiantes activos del programa un total de 16 horas al semestre. Para la Maestría en modalidad de Investigación se revisó el modelo de asignación de manera que este estimule en los docentes el dirigir proyectos de Maestría en esta modalidad pero que al mismo tiempo regule el número de estudiantes por tutor de manera que no se comprometa la calidad de estas direcciones. El modelo adoptado se presenta en la ver fig. 1.14. Este inicia con una asignación de 16 horas para 1 estudiante y luego asciende de manera no-lineal con asignaciones de 117 horas para 2 estudiantes, 177 horas para 3 estudiantes y 220 horas (equivalentes a 1/4 de tiempo completo) para 4 estudiantes. El modelo se satura en esta asignación de manera que un docente no recibe asignación adicional por encima de 4 estudiantes.

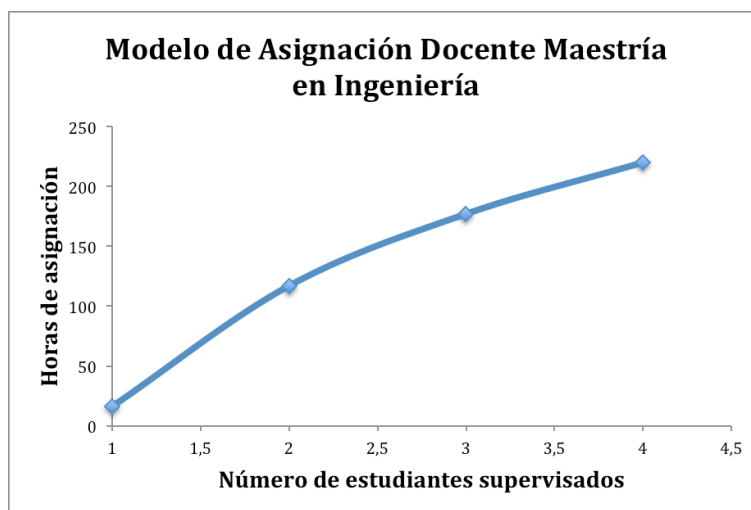


Figura 1.14. Modelo de asignación docente para los tutores de proyectos de grado en la modalidad en investigación.

Ajuste de requisitos de admisión para la modalidad de investigación

Se adoptaron los siguientes requisitos mínimos de admisión aplicables a las co-hortes 2015-01.

- Suficiencia certificada en el idioma inglés en términos de un puntaje B1 en el sistema MCE.
- Promedio mínimo del programa de pregrado mayor o igual a 3.8/5.0.
- Ensayo de investigación en un tema relativo a la línea de especialización en la que el aspirante pretende realizar la Maestría con una extensión no mayor a 500 palabras.
- Carta de recomendación de indole académico.
- Hoja de vida.

Creación del fondo de incentivos económicos

Adicionalmente a la asignación docente, que da el profesor-tutor el tiempo para dirigir los seminarios, asesorar el proyecto de grado y dictar cursos proyecto cuando estos sean necesarios, el programa de Maestría concede a sus docentes un incentivo económico una vez el estudiante

concluye exitosamente su Proyecto de Grado. Este incentivo es depositado en un fondo que el docente puede usar libremente para actividades de apoyo a su programa de investigación tales como: asistencia a eventos, compra de equipos, publicación de resultados, etc.

Capítulo 2

Resultados Autoevaluación

En las siguientes secciones se presentan los resultados de la autoevaluación en términos de los resultados de cada factor. Para esto se describen inicialmente el factor, sus características y sus principales indicadores, los cuales son presentados en una tabla al inicio de cada sección. Posteriormente se presenta la evidencia y argumentación en asocio con cada característica, para concluir con la calificación asignada por el grupo autoevaluador.

2.1. Factor 1: Cumplimiento de los objetivos del programa y coherencia con la visión y misión de la Universidad

En este factor se debe analizar el cumplimiento de los objetivos del programa, así como la coherencia entre estos objetivos y la visión, misión y proyecto institucional de la Universidad.

FACTOR 1: Cumplimiento de los objetivos del programa y coherencia con la visión y misión de la Universidad.

Características	Indicadores
1. Cumplimiento de los objetivos del programa y coherencia con la visión y misión de la Universidad.	1. Claridad en los objetivos del programa. 2. Capacidad demostrada para lograr dichos objetivos. 3. Coherencia entre los objetivos del programa y la visión, misión y proyecto institucional de la Universidad.

2.1.1. Característica 1: Cumplimiento de los objetivos del programa y coherencia con la visión y misión de la Universidad

En esta primera y única característica se proponen tres indicadores con dos preguntas complementarias: ¿Existe claridad en los objetivos del programa? ¿Qué capacidad ha demostrado el programa a lo largo de su trayectoria para lograr dichos objetivos?¹

Los indicadores mediante los cuales se describe esta característica están relacionados con: (i) una formulación o declaración (ii) una capacidad para cumplir y alcanzar lo declarado y (iii) el enlace y coherencia con las rutas misionales planteadas por la Institución.

A continuación se citan estos dos objetivos:

Objetivo General. 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.

Objetivos Específicos.

- La Maestría en Ingeniería en la modalidad de Profundización, tiene como objeto fortalecer la formación académica y la capacidad innovadora de profesionales de las áreas de Ingeniería, que comprometidos con el desarrollo de la región y del país, provean soluciones a problemas; mediante el desarrollo de procesos de apropiación de conocimiento, aplicación metodologías y de transferencia tecnológica.
- La Maestría en Ingeniería en la modalidad de Investigación, tiene como objeto fortalecer la formación tecnológica y la capacidad innovadora de profesionales de la Ingeniería, que comprometidos con el desarrollo de la región y del país, sean capaces de plantear problemas y de proveer soluciones, mediante el desarrollo de procesos de indagación, apropiación y transferencia de conocimiento, y de generar o aplicar nuevos métodos, herramientas y técnicas que contribuyan al desarrollo de la Ingeniería.

De las encuestas realizadas a docentes de planta, docentes de cátedra, estudiantes activos y graduados del programa (ver fig. A.1 a fig. A.4) se obtienen las siguientes conclusiones: Cerca de un 80 % de los estudiantes activos y docentes de planta califican con una nota entre 4.0 y 5.0 la claridad de los objetivos del programa de Maestría en Ingeniería en materia de formación e investigación. De otro lado, el 70 % de los docentes de cátedra asignan a dicha claridad una nota mayor o igual a 4.0.

¹CNA página 18

Para alcanzar estos objetivos el programa dispone de los siguientes recursos:

- 19 líneas de especialidad (18 Programas de Especialización) que suministran gran parte de la base de cursos para el programa de Maestría en Ingeniería, ver tabla 1.3.
- Planta docente conformada por 83 profesores de planta, de los cuales 35 tienen título de PhD y 41 tienen título de MSc (ver tabla 1.5 a tabla 1.11).
- Presupuesto de investigación de la Escuela de Ingeniería en el período 2011-2013 ascendió a \$26,000'000,000 (ver tabla 2.1 y fig. 2.1).

Tipo de financiación	2011	2012	2013	Total general
Financiación interna	1.712.711.716	2.231.003.694	3.065.957.593	7.009.673.003
Proyectos cofinanciados	5.714.865.922	6.545.532.704	7.673.060.781	19.933.459.407
Total general	7.427.577.638	8.776.536.398	10.739.018.374	26.943.132.410

Tabla 2.1. Presupuesto destinado a investigación en términos de proyectos internos, cofinanciados y total. Dato suministrado por la Dirección de Investigación de la Universidad. Dato suministrado por la Dirección de Investigación.

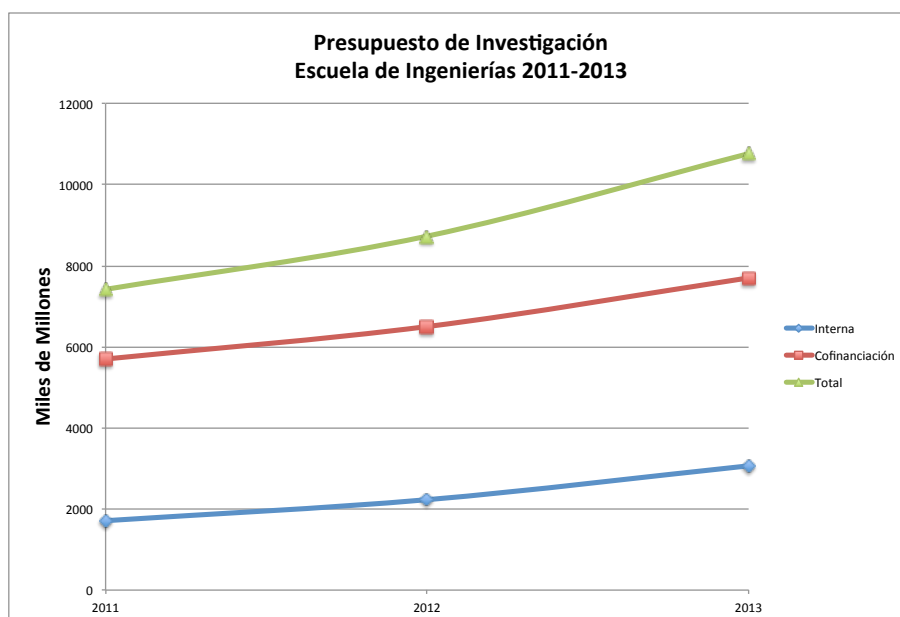


Figura 2.1. Presupuesto destinado a investigación hasta el año 2013.

- Programa de becas internas para estudiantes de Maestría y Doctorado en el cual se han otorgado becas a 100 estudiantes, de los cuales ya 26 han obtenido su grado, según datos

suministrados por la Dirección de Investigación (ver anexo 5- ESTUDIANTES BECADOS a Agosto 2014.xls).

- Centro de laboratorios: conformado por 6 bloques, en $7500m^2$ de área construida, 43 espacios de trabajo y con \$7,500'000,000 en equipos, dispositivos, herramientas y colecciones (ver Anexo 6).
- La Escuela de Ingeniería cuenta con 14 grupos de investigación reconocidos por Colciencias, (5 en A1, 3 en A, 3 en B, 2 en D y 1 reconocido) de los cuales 12 sirven al programa de Maestría en Ingeniería (ver Anexo 7-GRUPOS DE INVESTIGACION ESCUELA DE INGENIERÍA.xls y la tabla 2.2).

Grupos de Investigación de la Escuela de Ingenierías	
Categoría	Nombre del Grupo
1. Categoría A1.	1. Area de Ciencias del Mar-Universidad EAFIT. 2. Grupo de Investigación en Procesos Ambientales (GIPAB). 3. Grupo de Investigación en Bioingeniería (GIB) CES - EAFIT. 4. Grupo de Investigación en Ingeniería de Diseño (GRID). 5. Grupo de Investigación en Materiales de Ingeniería (GME).
2. Categoría A.	6. Grupo de Investigación en Gestión de Producción y Logística. 7. Grupo I+D+I en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. 8. Laboratorio de CAD/CAM/CAE.
3. Categoría B.	9. Geología Ambiental e Ingeniería Sísmica. 10. Grupo de Estudios de Mantenimiento Industrial - GEMI . 11. Mecánica Aplicada.
4. Categoría D.	12. Gestión de la construcción . 13. Tecnologías para la Producción .
4. Reconocidos.	14. Mecatrónica y Diseño de Máquinas .

Tabla 2.2. Grupos de Investigación de la Escuela de Ingenierías. Las categorías corresponden a los resultados de la convocatoria de Colciencias año 2013 y vigente hasta el año 2015.

Es evidente que el programa cuenta con una amplia oferta de áreas y líneas de especialidad lo cual favorece el trabajo interdisciplinario y la posibilidad de abordar una diversa gama de temas en términos de procesos de investigación a desarrollar por intermedio de los proyectos de grado. Igualmente una fortaleza de la Universidad se identifica en la infraestructura de áreas de trabajo y laboratorios, así como el programa de becas por proyectos internos el cual no solo busca mantener activas las líneas sino que además fija criterios de calidad de los graduados. Este programa de becas por proyectos internos entró en operación en el año 2012 y se espera que sus verdaderos impactos comiencen a notarse en el año 2015.

De lo anterior se concluye que el programa tiene una buena capacidad instalada para lograr objetivos de calidad. Paralelamente, esta capacidad también se encuentra reflejada en el número de graduados del programa² La fig. 2.2 muestra la distribución de estudiantes graduados por línea de especialidad entre 2008-01 y 2014-01.

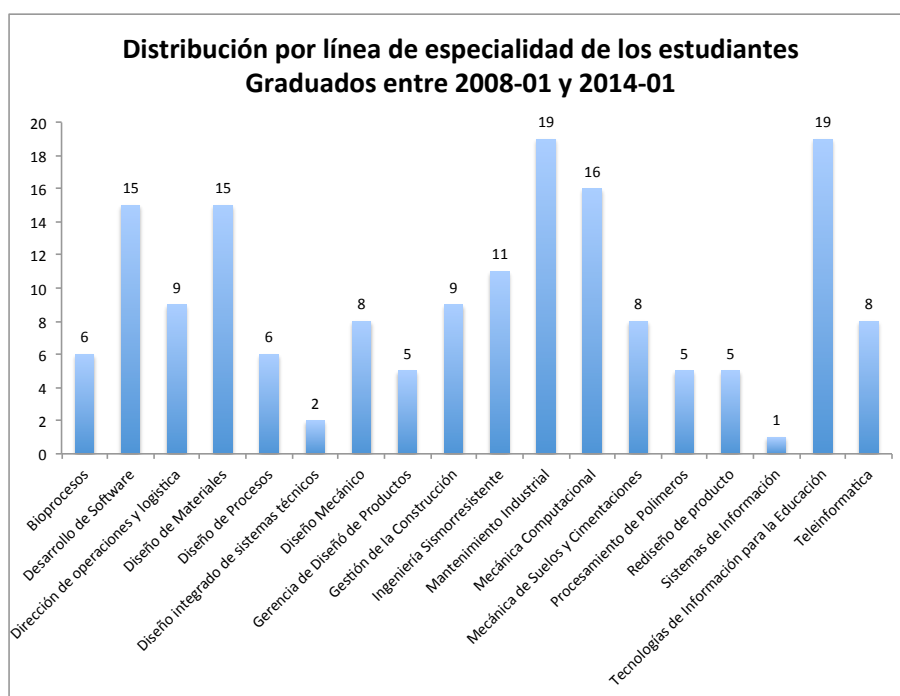


Figura 2.2. Graduados del programa a junio del 2014 organizados por línea de especialidad.

La percepción tanto de los docentes de planta como de los estudiantes, frente a la disponibilidad de recursos para alcanzar los objetivos es bastante positiva. Un 74 % de los docentes califican entre 4.0 y 5.0 esta disponibilidad, mientras que el 94 % de los estudiantes responde afirmativamente (ver fig. A.5 a fig. A.7).

²174 graduados a Agosto del 2014 de acuerdo con el dato disponible del sistema AYRE y reportada en el Anexo 5-Estudiantes GRADUADOS a junio del 2014.xls.

En cuanto a la misión de la Universidad, es claro que en esta se hace explícita la intención de una formación permanente y relevante para el medio, a través de programas de posgrado. De otro lado, la Universidad EAFIT inscribe su proyecto educativo dentro del espíritu de la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994), que en su artículo primero, define la educación como un proceso de formación permanente, personal, cultural y social, fundada en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes.

Los indicadores de percepción frente a la coherencia de los objetivos de la Maestría con la Misión, Visión y Proyecto Educativo de EAFIT muestran que en promedio el 88 % de los estudiantes activos, graduados y docentes de planta califican dicha coherencia con una nota superior a 4.0. (ver fig. A.8 a fig. A.10).

Considerando los puntos señalados en los párrafos anteriores, el grupo autoevaluador considera que el programa posee objetivos claros, alineados con el Proyecto Educativo Institucional de la Universidad y que estos dan cuenta de la naturaleza del programa. Dichos objetivos permiten además diferenciar entre las modalidades de investigación y profundización. Finalmente, su aplicación y cumplimiento evidencian el logro de la visión institucional llevada por los egresados del programa. En consecuencia el equipo considera que esta característica **se cumple plenamente y le otorgó una calificación de 4.6.**

2.2. Factor 2: Estudiantes

Uno de los elementos fundamentales asociados a la calidad de las maestrías y los doctorados es el de la calidad de los estudiantes admitidos, su dedicación al programa, su inmersión en investigación y su productividad académica y científica. Hay tres momentos importantes para evaluar la calidad de los estudiantes de un programa de posgrado: (a) el perfil o características del estudiante en el momento de su ingreso; (b) el proceso y desempeño durante la realización de la maestría o del doctorado; y (c) las características de los graduados del programa³. A continuación se sintetizan las tres características y los indicadores que se pueden utilizar para evaluar la calidad de los programas de posgrado con relación a ellas.

³CNA página 22.

FACTOR 2: Estudiantes.

Características	Indicadores
1. El perfil o características al momento de su ingreso.	1. Documento que incluye la reglamentación del proceso de admisión. 2. Rigurosidad del proceso de selección de estudiantes. 3. Porcentaje de admitidos que cumplen con el nivel de dominio mínimo de una lengua extranjera establecido por el programa. 4. Estrategia para asegurar un número de estudiantes adecuado en el programa. 5. Capacidad del programa de atraer estudiantes de otras instituciones, de otras regiones del país y de otros países.
2. Permanencia y desempeño de los estudiantes durante el postgrado.	6. Tasa de deserción de los estudiantes. 7. No. de publicaciones realizadas por los estudiantes del programa en revistas indexadas nacionales e internacionales. 8. Promedio de estudiantes que asisten a congresos y otros eventos académicos, científicos o de creación artística nacionales e internacionales. 9. Participación de los estudiantes en grupos de investigación, creación artística, redes de investigación y comunidades científicas. 10. Mecanismo de evaluación del desempeño de los estudiantes, rigurosidad y transparencia del mismo.
3. Características de los graduados del programa.	11. Documento en el que se expresa el perfil que se espera satisfaga el estudiante al culminar el programa. 12. Tiempo de duración promedio por cohorte para la obtención del grado. 13. Tiempo de duración promedio en años, por estudiante, para la obtención del grado.

2.2.1. Característica 1: El perfil o características al momento de su ingreso.

La Universidad EAFIT ha dictaminado los mecanismos de admisión que aplican para todos los estudiantes que deseen ingresar a los programas que ésta ofrece. Estos mecanismos y las políticas

al respecto, para el caso de programas de posgrado, se encuentran descritas en el Reglamento Académico de los Programas de Posgrado-2012⁴ en su Capítulo III-Artículo 22-Parágrafo 2 (Anexo 9). En este aparte se delega en el Comité de la Maestría la función de fijar para cada cohorte los requisitos y pruebas específicas de ingreso para los aspirantes del programa. Para la difusión y el conocimiento público de dichos mecanismos la Institución cuenta con suficientes medios, como por ejemplo la guía para aspirantes a los programas de posgrado⁵.

Al programa de Maestría en Ingeniería ingresan tanto personas que acaban de terminar su programa de pregrado, como también profesionales con un período medio de ejercicio de su profesión, estudiantes que solicitan reingreso o reintegro, estudiantes provenientes de otras universidades y que recurren a la figura de transferencia externa, estudiantes originados en otros posgrados de la Universidad y que recurren a la figura de transferencia interna, estudiantes graduados de otros programas de la Universidad y que recurren a la figura de reingreso con grado previo y los aspirantes a dos programas, correspondiente a aquellos que aspiran a dobles titulaciones. La fig. 2.3 muestra la distribución según el tipo de estudiante para la población activa a agosto del 2014.

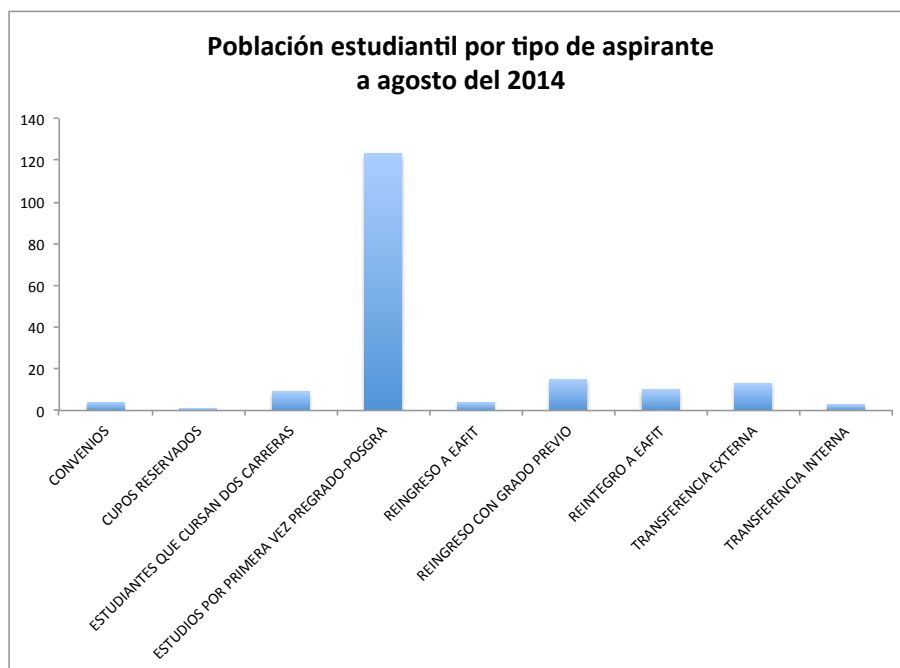


Figura 2.3. Tipo de aspirante al momento del ingreso para la población de estudiantes activos a agosto del 2014.

⁴http://www.eafit.edu.co/institucional/reglamentos/Paginas/reglamento-posgrados-2012.aspx#.UlnLjGTX_Qx

⁵<http://www.eafit.edu.co/admisiones/Documents/2014-1/Guia-Aspirantes-Posgrado-2014-1-definitiva.pdf>

El aspirante al inscribirse define el área de conocimiento y la línea de especialidad en la que pretende desarrollar la Maestría de acuerdo con la tabla 1.3. Existen 2 vías de ingreso al programa. Por un lado se da el caso de aspirantes que ya han establecido contacto previo con un docente de la Escuela, y con quién han identificado afinidades disciplinares además de haber discutido posibilidades de temáticas de proyecto de grado. De otro lado, al programa se presentan aspirantes que al momento de diligenciar la inscripción solo declaran el área y línea de especialidad pero que no han establecido contacto previo con ningún docente de la Escuela. En estos últimos casos el coordinador de la Maestría circula los datos del estudiante entre los diferentes docentes del área para apoyar en la identificación de afinidades disciplinares e intereses comunes. Este proceso culmina con la asignación de entrevista (o entrevistas) entre el aspirante y los potenciales tutores, quienes ingresan un puntaje indicando el resultado de dichas entrevistas. Estas entrevistas son previamente parametrizadas por la coordinación de la Maestría tras discusiones al seno del Comité del programa y en las mismas se consideran de manera ponderada factores como: perfil del aspirante, calificaciones obtenidas en programas anteriores de pregrado y posgrado, disponibilidad de tiempo, conocimiento de la calidad al interior de la Universidad del área de especialización en la que manifiesta interés, contacto previo con un docente de la escuela o grupo de investigación, afinidad con la actividad laboral, entre otros. La fig. 2.4 muestra los parámetros usados durante las entrevistas para las cohortes previas al año 2014. En el año 2014 el Comité del Programa hizo una revisión de los parámetros de las entrevistas definiendo los que se declaran en la fig. 2.5.

Factor	Puntaje Máximo	Puntaje
CALIFICACIONES OBTENIDAS EN PREGRADO	15	15
ENTREVISTA	30	30
DISPONIBILIDAD DE TIEMPO	10	10
CONOCIMIENTOS TÉCNICOS (requeridos para el posgrado específico)	5	5
RELACIÓN ESTUDIOS PREVIOS CON POSGRADO	5	5
EXPECTATIVAS Y MOTIVACIÓN DEL CANDIDATO	5	5
ACTITUD ANALÍTICA	15	15
CLARIDAD EN LA ELECCIÓN DEL PROGRAMA	15	15
Total		0

Figura 2.4. Parámetros para las entrevistas de ingreso al programa para las cohortes previas al año 2014.

Factor	Puntaje Máximo	Puntaje
CALIFICACIONES OBTENIDAS EN PREGRADO	5	<input type="text" value="0"/>
OTROS IDIOMAS	5	<input type="text" value="0"/>
DISPONIBILIDAD DE TIEMPO	35	<input type="text" value="0"/>
CONOCIMIENTOS TÉCNICOS (requeridos para el posgrado específico)	5	<input type="text" value="0"/>
PROPUESTA DE TRABAJO O INVESTIGACIÓN	15	<input type="text" value="0"/>
COMPETENCIA LECTORA EN SEGUNDA LENGUA	5	<input type="text" value="0"/>
RELACIÓN ESTUDIOS PREVIOS CON POSGRADO	15	<input type="text" value="0"/>
EXPECTATIVAS Y MOTIVACIÓN DEL CANDIDATO	5	<input type="text" value="0"/>
ACTITUD ANALÍTICA	5	<input type="text" value="0"/>
CLARIDAD EN LA ELECCIÓN DEL PROGRAMA	5	<input type="text" value="0"/>
Total		0

Figura 2.5. Parámetros para las entrevistas de ingreso al programa a partir del año 2014.

En general, durante el proceso de entrevista el aspirante debe demostrar su interés en alguna de las áreas científicas o tecnológicas que ofrece el programa, motivación y capacidad para enfrentar retos académicos, interés por resolver problemas industriales y tecnológicos del país, potencial para desarrollar contribuciones originales en ciencia, tecnología e innovación, pensamiento analítico y actitud crítica, ética, sentido de responsabilidad, disciplina y dedicación. Para determinar la admisión al programa, el Comité contrasta los puntajes de los aspirantes con umbrales previamente establecidos como puntajes de corte. Para que la aplicación del estudiante sea considerada en el Comité de admisiones, el aspirante tiene que haber sido previamente aceptado por un docente de la Escuela quien será el responsable de la dirección del proyecto de grado.

Para los estudiantes de transferencia externa existen políticas de homologación de asignaturas, estipuladas en el Reglamento de Posgrados. Las decisiones de homologación están basadas en los contenidos, intensidad horaria, alcances, estrategias y resultados además de otros criterios de calidad. En ningún caso el reconocimiento puede superar el 40% de los créditos del programa al que aspira. El análisis de cada caso es realizado por los coordinadores de líneas de especialidad considerando el concepto del tutor, quién evaluará las competencias actuales del aspirante para enfrentar su proyecto de grado en particular. De manera similar, para las transferencias internas las homologaciones se regulan por las tablas dinámicas de equivalencias de materias. Por último, los casos especiales como reingresos y reintegros, se solicitan directamente al Consejo Académico quién da su aprobación o negación final.

Frente al tema de transparencia (claridad y divulgación) de los procedimientos de admisión de la Maestría, casi el 90% los estudiantes activos y graduados del programa consideran que este objetivo se cumple plenamente (califican mayor o igual a 4.0), mientras que 76% de los docentes de planta asignan esta misma calificación (ver fig. A.11 a fig. A.13).

Es importante considerar, en cuanto a la rigurosidad del proceso de admisión demostrada por los porcentajes de admitidos con respecto al número de estudiantes inscritos, el hecho de que en la gran mayoría de los casos el aspirante ha establecido contacto previo con un docente de la

escuela perteneciente a dicha área, quién le informa sobre su verdadero potencial de ser admitido al programa. Esto implica que los estudiantes que efectivamente realizan la inscripción son aquellos que ya tienen notificación no oficial de que serán admitidos. Este proceso se traduce en altos porcentajes de admisión como los que se presentan en la tabla 2.3 y en la fig. 2.6 donde se muestra la distribución de la población de estudiantes matriculados en el programa hasta el período 2014-01.

AÑO.	INSCRITOS	ADMITIDOS	PORCENTAJE
2008-01	15	11	73 %
2008-02	25	23	92 %
2009-01	20	20	100 %
2009-02	26	25	96 %
2010-01	61	51	84 %
2010-02	45	44	98 %
2011-01	50	44	88 %
2011-02	76	69	91 %
2012-01	84	78	98 %
2012-02	53	52	98 %
2013-01	53	45	85 %
2013-02	82	71	87 %
2014-01	67	58	87 %

Tabla 2.3. Porcentaje de aspirantes admitidos frente a los inscritos al programa.

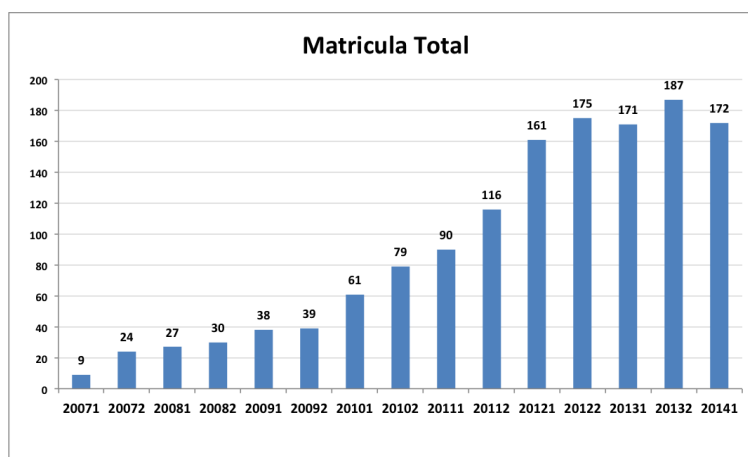


Figura 2.6. Población de estudiantes matriculados a Abril del 2014.

De otro lado las encuestas realizadas a estudiantes activos y docentes de planta (ver fig. A.14 a fig. A.16) frente a la rigurosidad del proceso de admisión indican que este proceso debe ser más riguroso. Por ejemplo, aunque el 83 % de los estudiantes activos lo califican con una nota mayor

o igual a 4.0, esta calificación solo es asignada por el 59 % de los docentes y por el 75 % de los graduados.

Similarmente, frente a la capacidad del proceso de admisión para elegir candidatos idóneos con los objetivos y rigurosidad académica de la Maestría solo el 64 % de los docentes de planta y el 65 % de los docentes de cátedra asignan a este objetivo una nota mayor o igual a 4.0 (ver fig. A.17 a fig. A.18).

Una de las debilidades identificadas en el perfil de ingreso de los estudiantes del programa está en el hecho de que en el programa de Maestría en Ingeniería no hay exigencia de un nivel mínimo de suficiencia en una segunda lengua. Este tema ha sido abordado parcialmente al haber impuesto como requisito de grado un nivel de suficiencia para estudiantes de cohorte 2013-01 y posteriores. La constancia de esta determinación del Comité del Programa reposa en el acta 01 del 2012 (ver Anexo 8). Para los estudiantes de las cohortes 2015-01 y superiores el Consejo Académico aprobó la exigencia como requisito de entrada un nivel de suficiencia en segunda lengua equivalente a B1 en el denominado Marco Comun Europeo (MCE) tal y como consta en el ACTA 705 del Consejo Académico (ver Anexo 8).

Como estrategias para asegurar un número adecuado de estudiantes del programa y atraer estudiantes de otras regiones, la Institución recurre a información disponible en la página web de la Universidad y a la página web del programa⁶, así como el empleo de avisos y separatas en periódicos y revistas regionales y nacionales (El Colombiano, Revista Semana, Revista Avianca, entre otros). Deben mencionarse además la feria de posgrados, evento en el que se invitan a empresas para acercarlos a los programas de la Universidad. Adicionalmente la Universidad tiene un programa de becas que incluyen los costos de los derechos de matrícula así como ayudas financieras para gastos de sostenimiento. A estas becas se accede por concurso de méritos mediante convocatorias públicas divulgadas en al página del programa⁷.

Es importante señalar que de manera coherente con las políticas de autoevaluación y calidad del proyecto institucional, la Oficina de Admisiones y Registro, encargada de facilitar el ingreso a cualquiera de los programas con los que cuenta la Universidad, realiza procesos de revisión de los mismos para su mejora y optimización. Esta dependencia se encuentra acreditada con la norma ISO 9001:2008 desde el 2010 por un período de 3 años.

⁶<http://www.eafit.edu.co/programas-academicos/posgrado/maestria-ingenieria/Paginas/inicio.aspx>

⁷http://www.eafit.edu.co/programas-academicos/posgrado/maestria-ingenieria/noticias/Paginas/Convocatorias.aspx#.UlnTrGTX_Qw

Requisitos mínimos de admisión a la modalidad de Maestría en Investigación

En sesión del Comité de la Maestría desarrollada el 22 de Noviembre del 2013 se propone, discute y aprueba un nuevo conjunto de requisitos mínimos para poder aspirar al programa de Maestría en Ingeniería en la modalidad de investigación. Estos requisitos se listan a continuación y de ellos se deja además constancia en el acta 04 del 2014 del Comité de la Maestría (ver Anexo 8).

- Suficiencia certificada en el idioma inglés en términos de un puntaje B1 en el sistema MCE.
- Promedio mínimo del programa de pregrado mayor o igual a 3.8/5.0.
- Ensayo de investigación en un tema relativo a la línea de especialización en la que el aspirante pretende realizar la Maestría con una extensión no mayor a 500 palabras.
- Carta de recomendación de indole académico.
- Hoja de vida.

Este nuevo conjunto de requisitos fué aprobado por el Consejo de Escuela en el mes de marzo del 2014 tal y como consta en el acta 089 de dicho organismo (ver Aneo 8). La aprobación final para la implementación del nuevo conjunto de requisitos fué otorgada en abril del 2014 por el Consejo Académico (ver acta 075 del 2014-Consejo Académico en el Anexo 8). Estos nuevos requisitos entran en vigencia para los aspirantes de la cohorte 2015-01.

De acuerdo con los cambios recientes, sugeridos desde el comite del programa y aprobado por los consejos de escuela y academicos, es claro que el programa posee mecanismos de ingreso adecuados y pertinentes de acuerdo con sus objetivos. Igualmente la evidencia tanto documental, como de percepción recolectada a través de las encuestas, lleva al grupo autoevaluador a considerar que la Universidad EAFIT aplica mecanismos universales, transparentes, equitativos y claros en materia de ingreso de estudiantes al programa de Maestría en Ingeniería, así como a los otros programas de posgrado de la Universidad. También se considera que la Universidad utiliza los medios que tiene a su disposición para divulgar los mecanismos de ingreso y que ha fijado filtros claros y que propenden a atraer a los mejores aspirantes al programa. De acuerdo con lo anterior el equipo considera que **la característica se cumple plenamente, y le otorga una calificación de 4.7.**

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

La evaluación de estudiantes durante la Maestría hace énfasis en evaluar su capacidad para publicar y participar en eventos científicos en sus respectivos campos. Así mismo, se analiza la capacidad del programa para lograr la retención y graduación de los estudiantes en un tiempo razonable relacionado con lo previsto en el programa⁸.

En el programa de Maestría en Ingeniería de la Universidad EAFIT existen las siguientes categorías o estados de los estudiantes:

- Estudiante activo: Aquel que se encuentra formalmente matriculado en el programa.
- Estudiante retirado por rendimiento académico: Aquel que fué formalmente expulsado del programa por no cumplir con los requisitos mínimos de permanencia.
- Estudiante en retiro voluntario: Aquel que sin haber completado los créditos requeridos para aspirar al título no se encuentra matriculado en el programa.
- Estudiante egresado: Aquel que habiendo completado los créditos necesarios para optar al título aún no ha sometido a evaluación su proyecto de grado.

La fig. 2.7 presenta resultados de estudiantes matriculados, graduados, retirados por rendimiento académico y bajo condición de retiro voluntario. En la interpretación de esta información hay que tener en cuenta dos aspectos: primero el hecho de que una gran parte de los estudiantes ingresan a la Maestría habiendo completado la parte escolarizada de la misma en un programa de especialización, lo cual garantiza cierto porcentaje de éxito en la etapa de desarrollo del proyecto de grado; segundo, es el hecho de que al no existir requisito de dedicación de tiempo completo al programa los estudiantes, especialmente en la modalidad de profundización, realizan el programa con una intensidad baja resultando en tiempos más prolongados desde el ingreso hasta la graduación.

⁸CNA página 19

AÑO	MATRICULADOS	RETIRO VOLUNTARIO	%	RETIRADO POR RENDIMIENTO ACADEMICO	%	GRADUADO	GRADUADOS
2007-1	17		0%		0%		3
2007-2	34	3	9%		0%	6	6
2008-1	35	3	9%		0%	1	2
2008-2	37	2	5%		0%	5	6
2009-1	44	5	11%		0%	6	8
2009-2	40	4	10%		0%	1	2
2010-1	66		0%	1	2%	4	4
2010-2	89	3	3%	1	1%	7	10
2011-1	104	8	8%	2	2%	4	4
2011-2	127	19	15%	1	1%	7	8
2012-1	174	11	6%	2	1%	22	23
2012-2	163	8	5%	2	1%	26	7
2013-1	163	26	16%	4	2%	28	
2013-2				4			

Figura 2.7. Tasa de deserción de los estudiantes de la maestría

De otro lado, en la evaluación de esta característica hay que considerar el hecho de que un alto porcentaje de los estudiantes del programa pertenecen a la modalidad de Maestría en profundización, en la cual no se espera una producción alta en términos de publicaciones en revistas indexadas. Aún para el caso de las Maestrías en la modalidad de investigación es natural esperar que las publicaciones se generen en una etapa posterior a la obtención del título.

Según información recolectada a través de encuestas (ver fig. A.19) tan solo el 18 % de los estudiantes activos del programa manifiesta haber realizado alguna publicación durante el transcurso de la Maestría, mientras que no se conoce de publicaciones de libros por parte de los estudiantes del programa.

Las fig. 2.8 a fig. 2.10 presenta indicadores relativos a participación en eventos externos y realización de pasantías. El 50 % de los estudiantes activos considera (con calificación mayor o igual a 4.0) que hay facilidad de acceso a eventos externos (cursos, seminarios, congresos o conferencias) relacionados con los temas y problemas abordados en la Maestría, mientras que solo el 8 % afirma haber realizado pasantías de seis meses o más en grupos de investigación. De esta población el 44 % ha realizado su pasantía en el exterior. De otro lado, tomando los datos del cuadro suministrado por los docentes, hay reportados un total de 160 asistencias a eventos, repartidos en una ventana de tiempo de cinco años para 32 eventos por año y con un promedio de 50 estudiantes por año, lo que arroja un resultado de 0.65 participaciones-estudiante/año.

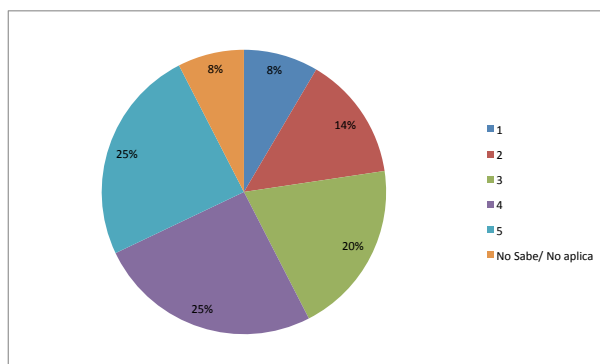


Figura 2.8. Resultados de las encuestas a estudiantes activos-Facilidad de acceso a eventos externos (cursos, seminarios, congresos o conferencias relacionados con los temas y problemas abordados en la Maestría).

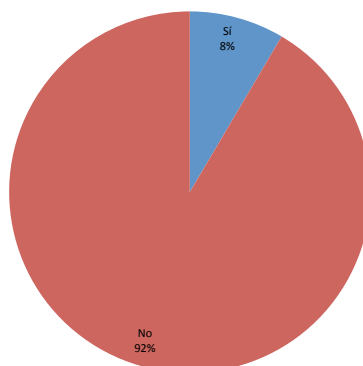


Figura 2.9. Resultados de las encuestas a estudiantes activos-¿Ha realizado pasantías de seis meses o más en grupos de investigación en grupos de reconocida trayectoria en su respectivo campo?

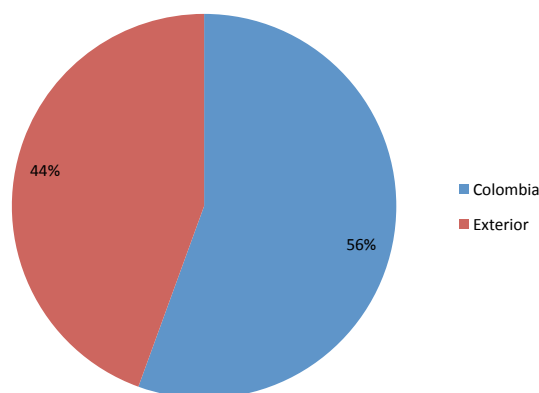


Figura 2.10. Resultados de las encuestas a estudiantes activos-Indique si la pasantía la realizo en Colombia o en el Exterior.

Todo estudiante ligado a un tutor, que a la vez sea docente de planta de la Escuela de Ingeniería, queda implícitamente ligado a un grupo de investigación o a un proyecto de investigación. La fig. A.21 muestra los resultados frente a la pregunta de realización de pasantías en grupos de investigación. En esta el 92% de los estudiantes manifiesta no haber realizado tales pasantías. Este dato, sin embargo, debe mirarse con cuidado pues al responder las encuestas los estudiantes pudieron no estar al tanto de que al estar bajo la tutoría de un docente de la Escuela, implícitamente estaban participando de un grupo de investigación. Sin embargo, este desconocimiento también indica que el concepto de grupo puede estar presentándose tan solo de forma teórica y no alrededor de una masa de estudiantes y docentes realizando investigación alrededor de un problema común.

En la Maestría en Ingeniería, además de los mecanismos de evaluación del desempeño asociados con las materias que conforman la parte escolarizada del programa, también existe un mecanismo de medición, especialmente en la modalidad investigativa, y aplicado específicamente al producto final correspondiente al proyecto de grado. Para los estudiantes que ingresaron al programa a partir del semestre 2013-02 el proceso se encuentra definido en el reglamento de los proyectos de grado de las Maestrías en sus artículos 14 al 16. A continuación se detalla el proceso para cada modalidad.

Maestría en Investigación

- El Director del Proyecto informa a la Coordinación de Proyectos de Grado sobre la finalización del Proyecto y sobre su deseo de iniciar el proceso de sustentación. Para esto enviará a

dicha Coordinación una copia digital del documento con los aspectos que considere mas relevantes del Proyecto de Grado. Esta copia debe estar libre de información de los autores. En los casos en los que el trabajo de investigación sea en co-tutoría con el director del trabajo de investigación (lo cual es la práctica por defecto en la Escuela de Ingeniería), la evaluación la realizarán 3 jurados independientes, cada uno contribuyendo con el mismo porcentaje de la nota total.

- El equipo Estudiante-Director se encargará de programar e invitar a la comunidad académica a una presentación pública en la que se presentarán los resultados del Proyecto de Grado y de levantar un acta de dicha presentación la que tendrá que ser remitida a la coordinación de Proyectos de Grado.
- El Coordinador de Proyectos de Grado somete a evaluación de jurados el documento que recoge los aspectos mas relevantes del Proyecto de Grado. Estos asignan una calificación numérica con valores entre (0.0) y (5.0). Uno de los 3 jurados podrá ser recomendado por el tutor y los 2 restantes serán seleccionados por la coordinación de Proyectos de Grado. Estos últimos harán la evaluación operando bajo el sistema doble-ciego y usando el documento conteniendo el Proyecto de Grado. La nota emitida por estos jurados es de caracter definitivo. El jurado recomendado por el Director del Proyecto podrá establecer contacto con el estudiante, hacer recomendaciones para mejorar el documento, etc. Este jurado podrá además usar como elemento de juicio para la asignación de la nota, la presentación pública realizada por el estudiante. La nota definitiva se construirá con el promedio aritmetico de las calificaciones asignadas por los 3 jurados la cual será calculada y reportada por el Coordinador de Proyectos de Grado.
- Para finalizar el proceso de sustentación, el estudiante debe someter además a la Coordinación de Proyectos de Grado un documento en formato de artículo siguiendo la plantilla de la revista Institucional Ingeniería y Ciencia. Dado que el programa de Maestría no exige ninguna estructura particular para el documento que se envía a evaluación de los jurados, este y el documento en formato artículo pueden ser el mismo a discreción del Director del Proyecto.

Maestría en Profundización

- El Director del Proyecto informa a la Coordinación de Proyectos de Grado sobre la finalización del Proyecto y sobre su deseo de iniciar el proceso de sustentación. Para esto enviará a dicha Coordinación una copia digital del documento con los aspectos que considere mas relevantes del Proyecto de Grado. Esta copia debe estar libre de información de los autores. En los casos en los que el trabajo de investigación sea en co-tutoría con el director del trabajo de investigación (lo cual es la práctica por defecto en la Escuela de Ingeniería), la evaluación la realizarán 2 jurados independientes, cada uno contribuyendo con el mismo porcentaje de la nota total.
- El equipo Estudiante-Director se encargará de programar e invitar a la comunidad académica

a una presentación pública en la que se presentarán los resultados del Proyecto de Grado y de levantar un acta de dicha presentación la que tendrá que ser remitida a la coordinación de proyectos de grado. Para esta modalidad dicha presentación es de carácter voluntario.

- El Coordinador de Proyectos de Grado somete a evaluación de jurados el documento que recoge los aspectos más relevantes del Proyecto de Grado. Estos asignan una calificación numérica con valores entre (0.0) y (5.0). Estos jurados podrán ser recomendados por el Director del Proyecto. Los mismos podrán además establecer contacto con el estudiante, hacer recomendaciones para mejorar el documento, etc y podrán usar como elemento de juicio para la asignación de la nota, la presentación pública realizada por el estudiante. La nota definitiva se construirá con el promedio aritmético de las calificaciones asignadas por los 2 jurados la cual será calculada y reportada por el Coordinador de Proyectos de Grado.

Para los estudiantes de cohortes anteriores el proceso se resume en los siguientes pasos:

- El tutor del proyecto de grado informa al estudiante que este tiene el aval para someter a evaluación el proyecto de grado.
- El tutor somete el documento correspondiente al proyecto de grado al coordinador de Proyectos de Grado, el cual es una figura externa a la coordinación académica del programa de Maestría.
- A discreción de la coordinación de proyectos de grado, se somete el proyecto a revisión de 1 o 2 jurados externos, quienes actúan bajo la mecánica del sistema doble-ciego. Estos jurados asignarán el 60% de la nota. En caso de que solo 1 de los 2 jurados externos cumpla con la fecha de entrega de la revisión, esta será tomada como representativa del 60% de la nota. Con esto se busca no comprometer la fecha de graduación de un estudiante que ha sometido su proyecto de grado dentro de las fechas estipuladas por la coordinación. Esta revisión no admite segunda instancia y no hay interacción entre el estudiante y los jurados.
- Obedeciendo la recomendación del tutor, la coordinación de proyectos de grado asigna un jurado interno (profesor de EAFIT) quien será responsable de asignar el 40% de la nota tras la realización de presentación pública. Para este porcentaje de la calificación puede haber interacción previa entre el estudiante y el jurado.

Es claro que la deserción en el programa de Maestría en Ingeniería es relativamente baja, lo cual en parte obedece a la estructura de ingreso al mismo. Dicha estructura de ingreso, al mismo tiempo garantiza la vinculación del estudiante a los grupos de investigación aunque es necesario garantizar que efectivamente se estén generando actividades de grupo. A pesar de tener la mayor concentración de estudiantes en la Maestría en profundización, la participación en eventos y la producción de los estudiantes es buena. Con base en la información presentada el equipo autoevaluador concluye que esta característica **se cumple en alto grado y le asigna una calificación de 4.3.**

2.2.3. Característica 3: Características de los graduados del programa.

La calidad de los graduados es un aspecto crítico que representa una síntesis de la calidad de los estudiantes, su capacidad, la calidad misma del programa, incluyendo la calidad de los profesores. Debido a la importancia de este factor para evaluar la calidad de un programa de posgrado, el tema de los graduados se analiza en profundidad como un factor separado, en el cual se analizará la producción científica de los graduados. En este segundo factor se analiza la “dimensión interna” de los graduados⁹.

La declaración del perfil de los estudiantes al egresar del programa se encuentra disponible en la página del programa, pero curiosamente este perfil no se encuentra declarado en el documento maestro del mismo. A continuación se cita el perfil declarado en la página: **Un egresado de la maestría 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.** El perfil de los egresados, claramente necesita ser revisado.

Es claro que la eficiencia y la eficacia de un proceso son indicadores de calidad. En el caso del programa de Maestría en Ingeniería estos indicadores se traducen en parte al tiempo de graduación de los estudiantes del programa. Sin embargo al evaluar este aspecto es necesario considerar que en el programa existe flexibilidad administrativa que permite la dedicación de tiempo parcial a los estudios, lo que se traduce en que una buena parte de su población, especialmente para la modalidad de profundización, realiza el programa con dedicación parcial. El otro factor a tener en cuenta es que al programa pueden ingresar estudiantes con un número de créditos necesario para completar el programa que puede variar (ver tabla 2.4).

Tipo de Estudiante.	Número de créditos necesario para titulación.
Nuevo modalidad investigación.	48 (4 semestres).
Nuevo modalidad profundización.	36 (3 semestres).
Especialista-modalidad investigación.	24 (2 semestres).
Especialista-modalidad profundización.	12 (1 semestres).
Énfasis-modalidad investigación.	36 (3 semestres).
Énfasis-modalidad profundización.	24 (2 semestres).

Tabla 2.4. Número de créditos para obtener el título de acuerdo al tipo de aspirante

La fig. 2.11 muestra la distribución de los 167 graduados del programa a junio del 2014. Estos se encuentran distribuidos en 10 estudiantes que optaron por doble titulación, 70 que ingresaron como nuevos, 39 que tenían grado previo de una especialización y 5 que hicieron transferencia

⁹CNA página 20

desde otro programa.

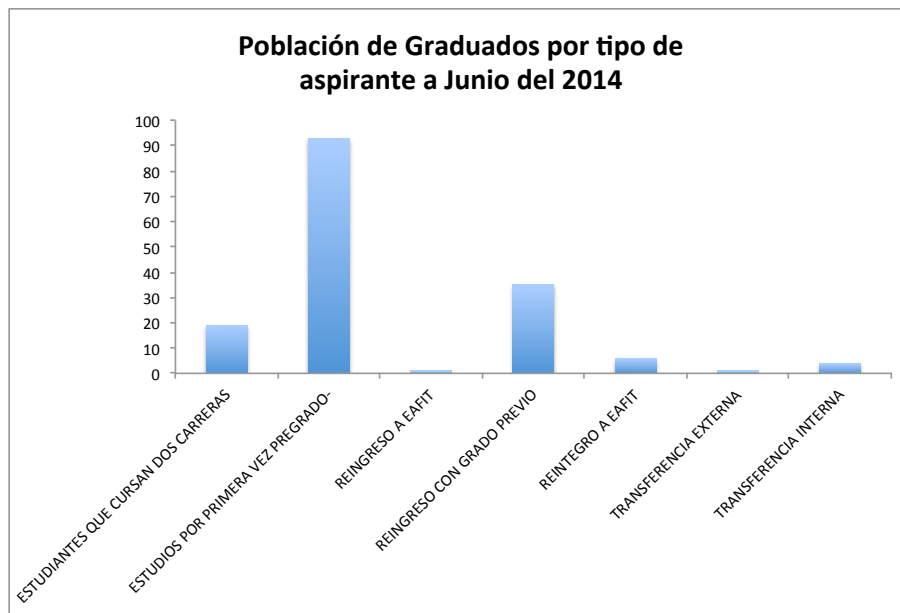


Figura 2.11. Distribución por tipo de aspirante al ingreso del programa para la población de estudiantes graduados a Junio del 2014

En el caso de la Maestría en modalidad de investigación este escenario es diferente, dado que los estudiantes de dicha modalidad generalmente están asociados a un proyecto de investigación que destina recursos para el sostenimiento del mismo e impone condiciones en cuanto al tiempo de graduación. Por ejemplo esto se refleja en las condiciones del programa de becas internas, el cual a agosto del 2014 reporta haber otorgado un total de 100 becas.

Este aspecto ha sido ya tenido en cuenta en el reglamento de trabajos de investigación de las maestrías-2012 que entró en vigencia para los estudiantes que ingresan al programa a partir de la cohorte 2013-02 (ver anexo 9-REGLAMENTO PROYECTOS DE GRADO 2012.pdf). En este nuevo reglamento los tiempos de duración del programa están definidos por los artículos 5 y 10. En particular, el párrafo 2 del artículo 5 define el plazo máximo para obtener el título de Maestría como de cuatro (4) años. Dicho plazo equivale a 6 créditos académicos por semestre para la modalidad en investigación y a 4.5 créditos académicos por semestre en la modalidad de profundización. El artículo 10 por su parte, fija condiciones de plazos adicionales. Estas se encuentran fijadas en 6 meses para la modalidad de profundización y 12 meses para la modalidad de investigación.

Con los datos disponibles del sistema de Admisiones y Registro se determina que el tiempo de duración promedio por estudiante de la Maestría en Ingeniería es de cuatro semestres. Este número sin embargo no hace diferencia entre estudiantes de profundización y de investigación.

En cuanto a los perfiles de egreso, la Maestría en Ingeniería declara en su documento maestro los perfiles funcionales y ocupacionales que se espera imprimir en los egresados del programa tal y como se detallan a continuación.

- 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.

De otro lado, considerando que la maestría se apoya en los programas de especialización, en la parte de escolarización del ciclo de estudios básico o fundamental, esta también arrastra de estos programas base sus propios perfiles para los estudiantes graduados.

El equipo autoevaluador considera que los tiempos de permanencia de los estudiantes en el programa son adecuados de acuerdo con las duraciones en términos de créditos, definidas en el registro calificado del programa. De acuerdo con esto y con las limitaciones de la información disponible el equipo concluye que esta característica **se cumple en alto grado y le ha asignado una calificación de 4.5.**

2.3. Factor 3: Profesores

Uno de los aspectos fundamentales en el desarrollo de los programas de Maestría es su cuerpo docente. Entre los aspectos que generan requerimientos especiales para los profesores se debe destacar su disponibilidad de tiempo y su capacidad tutorial basada en la experiencia directa y activa en el campo de la investigación. En consecuencia los programas de maestría deben contar con un número adecuado de profesores de tiempo completo, con formación del nivel requerido de acuerdo con el programa y con capacidad para desarrollar la tutoría de los estudiantes. El programa de posgrado debe presentar su planta de profesores, al igual que un listado de posibles directores de tesis debidamente habilitados.¹⁰

Los puntos centrales a tener en cuenta en el factor son la disponibilidad de tiempo de los tutores y la capacidad para dirigir proyectos de grado.

¹⁰CNA página 23.

FACTOR 3: Profesores.

Características	Indicadores
1. Perfil de los Profesores.	<p>1. Documento sobre políticas de selección, renovación y contratación de profesores.</p> <p>2. Número adecuado de profesores de tiempo completo, con doctorado que desarrollan actividades académicas en el programa, y capacidad para dirigir tesis de grado (habilitados).</p> <p>3. Número de profesores visitantes de universidades extranjeras o colombianas: cursos, seminarios, investigación o tutor tesis.</p> <p>4. Número de distinciones que profesores han recibido en últimos cinco años (premios, pertenencia por invitación a academias nacionales o extranjeros, invitación como profesor visitante).</p> <p>5. Porcentaje de profesores por tipo de vinculación que cumplen el nivel de dominio esperado en un lengua extranjera.</p> <p>6. Dedicación de los profesores a la investigación. Distribución semestral de los programas de trabajo académico de los profesores según su dedicación a la investigación, docencia y extensión.</p>
2. Producción científica de los profesores.	<p>7. Número de publicaciones científicas de los profesores del programa en los últimos cinco años: No. de artículos en revistas internacionales indexadas No. de artículos en revistas nacionales indexadas No. de libros (con ISBN) relacionados con investigación desarrollada por el programa No. de capítulos en libros (con ISBN) relacionados con investigación desarrollada por el programa. Otras publicaciones.</p> <p>8. Impacto de las publicaciones, medido en términos de indicadores de citas bibliográficas y cocitaciones (v.gr. ISI y Scimago/Scopus).</p> <p>9. Número de patentes, productos tecnológicos u otro tipo de resultados de las investigaciones realizadas, en los últimos cinco años.</p> <p>10. Participación en comités editoriales.</p>
3. Relación Estudiante/Tutor (Nuevo para maestrías y doctorados).	11. Relación Estudiante/Tutor en el programa. No. de estudiantes por tutor (sólo profesores de TC y habilitados para dirigir tesis).

Continúa en la próxima página

Tabla 2.5 – *Continuación*

<p>4. Política sobre Profesores.</p>	<p>12. Flexibilidad del programa para permitir tutores externos: No. de tutores externos (sólo pueden ser co-tutores).</p> <p>13. Política sobre asignación de profesores como jurados de tesis.</p> <p>14. Política de selección, renovación y contratación de profesores.</p> <p>15. Existencia de políticas de relevo generacional coherentes con las líneas de investigación existentes o planeadas.</p> <p>16. Formación continuada de profesores; política sobre años sabáticos y postdoctorado; Número de profesores que se han acogido a estas posibilidades en los tres últimos años.</p> <p>17. Política y mecanismos de evaluación de profesores y coherencia entre remuneración y méritos académicos.</p> <p>18. Apreciación de estudiantes y egresados sobre la calidad de las competencias pedagógicas del grupo de profesores del programa.</p> <p>19. Política de flexibilidad que permita al programa contar con tutores externos.</p>
--------------------------------------	---

2.3.1. Característica 1: Perfil de los Profesores.

La Universidad EAFIT ha definido un Estatuto Profesorado¹¹, en cuyo Título II están consignadas las políticas, procedimientos y criterios académicos para la selección y la vinculación de sus profesores de planta y de cátedra. Estas se encuentran enmarcadas dentro de los compromisos de la Universidad por buscar la excelencia académica, tanto en sus programas de pregrado como de posgrado. Las condiciones de selección consignadas en el estatuto buscan favorecer aquellos aspirantes con mayores méritos académicos y de acuerdo con las necesidades generadas desde las diferentes áreas académicas. El proceso es realizado a través de convocatorias públicas con términos declarados de manera explícita en el artículo 30.

Adicionalmente, la permanencia de los profesores es estimulada mediante el otorgamiento de 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, con base en sus realizaciones en materia de

¹¹http://www.eafit.edu.co/institucional/reglamentos/Documents/Estatuto_profesoral_2012.pdf

formación, investigación y proyección social. Estos estímulos se encuentran igualmente regulados por el Estatuto Profesoral, el cual en el Título VI declara que "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. 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."

Se establecen los siguientes estímulos:

- Período sabático.
- Acceso a programas de formación y de capacitación.
- Premios por el desempeño logrado.
- Estímulos asociados a la producción intelectual.

Todos los profesores de planta de la Universidad reciben al momento de su ingreso a la Institución una copia impresa del Estatuto Profesoral. En el caso de los profesores de cátedra, al firmar su contrato estos también aceptan que conocen el Estatuto y aceptan regirse por él. Además, el Estatuto se encuentra disponible al público en general en la página web de la Universidad.

De otro lado, las políticas de renovación (relevo generacional) son establecidas desde las escuelas (ver anexo 3: DOCENTES EI Proyeccion de formacion.xls). Es clara entonces la existencia de un documento sobre políticas de selección, renovación y contratación de profesores.

La Escuela de Ingeniería cuenta actualmente con una planta docente de 35 profesores con título de doctorado, 41 con título de maestría, 3 con título de especialización y 4 con título profesional, para un total de 83 profesores de planta.¹² La tabla 2.6 agrupa todos los docentes de la Escuela de Ingenierías de acuerdo al Departamento Académico.

El reglamento académico de los programas de posgrado define entre las funciones del Comité de la Maestría, la de avalar los trabajos de investigación. Dicho aval es otorgado por defecto a todos los docentes de la Escuela que posean título de Maestría y/o Doctorado y solo es revisado en caso de que se presenten conflictos o identifiquen deficiencias en el proceso. Esta asignación se formaliza en el sistema informático de Admisiones y Registros (AyRE), con lo cual el profesor Tutor adquiere permisos para crear el plan de estudios.

¹²Esta cifra no incluye los docentes del departamento de Geología.

Docentes Escuela de Ingenierías.

Departamento	Nombre
1. Ingeniería Civil.	1. Julian Vidal Valencia (MsC). 2. Alejandro Velasquez (MsC). 3. John Jairo Agudelo Ospina (MsC). 4. Luis Fernando Botero Botero (MsC). 5. Juan Hernando Cadavid Restrepo (MsC). 6. Rodrigo Ivan Osorio Mora (Esp). 7. Juan Diego Jaramillo Fernandez (PhD). 8. Juan Carlos Botero Palacios (PhD). 9. Carlos Alejandro Escobar Sierra (PhD). 10. Doriam Leidin Restrepo Sanchez (PhD). 11. Juan David Gómez Cataño (PhD). 12. Jesus Alberto Perez Mesa (Esp). 13. Ana Beatriz Acevedo Jarmillo (PhD).
2. Ingeniería Mecánica.	1. Ivan Dario Arango López (PhD). 2. Jaime Leonardo Perez Barbosa (MsC). 3. Francisco Javier Botero Herrera (PhD). 4. Leonel Francisco Castañeda Heredia (PhD). 5. Manuel Julio García Ruiz (PhD). 6. Juan Camilo Isaza Betanourt (PhD). 7. Carlos Eduardo López Zapata (MsC). 8. Luis Alberto Mora Gutierrez (PhD). 9. Fabio Antonio Pineda Botero (MsC). 10. John Dario Restrepo Giraldo (PhD). 11. Jorge Luis Restrepo Ochoa (PhD). 12. Ronald Mauricio Martinod Restrepo (MsC). 13. Oscar Eduardo Ruiz Salguero (PhD). 14. Gustavo Adolfo Villegas López (PhD).

Continúa en la próxima página

Tabla 2.6 – *Continuación*

	<p>15. Abraham Uriel Zapata Munera (PhD).</p> <p>16. Juan Andres Gallego Sanchez (PhD).</p>
3. Ingeniería de Producción.	<p>1. Juan Gregorio Arrieta Posda (MsC).</p> <p>2. Guillermo Leon Carmona Gonzalez (MsC).</p> <p>3. Carlos Alberto Castro Zuluaga (MsC).</p> <p>4. Gabriel Adalberto Diaz Torres (PhD).</p> <p>5. Carlos Mario Echeverry Cartagena (MsC).</p> <p>6. Alvaro de Jesus Guarin Grisales (PhD).</p> <p>7. Jairo Maya Toro (MsC).</p> <p>8. Edgar Alexander Ossa Henao (PhD).</p> <p>9. Gabriel Jaime Paramo Bermudez (MsC).</p> <p>10. Luis Santiago Paris Londoño (MsC).</p> <p>11. Sergio Augusto Ramirez Echeverry (MsC).</p> <p>12. Carlos Arturo Rodriguez Arroyave (MsC).</p> <p>13. Martin Alonso Tamayo Velez (MsC).</p> <p>14. Mario Cesar Velez Gallego (PhD).</p> <p>15. José Alejandro Montoya Echeverry (Pro).</p>
4. Ingeniería de Diseño de Producto.	<p>1. Alberto Rodriguez García (Pro).</p> <p>2. Monica Lucia Alvarez Lainez (PhD).</p> <p>3. Santiago Alberto Correa Velez (PhD).</p> <p>4. Maria Cristina Hernandez Monsalve (MsC).</p> <p>5. Juan Felipe Isaza Saldarriaga (MsC).</p> <p>6. Jose Fernando Martinez Cadavid (MsC).</p> <p>7. Jorge Hernan Maya Castaño (PhD).</p> <p>8. Ricardo Mejía Gutierrez (PhD).</p> <p>9. Gilberto Osorio Gómez (PhD).</p> <p>10. Luis Fernando Patiño Santa (MsC).</p>

Continúa en la próxima página

Tabla 2.6 – *Continuación*

	<p>11. Juan Diego Ramos Betancur (MsC).</p> <p>12. Elizabeth Rendón Velez (MsC).</p> <p>13. Alejandro Velasquez López (MsC).</p> <p>14. Marcela Velasquez Montoya (MsC).</p> <p>15. Alejandra Maria Velasquez Posada (Esp).</p> <p>16. Nicolas Peñaloza (MsC).</p>
5. Ingeniería de Sistemas.	<p>1. Beatriz Susana Correa Acosta (MsC).</p> <p>2. Maria del Rosario Atuesta Venegas (MsC).</p> <p>3. Juan Francisco Cardona McCornick (MsC).</p> <p>4. Sonia Cardona Rios (MsC).</p> <p>5. Francisco Jose Correa Zabala (PhD).</p> <p>6. Juan Guillelmos Lalinde Pulido (PhD).</p> <p>7. Juan Carlos Montoya Mendoza (MsC).</p> <p>8. Edwin Nelson Montoya Munera (PhD).</p> <p>9. Gilberto Osorio Gómez (PhD).</p> <p>10. Rafael David Rincon Bermudez (MsC).</p> <p>11. Helmuth Trefftz Gómez (PhD).</p> <p>12. Claudia Maria Zea Restrepo (MsC).</p>
6. Ingeniería de Procesos. v	<p>1. Diego Andes Acosta Maya (PhD).</p> <p>2. Carlos Arturo Correa Maya (MsC).</p> <p>3. Catalina Giraldo Estrada (MsC).</p> <p>4. Paula Marcela Hernandez Diaz (MsC).</p> <p>5. Luz Deisy Marin Palacio (MsC).</p> <p>6. Kevin Giovanni Molina Tirado (MsC).</p> <p>7. Juan David Ortega Alavarez (MsC).</p> <p>8. Alex Armando Saez Vega (PhD).</p> <p>9. Valeska Villegas Escobar (PhD).</p> <p>10. Santiago Builes Toro (PhD).</p>

Tabla 2.6. Docentes Escuela de Ingenierías

Entre 2009 y 2013 la Escuela ha sido visitada por un total de 129 profesores extranjeros, entre nacionales e internacionales y dedicados a dirigir cursos, seminarios o realizar actividades de investigación. Durante este mismo período, 41 docentes de la Escuela han recibido premios o distinciones, mientras que 37 han sido profesores visitantes en otras universidades. También se identificó la participación de los docentes de la Escuela en 82 revistas, tanto a nivel de comité editorial como en los procesos de evaluación de artículos. Finalmente se identificó que el 55 % de los profesores cumplen con los parámetros de suficiencia en una segunda lengua establecidos por la Universidad (ver anexo 3).

Para controlar y tener registro de las actividades de los docentes de la Institución, esta cuenta con la plataforma ZEUS. Según datos asentados en la misma, en promedio los docentes de la Escuela distribuyen su dedicación laboral en 31 % a administración, 6.78 % a capacitación, 34.73 % a docencia, 24.49 % a investigación y 2.91 % a proyección social. La asignación docente correspondiente a los 2 últimos años se muestra en la fig. 2.12.

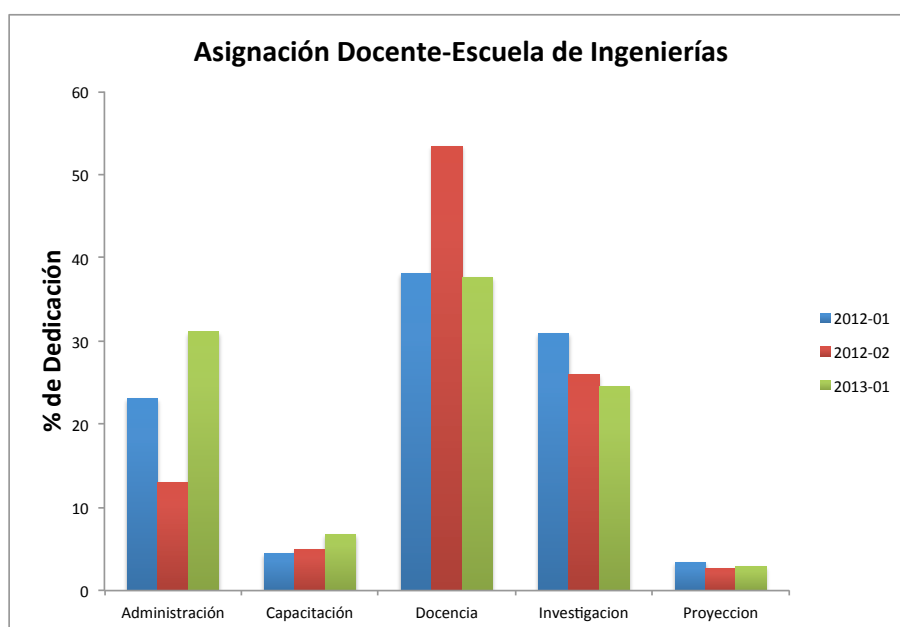


Figura 2.12. Asignación docente de los profesores de la Escuela de Ingeniería durante los años 2012 y 2013.).

En términos globales el perfil de los profesores directamente asociados a ambas modalidades de la maestría es bueno. Estos han sido seleccionados de acuerdo con políticas claras y tiene la formación adecuada.

De otro lado, en el caso de la modalidad en investigación se aplica un modelo de asignación docente que inicia en 32 horas por semestre para un estudiante dirigido y se satura en una dedicación de 1-cuarto de tiempo para 4 estudiantes por semestre. Este modelo busca estimular entre los

docentes de la Escuela el involucrarse de manera activa en procesos de dirección de Proyectos de Grado del programa de Maestría, pero controlando el número de estudiantes a dirigir de manera que no se comprometa la calidad del proceso. Este modelo se describe en la fig. 2.13.

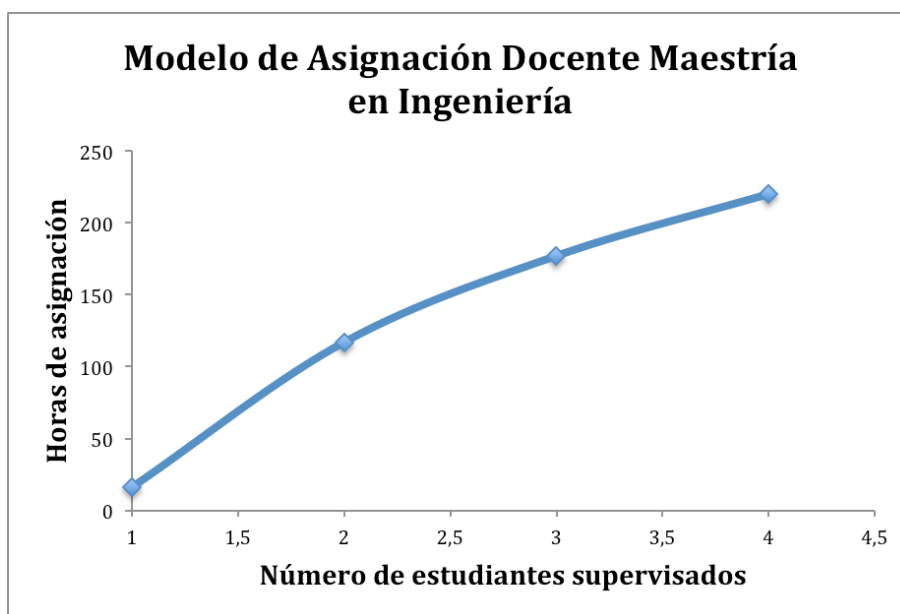


Figura 2.13. Modelo de asignación docente para los Tutores de los Proyectos de Grado en la Modalidad de Investigación.

Con base en los argumentos expuestos y la información suministrada, el grupo Autoevaluador concluye que el perfil de los docentes de la Escuela dedicados al programa de Maestría en Ingeniería es el adecuado y que además existe un importante conjunto de estímulos, tanto en términos de tiempo como económicos que motivan a los docentes a participar activamente en el programa. De acuerdo con lo anterior el equipo considera que **la característica se cumple plenamente y le asignó una calificación de 4.6.**

2.3.2. Característica 2: Producción científica de los profesores.

Es muy importante poder determinar la calidad de la investigación realizada por los profesores del programa, su nivel de productividad y las publicaciones que ellos tienen.¹³

La producción académica de los docentes de la Escuela que participan directamente en el programa de Maestría en Ingeniería se incluye en la sección de anexos. Esta corresponde a 215 publicaciones nacionales o internacionales indexadas en ISI, SCOPUS y Pubindex. Durante los

¹³CNA página 22

últimos cinco años se encontró que los profesores de la Escuela han realizado 149 publicaciones en revistas internacionales indexadas, 39 en revistas nacionales, han publicado 15 libros, 38 capítulos de libros y 10 trabajos de otras categorías.

La fig. 2.14 muestra la distribución en el tiempo del número de publicaciones tipo ISI. Similarmente la fig. 2.15 muestra la distribución por áreas de estas publicaciones. Finalmente la fig. 2.16 muestra, en términos de citas el impacto de estas publicaciones.

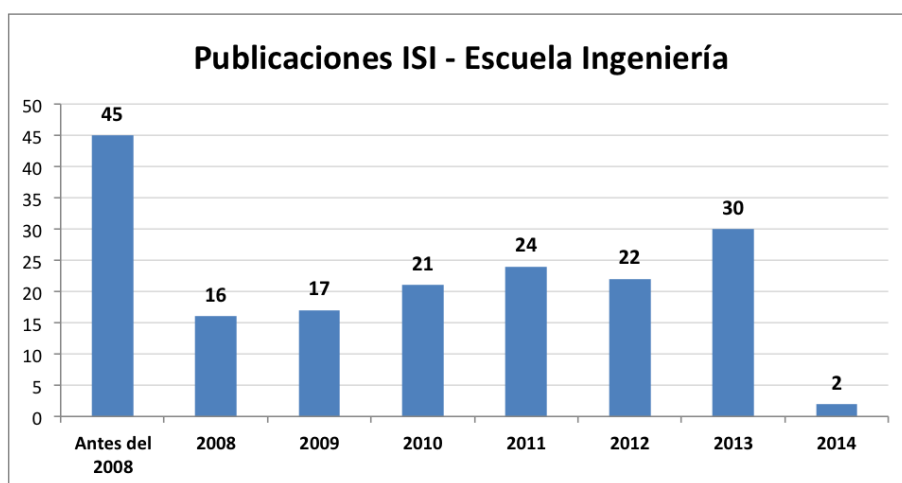


Figura 2.14. Distribución temporal de publicaciones tipo ISI.



Figura 2.15. Distribución por áreas de las publicaciones tipo ISI.

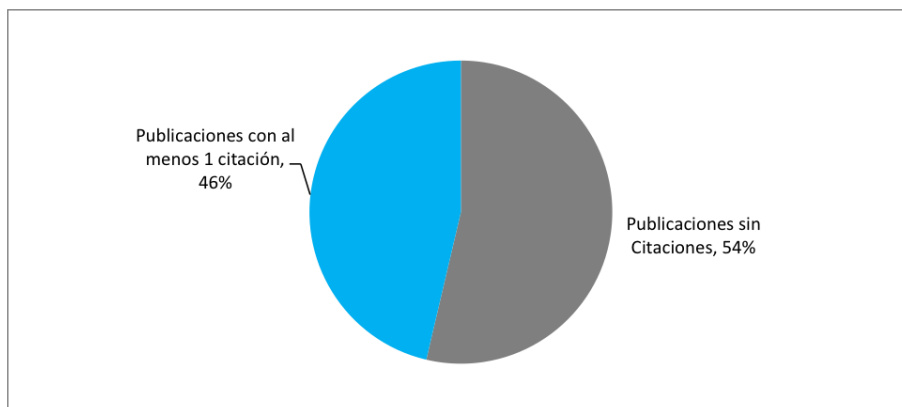


Figura 2.16. Citaciones de los productos tipo ISI.

El impacto de estas publicaciones es medido en términos del índice H de SCOPUS. En la fig. 2.17 se muestra la distribución porcentual de dicho índice. Tan solo el 18 % de los docentes de la Escuela aparecen con alguna producción en términos de este índice. Estos corresponden a un 10 % de los docentes quienes tienen un índice de 1.0, un 7 % con un índice de 3.0 y el 1.0 % con un índice de 4.0. El anexo 7 y la fig. 2.18 lista el índice asociado con cada docente de la Escuela.

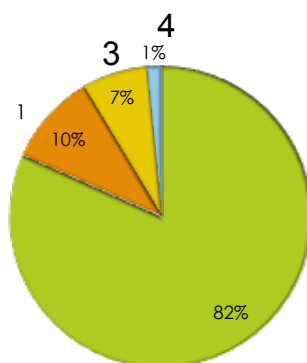


Figura 2.17. Impacto de las publicaciones-Índice H profesores de la Escuela de Ingeniería (Datos tomados de SCOPUS en septiembre del 2013 y correspondientes al período 2009-2013).

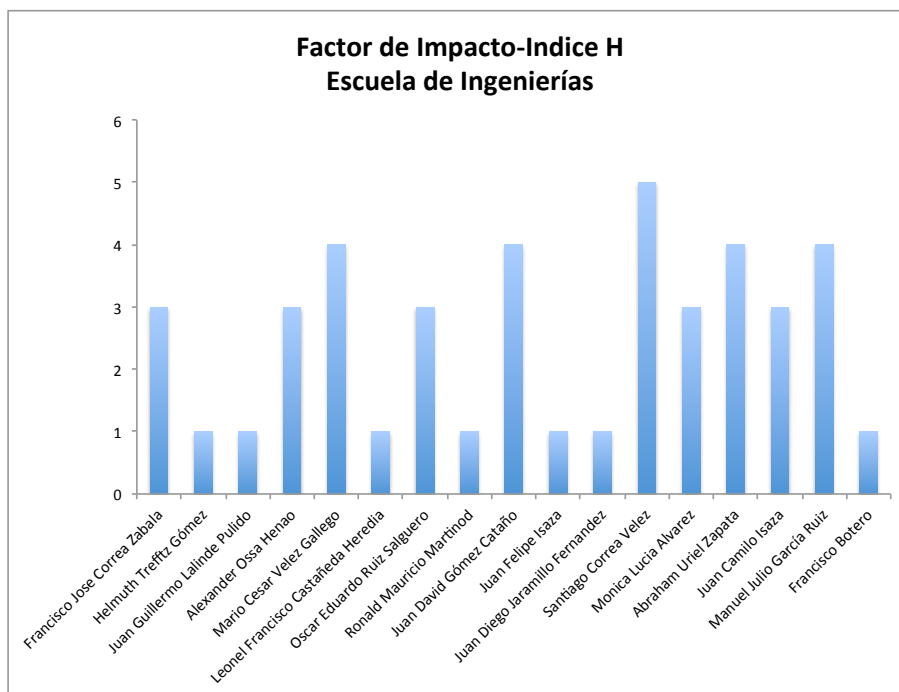


Figura 2.18. Índice H profesores de la Escuela de Ingeniería (Datos tomados de SCOPUS en septiembre del 2013 y correspondientes al período 2009-2013).

De otro lado, se han identificado además, 7 patentes generadas por docentes de la Escuela, 3 registros de software y actualmente se encuentra en curso una patente de innovación.

La Escuela de Ingeniería cuenta con 14 grupos reconocidos por Colciencias. En el portal de la Dirección de Investigación¹⁴ se encuentra el listado completo de los grupos y su categoría de acuerdo con los resultados de la convocatoria de grupos de Colciencias año 2013 (resultados divulgados en el año 2014). En los anexos se muestran además los proyectos de investigación ejecutados por los docentes de los diferentes grupos desde el año 2008 así como las hojas de vida de los mismos de acuerdo con el aplicativo GrupLac de Colciencias. De estos se aprecia una actividad permanente en investigación por parte de los docentes de la escuela.

¹⁴<http://www.eafit.edu.co/investigacion/grupos/escuela-ingenieria/Paginas/gruposescu-ingenierias.aspx>

Grupos de Investigación de la Escuela de Ingenierías	
Categoría	Nombre del Grupo
1. Categoría A1.	1. Area de Ciencias del Mar-Universidad EAFIT. 2. Grupo de Investigación en Procesos Ambientales. 3. Grupo de Investigación en Bioingeniería (GIB) CES - EAFIT. 4. Grupo de Investigación en Ingeniería de Diseño (GRID). 5. Grupo de Investigación en Materiales de Ingeniería (GME).
2. Categoría A.	6. Grupo de Investigación en Gestión de Producción y Logística. 7. Grupo I+D+I en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. 8. Laboratorio de CAD/CAM/CAE.
3. Categoría B.	9. Geología Ambiental e Ingeniería Sísmica. 10. Grupo de Estudios de Mantenimiento Industrial - GEMI . 11. Mecánica Aplicada.
4. Categoría D.	12. Gestión de la construcción . 13. Tecnologías para la Producción .
4. Reconocidos.	14. Mecatrónica y Diseño de Máquinas .

Tabla 2.7. Grupos de Investigación de la Escuela de Ingenierías. Las categorías corresponden a los resultados de la convocatoria de Colciencias año 2013 y vigente hasta el año 2015.

Aunque los índices H mostrados en la fig. 2.18 son bajos, es importante considerar que estos son referentes de primer orden, es decir que comparan el programa con otros de primer nivel en el mundo. Aunque esta es una meta que aparece en el horizonte cercano de la Universidad tal y como se refleja en su más reciente plan de Desarrollo, para la Institución también es claro que dichas comunidades académicas internacionales de primer orden no pueden ser nuestro referente inmediato. De otro lado, mirando la más reciente clasificación de los grupos de la Escuela mediante la convocatoria de Colciencias se aprecia una actividad rica en términos de cantidad y calidad de sus productos de investigación. Considerando las metas institucionales a 2018 y la importancia de la actividad de investigación para el logro de las mismas, el equipo evaluador sugiere prestar atención a subir los indicadores en este ítem. El equipo concluye que esta característica se cumple **aceptablemente y le asigna una nota de 3.9.**

2.3.3. Característica 3: Relación estudiante/tutor.

A agosto del 2014 se identificaron en la maestría un total de 182 estudiantes activos (ver anexo 5). Sin embargo, es necesario considerar el carácter dinámico de esta cifra ya que el programa tiene admisiones permanentes para dar flexibilidad a la forma en que se generan los diferentes proyectos de investigación en la Institución. Esta población estudiantil de estudiantes activos esta conformada por un 55 % de estudiantes en la modalidad de profundización, mientras que el 45 % restante corresponde a estudiantes en la modalidad de investigación. De estos 182 estudiantes el 4 % tienen proyectos dirigidos por tutores externos, concentrados en 5 tutores en el área de Tecnologías de Información para la Educación. Adicionalmente, de acuerdo con la información disponible en la plataforma AYRE, hay un total de 66 profesores de planta involucrados en tutorías de trabajos de grado, lo cual arroja una relación estudiante/tutor en promedio de 2.6 tomando como base solo los docentes de planta. En la fig. 2.19 se muestran las asignaciones por tutor. En esta se identifica un valor máximo de 15 estudiantes por tutor.¹⁵



Figura 2.19. Número de estudiantes activos por tutor a Agosto del 2014.

La fig. 2.20 muestra los estudiantes por tutor para la cohorte 2014-02 sobre una base de 23 estudiantes nuevos distribuidos entre 18 tutores lo que corresponde a una relación de 1.3 estudiantes/tutor.

¹⁵Esta cifra sin embargo corresponde a una cohorte especial en la línea de Tecnologías de Información para la educación en la que la profesora Maria del Rosario Atuesta hace las labores de tutora administrativa.

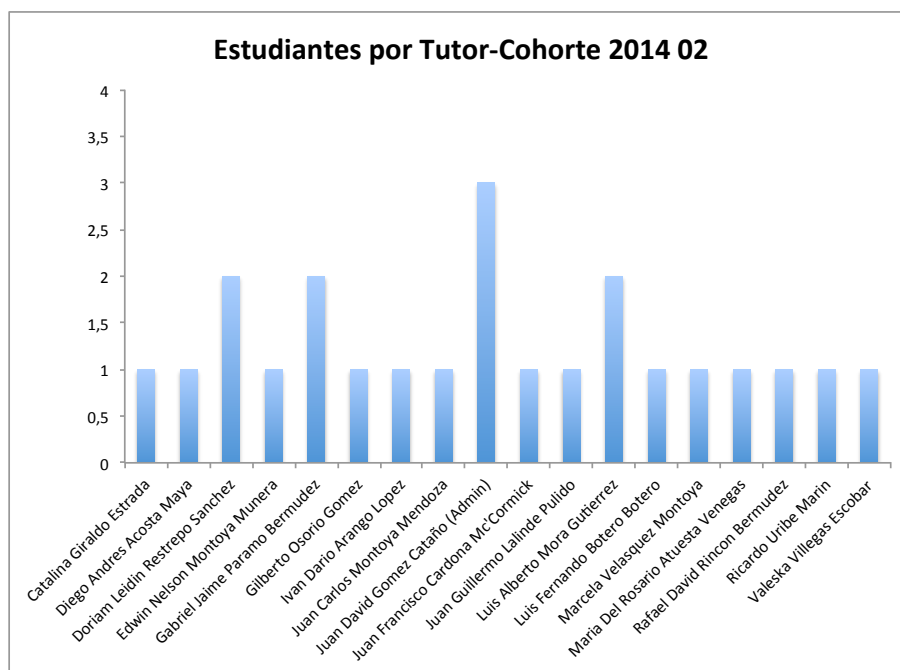


Figura 2.20. Número de estudiantes correspondientes a la cohorte 2014 02.

Las tutorías a través de profesores externos están controladas en parte por el Reglamento de Trabajos de Investigación de las Maestrías en su Capítulo III-Artículo 12-Parágrafo 1. El encargado de garantizar el cumplimiento de estas políticas es el Comité de la Maestría. Actualmente se permiten asesores externos sin acompañamiento de docentes de la Universidad, es decir en calidad de co-tutores. De otro lado, este mismo reglamento fija las políticas para la asignación de jurados en su Capítulo IV-Artículo 14. Para la aceptación de un tutor externo este debe enviar al Comité del programa una carta en la que manifieste y justifique su interés de dirigir determinado trabajo de grado, así como su hoja de vida. Estos documentos son estudiados por el Comité quien toma la decisión final e informa de esta al equipo estudiante-tutor. En el anexo 3 hay documentos de este tipo incluidos a manera de ejemplo.

De las cifras disponibles es evidente que la relación estudiante/tutor en general es satisfactoria. Sin embargo en algunas de las áreas, especialmente en las de Sistemas y Computación, se observan altas concentraciones de estudiantes en un solo tutor. Esta relación debe ser controlada por el Comité del programa.

Con base en los argumentos expuestos y en la evidencia disponible el grupo de autoevaluación considera que esta característica **se cumple plenamente y asigna una calificación de 4.5.**

2.3.4. Característica 4: Políticas sobre profesores.

Este punto se presentó previamente en la característica 1.0. Por claridad y orden en la presentación exponemos los argumentos allí descritos. La Universidad EAFIT ha definido un Estatuto Profesor¹⁶, en cuyo Título II están consignadas las políticas, procedimientos y criterios académicos para la selección y la vinculación de sus profesores de planta y de cátedra. Estas se encuentran enmarcadas dentro de los compromisos de las Universidad por buscar la excelencia académica, tanto en sus programas de pregrado como de posgrado. Las condiciones de selección consignadas en el estatuto buscan favorecer aquellos aspirantes con mayores méritos académicos y de acuerdo con las necesidades generadas desde las diferentes áreas académicas. El proceso es realizado a través de convocatorias públicas con términos declarados de manera explícita en el artículo 30.

En el año 2011 se terminó de construir el Plan de Desarrollo 2012-2018 el cual se estructuró sobre la base de tres grandes propósitos, denominados ejes: preservar la excelencia académica; consolidar la universidad de docencia con investigación y mejorar la proyección nacional e internacional de la Institución. Cada uno de estos tres ejes, a su vez, comprende subgrupos de objetivos, denominados líneas estratégicas, dentro de las cuales, cada una de las dependencias de la Institución define sus objetivos o compromisos específicos para el período 2012-2018¹⁷. En la elaboración de este plan participaron activamente los departamentos académicos en los cuales unos de los temas a considerar fue el desarrollo de las diferentes áreas de conocimiento. De acuerdo con las metas y el crecimiento mostrado por las diferentes áreas se consideraron aumentos en la planta docente y necesidades de relevo generacional. Dado que la Maestría se apoya académicamente en las agendas de investigación formuladas desde las áreas, son estas áreas las que soportan las líneas de investigación y sus políticas. El caso particular de la Escuela de Ingeniería y donde se reflejan las necesidades de relevo generacional manifestadas desde estas áreas se encuentra en dicho documento en el Capítulo III-Compromisos Escuela de Ingeniería.

El Estatuto Profesor¹⁶ en su Título VI Artículos 67 y 68 fija las políticas para los estímulos de año sabático. En la Universidad EAFIT los docentes de carrera académica pueden someter a consideración su solicitud de año sabático tras nueve años de labores continuas. El período que se concede, cuando este es aprobado es de 12 meses. Para justificar el año sabático los objetivos planteados por el docente deben estar adscritos a una de las líneas de investigación. Durante los últimos cinco años cuatro docentes de la Escuela han tomado su período sabático y no hay casos de profesores que hayan realizado estudios de pos-doctorado.

Las políticas para la evaluación y remuneración por méritos académicos se encuentran establecidas en el Estatuto Profesor¹⁶ Título III, Capítulo IV, mientras que las relacionadas con estímulos y distinciones se encuentran en el Título VI-Remuneración: Reglamento sobre la producción intelectual de los profesores.

¹⁶http://www.eafit.edu.co/institucional/reglamentos/Documents/Estatuto_profesoral_2012.pdf

¹⁷http://www.eafit.edu.co/institucional/calidad-eafit/planeacion/Paginas/calidad-eafit-planeacion-estrategica.aspx#.UlmixWTX_Qw

Para determinar la apreciación de estudiantes y egresados sobre la calidad de las competencias pedagógicas del grupo de profesores del programa se realizaron encuestas (ver fig. A.23 y fig. A.24). De estas se aprecia que el 88 % de los estudiantes activos del programa consideran que los docentes poseen las competencias pedagógicas apropiadas para facilitar el aprendizaje de los temas abordados en sus cursos. Esta apreciación es muy similar en el caso de los graduados del programa donde el porcentaje de favorabilidad es de 81 %.

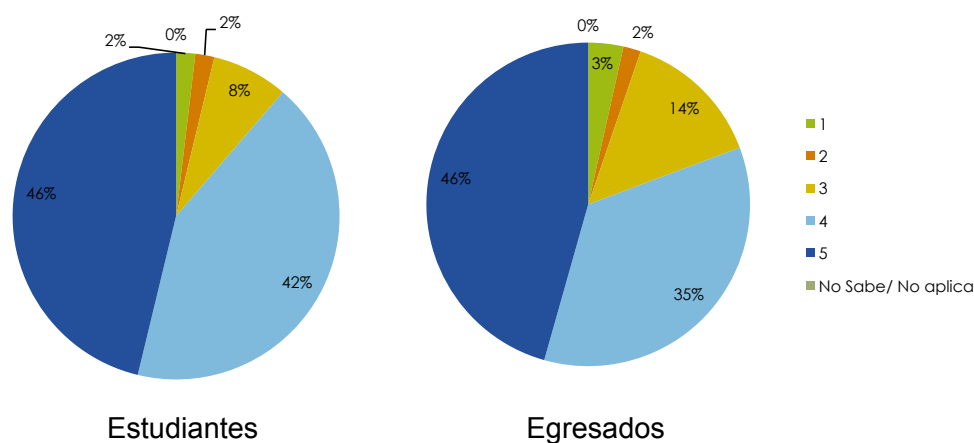


Figura 2.21. Competencias pedagógicas de los docentes para facilitar el aprendizaje de los temas abordados en sus cursos.

Las políticas para facilitar tutorías por parte de docentes externos se describen en el reglamento de los trabajos de investigación de las maestrías de la Universidad (Capítulo III-Artículo 12-Parágrafo 1). Las solicitudes en dicho sentido son estudiadas por el Comité de la Maestría, quién estudia la hoja de vida del potencial tutor externo y en caso de aceptación le informa sobre sus responsabilidades y deberes como tutor del proyecto de grado. En los anexos se presentan ejemplos de estos documentos tomados de casos reales.

Es claro entonces que la Universidad EAFIT cuenta con una política clara y definida frente a la composición de su cuerpo profesoral y coherente con el plan de desarrollo de la Institución. La Universidad posee además suficientes mecanismos de evaluación y de mejora continua de sus docentes. La calidad del cuerpo docente se refleja igualmente de los indicadores de opinión generados por los estudiantes a través de las encuestas. Con base en estos argumentos y en la evidencia documental disponible, el grupo de autoevaluación considera que esta característica **se cumple plenamente y asignó una calificación de 4.8.**

2.4. Factor 4: Procesos académicos y lineamientos curriculares

Los procesos académicos de calidad para programas de Doctorados y Maestrías convergen en la formación y el desarrollo de competencias investigativas. Por lo tanto, hay dos aspectos estratégicos que deben orientar la evaluación de este factor:

- La valoración de la calidad de los procesos académicos y lineamientos curriculares que conducen al desarrollo de competencias investigativas.
- Para la evaluación de los currículos de los programas de maestría se deben tener en cuenta que se basan en programas académicos flexibles centrados en la investigación.

En el caso de las Maestrías, los procesos académicos tienen un objetivo formativo en enfoques, métodos y fundamentación para desarrollar conocimientos y competencias básicas en el campo de la investigación¹⁸.

FACTOR 4: Procesos académicos y lineamientos curriculares.

Características	Indicadores
1. Formación, aprendizaje y desarrollo de investigadores: El papel de las tutorías de posgrado.	1. Documento con políticas de acompañamiento estudiantil y tutoría académica. 2. Desarrollo de competencias básicas de investigación, mediante estrategias propias de cada campo de conocimiento, tales como: <ul style="list-style-type: none"> ■ Capacidad de indagación en los estudiantes. ■ Capacidad de pensamiento autónomo y dominio de las técnicas de investigación pertinentes. ■ Capacidad de construir estados del arte y tendencias en un campo del conocimiento. ■ Capacidad de comunicación de avances y resultados de la investigación.

Continúa en la próxima página

¹⁸CNA página 25.

Tabla 2.8 – *Continuación*

	<p>3. 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.</p> <p>4. Número de tesis doctorales o trabajos de grado premiados por fuentes externas a la Universidad.</p> <p>5. Apreciación de los estudiantes sobre la calidad del proceso de acompañamiento de los tutores en su proceso de formación.</p>
<p>2. Formación del investigador en términos de su capacidad para comprender el entorno social y geopolítico de la ciencia.</p>	<p>6. Facilidad de acceso a cursos, seminarios o conferencias en la Universidad sobre diversos aspectos relacionados con cambios en la ciencia mundial y con aspectos relevantes del entorno social y económico del país o de la región, o con temas ambientales que definen necesidades de desarrollo que la sociedad confronta.</p> <p>7. 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.</p>
<p>3. Flexibilidad del Currículo.</p> <p>4. Aseguramiento de la calidad y mejora continua.</p>	<p>8. Oferta académica amplia que suministre opciones al estudiante de temas o líneas de investigación en las que puede trabajar.</p> <p>9. Aprovechamiento de seminarios y ofertas académicas de otros grupos de investigación y programas, de la propia universidad o de otras universidades nacionales o extranjeras.</p> <p>10. Convenios que faciliten, promuevan y garanticen la movilidad de estudiantes y profesores, mediante estancias de investigación en otras universidades nacionales y extranjeras.</p> <p>11. Práctica real de procesos periódicos de autoevaluación, conducentes a mejoras en el programa. Existencia de criterios y procedimientos claros que orienten este proceso.</p> <p>12. Estrategias y evidencias de seguimiento a dicha evaluación.</p> <p>13. Grado de participación de profesores, estudiantes, directivos y personal técnico y administrativo en dichos procesos.</p>

Tabla 2.8. Factor 4

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

El desarrollo de competencias en investigación es el principal objetivo de las Maestrías. El énfasis se pone en un proceso menos escolarizado y con mayores componentes de trabajo independiente, cuya meta es lograr dotar al estudiante de competencias para desarrollar investigación de manera autónoma. A través de la participación en procesos de investigación rigurosos bajo un acompañamiento cercano de un tutor, quien debe centrar su formación en enfoques, métodos y fundamentación para implantar dichas competencias en investigación.

En la Maestría en Ingeniería de la Universidad EAFIT desde el proceso mismo de inscripción, el estudiante debe declarar una línea de especialidad en la que va a desarrollar el programa y debe establecer contacto con un potencial tutor. Una de las funciones principales de este tutor es ensamblar el plan de estudios¹⁹, en función del proyecto de grado a desarrollar.

Lo anterior significa que el programa define desde el inicio un papel central en el acompañamiento del tutor al estudiante. Estas estrategias, aunque siempre han estado presentes—si bien de manera implícita—en la Maestría en Ingeniería fueron recientemente declaradas en los reglamentos de los trabajos de investigación de estos programas, que entraron en vigencia para los estudiantes a partir de la cohorte 2013-01. El Capítulo III-Artículo 13 de este reglamento fija políticas de interacción entre el estudiante y el tutor. En particular, el Artículo 13 define de manera detallada las funciones del director del trabajo de investigación.

De igual manera en el programa de Maestría de EAFIT es posible permitir el ingreso a un estudiante bajo la tutoría de un profesor externo de reconocida trayectoria. Para esto el Comité de la Maestría ha establecido procedimientos mediante los cuales evaluar la trayectoria del tutor externo, y más aún para asegurarse que dicho tutor entregue al estudiante el acompañamiento requerido.

Alternativamente en el programa de Maestría, desde la organización misma del plan de estudios, tal y como se declara en el documento maestro del programa (ver anexo 2), se dispone del formato de Cursos Proyecto²⁰ el cual es un mecanismo adicional que favorece la interacción uno a uno, entre el estudiante y el tutor. Es claro entonces que existen políticas y documentos en los que se define el acompañamiento estudiantil y la tutoría académica.

Adicionalmente a estas actividades formales de seguimiento y acompañamiento a los estudiantes, también se han identificado otras estrategias como por ejemplo la realización de seminarios semanales por parte de los grupos, seminarios con otras universidades²¹. Estas son estrategias de

¹⁹Conjunto de asignaturas y distribución en el tiempo de las mismas.

²⁰Curso en modalidad estudiante-docente, con baja presencialidad y evaluado mediante la realización de un proyecto.

²¹Ver a manera de ejemplo algunos desarrollados por el Grupo de Mecánica Aplicada, tanto internos como con

grupo, pero de igual manera existen las estrategias individuales entre estudiante-tutor.

En cuanto a premios y de acuerdo con información suministrada por los mismos docentes se identifican los siguientes reconocimientos obtenidos por los estudiantes a través de sus proyectos de grado.

- Investigación mayor impacto Medellín 2012.
- 2 Programas Ruta-N
- Premio Gemis 2005.
- Premio a proyectos innovadores en agroindustria Gobernación de Antioquia.
- Premio Nacional de Ingeniería-Año 2014 (Vehículo solar).

lo cual en la ventana de tiempo evaluada corresponde a una relación aproximada de un premio por año.

De los indicadores de percepción recopilados a través de las encuestas se resaltan los siguientes resultados.

Población	5.0	4.0
Activos	46 %	54 %
Graduados	46 %	35 %

Tabla 2.9. Competencias pedagógicas de los docentes para facilitar el aprendizaje de los temas abordados en sus cursos.

Población	5.0	4.0
Activos	38 %	48 %
Graduados	46 %	37 %

Tabla 2.10. Coherencia entre los métodos e instrumentos de evaluación utilizados por los docentes y la exigencia prevista en los cursos y en la Maestría.

Población	5.0	4.0
Activos	40 %	50 %
Graduados	46 %	38 %

Tabla 2.11. Coherencia entre los métodos e instrumentos de evaluación utilizados por los docentes y el aprendizaje logrado por los estudiantes.

Población	5.0	4.0
Activos	45 %	32 %
Graduados	56 %	26 %

Tabla 2.12. Capacidad de la Maestría para desarrollar las competencias básicas en investigación requeridas por sus estudiantes.

Población	5.0	4.0
Activos	51 %	33 %
Graduados	53 %	37 %

Tabla 2.13. Capacidad de los docentes para estimular el aprendizaje autónomo y crítico por parte de sus estudiantes.

Población	5.0	4.0
Activos	46 %	30 %
Graduados	49 %	26 %

Tabla 2.14. Capacidad de los docentes para orientar el estudio de artículos, generar reflexiones y preguntas de investigación.

Población	5.0	4.0
Activos	38 %	29 %
Graduados	51 %	26 %

Tabla 2.15. Correspondencia entre el número de tutores (asesores de grado), sus competencias y dedicación, y las necesidades de acompañamiento e intereses de los estudiantes.

Población	5.0	4.0
Activos	51 %	22 %
Graduados	67 %	18 %

Tabla 2.16. Satisfacción con el acompañamiento recibido de su asesor (tutor) para el desarrollo del proyecto de grado de la Maestría.

En el programa de Maestría en Ingeniería se establece una diferencia entre el tipo de dedicación requerida para los estudiantes de la modalidad en profundización y los de la modalidad de investigación. En la primera, se permiten relaciones estudiante/tutor relativamente altas, mientras que en la segunda, considerando el fuerte componente investigativo de la misma, se dispone de un modelo de asignación docente que garantiza una atención mas cercana por parte del tutor. Para esta modalidad el modelo de asignación docente controla esta relación estudiante tutor de manera que no se comprometa la calidad. El modelo se presenta en la fig. 2.22 la cual se presenta nuevamente por conveniencia.

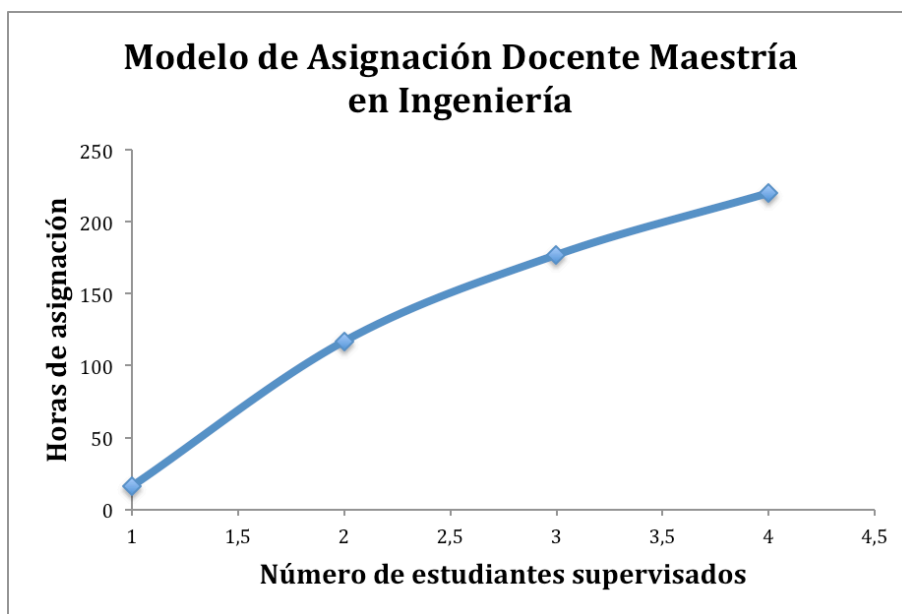


Figura 2.22. Modelo de asignación docente para los Tutores de los Proyectos de Grado en la Modalidad de Investigación.

Teniendo en cuenta los anteriores argumentos, el equipo autoevaluador considera que esta característica **se cumple en alto grado y asigna una calificación de 4.3.**

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

Además de las actividades relacionadas con cada rama disciplinar en la que se ofrece el programa de la Maestría en Ingeniería, en la Universidad EAFIT existe una nutrida agenda cultural que permite al estudiante interactuar con el entorno extra-disciplinar. Evidencia de esta agenda puede encontrarse en la página <http://www.eafit.edu.co/agenda/Paginas/inicio.aspx>.

Similarmente en la Universidad se desarrollan de manera permanente, diversos foros sobre temas relevantes de la política actual a nivel nacional e internacional. Estos son transmitidos por el canal institucional En-vivo, y además quedan almacenados para referencia permanente en el portal de este canal <http://envivo.eafit.edu.co/EnvivoEafit/>. En este canal, igualmente se dejan las memorias de audio y video de eventos como seminarios y congresos de las diferentes disciplinas en los cuales se le realizan entrevistas a los invitados internacionales, v.gr., <http://envivo.eafit.edu.co/EnvivoEafit/?p=5955>.

También se cuenta con el Foro de Investigación y Docencia como compromiso de los proyectos con financiación interna. Estos foros son una estrategia que la Universidad utiliza para divulgar la investigación entre las diferentes áreas.

Es claro que en EAFIT existe un ambiente permanente de cultura y de contacto directo con temas de actualidad. Esta se considera una de las fortalezas de la Institución. Esto también se revela en los resultados de las encuestas (ver fig. A.43 a fig. A.47) en las que 60 % de los estudiantes activos consideran (con una nota de 4.0) que hay disponibilidad de una oferta de cursos de extensión, seminarios y conferencias, apropiada, en términos de su cantidad, pertinencia y facilidad de acceso, mientras que frente a esta misma inquietud 65 % de los graduados y 60 % de los docentes de planta asignan esta misma calificación.

Similarmente, frente a la facilidad de acceso a eventos externos (cursos, seminarios, congresos o conferencias) relacionados con los temas y problemas abordados en la Maestría los porcentajes son más bajos, correspondiendo al 50 % de los activos quienes asignan una nota mayor o igual que 4.0, mientras que en el caso de los graduados esta asciende a 62 % (ver fig. A.44 a fig. A.47).

Analizando la evidencia suministrada y en este caso dándole mayor peso al conocimiento de la Institución por parte de este grupo, que a los mismos indicadores de percepción, el equipo considera que esta característica **se cumple plenamente y le ha asignado una calificación de 4.9.**

2.4.3. Característica 3: Flexibilidad del currículo.

El programa de Maestría debe ser flexible, en el sentido de que se pueda optimizar la movilidad y el tránsito de los estudiantes por el programa.

El plan de estudios es la distribución en el tiempo del conjunto de créditos académicos representados en cursos, seminarios y proyecto de grado cuya aprobación es necesaria para optar al título de Magister en Ingeniería. Tanto en la modalidad de Profundización como de Investigación este plan se encuentra estructurado en 3 ciclos fundamentales correspondientes a (i) ciclo básico o fundamental (ii) electivo o especializado y (iii) proyecto de grado. La definición de estos ciclos varía de acuerdo con la modalidad tal y como se define a continuación, ver tabla 2.17 y tabla 2.18.

Modalidad Profundización

- Ciclo básico o fundamental: correspondiente a 12 créditos de materias obligatorias y definidas de acuerdo con cada línea de énfasis. Estas materias generalmente corresponden al primer semestre del programa de Especialización asociado a la línea de Énfasis.
- Ciclo electivo o especializado: correspondiente a 12 créditos de libre configuración y definidos conjuntamente con el tutor de acuerdo a las necesidades del proyecto de grado. En este ciclo es posible tomar cualquier materia del sistema de posgrados de la Escuela, así como materias ofrecidas por otras instituciones nacionales o internacionales con las cuales se tenga convenio.
- Proyecto de grado: correspondientes a 12 créditos dedicados a la solución de un problema en el marco de la línea de énfasis correspondiente y bajo la dirección del profesor tutor.

La distribución de los créditos en los diferentes ciclos para la modalidad de profundización se muestra en la tabla 2.17 mientras que el plan de estudios generico para la modalidad de profundización se ilustra en la figura fig. 2.23.

Ciclo de Estudio	Duración en créditos
Básico o de fundamentación en la línea	12 créditos
Electivo o especializado	12 créditos
Proyecto de grado (Profundización)	12 créditos

Tabla 2.17. Ciclos del Plan de Estudios-Modalidad de Profundización.

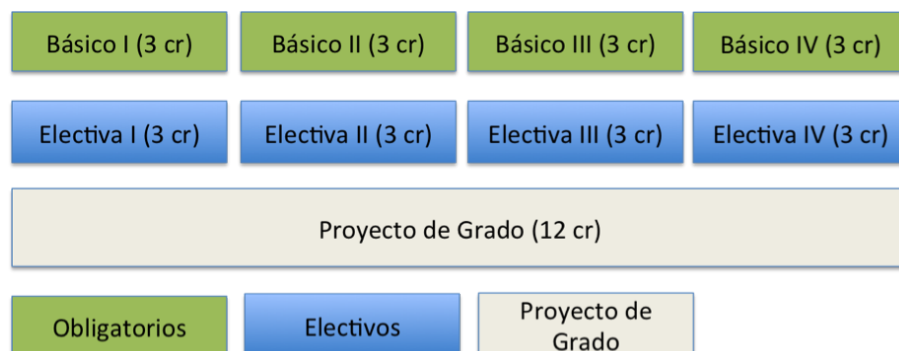


Figura 2.23. Plan de estudios genérico para la modalidad en profundización.

Modalidad Investigación

Hasta el período académico 2014-01 el plan de estudios de la Maestría en Investigación solo difería con el de la modalidad de profundización en los créditos adicionales del Proyecto de Grado. En la modalidad de Investigación el estudiante requiere cumplir con un requisito mínimo de 18 créditos y un requisito máximo de 24 créditos en la asignatura Proyecto de Grado. En noviembre del 2014 el Comité de la Maestría aprobó la inclusión en el plan de estudios 6 créditos de carácter obligatorio y que apuntan a dar a los estudiantes de esta modalidad competencias básicas para realizar investigación, así como la inclusión de mecanismos de seguimiento de los proyectos por parte de los Tutores. La modificación fue aprobada posteriormente en Consejo de Escuela en Marzo del 2014 y su aprobación final por parte del Consejo Académico fue recibida en Abril del 2014. El plan de estudios correspondiente a esta modificación se presenta a continuación.

- Ciclo básico o fundamental: correspondiente a 12 créditos de materias obligatorias y definidas de acuerdo con cada línea de énfasis. Estas materias generalmente corresponden al primer semestre del programa de Especialización asociado a la línea de Énfasis.
- Ciclo electivo o especializado: correspondiente a 6 créditos de libre configuración y definidos conjuntamente con el tutor de acuerdo a las necesidades del proyecto de grado. En este ciclo es posible tomar cualquier materia del sistema de posgrados de la Escuela, así como materias ofrecidas por otras instituciones nacionales o internacionales con las cuales se tenga convenio. De este ciclo hacen parte también las materias EI0813 Herramientas de Investigación y (EI0814, EI0815, EI0816) Seminarios de Investigación, ambas de carácter obligatorio.
- Proyecto de grado: correspondientes a entre 18 y 24 créditos dedicados a la solución de un problema en el marco de la línea de énfasis correspondiente y bajo la dirección del profesor tutor.

La distribución de los créditos en los diferentes ciclos para la modalidad de investigación se muestra en la tabla 2.18 mientras que el plan de estudios generico para la modalidad de investigación se ilustra en la figura fig. 2.24.

Ciclo de Estudio	Duración en créditos
Básico o de fundamentación en la línea	12 créditos
Electivo o especializado	12/18 créditos
Proyecto de grado (Investigación)	24/18 créditos

Tabla 2.18. Ciclos del Plan de Estudios-Modalidad de Investigación.

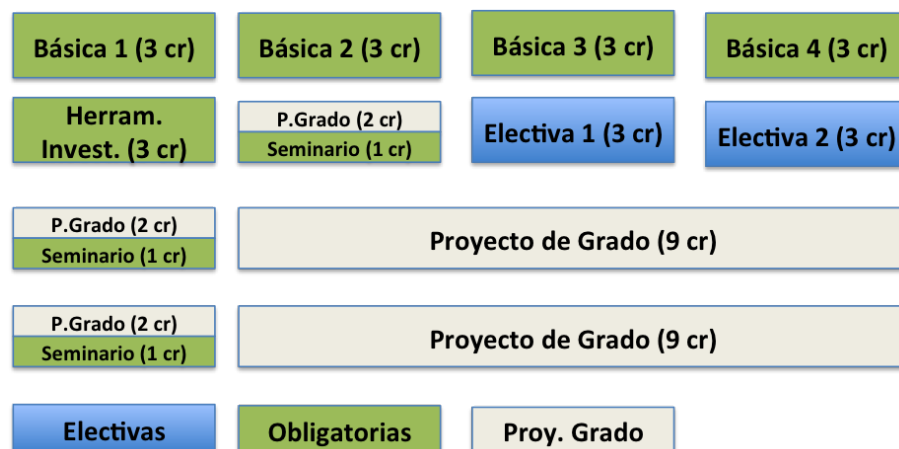


Figura 2.24. Plan de estudios generico para la modalidad en Investigación.

El ciclo básico corresponde a un total de 12 créditos que han sido previamente definidos por cada una de las 19 líneas de especialidad de la Maestría. Los estudiantes del programa declaran en el momento de su ingreso, la línea de especialidad con lo cual queda definido este grupo de cursos dentro del plan de estudios. Los cursos del ciclo básico se ofrecen en formato magistral. El listado de cursos del ciclo básico de acuerdo con la especialidad se encuentra publicado en la página de la Maestría²² y en el anexo 10.

El ciclo especializado corresponde a 12 créditos de cursos que el estudiante selecciona de manera libre o electiva, en común acuerdo con su tutor y en función del tema a abordar en su proyecto de grado. De estos cursos pueden hacer parte los cursos de ciclos básicos pertenecientes a otras líneas o cursos con mayores niveles de especificidad. Para estos últimos el sistema dispone de dos formatos:

²²http://www.eafit.edu.co/programas-/posgrado/maestria-ingenieria/estructura-academica/Paginas/listado-cursos.aspx#.Ulw7xWTX_Qw

- **Cursos Proyecto:** Estos son cursos con contenidos previamente definidos pero que por su nivel de especificidad no disponen de la masa crítica para ser dictados en formato de curso magistral. En este caso el curso es ofrecido en una relación docente-estudiante uno a uno y evaluado a través de la elaboración de un proyecto. Para estos el máximo número de estudiantes permitido es de tres.
- **Cursos de Tópicos Especiales:** Estos son cursos que generalmente también se dictan en formato uno a uno, pero que no tienen sus contenidos curriculares previamente definidos, sino que se plantean para abordar entre el equipo estudiante-tutor algún tema particular relacionado con el tema del proyecto de grado.

La flexibilidad curricular—una de los requisitos fundamentales en un programa de Maestría—es evidente en el programa de la Universidad y puede considerarse una de las fortalezas del mismo. La estructura misma del esquema también deja en claro que el estudiante tiene posibilidades de tránsito a través de diferentes líneas de investigación y conocimiento.

En cuanto a las posibilidades de asistencia a eventos, seminarios en otros grupos de la Universidad o de Universidades extranjeras, se identificó que durante la ventana de tiempo de la autoevaluación se han presentado 161 participaciones en ponencias y conferencias por parte de los estudiantes de la Maestría en Ingeniería (ver anexo 5). De otro lado, los datos de la percepción de los estudiantes en cuanto a la facilidad de acceso a este tipo de eventos se reportan en la fig. A.70.

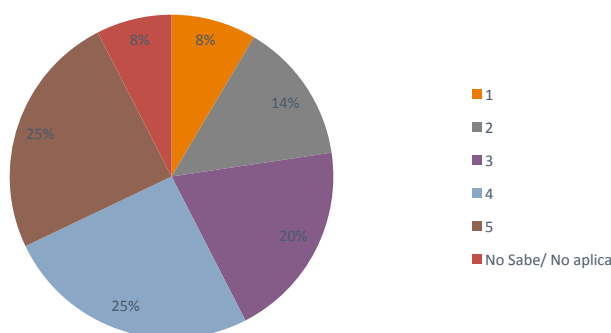


Figura 2.25. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Facilidad de acceso a eventos externos (cursos, seminarios, congresos o conferencias) relacionados con los temas y problemas abordados en la Maestría.

Los resultados de esta encuesta reflejan el hecho de que formalmente la Institución no reserva recursos para la participación de estudiantes en eventos. Estas partidas sin embargo están cargadas a los diferentes proyectos de investigación, de manera que en muchos casos son los directores de los grupos los encargados de hacer las asignaciones correspondientes.

Además de los eventos externos, la Universidad tiene institucionalizado el denominado Foro del Investigador. Este es un espacio en el que se divulgan los proyectos de investigación de la Universidad ya sea por parte de los docentes o de los estudiantes de los diferentes programas de posgrado. Las temáticas y fechas de estos foros son divulgadas a través del sistema de correo interno de la Universidad.

Para favorecer la movilidad internacional de estudiantes y profesores, la Universidad cuenta con el apoyo de la oficina de Relaciones Internacionales quien avala lo relativo a pasantías de los estudiantes en Universidades o grupos de investigación externos. Si bien es cierto que el programa de Maestría en Ingeniería no tiene declarados de forma explícita convenios de doble titulación con Universidades extranjeras, la institución si cuenta con un sistema administrativo para favorecer dicha movilidad y con una gran cantidad de convenios marco con otras instituciones. Estos convenios marco expeditan los trámites de homologación de créditos, pues mediante los mismos EAFIT y su par internacional se entregan un aval mutuo de calidad. La Universidad cuenta con un total 43 convenios marco con diferentes instituciones extranjeras (ver Anexo 3). Al mismo tiempo el sistema administrativo tiene declarados mecanismos de homologación de materias que están regulados por la Universidad. En el reglamento de posgrados que entró en vigencia a partir del período académico 2013-01 la regulación se declara en los Artículos 31 y 33, en los que se define como de 40 % del total de los créditos de duración del programa, como el porcentaje mínimo de residencia en la Universidad para los posgrados. Este aspecto administrativo lo que permite es manejar la movilidad de estudiantes directamente desde los grupos de investigación, quienes tienen relación con pares internacionales.²³

A pesar de esta oferta amplia de cursos y de la capacidad institucional existente a través de las competencias de sus docentes, en términos efectivos la flexibilidad curricular no se logra de manera total debido a incompatibilidades entre los sistemas de créditos académicos de los programas de Especialización y Maestría. Dado que los sistemas de maestría y especialización comparten la parte de escolaridad, la oferta real de cursos de la Maestría esta ligada a la creación efectiva de una cohorte de especialización. Estas cohortes se habilitan o no, dependiendo de los puntos de equilibrio financieros. Esto está generando que la oferta real no sea tan amplia como se desea, lo cual resulta en limitaciones en la flexibilidad curricular.

Analizados estos argumentos, el equipo de autoevaluación ha concluido que la característica **se cumple aceptablemente y le ha asignado una calificación de 3.5.**

²³Es importante resaltar en cuanto al tema de movilidad internacional de estudiantes y docentes, la relación existente con la Universidad de Purdue, con la cual la Universidad mantiene intercambio permanente en diferentes niveles (ver Anexo 4).

2.4.4. Característica 4: Aseguramiento de la calidad y mejora continua.

Se debe constatar si existen criterios y procedimientos claros para la evaluación periódica de los propósitos, procesos y logros del programa, con miras a su mejoramiento continuo. Se debe contar con la participación de profesores, estudiantes y graduados.

El documento maestro del programa declara de manera explícita la importancia de la mejora permanente a través de procesos de autoevaluación, los cuales se encuentran regulados por la oficina de planeación. Concretamente en este se declara: "Los mecanismos mediante los cuales EAFIT realiza la autoevaluación permanente y la revisión periódica de los aspectos que estima provechosos para su mejoramiento y actualización -tanto curricular como administrativa- están coordinados de manera central por la oficina de Planeación Institucional". (ver http://www.eafit.edu.co/institucional/calidad-eafit/planeacion/Paginas/direccion-planeacion.aspx#.UjcPlWTX_Qw).

Obedeciendo estas directrices institucionales, a mediados del año 2012 esta oficina entregó a los coordinadores de los programas de posgrado un documento maestro en el cual se definía la naturaleza de dichos procesos y mediante el cual se informaba que "La Universidad EAFIT concibe la autoevaluación como el eje de los procesos de mejoramiento continuo que desarrolla en sus distintos campos de acción: formación, investigación y proyección social. La autoevaluación constituye la base de la formulación de planes de desarrollo, de las reformas de los planes de estudio, y de la participación en el Sistema Nacional de Acreditación. Mediante la realización periódica de procesos de autoevaluación, que contrastan los desarrollos alcanzados con los objetivos trazados y con los retos del entorno, EAFIT demuestra a la sociedad su capacidad de autorregularse y de buscar, de manera permanente, el logro de la excelencia en todos sus programas y actividades académicas. Con base en esta cultura de mejoramiento continuo, la Institución ha venido construyendo su propio sistema de aseguramiento de la calidad para todas sus actividades académicas y administrativas. El punto de partida del mismo se encuentra en la capacidad institucional para hacer seguimiento y evaluación frecuentes a sus procesos, programas y labores cotidianas. Con el propósito de dar continuidad a esta política de calidad, se elaboró el modelo de autoevaluación para los posgrados de la Institución, que se presenta a continuación, a partir de los lineamientos y de las guías formuladas por el Consejo Nacional de Acreditación". (Ver anexo MODELO DE AUTOEVALUACIÓN).

La estructura administrativa de EAFIT está dispuesta de manera tal que se favorece el cambio y la mejora continua a través de procesos democráticos y argumentativos. Es así como iniciativas de nuevos programas o modificaciones a los existentes pueden ser propuestas desde los docentes y argumentadas ante los diferentes estamentos académicos y administrativos de la Institución. Como evidencia de estos procesos se tienen actas de comités de departamento, comité de carrera, consejos de escuela, etc. Los grados de participación de estudiantes, docentes y egresados se ilustran en la tabla 2.19.

Estamento	Docentes	Estudiantes	Egresados
Consejo Directivo			
Consejo Académico	OK	OK	
Consejo de Escuela	OK	OK	OK
Comité de Maestría	OK		

Tabla 2.19. Grado de participación de los diferentes actores

Como casos más particulares, relacionados con el programa de Maestría se presentan a continuación algunas modificaciones relevantes gestionadas por docentes o desde la Coordinación de la Maestría.

Esquema Unificado de Mecánica Aplicada

Este caso corresponde a la unificación de los currículos de seis programas de especialización que tenían como área común de conocimiento la mecánica aplicada. Estos programas decidieron adoptar una estructura común que facilitara el compartir cursos y ampliar así la oferta académica, garantizando además la viabilidad financiera de los programas. El esquema adoptado se describe en las fig. 2.26 y fig. 2.27. Este fue aprobado por el consejo académico como consta en el acta 651 de septiembre del 2009.

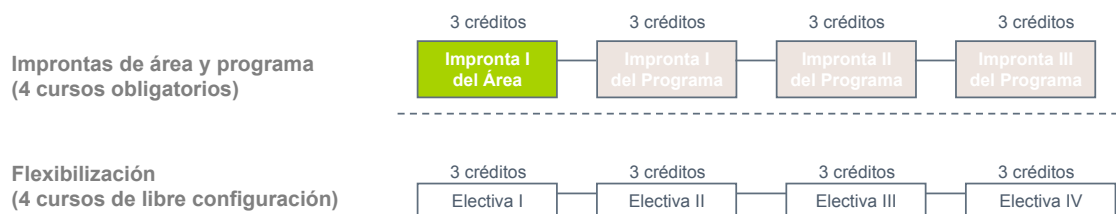


Figura 2.26. Estructura curricular adoptada por el Esquema Unificado de Mecánica Aplicada.



Descripción breve del esquema unificado

Figura 2.27. Programas de especialización adscritos al Esquema Unificado de Mecánica Aplicada.

De otro lado en el caso particular de la Maestría en Ingeniería y en general de los posgrados de la Universidad, la participación en dichos procesos se encuentra de alguna manera pre-establecida por el reglamento académico de los programas de posgrado. En este se define la figura de los Comité de Posgrado. En el Capítulo III-Artículo 22 se hacen explícitas las funciones del Comité de la Maestría, entre las cuales se encuentran: b) Orientar el programa de maestría para lograr la excelencia del mismo, m) orientar los procesos de autoevaluación del programa de maestría con miras a su mejoramiento continuo, la renovación del registro calificado y a su acreditación, n) velar por la evaluación y actualización del plan de estudios. Evidencia de estos procesos se presentan a continuación a manera de ejemplos.

Procedimientos de evaluación de proyectos de grado y otros para la Maestría en Ingeniería

Modificaciones recientes en el seno de la Maestría como consta en actas de Comités con fechas 05 de septiembre del 2012, octubre 30 del 2012 y julio 26 del 2013 en las cuales se implementaron cambios en:

- Mecanismos de evaluación de los proyectos de grado.
- Requisito de bilingüismo para graduación.
- Requisito adicional de reporte en formato de artículo.
- Requisito de sustentación oral de carácter divulgativo.

- Procedimiento de formalización de pasantías externas.

Reforma a la distribución de créditos para la Maestría en Ingeniería ante el Consejo de Escuela

En diciembre del 2011 se inició ante el Consejo de Escuela un proceso de reforma a la distribución de los créditos en el programa de Maestría en Ingeniería y la definición de políticas que definían materias obligatorias de acuerdo con las diferentes áreas de especialidad de la Maestría. Este proceso culminó en el año 2012 (Acta 78 del Consejo de Escuela) y en el cual se adoptó el siguiente esquema de plan de estudios.

Ciclo de Estudio	Duración en créditos
Básico o de fundamentación en la línea	12 créditos
Electivo o especializado	12 créditos
Proyecto de grado (Investigación)	24 créditos
Proyecto de grado (Profundización)	12 créditos

Tabla 2.20. Ciclos del plan de estudios.

De otro lado, el estatuto profesoral vigente define en su Capítulo IV los mecanismos para la evaluación docente. En particular este declara en su Artículo 44-Frecuencia y elementos de la evaluación de la labor académica del profesor que "La evaluación de la labor académica realizada por los profesores se efectuará 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: Resultados de la evaluación de la docencia por parte de los alumnos. b) Autoevaluación desarrollada por el profesor. c) Evaluación de pares, desarrollada por colegas de su área y/o departamento académico. d) Evaluación de los resultados del plan de trabajo profesoral, realizada por el decano y jefe de departamento".

Ademas de las evaluaciones permanentes, realizadas por los diferentes actores académicos de la Universidad, cada cohorte que se gradúa de un programa de pre-grado o posgrado de la Universidad realiza una encuesta de evaluación del programa. Los resultados de estas encuestas se encuentran publicados en la página de planeación de la Universidad. Estos se encuentran disponibles en http://www.eafit.edu.co/institucional/calidad-eafit/planeacion/Paginas/encuestasa-graduandos-posgrado-escuela-de-ingenieria.aspx#.UjcWaWTX_Qw.

Finalmente, la percepción de los egresados del programa frente al nivel de aprendizaje logrado con la realización de la Maestría indica que 89 % responden favorablemente (con calificación mayor o igual a 4.0). Similarmente los beneficios académicos obtenidos con la realización de la Maestría son valorados positivamente por el 90 % de los egresados del programa mientras que el 67 % da una

opinión favorable a los beneficios laborales alcanzados tras la realización del mismo (ver fig. A.49 a fig. A.51).

Además de las estrategias citadas, que son de carácter general e institucional, es importante resaltar que es la primera vez que se realiza un proceso formal de autoevaluación al programa de Maestría en Ingeniería. El equipo autoevaluador considera que este tipo de procesos es de vital importancia para lograr posicionar al programa en altos niveles de calidad. Sin embargo considerando esta primera experiencia, el equipo también concluye que este aún tiene aspectos por mejorar, en especial en lo referente a la recolección de la información. Con base a los argumentos y evidencia presentada el equipo de autoevaluación considera que esta característica **se cumple en alto grado y le ha asignado una calificación de 4.1.**

2.5. Factor 5: Investigación, generación de conocimiento y producción artística

Los programas de Maestría y Doctorado deben estar basados en la investigación, tanto en lo que atañe a sus propósitos, como en lo que respecta a los presupuestos sobre los cuales se diseñan los programas. El desarrollo y las condiciones relativas a la investigación representan un aspecto esencial para la acreditación de alta calidad en estos tipos de programas de posgrado. La investigación es una de las principales funciones académicas que debe estar presente en todos los niveles de la educación superior. Pero en el caso de las maestrías y los doctorados, el proceso de investigación define la esencia misma del programa. Uno de los requisitos para asegurar la alta calidad de las Maestrías y de los Doctorados es la capacidad que tiene el programa para movilizar recursos financieros externos que aseguren la viabilidad de los programas de investigación y su sostenibilidad en el tiempo. La investigación de calidad no se puede hacer sin recursos financieros. Y debido a los costos crecientes de la investigación en el mundo, esto requiere una alta capacidad por parte del programa de movilizar dichos recursos financieros a partir de fuentes nacionales e internacionales. Por lo tanto, la capacidad que tiene un programa para efectivamente movilizar dichos recursos es un indicador de su calidad. De ahí la importancia de contar con las cifras de financiación para investigación que un programa logra movilizar durante períodos de tiempo definidos (v.gr. los últimos tres años, o los últimos cinco años)²⁴.

²⁴Documento de Lineamientos para la Acreditación de Alta Calidad de Programas de Maestría y Doctorado, CNA

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

Características	Indicadores
<p>1. Articulación de la investigación o la creación artística al programa.</p>	<p>1. Documento con la política institucional sobre la investigación.</p> <p>2. Estrategias por medio de las cuales la investigación constituye la base del programa, y como ella contribuirá a formar investigadores, en el caso e los doctorados, o generar competencias investigativas en el caso de las maestrías</p> <p>3. Existencia de un o más grupos de investigación, consolidados, con publicaciones científicas o con los productos que sean relevantes en cada campo del conocimiento</p> <p>4. En las líneas de investigación y creación artística existen investigadores activos que pueden suministrar tutorías a los estudiantes en sus respectivos campos.(Número de investigadores, líneas de investigación, producción científica).</p> <p>5. 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).</p> <p>6. Número de tesis doctorales o trabajos de grado premiados por fuentes externas a la universidad.</p> <p>7. Apreciación sobre las estrategias utilizadas por el programa para articular sus líneas de investigación con la formación de los estudiantes.</p>
<p>2. Los grupos de investigación y sus líneas.</p>	<p>8. Número de grupos de investigación y creación artística relacionados con el programa, clasificados en categoría A1, A y B en el ScientiCol de COLCIENCIAS.</p> <p>9. Banco de proyectos de investigación y creación artística de cada grupo, constituida por: Número de proyectos terminados en los últimos cinco años; y número de proyectos de investigación y creación artística activos o en ejecución.</p> <p>10. Número de investigadores por grupo y línea de investigación.</p>

Continúa en la próxima página

Tabla 2.21 – *Continuación*

	<p>11. Porcentaje de recursos financieros internos o externos que el programa logró movilizar para el desarrollo del conjunto de proyectos de investigación y creación artística, en los últimos cinco años.</p> <p>12. Integración de los grupos de investigación y creación artística en consorcios o redes de conocida trayectoria internacional.</p> <p>13. Porcentaje de profesores del programa por grupo de investigación o de creación artística y/o por redes de investigación (centros de excelencia).</p> <p>14. 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.</p>
<p>3. Productos de la investigación y su impacto.</p>	<p>15. Número de publicaciones indexadas, en el ScientiCol y en bases de datos internacionales.</p> <p>16. Número de citas y co-citaciones (indicador de impacto en la comunidad científica.).</p> <p>17. Número patentes, productos tecnológicos, obras de arte con reconocimiento público, etc.</p> <p>18. Valoración del aporte real de cada grupo de investigación creación artística que apoya el posgrado o del programa mismo.</p> <p>19. Número de tesis o trabajos de grado terminados en los últimos ocho años.</p>

Tabla 2.21. Factor 5

2.5.1. Característica 1: Articulación de la investigación al programa.

Debido a la importancia de este factor, en las Maestrías el programa debe fundamentar las distintas estrategias por medio de las cuales la investigación constituye la base del programa y de qué forma ella va a contribuir a dotar de competencias investigativas a los estudiantes de Maestría.

La investigación debe tener una base institucional, lo que significa que la investigación es, en términos esenciales, una actividad desarrollada por los docentes-investigadores vinculados a

la institución. Estos deben estar organizados en grupos de investigación y con resultados que pueden mostrar en términos de publicaciones científicas y otro tipo de productos. Internamente es conveniente que los temas en los que el grupo trabaje estén organizados en líneas con proyectos de investigación. Para efectos de acreditación de alta calidad la capacidad de investigación en los temas que se desarrollen en el programa debe estar consolidada en la institución.

La Universidad considera la investigación como la mejor fuente de mejoramiento de sus programas académicos, tanto de pregrado como de posgrado, y de su personal docente y discente, y la realiza como una actividad intencionalmente planeada y articulada en el marco de sus planes de desarrollo estratégico y operativo que busca consolidar, de manera ordenada, una capacidad investigativa que contribuya, además, a la participación institucional en los circuitos nacionales e internacionales de creación de nuevo conocimiento²⁵.

En términos de políticas institucionales documentadas referentes a la investigación, la Universidad cuenta con los siguientes documentos (ver anexo 9):

- Estatuto de Investigación 2012.
- Guía de Procedimientos de Investigación.

En el primero se hacen declaratorias fundamentales sobre las estrategias mediante las cuales la Universidad incorpora la investigación como una de las actividades centrales en el marco del plan de desarrollo 2012-2018 para posicionarse como una Universidad de Docencia con Investigación. En particular se resaltan las siguientes:

3. La Universidad gestionará recursos de cofinanciación ante entidades nacionales e internacionales para respaldar el desarrollo del sistema de investigación institucional.
4. Los proyectos y actividades de investigación se ajustarán al Plan Estratégico de Desarrollo 2012-2018, y a los planes operativos. Estos proyectos y actividades harán parte de las agendas de investigación de los profesores, de las líneas de investigación de los posgrados y de los grupos, y demás formas organizativas de investigación con los que se relacionan.
7. Articular las acciones en investigación con el desarrollo de las áreas académicas, en especial con las del sistema de posgrados.

En el segundo documento se presentan mecanismos y procedimientos de apoyo para la gestión de proyectos, grupos, semilleros, etc. Mediante estos 2 documentos la Institución establece las políticas y estrategias para articular la actividad investigativa, no solo a los programas de la Universidad, sino de los docentes, con lo que pretende alcanzar para el año 2018 el reconocimiento como de una Universidad de Docencia con Investigación.

²⁵Tomado de la guía de procedimientos de investigación 2009

En el reglamento de posgrados, y de manera más concreta en el reglamento de proyectos de grado de las Maestrías, se define de manera clara como la base del programa de Maestría en Ingeniería, y especialmente de la Maestría en modalidad de investigación está fuertemente arraigada en esta actividad. En este reglamento se definen los tipos de proyectos que son aceptables como proyectos de grado, los mecanismos de evaluación en consonancia con estándares internacionales y las potestades de los comités para fijar reglas más particulares de acuerdo con la naturaleza misma de los diferentes programas.

En el Capítulo II del reglamento de posgrados se establecen los principios de los programas en términos de investigación. Para la Maestría este reglamento estipula en su Artículo 9: Las Maestrías tienen como propósito ampliar y desarrollar los conocimientos para la solución de problemas disciplinares, interdisciplinarios o profesionales y dotar a la persona de los instrumentos básicos que la habilitan como investigador en un área específica de las ciencias o de las tecnologías, o que le permitan profundizar teórica y conceptualmente en un campo de la filosofía, de las humanidades y de las artes. Los programas de Maestría podrán ser de profundización o de investigación o abarcar las dos modalidades bajo un único registro.

En cuanto a la disponibilidad y pertinencia de grupos de investigación, en el registro calificado del programa así como en el portal del mismo²⁶ y en la página de la Dirección de Investigación²⁷ se listan los grupos reconocidos y escalafonados por Colciencias. En particular el programa de Maestría en Ingeniería se apoya en 16 grupos de investigación (ver anexo 7) de los 41 con los cuales cuenta la Institución. Estos grupos cuentan con publicaciones relevantes dentro de las líneas declaradas por la Universidad y están conformados por la masa de docentes investigadores y estudiantes de Maestría y Doctorado. Al mismo tiempo, es importante resaltar que en la Universidad EAFIT cualquier profesor de la Escuela de Ingeniería que cuente con un título de Maestría o Doctorado está habilitado para dirigir trabajos de grado. En los anexos 3 y 7 se listan todos los profesores de la escuela con su respectivo nivel de formación .

En cuanto a reconocimientos otorgados por fuentes externas, esta información se presentó en el análisis del factor 4. Se identificaron allí los siguientes premios o reconocimientos obtenidos por los estudiantes a través de sus proyectos de grado:

- Premio Nacional de Ingeniería 2014.
- Investigación mayor impacto Medellín 2012.
- 2 Programas Ruta-N
- Premio Gemis 2005.
- Premio a proyectos innovadores en agroindustria Gobernación de Antioquia.

²⁶<http://www.eafit.edu.co/programas-academicos/posgrado/maestria-ingenieria/Paginas/inicio.aspx>

²⁷<http://www.eafit.edu.co/investigacion/Paginas/inicio.aspx>

Los indicadores de percepción en cuanto al nivel de apoyo ofrecido por grupos y líneas de investigación a los estudiantes para su formación y el desarrollo de sus trabajos de grado muestran que el 83 % de los estudiantes graduados consideran que el apoyo es favorable (califican mayor o igual a 4.0), mientras que en el caso de los estudiantes activos este porcentaje solo alcanza un 64 % (ver fig. A.52 y fig. A.53).

A la pregunta ¿conoce usted la existencia de políticas institucionales que fomenten el desarrollo de actividades de investigación y académicas de los estudiantes? el 44 % de los estudiantes activos manifiestan conocerlas plenamente al igual que el 56 % de los graduados (ver fig. A.54 y fig. A.55). Por su parte el 77 % de los docentes de planta afirman conocer estas políticas. Finalmente frente a la facilidad de articular la actividad docente con el trabajo de grupos y líneas de investigación para favorecer el aprendizaje y desarrollo de las competencias investigativas de los estudiantes el 34 % de los docentes de planta está de acuerdo con que se dispone de esta facilidad.

Es claro que la Universidad EAFIT tiene una estructura de apoyo a la investigación bien fundamentada y ha destinado un presupuesto considerable para movilizar dicha estructura. Mas aún, gran parte de los recursos destinados para investigación en la Escuela de Ingeniería son localizados en becas para estudiantes de maestría. Por ejemplo, a octubre del 2013 hay un total de 81 estudiantes becados y trabajando en diferentes proyectos de investigación de los docentes de la escuela (ver anexo 5).

Considerando los datos de las encuestas se hace evidente que hay un número importante de estudiantes que considera que falta apoyo de los grupos de investigación. Esto sin embargo, consideramos que es una falla en la comunicación, pues al asignarse un tutor a cada estudiante del programa implícitamente se le está vinculando a un grupo de investigación. Es posible sin embargo que no se estén realizando actividades a nivel de grupos, entendiendo estos como masas de estudiantes y profesores trabajando al rededor de un tema general de interés común. Con base en los argumentos expuestos, en la evidencia de percepción y por el conocimiento mismo del programa, el grupo autoevaluador considera que esta característica **se cumple plenamente y le asigna una calificación de 4.7**.

2.5.2. Característica 2: Los Grupos de investigación y sus líneas.

Los grupos de investigación (consolidados) se definen como colectivos de investigadores (al menos por un profesor y sus estudiantes) reunidos en torno a un interés científico común, sobre la base de lo cual comparten una agenda de investigación, en la que los estudiantes de maestría y doctorado desempeñan un papel muy importante. Como ya se indicó, la estructura y la forma de operar de los grupos de investigación pueden variar de un campo de la ciencia al otro. En todos los casos, la agenda de investigación está constituida por líneas claramente planteadas que, como su nombre lo indica, constituyen un hilo conductor común, identificando las áreas temáticas en las

que la investigación se concentra²⁸.

La Escuela de Ingeniería cuenta con 14 grupos reconocidos por Colciencias. En el portal de la Dirección de Investigación²⁹ se encuentra el listado completo de los grupos y su categoría de acuerdo con los resultados de la convocatoria de grupos de Colciencias año 2013 (resultados divulgados en el año 2014) (ver tabla 2.22).

Grupos de Investigación de la Escuela de Ingenierías	
Categoría	Nombre del Grupo
1. Categoría A1.	1. Area de Ciencias del Mar-Universidad EAFIT. 2. Grupo de Investigación en Procesos Ambientales. 3. Grupo de Investigación en Bioingeniería (GIB) CES - EAFIT. 4. Grupo de Investigación en Ingeniería de Diseño (GRID). 5. Grupo de Investigación en Materiales de Ingeniería (GME).
2. Categoría A.	6. Grupo de Investigación en Gestión de Producción y Logística. 7. Grupo I+D+I en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. 8. Laboratorio de CAD/CAM/CAE.
3. Categoría B.	9. Geología Ambiental e Ingeniería Sísmica. 10. Grupo de Estudios de Mantenimiento Industrial - GEMI . 11. Mecánica Aplicada.
4. Categoría D.	12. Gestión de la construcción . 13. Tecnologías para la Producción .
4. Reconocidos.	14. Mecatrónica y Diseño de Máquinas .

Tabla 2.22. Grupos de Investigación de la Escuela de Ingenierías. Las categorías corresponden a los resultados de la convocatoria de Colciencias año 2013 y vigente hasta el año 2015.

En el anexo 3 se incluye la versión Abril del 2014 de las hojas de vida (GrupLac) de los grupos de investigación de la Escuela. Igualmente en dicho anexo y en el anexo 7 se muestran los proyectos de investigación ejecutados por los docentes y por los diferentes grupos durante los últimos (5) cinco años. De estos se aprecia una actividad permanente en investigación por parte de los docentes de la escuela.

²⁸CNA página 27

²⁹<http://www.eafit.edu.co/investigacion/grupos/escuela-ingenieria/Paginas/gruposescu-ingenierias.aspx>

Otros indicadores y evidencias de la capacidad para realizar estas actividades de investigación se tiene en la composición de los grupos, calculada tomando como base lo reportado en los GrupLac de Colciencias y de donde se concluye que hay un promedio de 3.6 investigadores por grupo.

En cuanto a capacidad financiera, la Escuela de Ingeniería movilizó recursos por casi 40.000 millones de pesos durante los últimos cinco años, de los cuales el 78 % fueron de fuentes externas. La tabla 2.23 muestra las cifras de los últimos tres años, discriminada por fuentes externas o internas de financiación (ver anexo 7 proporcionado por la Dirección de Investigación).

Tipo de financiación	2011	2012	2013	Total general
Financiación interna	1.712.711.716	2.231.003.694	3.065.957.593	7.009.673.003
Proyectos cofinanciados	5.714.865.922	6.545.532.704	7.673.060.781	19.933.459.407
Total general	7.427.577.638	8.776.536.398	10.739.018.374	26.943.132.410

Tabla 2.23. Montos de financiación de la Escuela de Ingeniería durante los últimos tres años. Dato suministrado por la Dirección de Investigación.

De acuerdo con la información suministrada por los docentes existe una buena participación en consorcios o redes nacionales e internacionales como por ejemplo NOMA, OPORTUNIDAD, ARTICA, CYTED, ID3, (ver anexo 3) mientras que el 100 % de los profesores de la Escuela de Ingeniería están adscritos a alguno de los 14 grupos de investigación de la escuela. Finalmente frente al nivel de divulgación y conocimiento de los grupos y líneas de investigación que apoyan el desarrollo del programa el 25 % de los estudiantes activos reconocen un buen nivel de divulgación, un 26 % consideran que este nivel es aceptable mientras que el 80 % de los graduados lo califican entre apropiado y aceptable (ver fig. A.58 y fig. A.59).

La Escuela de Ingeniería cuenta con una amplio y variado número de grupos de investigación con líneas relevantes para la Institución y la región. Estos grupos han permanecido activos usando fuentes de financiación tanto interna como externa por medio de la figura de proyectos cofinanciados. La distribución de los docentes de la escuela es uniforme. El programa de becas internas (con 81 estudiantes de maestría becados a Octubre del 2013) necesariamente ha generado la articulación de los estudiantes a los diferentes grupos. De acuerdo con la evidencia mostrada el grupo autoevaluador considera que esta característica se **cumple plenamente y le ha asignado una calificación de 4.6.**

2.5.3. Característica 3: Productos de la investigación y su impacto.

Esta característica mide la producción académica de los grupos de investigación vinculados al programa de Maestría y el aporte que el programa está haciendo al desarrollo de su área del conocimiento.

La Escuela de Ingeniería ha generado 215 publicaciones nacionales e internacionales indexadas en ISI, SCOPUS y Publindex tal y como lo reportan los docentes (ver anexo 3). La fig. 2.28 muestra el impacto de estas publicaciones medido mediante el índice-H³⁰. En esta se identifica en 5.0 el mayor valor del índice H de los docentes de la Escuela y el valor promedio es de 2.5 usando como base la población de los profesores que reportan dicho índice. Si se tomara como base toda la población de 94 docentes de la Escuela este índice sería de 0.40. De otro lado, la Universidad cuenta con 3 patentes de invención, 7 modelos de utilidad, 11 patentes presentadas y 11 en estudio interno. Finalmente, se han concluido 125 trabajos de grado de Maestría.

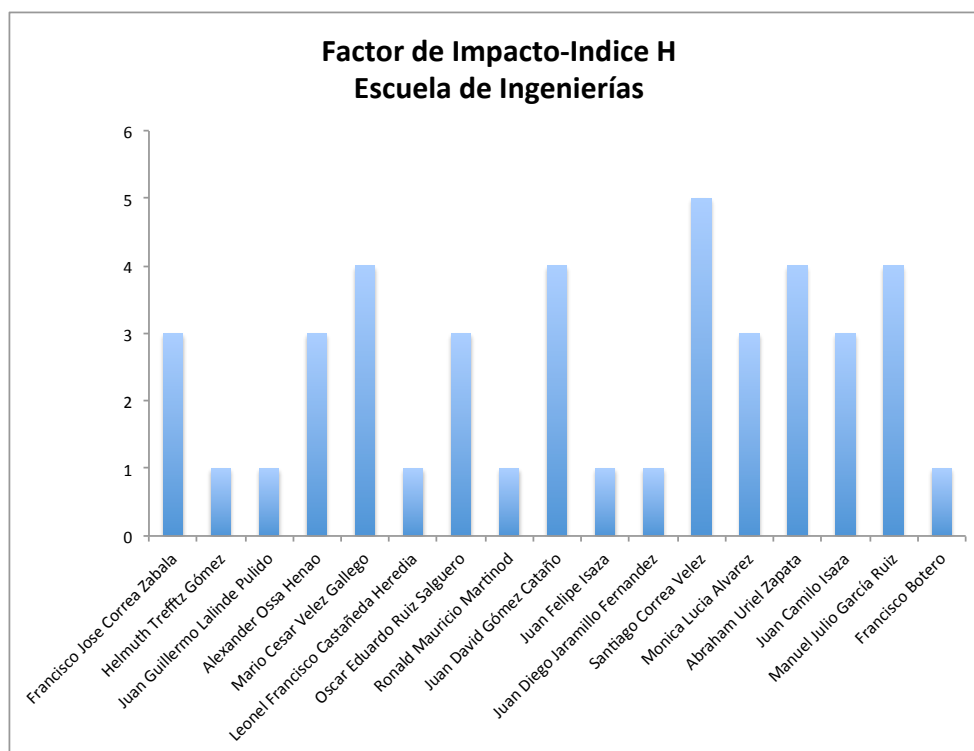


Figura 2.28. Factor de impacto (índice H) de las publicaciones de los docentes de la Escuela de Ingeniería.

La fig. 2.29 muestra la distribución en el tiempo del número de publicaciones tipo ISI. Similarmente la fig. 2.30 muestra la distribución por áreas de estas publicaciones. Finalmente la fig. 2.31 muestra, en términos de citas el impacto de estas publicaciones.

³⁰<http://en.wikipedia.org/wiki/H-index>

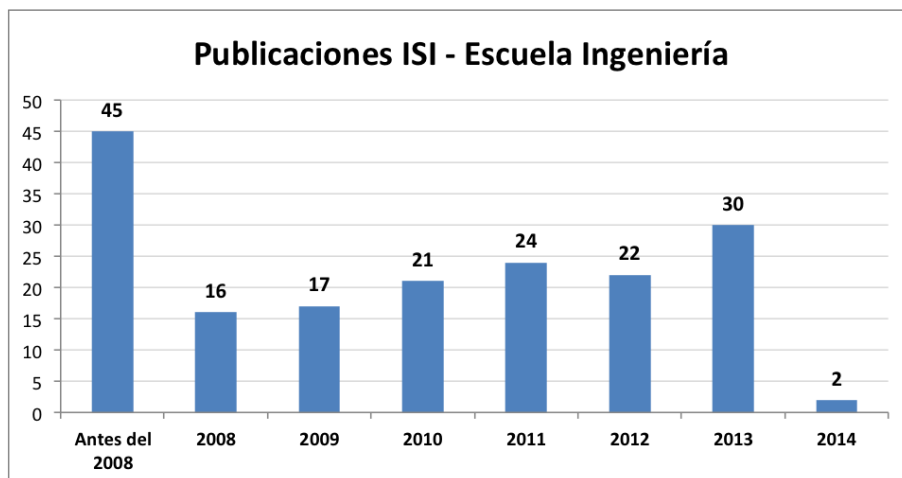


Figura 2.29. Distribución temporal de publicaciones tipo ISI.

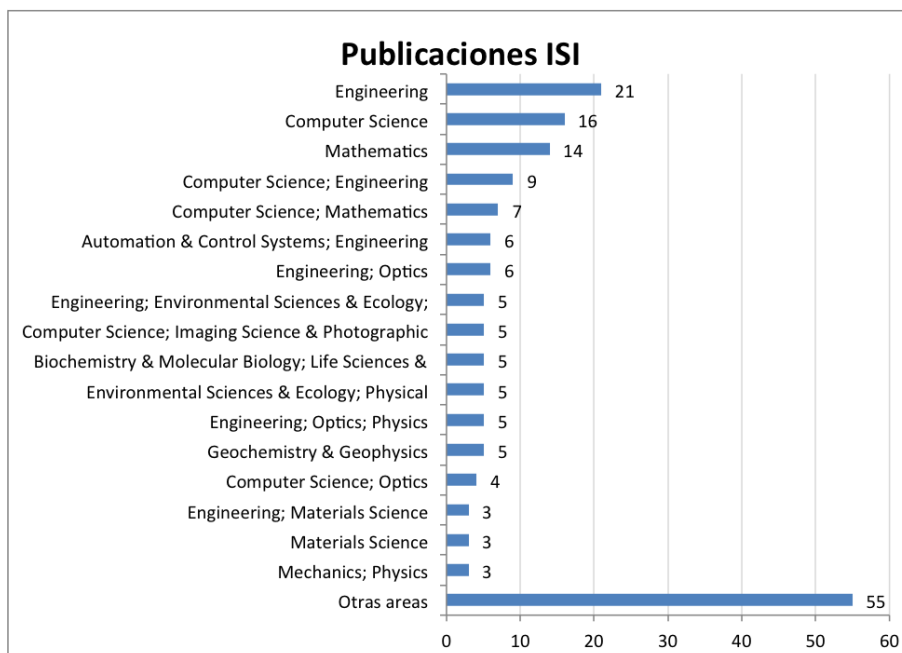


Figura 2.30. Distribución por áreas de las publicaciones tipo ISI.

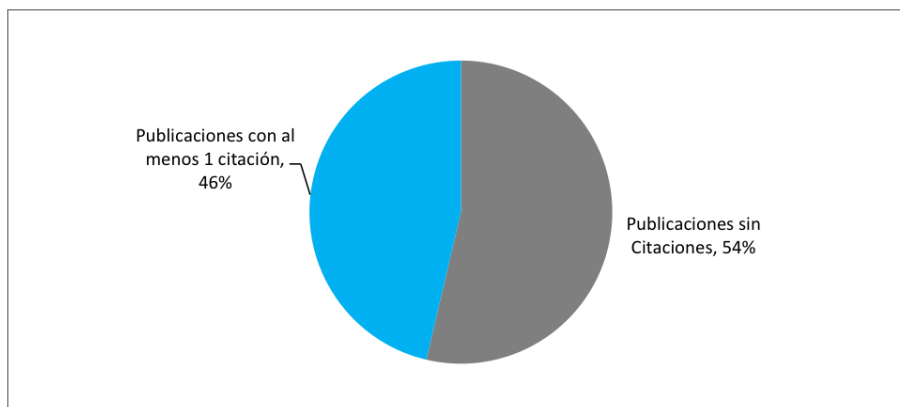


Figura 2.31. Citaciones de los productos tipo ISI.

Al evaluar esta característica, es importante considerar que la composición actual de la población de la Maestría en Ingeniería es de mayor porcentaje en profundización (60 %-40 %). Considerando las metas de la institución de posicionar a EAFIT como una Universidad de Docencia con Investigación el programa de becas para la Maestría recientemente creado desde la Dirección de Investigación, impone condiciones de publicación como parte de los requisitos de condonación de las becas. De otro lado, la Universidad ha tomado correctivos para tratar de incrementar estas cifras a través de la introducción del nuevo estatuto docente que impone requisitos de productividad para decidir sobre el asenso en las diferentes categorías existentes dentro de la carrera académica. El equipo autoevaluador reconoce que aunque las cifras actuales indican que esta característica representa un aspecto por mejorar ya se han tomado correctivos o medidas de mejoramiento cuyo impacto se observará en los próximos años. El equipo concluye que esta característica **se cumple en alto grado y ha asignado una calificación de 4.3.**

2.6. Factor 6: Articulación con el entorno y capacidad para generar procesos de innovación

Para poder proyectarse en su entorno y generar procesos de innovación que creen valor a partir del conocimiento, el investigador y el estudiante deben estar preparados para confrontar dicho entorno en su complejidad real, involucrando múltiples variables que no respetan fronteras disciplinarias. Surge la necesidad de desarrollar enfoques transdisciplinarios que puedan analizar y manejar dicha complejidad³¹.

³¹CNA página 29

FACTOR 6: Articulación con el entorno y capacidad para generar procesos de innovación.

Características	Indicadores
1. Posibilidad de Trabajo Inter y Transdisciplinario.	<p>1. Posibilidad de tomar seminarios o cursos en campos complementarios a los del programa de posgrado ya sea en la propia universidad o en otras universidades, vía alianzas estratégicas.</p> <p>2. Posibilidad de participar en las actividades de otros grupos de investigación relacionados con el programa de posgrado o con programas complementarios</p> <p>3. 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</p> <p>4. Porcentaje de convenios activos y en funcionamiento firmados con instituciones nacionales e internacionales para el desarrollo del programa.</p>
2. Relevancia de las Líneas de Investigación y de las Tesis de Grado para el Desarrollo del País o de la Región.	<p>5. Documento en el que se exprese el aporte de cada grupo de investigación o de creación artística para el desarrollo del país o de la región.</p> <p>6. Existencia de líneas de investigación o de creación artística relacionadas con problemas o temas de desarrollo de la comunidad nacional, regional o local, o con problemas del sector productivo o de otros usuarios del conocimiento.</p> <p>7. Innovaciones, cambios o mejoras en el entorno (social o productivo), o innovaciones artísticas y culturales, introducidas a partir de resultados de tesis de grado de estudiantes, de proyectos de investigación realizados por el grupo, o de servicios de extensión ofrecidos por el programa .</p> <p>8. Apreciación de la comunidad académica sobre la relevancia de las líneas de investigación y de sus proyectos para el país .</p>
3. Experiencias de interacción con el entorno.	<p>9. Investigaciones desarrolladas en el Doctorado o en la Maestría sobre problemas o desafíos que se enfrentan a nivel nacional, regional y local.</p> <p>10. Número de temas de las tesis de grado que se han realizado sobre aspectos o problemas de interés para el desarrollo nacional, o para el desarrollo regional o local.</p>

Continúa en la próxima página

Tabla 2.24 – *Continuación*

	11. Porcentaje de contratos con actores sociales del entorno (v.gr, empresas, gremios, agencias de gobierno, ONGs, etc.) para realizar investigación o servicios de consultorías relacionados con temas de su interés.

2.6.1. Característica 1: Posibilidad de trabajo inter y transdisciplinario

La Maestría en Ingeniería de la Universidad EAFIT está organizada en una estructura que gira al rededor de 19 líneas de especialidad que, en un alto porcentaje, proveen la base de materias de la Maestría. De otro lado, el plan de estudios de la Maestría en Ingeniería se encuentra definido con una estructura curricular flexible; en particular se declara de manera explícita que “el plan de estudios para cada estudiante del programa es formulado de común acuerdo con el tutor. Aunque este se propone al inicio del programa, puede ser ajustado durante el desarrollo del mismo, de acuerdo a las necesidades del estudiante y de la oferta de cursos vigente en la Escuela. El plan se ensambla de acuerdo con la línea declarada por el estudiante y en función del problema a abordar en el proyecto de grado”. Esta declaratoria y la amplia oferta en términos de líneas de especialidad da al equipo estudiante-tutor la posibilidad de tomar seminarios o cursos en campos complementarios a los de su línea básica de especialidad.

Al mismo tiempo, y buscando favorecer el intercambio de conocimiento con otras universidades internacionales y de la región, en el reglamento académico de los programas de posgrado, en su artículo 31, párrafos 1, 2 y 3; y artículo 33, párrafos 1, 2 y 3 se regula la homologación de créditos académicos cursados en otras instituciones de educación superior. Estos aspectos reglamentarios, conjuntamente con los 41 convenios marco con instituciones nacionales e internacionales con los que cuenta la Institución, le permiten a los estudiantes hacer uso de la posibilidad de tomar cursos complementarios y participar en actividades académicas e investigativas en estas instituciones.

En cuanto a evidencias estadísticas de movilidad entre universidades, la Institución no cuenta con un mecanismo idóneo para la recolección de esta información de manera sistemática. De la información suministrada por los profesores (ver anexo 7) se pudo establecer que, entre los años 2010 y 2011, al menos ocho estudiantes de la Maestría en Ingeniería tomaron cursos en otras universidades de la ciudad haciendo uso del convenio de movilidad denominado RedMoving-Colombia.

De acuerdo con la encuesta realizada a estudiantes de la Maestría (ver fig. A.60), frente a la

facilidad de acceso a eventos externos como (cursos, seminarios o conferencias relacionadas con los temas de la Maestría) el 50 % de los estudiantes encuestados califican este aspecto con una nota entre 4.0 y 5.0. Similarmente (ver fig. A.61) el 62 % de los graduados tienen este mismo concepto.

Frente a la pregunta (ver fig. A.62) ¿Ha realizado pasantías de seis meses o más en grupos de investigación en grupos de reconocida trayectoria en su respectivo campo? el 8 % de los estudiantes activos manifiestan que han realizado pasantías en grupos de investigación diferentes al grupo del que proceden, mientras que en el caso de los estudiantes graduados este número aumenta al 25 % (ver fig. A.63).

En cuanto a posibilidades de involucrar tutores externos en la dirección de proyectos de grado, el reglamento académico de los programas de posgrado, en sus artículos 21 y 22 delega en el Comité de la Maestría la responsabilidad de avalar a los directores de tesis y de trabajos de investigación respectivamente. En ningún caso se limita a que los directores deban estar vinculados a la Universidad. Este reglamento sin embargo no impone la condición de que tenga que haber co-tutoría con un docente adscrito a la Escuela de Ingeniería.

El programa de Maestría en Ingeniería no cuenta con convenios activos con instituciones nacionales. Sin embargo la Institución tiene firmados 41 convenios marco con universidades extranjeras.

Teniendo en cuenta que el reglamento de los programas de posgrado contempla la posibilidad de tomar cursos en instituciones de educación superior diferentes a EAFIT, y delega en el Comité de la Maestría la responsabilidad de definir políticas para la asignación de directores del trabajo de grado, sin limitar su origen a los profesores de la Universidad, se puede concluir que la universidad propicia la interacción con otras instituciones. Los estudiantes encuestados en el proceso de autoevaluación reconocen la posibilidad de adelantar parte de su proceso de formación en otras instituciones, y se evidencia el uso de los convenios activos por parte de los estudiantes. En conclusión, tanto el marco normativo, como la estructura curricular del programa y los convenios interinstitucionales vigentes hacen posible el trabajo inter y transdisciplinario en el programa de Maestría en Ingeniería. Adicionalmente hay evidencia de que tanto los profesores como los estudiantes reconocen esta posibilidad y hacen uso efectivo de ella.

Estudiando la evidencia y argumentos presentados el grupo autoevaluador concluye que la característica **se cumple plenamente y ha asignado una calificación de 4.6.**

2.6.2. Característica 2: Relevancia de las líneas de investigación y de las tesis de grado para el desarrollo del país o de la región

En la Universidad EAFIT la creación de nuevos grupos y sus líneas de investigación es analizada por la Dirección de Investigación. Para conseguir la aprobación de las líneas y grupos, es necesario justificar la pertinencia de las mismas. Esta relevancia se encuentra declarada en el

Estatuto de Investigaciones-Artículo 7 donde se estipula: Para ser considerados en el sistema de investigación institucional los proyectos de investigación deben cumplir los siguientes criterios de orden académico:

- a. Vinculación a uno de los grupos de investigación vigentes.
- b. **Fundamentación de las líneas de trabajo del grupo y los programas de grado y posgrado correspondientes.**
- c. Generación de masas críticas mediante la vinculación de estudiantes de Maestría y Doctorado.
- d. El carácter disciplinario o interdisciplinario del grupo responsable del proyecto, de acuerdo con sus objetivos.

Por lo tanto, aunque no existe un documento formal en el que se declare tal pertinencia, esta se encuentra implícita en la existencia misma de la línea. Los grupos y líneas pertenecientes a la Escuela de Ingeniería se encuentra en el portal de la Dirección de Investigación³² y en el anexo 7.

La pertinencia de las líneas y grupos también se encuentra implícita en el hecho de que EAFIT, desde sus raíces fundacionales mantiene fuertes vínculos con el sector empresarial. En el marco de dicha interacción, desde la Maestría en Ingeniería se han desarrollado varios proyectos de investigación en los que ha habido participación mediante proyectos de grado de estudiantes de Maestría. En particular se destacan los proyectos con las siguientes empresas y organismos:

- Metro de Medellín.
- Argos.
- Ministerio de Educación.
- Interquim.
- UNE-EPM.
- Ingenieros Consultores Integral S.A.
- Haceb.

La evidencia de estos proyectos y la información de participación de los estudiantes del programa se encuentra en el anexo 3 en el cual se listan los proyectos asociados a cada docente.

Entre estos, se identifican proyectos tales como:

³²<http://www.eafit.edu.co/investigacion/grupos/escuela-ingenieria/Paginas/gruposescu-ingenierias.aspx>

- Evaluación del desempeño de todo el sistema de transporte masivo de Medellín. (Metro Mede)
- Desarrollo de modelos simulación numérica para determinar la respuesta sísmica del valle de Aburrá.(Integral S.A)
- Industrialización de nueva presentación de cemento. (Argos)
- Expedición estuarina del golfo de Urabá. (Gobernación de Antioquia)
- Evaluación de la captura de dióxido de carbono con microalgas SP1. (Argos)
- Plan Digital TESO - Componente I+D+i. (Municipio de Itagiú)
- Investigación de la causa raíz en la falla del multiplicador del AG tres (3) del parque eólico Jepírachi y caracterización de sus componentes. (EPM)

Frente a la pregunta ¿conoce usted de políticas institucionales que fomenten el desarrollo de actividades de investigación y académicas de los estudiantes?, el 44 % de los estudiantes encuestados calificaron entre 4 y 5 (ver fig. A.64), mientras que el 77 % de los docentes de planta asignaron esta misma calificación (ver fig. A.65). Similarmente, frente al tema de divulgación y conocimiento de los grupos y líneas de investigación que apoyan el desarrollo del programa el 51 % de los estudiantes encuestados calificó entre 4 y 5 (fig. A.66) y el 80 % de los graduados asignaron esta calificación. En cuanto a la relevancia de los proyectos de investigación y trabajos de grado adelantados por estudiantes y docentes en los últimos tres años el 77 % de los docentes de planta encuestados calificó entre 4 y 5 (ver fig. A.68).

El equipo autoevaluador considera que a pesar de que los datos no están organizados en un sistema de información robusto, efectivamente la investigación que se hace en la Universidad, como lo evidencian las agencias patrocinadoras y los proyectos mismos, en adición a los indicadores de percepción de los docentes, quienes en realidad tienen más contacto con los grupos y sus líneas, permiten concluir que esta característica **se cumple en alto grado y asigna una calificación de 4.3.**

2.6.3. Característica 3: Experiencias de interacción con el entorno.

En esta tercera característica se deben identificar y analizar experiencias concretas desarrolladas en el programa para abordar académicamente problemas que se enfrentan en la comunidad o en su entorno³³.

³³CNA página 30

Los profesores de planta vinculados al programa de Maestría en Ingeniería a través de la dirección de proyectos de grado reportan, para el período comprendido entre los años 2009 y 2013, haber participado en un total de 23 proyectos de investigación con participación de entidades externas a EAFIT (financiados y cofinanciados), en los cuales se tuvo vinculado al menos un estudiante del programa (ver anexo 7). De la misma forma los profesores reportan el otorgamiento de dos patentes y un registro de software en los que participaron estudiantes del programa. Frente a la pregunta sobre relevancia y pertinencia académica de proyectos de investigación y trabajos de grado (ver fig. A.69) adelantadas por estudiantes y docentes de los últimos tres años, el 72 % de los docentes encuestados asignó una calificación entre 4 y 5.

Desde la coordinación de Proyectos de Grado de la Maestría en Ingeniería se reporta que actualmente no existe en la Universidad un mecanismo sistemático para almacenar la información sobre número de temas de las tesis de grado que se han realizado sobre aspectos o problemas de interés para el desarrollo nacional, o para el desarrollo regional o local.

Los profesores de planta vinculados al programa de Maestría en Ingeniería reportan, para el período comprendido entre los años 2009 y 2013, haber ejecutado un total de 10 proyectos de consultoría para entidades externas a EAFIT, en los cuales se tuvo vinculado al menos un estudiante del programa (ver anexo 3).

En el periodo comprendido entre los años 2009 y 2013, la participación de estudiantes del programa de Maestría en Ingeniería, tanto en proyectos de investigación ya sea financiados o cofinanciados por entidades externas, así como su participación en proyectos de consultoría permiten concluir que en el programa se abordan problemáticas relevantes para la comunidad. El número de proyectos de investigación y/o consultoría en los que participan estudiantes del programa es aun bajo en relación con el total de estudiantes y egresados para el mismo período.

El programa evidencia una alta interacción con el entorno, tanto en su modalidad de profundización como en la de investigación, ya que la mayoría de proyectos de grado resultantes de ambos programas son resultados de proyectos avalados por Colciencias, entidades gubernamentales o entes financiadores privados. El equipo autoevaluador sugiere sistematizar la información surgida de estas interacciones, de tal manera que permita una gestión del conocimiento y proyección de los resultados en el crecimiento del programa. De otro lado, aunque es evidente que dicha interacción se da en una fuerte medida, esta no parece ser el resultado de una reflexión real por parte de la Institución o en este caso sus grupos de investigación sobre la relevancia de las líneas y áreas de investigación. Como aspecto por mejorar se sugiere entonces la creación a través de una profunda reflexión interna de las agendas de investigación de los grupos. Sin embargo, desde el punto de vista de la interacción con el entorno y con base en los argumentos anteriormente descritos el equipo autoevaluador considera que esta característica **se cumple plenamente y le ha asignado una calificación de 4.6.**

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

La internacionalización es un factor de gran importancia en la evaluación de programas de posgrado. La formación de profesionales al nivel de maestría y doctorado requiere el desarrollo de una capacidad para insertarse en la ciencia global y formar parte activa de redes de investigación a nivel regional y mundial. Igualmente la persona tiene que aprender a formar parte de comunidades científicas globales y a interactuar con colegas en diversas partes del mundo. El mundo globalizado del siglo XXI requiere este tipo de capacidad.

FACTOR 7: Internacionalización, alianzas estratégicas e inserción en redes científicas globales.

Características	Indicadores
1. Internacionalización del Currículo y bilinguismo.	1. Documento en los que se expresen acuerdos para otorgar doble titulación con universidades extranjeras. 2. Requisito de hacer pasantías de seis meses o más en grupos de investigación en el extranjero, en grupos de reconocida trayectoria en su respectivo campo. 3. Facilidad de homologación con programas de reconocida calidad en el extranjero y posibilidad de realizar Programas con doble titulación o programas conjuntos. 4. Oferta de seminarios y cursos de carácter internacional (temas internacionales).
	5. Requisito de lengua extranjera y cursos o seminarios ofrecidos en otras lenguas.
2. Internacionalización de Estudiantes y Profesores (movilidad internacional).	6. Porcentaje de estudiantes extranjeros en el programa y existencia en la universidad de una oficina o servicio encargado de estudiantes extranjeros, con una clara estrategia para integrar estos últimos al programa y a la ciudad. 7. Convenios de intercambio activos con universidades extranjeras. 8. Experiencias de homologación de cursos del programa en programas extranjeros. 9. Profesores visitantes extranjeros en el programa. 10. Profesores del programa como Profesores Visitantes en universidades extranjeras. 11. Becas o proyectos de investigación financiadas por fuentes extranjeras.

Continúa en la próxima página

Tabla 2.25 – *Continuación*

	12. Apreciación de estudiantes y egresados sobre la efectividad de la divulgación de posibilidades para hacer pasantías con grupos de investigación y creación artística en el extranjero .
3. Internacionalización de la Investigación y de los graduados.	<p>13. Participación en redes internacionales de investigación.</p> <p>14. Investigadores del programa que han hecho pasantías en grupos de investigación extranjeros.</p> <p>15. Proyectos de investigación conjuntos con universidades o centros de investigación extranjeros.</p> <p>16. Existencia de tesis de Doctorado o de Grado dirigidas por profesores en el extranjero.</p> <p>17. Acceso a laboratorios u otras facilidades de investigación en universidades extranjeras.</p> <p>18. Trascendencia de la actividad artística de los profesores del programa en el ámbito nacional (en los programas en los que esto es relevante).</p>

2.7.1. Característica 1: Internacionalización del currículo y bilingüismo.

De acuerdo con información suministrada por la Oficina de Relaciones Internacionales existen cuatro convenios de doble titulación con universidades extranjeras para la Maestría en Ingeniería y 41 convenios marco con instituciones internacionales. Las instituciones con las que se tiene convenio de doble titulación son las siguientes:

- Hochschule Bremen (Alemania).
- Red n+i (Francia).
- Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tarbes (ENIT) (Francia).
- Pontificia Universidad Católica del Perú.

En la Maestría en Ingeniería no existe el requisito para realizar pasantía en el extranjero; sin embargo esta es realizada por algunos estudiantes de la maestría en modalidad en investigación. En cuanto al sistema administrativo, los mecanismos de homologación de materias están regulados por la Universidad. En el reglamento de posgrados que entró en vigencia a partir del período académico 2013-01, este tema está regulado en el Artículo 31 así como en el Artículo 33. En estos se define en un 40% del total de los créditos, como el porcentaje mínimo de residencia en los programas de posgrado de la Universidad. Este aspecto administrativo lo que permite es manejar el tema de movilidad de estudiantes directamente desde los grupos de investigación, quienes tienen relación con sus pares internacionales. De otro lado, los convenios marco expeditan el trámite de homologación de créditos, pues mediante estos convenios EAFIT y su par internacional se entregan un aval mutuo de calidad. La Universidad cuenta con un total 43 convenios marco con diferentes instituciones extranjeras (ver anexo 4).

Convenio RedMoving

Se trata de un convenio suscrito por varias Universidades del país que permite la movilidad de estudiantes de Maestría y Doctorado con el fin de favorecer una amplia oferta de cursos. En el marco de este convenio, un estudiante de EAFIT puede tomar materias en estas Universidades como parte de su plan de estudios. Este convenio es de especial utilidad en la oferta de cursos electivos. Los detalles del convenio se encuentran disponibles en los anexos.

En cuanto a las posibilidades de asistencia a eventos y seminarios en otros grupos de la Universidad o de universidades extranjeras, se identificó que durante la ventana de tiempo de la autoevaluación se han presentado 161 participaciones en ponencias y conferencias por parte de los estudiantes de la Maestría en Ingeniería. Esta información fue recolectada directamente de los docentes (ver anexo 5).

De otro lado, los datos de la percepción obtenidos de los estudiantes activos y graduados en cuanto a la facilidad de acceso a este tipo de eventos se reportan en las fig. A.70 y fig. A.71. El 50% de los estudiantes activos califican entre 4.0 y 5.0 y consideran que la Universidad da facilidad para la asistencia a este tipo de eventos, mientras que el 62% de los graduados tienen esta misma percepción. De estos datos se podría inferir que los estudiantes del programa perciben que no hay apoyo de la Institución para este tipo de actividades de capacitación, divulgación e interacción.

Además de los eventos externos, la Universidad tiene institucionalizado el denominado Foro del Investigador. Este es un espacio en el que se divulgan los proyectos de investigación de la Universidad, ya sea por parte de los docentes o de los estudiantes de los diferentes programas de posgrado. Las temáticas y fechas de estos foros son divulgadas a través del sistema de correo interno de la Universidad.

De acuerdo con la información disponible en el cuadro de docentes de planta la Escuela de

Ingeniería ha tenido durante los últimos cinco años un total de 129 profesores visitantes extranjeros. Estos profesores han sido invitados con gastos pagados en la gran mayoría de los casos, a través de recursos gestionados por los mismos docentes y grupos de investigación por intermedio de proyectos de investigación (ver anexo 3).

En la Maestría en Ingeniería para los estudiantes con código 2012-2 y anteriores no existe requisito de segunda lengua. Sin embargo para los estudiantes con código 2013-1 y posteriores, el Comité de Maestría adoptó la medida de exigir como requisito de grado una prueba de suficiencia en inglés equivalente a un nivel B1 del Marco Común Europeo. Esta decisión se encuentra asentada en el Acta 01-2012 del Comité de la Maestría en Ingeniería (ver anexo 8).

Tras estudiar la evidencia disponible y con base en el conocimiento mismo del programa por parte del equipo autoevaluador, es claro que no solo el programa de Maestría en Ingeniería, sino la Institución en general, es fuerte en cuanto a su internacionalización. Esta fortaleza se refleja en el número existente de convenios marco, en la estructura del sistema administrativo que facilita los procesos de homologación de materias, en la naturaleza de los grupos de investigación en los cuales se identifican múltiples interacciones con pares internacionales y en el número de profesores que visitan la Universidad anualmente. Sin embargo para el caso de la Maestría en Ingeniería, esta fortaleza presente en la naturaleza misma de la Universidad debe ser organizada desde el punto de vista administrativo. Se debe crear un sistema de información completo y actual, en el que se almacene información precisa sobre posibilidad de intercambios, convenios, ofertas de becas, etc.

Con base en estos argumentos y en la evidencia documental existente el equipo autoevaluador concluye que esta característica **se cumple en alto grado y le ha asignado una calificación de 4.2.**

2.7.2. Característica 2: Internacionalización de estudiantes y profesores (movilidad internacional).

El programa aún no logra ser atractivo para estudiantes extranjeros y el porcentaje de estos es prácticamente nulo, siendo esta una problemática asociada con coyunturas del país. La Universidad sin embargo dispone de un aparato administrativo lo suficientemente robusto para un eventual desarrollo en esta dimensión. Por ejemplo se dispone de la Oficina de Relaciones Internacionales que tiene entre sus funciones las de promocionar los programas, tanto de pregrado como de posgrado en el exterior y de proveer a los estudiantes extranjeros todo el soporte necesario para desarrollar un programa en EAFIT.

En cuanto a docentes extranjeros visitantes a la Escuela de Ingeniería, sí se tiene evidencia de una actividad relativamente alta (ver datos de 129 profesores visitantes a la Escuela de acuerdo con los reportes de los docentes disponibles en el anexo 3). De igual forma, la Universidad tiene entre sus fortalezas la manera en la que favorece las pasantías y asistencia a eventos de capacitación

de sus docentes en institutos o universidades extranjeras. Por ejemplo, en el periodo 2009-2013 los docentes de la Escuela han sido profesores visitantes de Universidades extranjeras durante 23 oportunidades, mientras que se reportan participaciones en aproximadamente 320 eventos como conferencias, seminarios y congresos. El apoyo financiero y la disponibilidad de tiempo para asistencia a este tipo de eventos se encuentra regulada desde el estatuto de investigaciones-2012 en sus artículos 12 al 17 (ver anexo 9). Este apoyo puede ser hasta del 100 % de los costos. Un caso de particular interés, en cuanto al tema de movilidad internacional de estudiantes y docentes es el de la relación existente con la Universidad de Purdue, con la cual la Universidad mantiene intercambio permanente en diferentes niveles (ver anexo 4).

En cuanto a apoyo de instituciones extranjeras a proyectos de investigación del programa, se encontró que los docentes de la Escuela de Ingeniería han desarrollado 12 proyectos de investigación con instituciones extranjeras ya sea en términos de cofinanciación o investigación colaborativa (ver anexo 3).

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CONJUNTOS CON UNIVERSIDADES O CENTROS DE INVESTIGACIÓN EXTRANJEROS (2009-2013)

Profesor	Grupo de Investigación	Nombre del proyecto	Financiación: Interna o cofinanciado (Indicar la entidad cofinanciadora)	Año	Estudiantes de MSc (M) Participantes
Edgar Alexander Ossa Henao	Materiales de Ingeniería	Estudio del comportamiento mecánico de tejidos duros	Eafit - UMBC	2010	1
Leonel Francisco Castañeda Heredia	Grupo de Investigación en Mantenimiento Industrial (GEMI)	Sistemas embebidos de bajo coste para diagnóstico de fallos orientado al mantenimiento predictivo. Acción 307AC0331.	Proyecto Internacional Cofinanciado CYTED- Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo	2007-2010	2
Leonel Francisco Castañeda Heredia	Grupo de Investigación en Mantenimiento Industrial (GEMI)	Estudio predictivo de vibraciones para diferentes escenarios, que permitan indicar cómo es la propagación de ondas vibratorias alrededor de la Primera Línea del Metro de la Ciudad de Panamá	Proyecto Internacional Cofinanciado ITS Consultants	2011	1
Maria del Rosario Atuesta Venegas	GIDITIC	Cursos virtuales para postgrado internacional NOMA - NOMA: Master in Educational Technologies and Digital Resources (M.Ed.Tech.)	Cofinanciado (NORAD - Universidad de Bergen Noruega)	2011-2014	3
Juan Guillermo Lallinde Pulido	GIDITIC	Adaptación e implantación de una plataforma de supercomputo para la construcción de un mirror de NanoHub	U. Eafit - U. De Purdue	2011	
OSCAR EDUARDO RUIZ SALGUERO	CAD/CAM/CAE	GEOMETRIC AND ERROR MODELING IN MECHANISMS	EAFIT, Vicomtech, Purdue, HSBremen, Colciencias	2009	
OSCAR EDUARDO RUIZ SALGUERO	CAD/CAM/CAE	Kinematic Identification of Parallel Mechanisms.	EAFIT, Vicomtech, Purdue, HSBREMEN, U. Illinois, Colciencias	2010	

Continúa en la próxima página

Tabla 2.26 – *Continuación*

OSCAR EDUARDO RUIZ SALGUERO	CAD/CAM/CAE	Assessment of Intended Deformations and Kinematic Error Identification in Mechanisms, Machine Tools and Manipulators.	EAFIT, Vicomtech, Purdue, UniBochum, U. Illinois, Colciencias	2011	
OSCAR EDUARDO RUIZ SALGUERO	CAD/CAM/CAE	Maps for Surface Reconstruction	EAFIT, Vicomtech, Purdue, UniBochum, U. Illinois, Colciencias	2011	
OSCAR EDUARDO RUIZ SALGUERO	CAD/CAM/CAE	3D Depth Maps for Surface Reconstruction	EAFIT, Vicomtech, Purdue, UniBochum, U. Illinois, Colciencias	2011	
OSCAR EDUARDO RUIZ SALGUERO	CAD/CAM/CAE	3D Computational Geometry Applied in Volume Visualization, Virtual Surgery, Smart nano- and Lattice based Materials.	EAFIT, Vicomtech, Purdue, UniBochum, U. Illinois, Colciencias	2012	
OSCAR EDUARDO RUIZ SALGUERO	CAD/CAM/CAE	Computational Geometry and Mechanics 2013	EAFIT, Vicomtech, , UniBochum	2013	

Tabla 2.26. Proyectos con Universidades extranjeras

La información de percepción en cuanto al nivel de divulgación de las ofertas y oportunidades que tiene la Universidad y el programa para adelantar pasantías e intercambios académicos en el exterior (becas) indica que tan solo el 45 % de los estudiantes activos del programa consideran que hay un buen nivel de divulgación, mientras que el 65 % de los docentes de planta tienen esta percepción.

Como conclusión el programa tiene potenciales fortalezas para recibir estudiantes internacionales. Se espera que esto se de conjuntamente con algunos cambios coyunturales en el país, aunque la Institución puede emprender esfuerzos para atraer estos estudiantes especialmente en las líneas en las que hay ofertas de especialización en Centro América, como por ejemplo la de Gestión de la Construcción. El grupo de autoevaluación considera que esta característica **se cumple en alto grado y le asigna una calificación de 4.2.**

2.7.3. Característica 3: Internacionalización de la investigación y de los graduados.

De acuerdo con la información suministrada por los docentes se tienen 17 participaciones en redes internacionales (ver anexo 3), entre las cuales se encuentran redes como NOMA, CYTED, ID3, WWDS, etc.

Se tiene evidencia de 11 pasantías de investigación de docentes de planta de la Escuela en universidades del extranjero. Adicionalmente la Universidad EAFIT tiene fuertes vinculos con la Universidad de Purdue en los Estados Unidos, en el marco de las cuales se han realizado varias pasantías de corta y media duración por parte de profesores de la Escuela (Ver anexo 4-Intercambio Purdue). Mientras que el 8 % de los estudiantes activos de la Maestría manifiestan haber realizado pasantías de duraciones superiores a seis meses en otros grupos, de los cuales el 50 % la ha realizado en el extranjero, es decir el 4 % de los estudiantes encuestados (ver fig. A.73 and fig. A.74). De acuerdo con la información suministrada por los profesores se han realizado entre el 2009 y el 2013 12 proyectos de investigación conjuntos con universidades o institutos del extranjero (ver anexo 3).

Como evidencias de proyectos de grado dirigidos por profesores de universidades extranjeras se tiene el del estudiante David Restrepo Arango con el proyecto de grado titulado 'Shape Memory Polymer Based Cellular Materials' y dirigido por el profesor Pablo Zavattieri de la Universidad de Purdue y del estudiante Willmer Bernardo Mena Abadía con proyecto de grado titulado 'Calibración y Adaptación del Modelo Climático de la MEPDG AASHTO 2008 en Colombia' dirigido por el profesor Carlos Chang Albitres, de la Universidad de Texas el Paso.

En cuanto a la colaboración en términos de laboratorios con universidades extranjeras se cuenta con acceso a 28 laboratorios de investigación (ver anexo 6).

El grupo de autoevaluación considera que esta característica se cumple en alto grado desde el punto de vista de sus docentes y el acceso a infraestructura en el extranjero. Esta internacionalización sin embargo se debe extender de manera más activa a los proyectos de grado de los estudiantes a través del estímulo de pasantías y proyectos de grado co-dirigidos. En este último aspecto la Universidad debe ser cuidadosa con el fin de garantizar que estas co-tutorías efectivamente generen conocimiento para la Institución, permitiendo generar procesos sostenibles en el tiempo y aumentando el músculo de investigación de la Universidad. Con base en estos argumentos el equipo de autoevaluación considera que esta característica **se cumple en alto grado y le asigna una calificación de 4.5.**

2.8. Factor 8: Bienestar y ambiente institucional

Este factor para los programas de Maestrías y Doctorados no se debe centrar en analizar temas relacionados con bienestar en general de la comunidad universitaria. En este factor la evaluación se debe dirigir exclusivamente al bienestar que repercute directamente en los estudiantes de posgrado y en la calidad de estos programas³⁴.

³⁴CNA página 31

FACTOR 8: Bienestar y ambiente institucional.

Características	Indicadores
1. Actividades de Bienestar.	1. Documentos con políticas institucionales orientadas al bienestar y la cultura recreativa. 2. Exigencia de vinculación de los estudiantes a una EPS y en caso de ser necesario a una ARP. 3. Existencia y efectividad de unidades médicas que prestan servicios básicos y asistencia psicológica . 4. Existencia y efectividad de mecanismos que garanticen el bienestar de los estudiantes durante cortas estadías en el extranjero, como parte de la movilidad estudiantil y de la participación en congresos y eventos científicos (v.gr. tarjetas de asistencia médica). . 5. Apoyo a la consecución de vivienda para estudiantes casados, sobre todo los extranjeros y de otras regiones del país (mínimo suministro de información). 6. Apreciación sobre la divulgación, la calidad y la efectividad de los servicios de bienestar de la universidad.

Tabla 2.27. Factor 8

2.8.1. Característica 1:Actividades de bienestar.

La Dirección de Desarrollo Humano-Bienestar Universitario vela por generar condiciones de bienestar a toda la comunidad universitaria para garantizar su proyección, mejoramiento y crecimiento, con el fin de trascender de forma positiva no solo en lo personal, sino también en el ámbito institucional. Este esfuerzo se enmarca en un sistema de gestión por procesos reconocido por su calidad con la Norma ISO 9001-2008 por parte del Icontec.

El bienestar es una de las fortalezas de EAFIT³⁵, sin embargo este desarrollo se generó principalmente desde los programas de pre-grado y no parece impactar o repercutir directamente en los posgrados o en este caso en el programa de Maestría en Ingeniería. Por ejemplo, la Universidad cuenta con servicio médico, oficina de salud ocupacional y psicólogo, así como con servicios de odontología a los cuales tienen acceso todos los miembros de la comunidad académica (Ver anexo 11)

³⁵<http://www.eafit.edu.co/bienestar-universitario/Paginas/bienestar-universitario.aspx>

incluyendo los estudiantes de la Maestría. En el proceso de autoevaluación se identificó la ausencia de un proceso de inducción para los estudiantes nuevos y se decidió su implementación a partir del mes de agosto del 2014 lo cual cubrirá la cohorte 2014-02.

Otros servicios y garantías de un excelente bienestar Universitario para todos los miembros de la comunidad Eafitense son los escenarios deportivos (piscina semi-olímpica, centro de acondicionamiento físico, canchas de fútbol sintéticas, placa polideportiva, canchas de tenis de campo y de tenis de mesa.)

Para los estudiantes del programa de posgrado hay exigencia de afiliación a EPS o ARP y a caja de compensación familiar. De otro lado, todos los estudiantes que asisten a eventos internacionales reciben por parte de la Universidad seguro de asistencia (ver anexo 11). De otro lado, no existe un soporte formalizado para apoyar a estudiantes de Maestría externos a la región en tareas como las de consecución de vivienda. Este es un aspecto en el cual, por la composición actual del programa, aún no es necesario formalizar este tipo de servicios.

A pesar de que los servicios de bienestar no están desarrollados al rededor de los programas de posgrado, la percepción de los estudiantes activos es altamente favorable (ver fig. A.75 y fig. A.76). Por ejemplo frente a la percepción de los servicios de bienestar universitario ofrecidos por la Institución, el 79 % de los estudiantes activos responden favorablemente calificando entre 4.0 y 5.0. Similarmente, al tema del nivel de adecuación de los servicios de bienestar universitario a las necesidades e intereses de los estudiantes, el 76 % de los estudiantes activos asignan una calificación entre 4.0 y 5.0. Esta buena percepción es una consecuencia directa de que a pesar de que a los estudiantes no se les transmite de manera formal esta información mediante un proceso de inducción, el sistema es tan fuerte que finalmente logra impactar a los estudiantes.

El equipo autoevaluador considera que dado que los estudiantes de la maestría tienen dedicación parcial debido a que combinan trabajo y estudio se reducen sus demandas de programas de bienestar en la Universidad. Con base en las buenas percepciones de los estudiantes sobre los servicios de bienestar se concluye que para ellos no es un problema de oferta sino de posibilidades de utilización, dados sus compromisos laborales. El equipo concluye que esta característica **se cumple plenamente y ha asignado una calificación de 4.5.**

2.9. Factor 9: Graduados y análisis de impacto del programa.

FACTOR 9: Graduados y análisis del impacto del programa.

Características	Indicadores
1. Producción científica de los graduados.	<p>1. ¿Cuántos graduados tiene el programa? ¿Cuántos egresados tiene el programa? ¿Hace el programa seguimiento a sus graduados? ¿Cómo lo hace? ¿Dónde trabajan los graduados?</p> <p>2. Identificar ¿cuántos graduados se quedan en la propia universidad y cuántos en otras, en Colombia y en el exterior? ¿En otras organizaciones? Lo que aquí se plantea es información sobre la “estructura ocupacional”.</p> <p>3. Producción científica de los graduados: No. de publicaciones siguiendo la misma clasificación de publicaciones utilizada en el factor 3 (producción científica de los profesores) y en el factor 5 (productos de la investigación) (secciones 3.2 y 5.3).</p> <p>4. Producción científica de los graduados registrada en las bases de datos internacionales de revistas indexadas (ISI y SCOPUS).</p> <p>5. Premios científicos y otras distinciones obtenidas por los graduados.</p> <p>6. Apreciación de la efectividad de los mecanismos de seguimiento del programa de sus egresados.</p>
2. Análisis del Impacto del Programa.	<p>7. 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 producción académica de los graduados? ¿Cómo podemos valorar sus aportes al campo científico del programa?</p>

Tabla 2.28. Factor 9

2.9.1. Característica 1: Producción científica de los graduados.

De acuerdo con estadísticas reportadas por Admisiones y Registros correspondientes al período 2008-1 – 2014-1 el programa tiene 122 estudiantes en estado de retiro voluntario, 53 en estado de

egresados, 167 graduados y 13 retirados por rendimiento académico y 161 estudiantes activos (ver anexo 5). El estatus de retiro voluntario es el que recibe un estudiante que suspende el pago de matrícula aún sin haber completado los créditos del programa, mientras que el estado de egresado corresponde a un estudiante que ha completado los créditos pero que se encuentra pendiente de presentar su proyecto de grado.

La coordinación del programa no hace directamente el seguimiento a sus egresados. Este seguimiento ha sido delegado por parte de la Universidad en el Centro de Egresados, quien coordina dichas actividades a nivel institucional.

En la fig. A.77 se describe la actividad económica de los graduados del programa. De esta se destacan los porcentajes relacionados con los sectores de educación y energía.

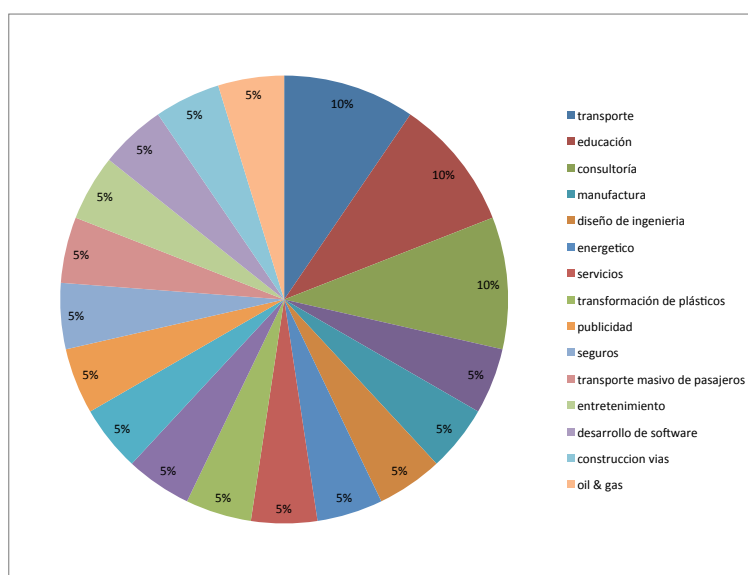


Figura 2.32. Resultados de las encuestas a los graduados-Por favor indique la actividad económica de la empresa, organización o ente gubernamental a la cual está vinculado.

De acuerdo con la información levantada en las encuestas, el 54 % de los graduados se encuentra vinculado laboralmente a una universidad o institución de educación superior y de estos el 84 % se encuentra vinculado a una institución en Colombia (ver fig. A.79).

En cuanto a la producción científica de los graduados, de acuerdo con los datos levantados directamente de los docentes de la Escuela, entre el período 2009-2013 se tienen 23 publicaciones en las cuales participó al menos un estudiante de maestría. Igualmente se consultó a los graduados del programa, los cuales a la pregunta ¿ha realizado alguna publicación durante el desarrollo de la maestría?, respondieron afirmativamente el 18 % de los graduados encuestados. De otro lado los docentes de la Escuela reportan participación de al menos un estudiante de la Maestría en publicaciones indexadas en ISI o SCOPUS para seis publicaciones.

Para evaluar la producción de los graduados se indagó a través de encuestas acerca de artículos publicados durante los últimos tres años a la cual respondió afirmativamente el 61 % de los encuestados (ver fig. A.80). De estas publicaciones el 40 % corresponde a publicaciones nacionales. En términos de premios y distinciones de las encuestas se identifica un primer puesto en la categoría biomecánica en el IV congreso colombiano de bioingeniería e ingeniería biomédica año 2011.

Es evidente que los egresados del programa se vinculan a un variado ambiente laboral, sin embargo es necesario mejorar en cuanto a la divulgación de la investigación que se genera desde el programa en términos de artículos.

El equipo autoevaluador considera que esta característica **se cumple en alto grado y asigna una calificación de 4.0.**

2.9.2. Característica 2: Análisis del impacto del programa.

Para la evaluación de esta característica se utilizó la información de las encuestas a los graduados. En estas se pidió a los graduados evaluar los siguientes aspectos:

- Nivel de aprendizaje logrado por usted con la realización de la maestría.
- Beneficios académicos obtenidos con la realización de la maestría.
- Beneficios laborales alcanzados con la realización de la maestría.

En el primer aspecto el 89 % califica entre 4.0 y 5.0 (ver fig. A.81), en el segundo aspecto el 90 % califica entre 4.0 y 5.0 (ver fig. A.82), mientras que para el último punto esta calificación es asignada por el 67 % de los encuestados (ver fig. A.83).

Tomando como base esta información estadística el equipo de autoevaluación considera que esta característica **se cumple en alto grado y le ha asignado una calificación de 4.5**

2.10. Factor 10: Recursos físicos y gestión administrativa y financiera

En este factor la evaluación debe concentrarse en los recursos físicos y de la infraestructura para la docencia y la investigación que el programa de posgrado tiene a su disposición, así como la calidad del apoyo administrativo al programa de posgrado³⁶.

³⁶CNA página 32

FACTOR 10: Recursos Físicos y Gestión Administrativa y Financiera.

Características	Indicadores
<p>1. Infraestructura Física Adecuada.</p>	<p>1. Capacidad, acondicionamiento y adecuada utilización de espacios físicos dedicados a la docencia (aulas, etc.) y a la investigación (laboratorios, etc.)</p> <p>2. Capacidad, acondicionamiento y adecuada utilización de espacios físicos dedicados al estudio por parte de los estudiantes, tales como cubículos u oficinas para ellos.</p> <p>3. Dotación suficiente de las instalaciones para el trabajo individual y colectivo de los profesores y utilización adecuada de los mismos.</p> <p>4. Apreciación sobre la calidad de los espacios físicos disponibles para el programa.</p>
<p>2. Recursos Bibliográficos, Informáticos y de comunicación.</p> <p>3. Adecuado apoyo Administrativo a las Actividades de Docencia, Investigación y Extensión del Programa.</p>	<p>5. Documentos con criterios y políticas institucionales y del programa en materia de adquisición, actualización y capacitación para el uso de recursos informáticos y de comunicación; y de material bibliográfico</p> <p>6. Adecuado apoyo en términos de material bibliográfico y bases de datos para las líneas de investigación del programa.</p> <p>7. Disponibilidad de recursos informáticos y estrategias orientadas a facilitar el uso de dichos recursos. Ejm. proporción entre el número de profesores y estudiantes del programa y el número de recursos informáticos, tales como computadores, programas de informática, conexiones a redes y multimedia; incluye capacitación en el uso de estas tecnologías.</p> <p>8. Existencia de una plataforma tecnológica que garantice buena conectividad y acceso a bases de datos o sistemas de información a nivel mundial.</p> <p>9. Apreciación de directivos, profesores y estudiantes del programa sobre la pertinencia, actualización y suficiencia de los recursos informáticos y de comunicación con que cuenta el programa.</p> <p>10. Proporción adecuada entre el número de personal administrativo y de servicio, y el número de docentes y estudiantes, considerando las exigencias del programa.</p> <p>11. Percepción de la calidad del apoyo administrativo por parte de profesores y estudiantes</p>

Continúa en la próxima página

Tabla 2.29 – *Continuación*

<p>4. Presupuesto del programa.</p>	<p>12. Existencia de una estrategia de financiación que plantee claramente la viabilidad financiera del programa, proyectando ingresos y egresos para los próximos tres a cinco años</p> <p>13. Documento con proyección, programación y ejecución del presupuesto de inversión y de funcionamiento del programa y mecanismos de control</p> <p>14. Apreciación de directivos y profesores del programa sobre lo adecuado de los recursos presupuestales de que se dispone</p>
<p>4. Gestión del Programa.</p>	<p>15. Existencia y funciones del Comité Asesor o Científico del Programa, especialmente en el caso de Doctorados. Papel que desempeña</p> <p>16. Calidad de los sistemas de información para la gestión académica del programa (v.gr. sistemas de información sobre las actividades de investigación y divulgación de sus resultados).</p>

Tabla 2.29. Factor 10

2.10.1. Característica 1: Infraestructura física adecuada.

Para garantizar la adecuada utilización de los espacios físicos dedicados a la docencia, a la investigación y al estudio por parte de los estudiantes, la Universidad dispone de reglamentos en los que se expresan las políticas institucionales en materia del uso de la planta física. Estos reglamentos son: reglamento de la biblioteca, reglamento de laboratorios, reglamento para la utilización de las aulas para audiovisuales y sus respectivos equipos, reglamento parqueadero. Estos se encuentran disponibles en el anexo 9.

Los indicadores de percepción en cuanto a la disponibilidad de recursos físicos, humanos y financieros para alcanzar los objetivos trazados en la Maestría muestran que el 84 % de los estudiantes activos encuestados considera que hay una buena disponibilidad de recursos y califica este aspecto entre 4.0 y 5.0, la misma percepción la tienen el 89 % de los graduados y en el caso de los docentes de planta este número desciende al 74 % de los docentes (ver fig. A.84 a fig. A.86).

Al mismo tiempo se valoró sobre la pertinencia y la suficiencia de talleres, laboratorios, planta física y puestos de trabajo tanto a los estudiantes activos del programa como a los docentes de planta de la Escuela. Los resultados en ambos casos se presentan en las fig. A.87 a fig. A.90 y los

valores porcentuales correspondientes a una percepción positiva (mayor que 4.0) se resumen en la tabla 2.30 y tabla 2.31.

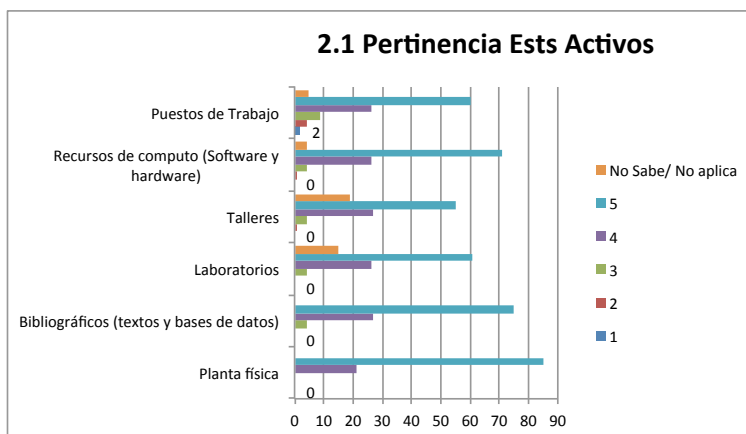


Figura 2.33. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Pertinencia de puestos de trabajo, laboratorios, etc.

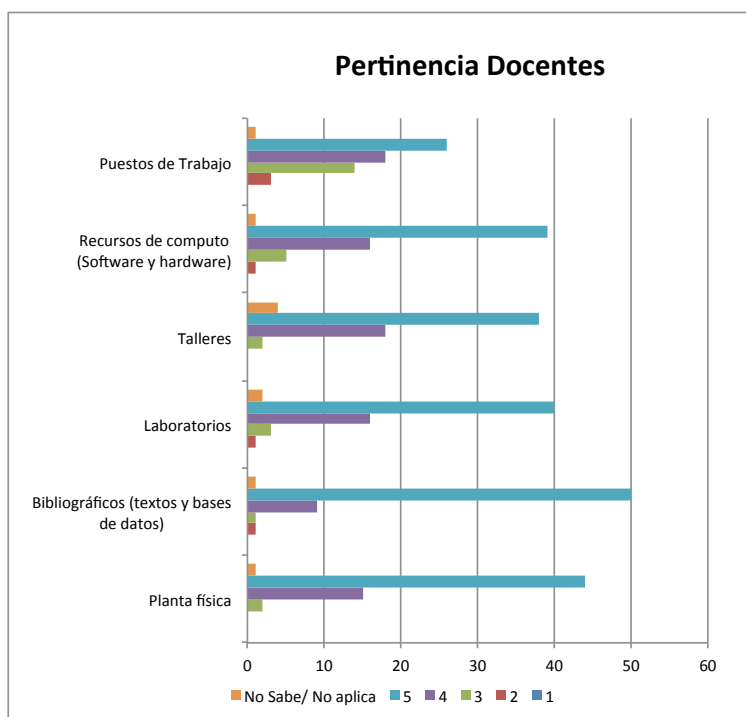


Figura 2.34. Resultados de las encuestas a los docentes de planta-Pertinencia de puestos de trabajo, laboratorios, etc.

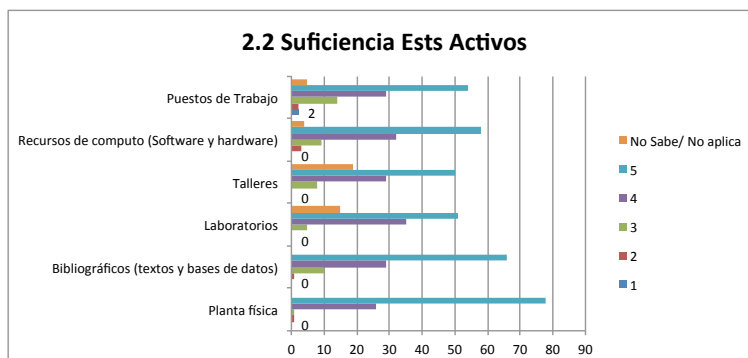


Figura 2.35. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Suficiencia de puestos de trabajo, laboratorios, etc.

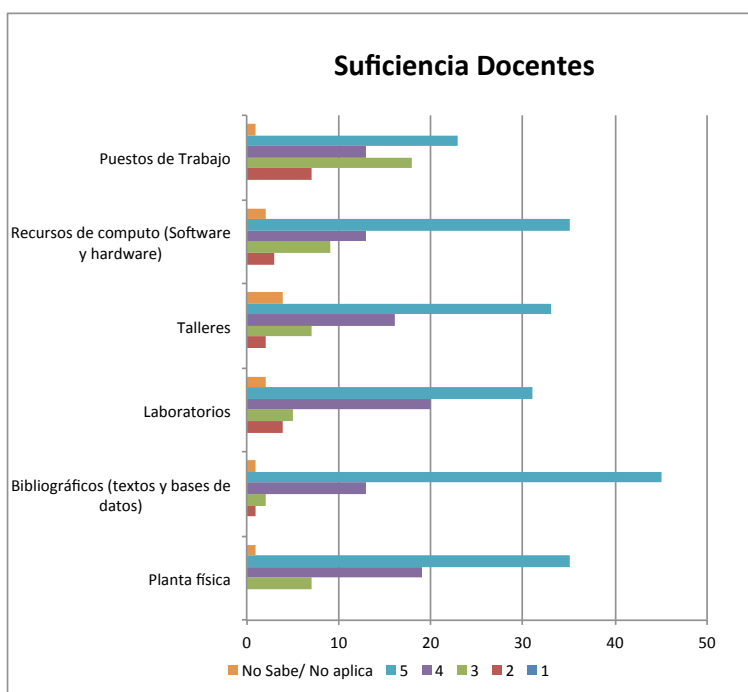


Figura 2.36. Resultados de las encuestas a los docentes de planta-Pertinencia de puestos de trabajo, laboratorios, etc.

Pertinencia	Estudiantes Activos	Docentes de Planta
Puestos de Trabajo	81 %	71 %
Talleres	77 %	90 %
Laboratorios	82 %	90 %
Planta Física	100 %	95 %
Recursos de Comp.	92 %	89 %
Bibliográficos	96 %	95 %

Tabla 2.30. Pertinencia de Talleres, Laboratorios, Planta Física y Puestos de Trabajo

Suficiencia	Estudiantes Activos	Docentes de Planta
Puestos de Trabajo	78 %	58 %
Talleres	78 %	79 %
Laboratorios	81 %	82 %
Planta Física	98 %	87 %
Recursos de Comp.	90 %	93 %
Bibliográficos	95 %	100 %

Tabla 2.31. Suficiencia de Talleres, Laboratorios, Planta Física y Puestos de Trabajo

La Universidad cuenta con 138 aulas de clase, cada una con un promedio de 33 asientos además de estar dotadas de computador y video proyector. De la totalidad de aulas 11 de ellas cuentan con televisor plasma y 8 con televisor LCD. La información detallada de la dotación se encuentra en el anexo 6, mientras que una descripción detallada de las áreas del campus principal se presenta en este mismo anexo en el archivo denominado INFRAESTRUCTURA FÍSICA. En este, se detalla el uso porcentual de las diferentes áreas del lote de $162,519m^2$ del que esta conformado el campus principal.

En el Plan de Desarrollo 2012-2018 se estipuló que durante la vigencia del mismo se realizarían inversiones en el centro de laboratorios de la Escuela de Ingeniería. En el anexo 6 se describen detalladamente cada uno de los laboratorios y talleres de los cuales dispone la Universidad, incluyendo el número de puestos de trabajo y los servicios y materias de pregrado y posgrado que estos atienden.

En cuanto a los puestos de trabajo, la Universidad dispone de puestos de estudio para uso general, localizados en el centro cultural Luis Echavarría Villegas. No existen sin embargo espacios generales de uso exclusivo para los estudiantes del programa de Maestría en Ingeniería que no esten directamente vinculados con un proyecto de Investigación. A los estudiantes del programa asociados a los proyectos de investigación a través del programa de becas se les asigna un puesto

de trabajo individual. Estos puestos son de alto nivel en cuanto espacio y dotación sin embargo se han identificado algunos vacíos en cuanto a la calidad del ambiente de trabajo.

Claramente la Universidad cuenta con una adecuada cantidad y calidad de espacios físicos en términos de aulas, talleres, laboratorios, puestos de trabajo de estudiantes y docentes. Esto se refleja en la buena percepción por parte de los estudiantes frente al tema de la infraestructura física. De estos mismos indicadores es aparente el hecho de que se necesita mejorar la calidad de los puestos de trabajo de los docentes de la Escuela de Ingeniería, quienes solo en un 58 % consideran que estos son suficientes. Con base en estos argumentos y la evidencia documental y de apreciación presentada, el equipo autoevaluador considera que esta característica **se cumple en alto grado y asigna una calificación de 4.2.**

2.10.2. Característica 2: Recursos bibliográficos, informáticos y de comunicación.

El centro cultural Biblioteca Luis Echavarría Villegas cuenta con un reglamento de operaciones en el cual define criterios para adquisición de nuevos materiales, además de la políticas de préstamo y uso de los existentes. En el mismo reglamento también se estipulan las estrategias y programas de capacitación en el uso de los diferentes recursos del centro. Este reglamento se encuentra disponible en la página de la biblioteca³⁷. En la fig. 2.37 se detallan algunos de los servicios prestados por la biblioteca, entre los cuales se identifican estrategias de capacitación.



Figura 2.37. Servicios prestados por la biblioteca.

En el anexo 6 se describen de manera detallada (distribuidos por área temática) los recursos disponibles en la biblioteca en términos de bases de datos, revistas impresas, títulos de libros, audiovisuales, etc. En promedio, el 22 % de los recursos de la biblioteca corresponden a títulos

³⁷<http://www.eafit.edu.co/biblioteca/quienes-somos/Paginas/reglamentos.aspx>

relacionados con ingeniería. Para el acceso a estos recursos la Universidad y en particular el centro cultural cuenta con la herramienta informática ezproxy (ver fig. 2.38).



Figura 2.38. Plataforma informática para el acceso a los recursos del centro cultural.

Se cuenta además con bases de datos de libros (con un total de 30220 títulos), bases de datos de revistas especializadas (con un total de 38966 títulos), portales especializados como Derwent Innovations Index (Patentes), Compendex/Engineering Village, Springer Materials - The Landolt-Börnstein Database y herramientas especializadas como SCOPUS, ISI web of science, Journal Citation Reports, Endnote, etc. En el anexo 6 se listan cada una de estas con sus respectivos detalles. Estas se encuentran además disponibles en la página de la biblioteca³⁸.

En total, la Universidad cuenta (a 2013-01) con un total de 11638 estudiantes y un total de 1530 computadores lo que de un factor de 7.6 estudiantes por computador. Este índice no puede obtenerse tomando solo la base de los estudiantes de la Maestría ya que la totalidad de los computadores son usados tanto por estudiantes de pregrado como de posgrado y no existen computadores de uso exclusivo del programa. Esto no aplica para los estudiantes con becas por proyectos de investigación a quienes si se les asigna un computador personal.

Frente al tema de los sistemas de información el 77 % de los estudiantes activos consultados (ver fig. A.91) consideran que 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. En relación con esta misma pregunta el 68 % de los docentes de planta tienen una calificación similar (mayor de 4.0) (ver fig. A.92).

En cuanto a la pertinencia de recursos de cómputo y de recursos bibliográficos el 92 % de los

³⁸<http://www.eafit.edu.co/biblioteca/recursos-electronicos/bases-datos/Paginas/bases-datos-ingenieria.aspx>

estudiantes activos conceptúa positivamente en el primer caso y el 96 % en el segundo. En el caso de los docentes esta cifra corresponde al 89 % para los primeros y al 95 % para los segundos. En cuanto a la suficiencia de estos recursos las opiniones corresponden a 90 % y 95 % en los dos recursos para el caso de los estudiantes activos y a 77 % y 94 % para los docentes de planta.

Es necesario mejorar en el sistema de información para la gestión de los procesos de investigación y en los aspectos de comunicación. No existen políticas de flujo de la información y comunicación entre coordinadores y docentes lo cual genera un sistema tedioso e impreciso. Por ejemplo es necesario que durante el proceso de inducción se le presente a los estudiantes nuevos todo este potencial de recursos del que dispone la Universidad.

El equipo autoevaluador considera que esta característica **se cumple plenamente y asigna una calificación de 4.8.**

2.10.3. Característica 3: Adecuado apoyo administrativo a las actividades de docencia, investigación y extensión del programa.

La estructura administrativa dispone de un personal que apoya el desarrollo del programa a la par con otras actividades y otros programas. De este modo, muchas unidades administrativas son transversales. La administración académica esta a cargo del coordinador del programa, que a la vez es profesor de tiempo completo. Esta situación ha generado algunas dificultades para el adecuado cumplimiento de las labores asignadas al coordinador.

En general los indicadores de percepción, frente a la gestión del departamento de Admisiones y Registro en cuanto a la satisfacción de la comunidad y la confianza y credibilidad en el servicio es buena de acuerdo con los resultados de encuestas realizadas directamente por esa misma dependencia (ver anexo 6).

Sin embargo el equipo autoevaluador, analizando la característica desde el punto de vista de los procedimientos que tienen que realizar los docentes consideran que aún hay muchos procesos por mejorar. Por ejemplo, los docentes aún tienen que realizar una gran cantidad de tareas de tipo administrativo especialmente en la administración de los procesos del área de investigación. Como aspecto de mejoramiento se propone la creación de una secretaría académica para los programas de maestría y doctorado.

El equipo autoevaluador considera que esta característica **se cumple aceptablemente y asigna una calificación de 3.9.**

2.10.4. Característica 4: Presupuesto del programa.

Como apoyo en la evaluación de esta característica la Dirección Administrativa y Financiera provee un documento en el que ilustra la Estructura Organizacional, explica el proceso de construcción del presupuesto, enuncia los resultados al cierre de la vigencia anterior y las cifras presupuestales, explica en qué consiste la Planeación Financiera, el Costeo Basado en Actividades como una herramienta gerencial para la toma de decisiones, el manejo del portafolio de Inversiones de la Universidad, el manejo de la planta física y el Sistema de Gestión de Calidad. Adicionalmente, se adjuntan las políticas presupuestales y el documento actual para la elaboración del presupuesto, (ver anexo 6).

Usando estos lineamientos de las políticas presupuestales, el coordinador del programa con el apoyo de la oficina de Costos y Presupuestos adscrita a la Dirección Administrativa y Financiera elabora el presupuesto de operación para cada año. Para esto dispone de la herramienta informática SIPRES, la cual permite verificar la ejecución presupuestal mes a mes y contrastarla contra lo proyectado. Es responsabilidad del coordinador velar por el correcto manejo de estos recursos y en caso de identificar anomalías en la ejecución, este puede solicitar a la oficina de Costos y Presupuestos la realización de un diagnóstico. En el anexo 6 se adjunta el presupuesto de operación del programa correspondiente al año 2013. En resumen, el presupuesto presenta ingresos del orden de 2300 millones de pesos, gastos de personal cercanos a los 515 millones de pesos y gastos generales del orden de 400 millones de pesos.

La proyección, plan de inversiones y otras estrategias para garantizar la viabilidad de los programas es manejada directamente por la división administrativa. De esta forma la Universidad se apoya, entre otros factores, en la idea de puntos de equilibrio en términos de número de estudiantes contra materias necesarias para abrir una cohorte de determinado programa. En consecuencia no hay un documento que declare de manera explícita un análisis de la viabilidad financiera del programa de maestría.

Frente a la pregunta ¿considera que los recursos financieros con los que dispone el programa facilitan su adecuado funcionamiento? solo el 31 % de los docentes del programa respondieron a esta con una alta favorabilidad (ver fig. A.93).

La Universidad tiene una política presupuestal que es controlada desde la Dirección Administrativa y Financiera, esta garantiza la viabilidad de los diferentes programas y de implementar estrategias de perduración en el tiempo. En cuanto al presupuesto, debido a las características de flexibilidad que tiene el programa y los imprevistos inherentes al mismo, hacen que la organización de los presupuestos no sea fácilmente predecible. Sin embargo el programa cuenta con la solidez financiera de la institución lo cual garantiza su perdurabilidad en el tiempo. Con base en la información documental y de apreciación existente el equipo autoevaluador considera que con esta característica **se cumple en alto grado y le asigna una calificación de 4.3.**

2.10.5. Característica 4: Gestión del programa.

En el reglamento de posgrados 2012 (para vigencia a partir del 2013) se creó oficialmente la figura del Comité de los posgrados. En el caso de la Maestría en Ingeniería, anticipando esta nueva figura, dicho comité fue creado desde el año 2012. Este Comité sin embargo, no es de carácter científico, sino que se encarga de asuntos académicos y administrativos. Tanto las funciones como la composición de este comité se encuentran entonces declaradas de manera explícita en el reglamento de posgrados Artículo 22, párrafos 1 y 2. La figura y existencia de este comité es sumamente importante pues permite trazar políticas y estrategias para orientar al programa con base en una argumentación de diferentes actores.

Frente al desempeño del Comité se consultó a los docentes de planta de la Escuela. El 29% califica con 5.0/5.0 y el 43% con 4.0/5.0 el desempeño de este Comité tras responder a la pregunta ¿considera que el Comité de la Maestría cumple con sus funciones de manera adecuada para el desarrollo del programa?. De otro lado se consultó tanto a los estudiantes de la Maestría como a los docentes de la Escuela sobre los sistemas de información para la gestión del programa mediante la pregunta ¿considera que los sistemas de información existentes permiten una adecuada gestión de los aspectos académicos, de las actividades de investigación y divulgación de sus resultados del programa? El 77% de los estudiantes califican entre 4.0 y 5.0, mientras que así lo hacen el 68% de los docentes.

Desde el punto de vista de los estudiantes el sistema de información es bastante bueno. Sin embargo el programa de Maestría es ya lo suficientemente grande en cuanto a número de estudiantes y líneas como para ameritar la existencia de un sistema de información que integre los cuatro elementos declarados en el estatuto docente de la Universidad como son docencia, investigación, administración y proyección social. Un sistema de información robusto permitiría adelantar de manera eficiente y precisa procesos de mejora y autoevaluación continua.

Con base en estos argumentos y la evidencia mostrada el equipo autoevaluador considera su esta característica **se cumple aceptablemente y le asigna una calificación de 3.8.**

Capítulo 3

Evaluación del Programa

Las tabla 3.1 y tabla 3.3 resumen la evaluación global por características y por factores del Programa de Maestría en Ingeniería de la Universidad EAFIT para las modalidades en profundización e investigación respectivamente, calculadas con base en el modelo de ponderación propuesto. Similarmente las tabla 3.2 y tabla 3.4 muestran el resumen de la calificación por factores. Con esto, se llega a las siguientes conclusiones:

- De la evaluación global de las 29 características de calidad del programa de Maestría en Ingeniería modalidad profundización se obtiene una calificación de **4.3**, lo que significa que **se cumplen en alto grado** los lineamientos de calidad para la evaluación de programas de Maestría y Doctorado según la guía del CNA del año 2012.
- De la evaluación global de las 29 características de calidad del programa de Maestría en Ingeniería modalidad investigación se obtiene una calificación de **4.4**, lo que significa que **se cumplen en alto grado** los lineamientos de calidad para la evaluación de programas de Maestría y Doctorado según la guía del CNA del año 2012.

Maestría en Profundización

Factor 1					
Características			Calificación		
1	Cumplimiento de los objetivos del programa y coherencia con la visión y misión de la Universidad	1 %	4.6	0.046	4.6
Factor 2					
Características			Calificación		
1	Perfil o características de los estudiantes en el momento de su ingreso	2 %	4.7	0.094	4.4
2	Permanencia y desempeño de los estudiantes durante el posgrado	8 %	4.3	0.344	
3	Características de los graduados del programa	4 %	4.5	0.18	
Factor 3					
Características			Calificación		
1	Perfil de los profesores	10 %	4.6	0.46	4.5
2	Producción científica de los profesores	5 %	3.9	0.19	
3	Relación Estudiante/Tutor	5 %	4.5	0.225	
4	Política sobre profesores	4 %	4.8	0.192	
Factor 4					
Características			Calificación		
1	Formación, aprendizaje y desarrollo de investigadores: El papel de las tutorías de posgrado	5 %	4.3	0.215	3.9
2	Formación del Investigador en términos de su capacidad para comprender el entorno social y geopolítico de la ciencia	3 %	4.9	0.147	
3	Flexibilidad del currículo	13 %	3.5	0.455	
4	Aseguramiento de la calidad y mejora continua	1 %	4.1	0.041	
Factor 5					
Características			Calificación		
1	Articulación de la investigación al programa	1 %	4.7	0.047	4.6
2	Los grupos de investigación y sus líneas	3 %	4.6	0.138	
3	Productos de investigación y su impacto	1 %	4.3	0.043	
Factor 6					
Características			Calificación		
1	Posibilidad de trabajo inter y transdisciplinario	2 %	4.6	0.092	4.5
2	Relevancia de las líneas de investigación y de las tesis de grado para el desarrollo del país o de la región	1 %	4.3	0.043	
3	Experiencias de interacción con el entorno	1 %	4.6	0.046	
Factor 7					
Características			Calificación		

Continúa en la próxima página

Tabla 3.1 – *Continuación*

1	Internacionalización del currículo y bilingüismo	5 %	4.2	0.21	4.2
2	Internacionalización de estudiantes y profesores (movilidad internacional)	3 %	4.2	0.126	
3	Internacionalización de la investigación	1 %	4.5	0.045	
Factor 8					
Características			Calificación		
1	Actividades de bienestar	1 %	4.5	0.045	4.5
Factor 9					
Características			Calificación		
1	La producción científica de los graduados	2 %	4.0	0.08	4.4
2	Análisis del impacto del programa	13 %	4.5	0.585	
Factor 10					
Características			Calificación		
1	Infraestructura física adecuada	1 %	4.2	0.042	4.2
2	Recursos bibliográficos, informáticos y de comunicación	1 %	4.8	0.048	
3	Adecuado apoyo administrativo	1 %	3.9	0.039	
4	Presupuesto del programa	1 %	4.3	0.043	
5	Gestión del programa	1 %	3.8	0.038	

Tabla 3.1. Calificación por características-Maestría en Profundización

Factor	Calificación Cuantitativa	Calificación Cualitativa
1	4.6	Se cumple plenamente
2	4.4	Se cumple en alto grado
3	4.5	Se cumple plenamente
4	3.9	Se cumple en alto grado
5	4.6	Se cumple plenamente
6	4.5	Se cumple plenamente
7	4.2	Se cumple en alto grado
8	4.5	Se cumple plenamente
9	4.4	Se cumple en alto grado
10	4.2	Se cumple en alto grado

Tabla 3.2. Calificación por factores-Maestría en Profundización

Maestría en Investigación

Factor 1					
Características			Calificación		
1	Cumplimiento de los objetivos del programa y coherencia con la visión y misión de la Universidad	1 %	4.6	0.046	4.6
Factor 2					
Características			Calificación		
1	Perfil o características de los estudiantes en el momento de su ingreso	3 %	4.7	0.141	4.4
2	Permanencia y desempeño de los estudiantes durante el posgrado	8 %	4.3	0.344	
3	Características de los graduados del programa	4 %	4.5	0.18	
Factor 3					
Características			Calificación		
1	Perfil de los profesores	7 %	4.6	0.322	4.4
2	Producción científica de los profesores	6 %	3.9	0.234	
3	Relación estudiante/tutor	7 %	4.5	0.315	
4	Política sobre profesores	2 %	4.8	0.096	
Factor 4					
Características			Calificación		
1	Formación, aprendizaje y desarrollo de investigadores: El papel de las tutorías de posgrado	10 %	4.3	0.43	4.2
2	Formación del investigador en términos de su capacidad para comprender el entorno social y geopolítico de la ciencia	1 %	4.9	0.049	
3	Flexibilidad del currículo	3 %	3.5	0.105	
4	Aseguramiento de la calidad y mejora continua	1 %	4.1	0.041	
Factor 5					
Características			Calificación		
1	Articulación de la investigación al programa	10 %	4.7	0.47	4.6
2	Los Grupos de investigación y sus líneas	5 %	4.6	0.23	
3	Productos de investigación y su impacto	3 %	4.3	0.129	
Factor 6					
Características			Calificación		
1	Posibilidad de trabajo inter y transdisciplinario	2 %	4.6	0.092	4.4
2	Relevancia de las líneas de investigación y de las tesis de grado para el desarrollo del país o de la región	3 %	4.3	0.129	
3	Experiencias de interacción con el entorno	1 %	4.6	0.046	
Factor 7					
Características			Calificación		

Continúa en la próxima página

Tabla 3.3 – *Continuación*

1	Internacionalización del currículo y bilingüismo	2 %	4.2	0.084	4.3
2	Internacionalización de estudiantes y profesores (movilidad internacional)	2 %	4.2	0.084	
3	Internacionalización de la investigación	2 %	4.5	0.09	
Factor 8					
Características			Calificación		
1	Actividades de bienestar	1 %	4.5	0.045	4.5
Factor 9					
Características			Calificación		
1	La producción científica de los graduados	4 %	4.0	0.16	4.3
2	Análisis del impacto del programa	7 %	4.5	0.315	
Factor 10					
Características			Calificación		
1	Infraestructura física adecuada	1 %	4.2	0.042	4.2
2	Recursos bibliográficos, informáticos y de comunicación	1 %	4.8	0.048	
3	Adecuado apoyo administrativo	1 %	3.9	0.039	
4	Presupuesto del programa	1 %	4.3	0.043	
5	Gestión del programa	1 %	3.8	0.038	

Tabla 3.3. Calificación por características-Maestría en Investigación

Factor	Calificación Cuantitativa	Calificación Cualitativa
1	4.6	Se cumple plenamente
2	4.4	Se cumple en alto grado
3	4.4	Se cumple en alto grado
4	4.2	Se cumple en alto grado
5	4.6	Se cumple plenamente
6	4.4	Se cumple en alto grado
7	4.3	Se cumple en alto grado
8	4.5	Se cumple plenamente
9	4.3	Se cumple en alto grado
10	4.2	Se cumple en alto grado

Tabla 3.4. Calificación por factores-Maestría en Investigación

Capítulo 4

Fortalezas y debilidades del programa

El proceso de autoevaluación se realizó en 2 fases. La primera, permitió al equipo auto-evaluador establecer un conjunto de acciones susceptibles de mejoramiento inmediato las cuales ya fueron implementadas y plasmadas en este informe. Se destacan entre ellas, re-formulación de los objetivos, revisión de requisitos de admisión, revisión de los procesos de evaluación de proyectos de grados, revisión de la asignación docente y mecanismos de control de las relaciones estudiante/tutor, introducción de elementos diferenciadores entre las 2 modalidades del programa, creación del fondo de investigación como estímulo a la dirección de proyectos de grado, ajustes al plan de estudios para incluir mecanismos de seguimiento por parte de los tutores y para promover acción de grupos de investigación.

Fortalezas

El programa de Maestría en Ingeniería de la Universidad EAFIT es de carácter multidisciplinario toda vez que se encuentra soportado en la existencia de 19 líneas de especialidad en ingeniería, las cuales están a la vez enmarcadas en 7 áreas del conocimiento. Estas líneas hacen contribuciones no solo en términos de formación de profesionales a nivel de posgrado, sino también de producción de nuevo conocimiento desde sus 14 grupos de investigación. Para sacar ventaja del carácter multidisciplinario de la Escuela de Ingeniería, el programa es favorecido por una estructura curricular flexible que permite el diseño de planes de estudio de acuerdo a las necesidades requeridas para avanzar en la solución del proyecto de grado. El programa de Maestría en Ingeniería cuenta con las siguientes fortalezas:

- Está enmarcado en una Institución cuyo Plan de Desarrollo busca posicionarla como Universidad de Docencia con investigación y en la cual los programas de posgrado con componentes

de investigación juegan un papel fundamental.

- Estar enmarcado en una Institución que desde su origen fundacional mantiene una estrecha relación con el sector empresarial, permitiéndole contribuir permanentemente, a través del desarrollo de proyectos de investigación y consultoría con el desarrollo mismo del sector.
- Amplia planta docente conformada por 83 profesores de tiempo completo (40 % con título de PhD), y con una fuerte dedicación a la investigación.
- Políticas de escalafonamiento docente (o carrera académica) comparables con estándares internacionales y que promueven el desarrollo de la investigación.
- Carácter multi-disciplinario representado por 19 líneas de especialidad, enmarcadas en 7 áreas del conocimiento y apoyadas por 14 grupos de investigación reconocidos.
- Inserción temprana del estudiante en un grupo de investigación y en un ambiente con altos estándares de productividad académica.
- Estructura curricular flexible, con planes de estudios diseñados de acuerdo a las necesidades del proyecto de grado, con un alto porcentaje de interacción uno-a-uno con líderes de grupos de investigación y un plan de estudios que desde el inicio busca dar al estudiante competencias para desarrollar investigación.
- Grupos de investigación desarrollando proyectos con grupos extranjeros permitiendo la realización de pasantías de corto y mediano plazo.
- Excelente infraestructura física, con plataformas informáticas de punta y acceso a numerosas bases de datos para facilitar el desarrollo del proyecto de grado.
- Sistema académico que favorece tiempos de graduación bajos y cercanos a los teóricos.
- Existencia de reglamentos claros y estrechamente ligados con el Plan de Desarrollo Institucional y que proveen garantías al estudiante para el buen desarrollo del programa.
- Agresivo programa de becas de investigación con cerca de 60 estudiantes becados por año.
- Procedimientos de evaluación de proyectos de grado objetivos y rigurosos.
- Ambiente multicultural, con una nutrida agenda de conferencias, seminarios, festivales de cine, muestras de arte, conciertos, etc, que enriquecen la experiencia del estudiante mas allá de su programa de posgrado.

Debilidades

- Falta de claridad en los objetivos y en la definición de los perfiles de ingresos y de egreso: Es necesario revisar estas definiciones y enmarcarlas dentro del plan de desarrollo de la Universidad y considerando las competencias que debe tener un egresado de la Maestría.
- Bajos factores de impacto en la producción académica de sus docentes (ver fig. 4.1).

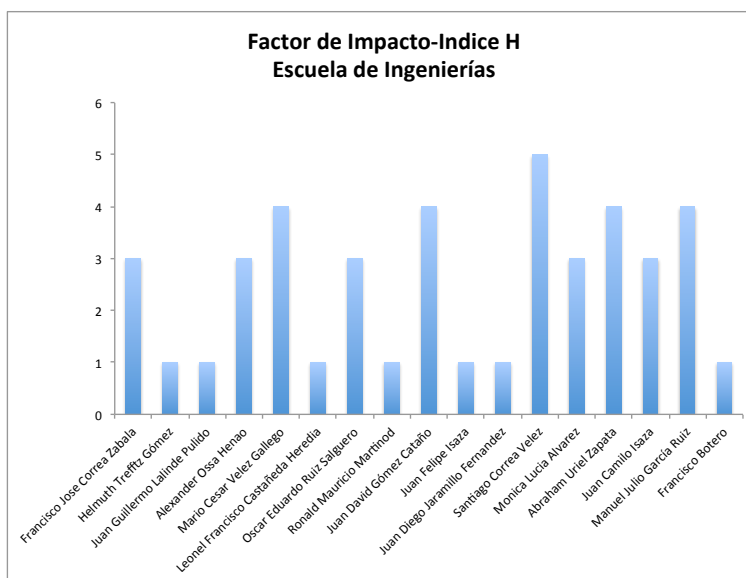


Figura 4.1. Factores de impacto de las publicaciones de los docentes de la Escuela de Ingeniería.

- Poca dedicación de los tutores a actividades de investigación y capacitación (ver fig. 4.2): Se deben establecer mecanismos de asignación docente para actividades de investigación asociados al número de estudiantes bajo supervisión de un profesor. Esta asignación podría reemplazar la bonificación económica que existe actualmente y que recibe el docente cada vez se gradúa un estudiante de la Maestría. Se podría considerar la propuesta de 1/16 de tiempo completo por estudiante de Maestría.

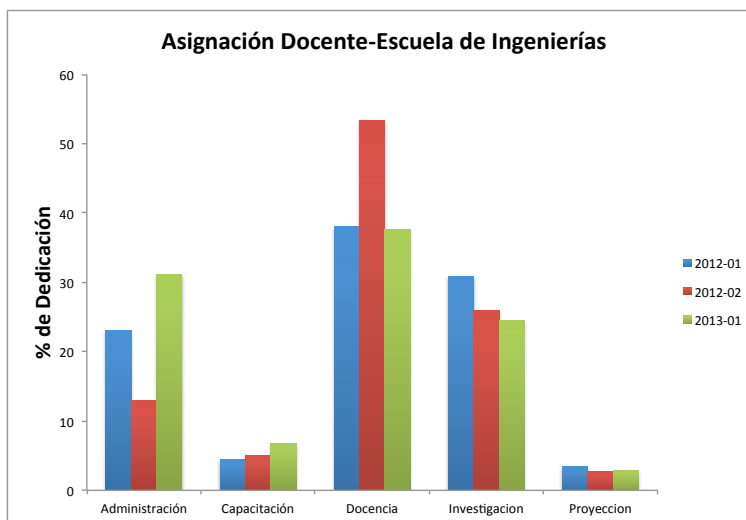


Figura 4.2. Asignación docente de los profesores de la Escuela de Ingeniería durante los años 2012 y 2013).

- Limitaciones para el ensamble de los planes de estudios en algunas áreas debido a la no apertura de los programas de especialización: A pesar de tener la fortaleza de las múltiples líneas en muchas ocasiones las materias no se abren debido a que el programa de especialización que soporta la línea no se habilita por no satisfacer puntos de equilibrio financieros. Esto en parte se aliviaría si existiera equivalencia entre los créditos académicos de especializaciones y maestrías.
- Disparidad entre las equivalencias hora-crédito de los programas de especialización y maestría: En los programas de especialización la relación hora crédito académico es 1/16 mientras que en la Maestría esta es 1/12. El valor de esta última satisface los requisitos establecidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en su decreto 1295 de 2010. Según este decreto, un crédito académico equivale a 48 horas de trabajo académico del estudiante, distribuidas de manera tal que por cada hora con acompañamiento directo con el profesor se suponen tres horas de trabajo independiente del estudiante. Esto equivale a una relación 1/12 entre crédito y acompañamiento magistral.
- Ausencias de agendas de investigación de los grupos en las cuales se demuestre de manera clara la relevancia para el país y la región: Es necesario formalizar en un documento los planes de desarrollo o agendas de investigación de los grupos. Estas deben considerar la pertinencia de las líneas para los problemas del país y de la región. La ausencia de planes de desarrollo claro pueden estar generando el bajo impacto de las publicaciones.
- Falta de requisito de pasantía de investigación para la modalidad en investigación: Actualmente las pasantías son voluntarias y dependen de la capacidad económica del estudiante. Para el caso de los estudiantes con becas asociadas a proyectos de investigación y realizando maestría en la misma modalidad, se podría considerar el requisito de pasantía.

- Ausencia de procesos de homologación de materias de EAFIT en Universidades extranjeras: No se tienen antecedentes de materias EAFIT que hayan sido homologadas o reconocidas por Universidades extranjeras.
- Actividades de bienestar universitario tales como el proceso de inducción están orientadas solamente a los programas de pregrado.
- Limitaciones presupuestales y administrativas: Para desplegar la internacionalización del programa es necesario movilizar recursos para profesores visitantes. Durante los últimos dos años este recurso se limitó a un profesor por año, lo cual es muy bajo si se considera el número de líneas de especialidad. De igual forma, si se desea promover el programa en la región, como por ejemplo en Centro América donde la Universidad tiene ya una presencia real, es necesario disponer de recursos para esta promoción.

Capítulo 5

Plan de Mejoramiento

Plan de mejoramiento

A continuación se presentan algunos aspectos y acciones asociadas a manera de plan de mejoramiento e identificados por el equipo de autoevaluación, como conducentes a garantizar el sostenimiento del programa de Maestría en Ingeniería en los mas altos niveles de calidad. Estos se presentan agrupados en cuadros por factores.

P: Permanente **C:** Corto plazo - 6 meses **M:** Mediano plazo - 1 a 3 años **L:** Largo plazo - 3 a 5 años

ACCIONES DE MEJORAMIENTO	RESPONSABLES	Ejecución			
		P	C	M	L
Factor 1: Cumplimiento de los objetivos del programa y coherencia con la visión y misión de la Universidad.					
1. El sistema de información tendrá que recopilar datos para demostrar la capacidad del programa para alcanzar los objetivos declarados. Por ejemplo este deberá implementar estrategias de seguimiento para llevar registro de publicaciones de los egresados, especificar si laboran en centros de investigación, universidades, si hacen investigación en sus empresas, para relacionar los estudiantes asociados con cada asesor, hacer una clasificación de los trabajos de grado por áreas, líneas, proyectos aplicados o teóricos.	Centro de informática, Centro de egresados.		X		

P: Permanente **C:** Corto plazo - 6 meses **M:** Mediano plazo - 1 a 3 años **L:** Largo plazo - 3 a 5 años

ACCIONES DE MEJORAMIENTO	RESPONSABLES	Ejecución			
		P	C	M	L
Factor 2: Estudiantes.					
1. Revisar requisitos de admisión. Registrar en el sistema desde el inicio información relativa al tutor, área de trabajo, línea de especialidad, resumen de propuesta de investigación, universidad de procedencia, etc. desde el ingreso del estudiante al programa.	Comité de la Maestría.		X		
2. La maestría no se encuentra concebida como un programa masivo. Sin embargo la necesidad de satisfacer puntos de equilibrio disminuye el perfil de los estudiantes admitidos. ¿Es posible formular estrategias para el sostenimiento de las líneas con números bajos de estudiantes? Por ejemplo, la unificación de las materias de especialización y maestría a 36 horas y una garantía de magistralidad solamente de las materias del ciclo fundamental permitiría operar en estas condiciones.	Comité de la Maestría y otros estamentos.		X		
3. Los procesos de admisión de la maestría y las especializaciones deben estar desligados. Se recomienda generar un grupo de coordinadores de líneas que estén efectivamente afiliados a la Maestría y que estén enterados de todos los procesos, requisitos, reconocimientos de materias, etc.	Comité de la Maestría, Equipo de Autoevaluación.		X		
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 deberían estar reservadas para estudiantes muy especiales.	Equipo de autoevaluación, Comité de la Maestría.		X		
5. Ligar a todos los docentes que estén dirigiendo proyectos de grado a al menos un grupo de investigación y de igual manera ligar a todos los estudiantes al grupo de su tutor, etc.	Comité de la Maestría.		X		
6. Realizar actividades para promover la publicación de resultados, participación en congresos. Revisar la política establecida por el Comité de que además del manuscrito del proyecto de grado, los estudiantes también reporten los resultados de su proyecto escritos en formato de artículo.	Equipo de autoevaluación, Comité de la Maestría. (ver nota anexa relativa al Factor 4)		X		

P: Permanente **C:** Corto plazo - 6 meses **M:** Mediano plazo - 1 a 3 años **L:** Largo plazo - 3 a 5 años

ACCIONES DE MEJORAMIENTO	RESPONSABLES	Ejecución			
		P	C	M	L
Factor 3: Profesores.					
1. Crear un sistema de información único en el que se pueda llevar cuenta de manera sistemática de la producción de los docentes afiliados a la Maestría.	Oficina de Planeación.		X		
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.	Comité de la Maestría.		X		

P: Permanente **C:** Corto plazo - 6 meses **M:** Mediano plazo - 1 a 3 años **L:** Largo plazo - 3 a 5 años

ACCIONES DE MEJORAMIENTO	RESPONSABLES	Ejecución			
		P	C	M	L
Factor 4: Procesos académicos y lineamientos curriculares.					
1. Definir perfiles de ingreso asociados con las diferentes líneas (Por ejemplo biólogos en bioprocesos, físicos en mecánica computacional, etc).	Coordinadores de Líneas, Comité de la Maestría.		X		
2. Considerar la realización de un seminario anual de investigación (ver nota anexa).	Comité de la Maestría.		X		
3. Implementar actividades de autoevaluación en las especializaciones que sirvan para retroalimentar la Maestría y el Doctorado.	Coordinadores de Líneas de Especialidad.		X		
4. Es necesario unificar el sistema de créditos de las especializaciones y de las maestrías.	Comité de la Maestría.		X		
5. Fijar un procedimiento y reglas claras para la gestión y administración de pasantías.	Comité de la Maestría.		X		
6. Es necesario esclarecer, de la amplia lista de convenios marco suministrada por la ORI, cuáles efectivamente permiten o favorecen la movilidad de estudiantes de la Maestría. El tema de internacionalización del programa de Maestría, en cuanto a la movilidad de estudiantes y dobles titulaciones es una debilidad del programa para la cual se deben implementar acciones de mejoramiento.		X			
7. Se debe re-evaluar el sistema de oferta de cursos para garantizar la apertura de los mismos.	Comité de la Maestría.		X		
8. Agilizar los sistemas de programación y divulgación de cursos del posgrado de manera que los docentes tengan acceso a estos en el momento de ensamblar el plan de materias de los estudiantes. En el esquema actual, esta programación no es eficiente y se han generado bastantes quejas de parte de estudiantes y docentes.	Equipo de autoevaluación, Comité de la Maestría, Admisiones y Registro.		X		
9. Implementar un sistema de información robusto, de acceso permanente, que permita sacar indicadores y estadísticas para retroalimentar los procesos de autoevaluación de los programas de posgrado.	Oficina de Planeación.		X		

P: Permanente **C:** Corto plazo - 6 meses **M:** Mediano plazo - 1 a 3 años **L:** Largo plazo - 3 a 5 años

ACCIONES DE MEJORAMIENTO	RESPONSABLES	Ejecución			
		P	C	M	L
Factor 5: Investigación, generación de conocimiento y producción artística.					
1. Buscar estrategias para promover la creación de redes entre los grupos de investigación. Por ejemplo, considerar la creación de jornadas semestrales para divulgar los proyectos de investigación o la creación de un curso de seminario de investigación.	Comité de la Maestría.		X		

P: Permanente **C:** Corto plazo - 6 meses **M:** Mediano plazo - 1 a 3 años **L:** Largo plazo - 3 a 5 años

ACCIONES DE MEJORAMIENTO	RESPONSABLES	Ejecución			
		P	C	M	L
Factor 6: Articulación con el entorno y capacidad para generar procesos de innovación.					
1. Establecer claridad frente a los convenios vigentes y ventajas de los mismos y promover y divulgar dichos convenios de manera que se genere trabajo interdisciplinario.	Coordinación de la Maestría.		X		
2. Generar un sistema de información para llevar control de las pasantías y movilidad de estudiantes y docentes.	Oficina de Planeación.		X		
3. Mejorar los procesos administrativos de la Oficina de Relaciones Internacionales que faciliten la movilidad y firma de convenios .	Oficina de Relaciones Internacionales.		X		
4. Es necesario que cada grupo de investigación genere un documento definiendo la agenda de investigación en la que se indique claramente la contribución o relevancia de cada una de las líneas para el desarrollo del país o de la región.	Coordinadores de Grupos de Investigación.		X		
5. Crear un repositorio de proyectos de grado que permita hacer consultas con diferentes criterios y hacer clasificaciones de los mismos.	Coordinación de la Maestría.		X		
6. Crear una base de datos de contribuciones de la maestría en términos de productos como artículos, patentes, capítulos de libros, patentes, proyectos de investigación.	Coordinación de la Maestría.		X		

P: Permanente **C:** Corto plazo - 6 meses **M:** Mediano plazo - 1 a 3 años **L:** Largo plazo - 3 a 5 años

ACCIONES DE MEJORAMIENTO	RESPONSABLES	Ejecución			
		P	C	M	L
Factor 7: Internacionalización, alianzas estratégicas e inserción en redes científicas globales.					
1. Considerar la implementación de pasantías en la maestría en investigación y para los estudiantes con becas internas. Estas pasantías sin embargo deben ser reguladas e implementadas con criterios que busquen efectivamente fortalecer el programa y generar conocimiento y aumentar el músculo de investigación en la Universidad.	Comité de la Maestría.		X		
2. Para el caso de la Maestría en Ingeniería, esta fortaleza—presente en la naturaleza misma de la Universidad—debe ser organizada desde el punto de vista administrativo. Se debe crear un sistema de información completo y actual, en el que se tenga información precisa sobre posibilidad de intercambios, convenios, ofertas de becas, etc.	Oficina de Relaciones Internacionales.		X		
3. Aumentar el presupuesto para invitar profesores extranjeros. Una fórmula para asignar estos cupos podría ser ligándolos al tamaño de las diferentes líneas, descrito este tamaño en términos del número de estudiantes de la misma.	Dirección de Investigación.		X		
4. Implementar estrategias para atraer estudiantes extranjeros (de la región) al programa. Esto se puede alcanzar combinando las becas internas para realizar proyectos de investigación conjuntos con universidades de la región (ver nota anexa).	Coordinación de la Maestría, Grupos de Investigación.		X		

Firmar convenios de doble titulación con universidades extranjeras (preferiblemente con universidades regionales) haciendo uso del programa de becas internas como estrategia de cofinanciación

y de atraer estudiantes extranjeros, ver fig. 5.1



Figura 5.1. Modelo de convenio de doble titulación con financiación compartida.

P: Permanente **C:** Corto plazo - 6 meses **M:** Mediano plazo - 1 a 3 años **L:** Largo plazo - 3 a 5 años

ACCIONES DE MEJORAMIENTO	RESPONSABLES	Ejecución			
		P	C	M	L
Factor 8: Bienestar y ambiente institucional.					
1. Implementar procedimientos de inducción para estudiantes nuevos del programa de Maestría en Ingeniería.	Coordinación de la Maestría y Coordinadores de Especialidad.		X		

P: Permanente **C:** Corto plazo - 6 meses **M:** Mediano plazo - 1 a 3 años **L:** Largo plazo - 3 a 5 años

ACCIONES DE MEJORAMIENTO	RESPONSABLES	Ejecución			
		P	C	M	L
Factor 9: Graduados y Análisis del Impacto del Programa.					
1. Implementar estrategias de seguimiento a los graduados que estén amoldadas a la naturaleza de un egresado de un programa de posgrado.	Centro de Egresados.		X		

P: Permanente **C:** Corto plazo - 6 meses **M:** Mediano plazo - 1 a 3 años **L:** Largo plazo - 3 a 5 años

ACCIONES DE MEJORAMIENTO	RESPONSABLES	Ejecución			
		P	C	M	L
Factor 10: Recursos Físicos y Gestión Administrativa y Financiera.					
1. Disminuir las asignaciones docentes de las coordinaciones de maestría, doctorado y especializaciones y crear una secretaría de posgrados que gestione procesos administrativos y mantenga indicadores para apoyar los procesos de autoevaluación.	Decanatura de Ingeniería.		X		
2. Crear espacios de trabajo para estudiantes (que no están en dedicación de tiempo completo) y para docentes de cátedra de la Maestría en Ingeniería.	Decanatura de Ingeniería.		X		

Appendices

Apéndice A

Apendice

A.1. Factor 1: Cumplimiento de los objetivos del programa y coherencia con la Visión y Misión de la Universidad

A.1.1. Característica 1: Cumplimiento de los objetivos del programa y coherencia con la Visión y Misión de la Universidad

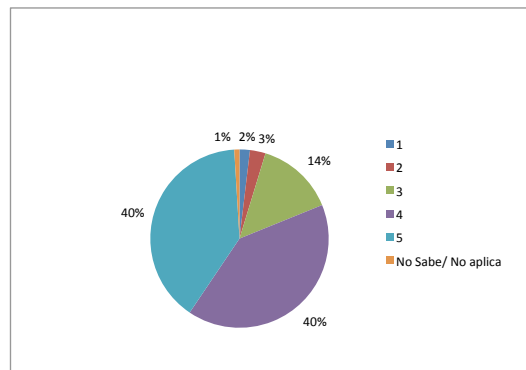


Figura A.1. Resultados de las encuestas a estudiantes activos-Claridad de los objetivos de la Maestría en materia de formación e investigación.

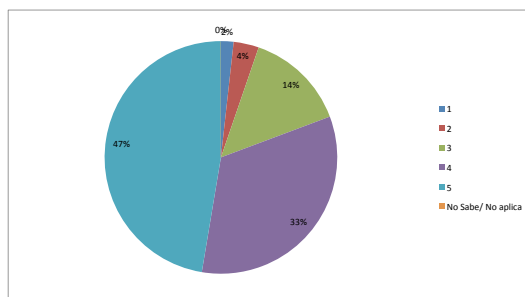


Figura A.2. Resultados de las encuestas a graduados-Claridad de los objetivos de la Maestría en materia de formación e investigación.

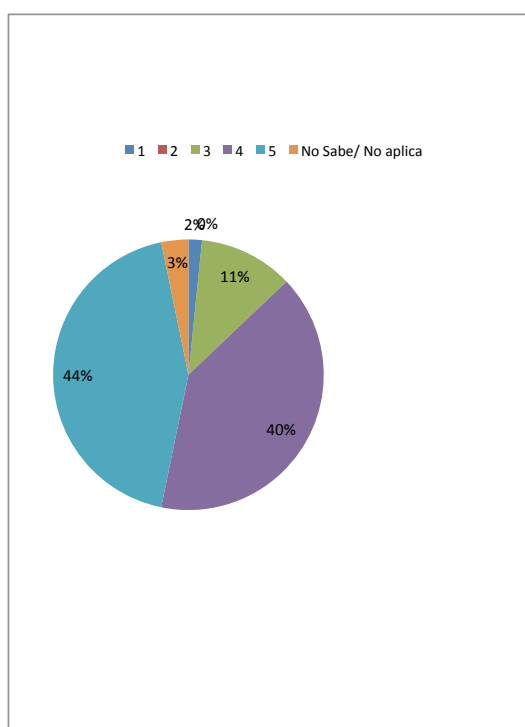


Figura A.3. Resultados de las encuestas a docentes de planta-Claridad de los objetivos de la Maestría en materia de formación e investigación.

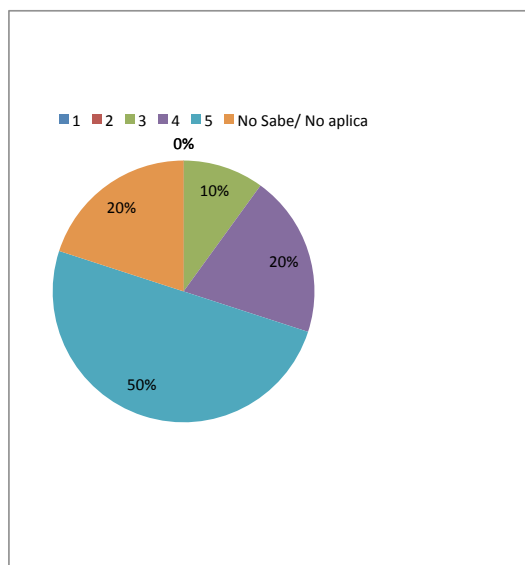


Figura A.4. Resultados de las encuestas a docentes de catedra-Claridad de los objetivos de la Maestría en materia de formación e investigación.

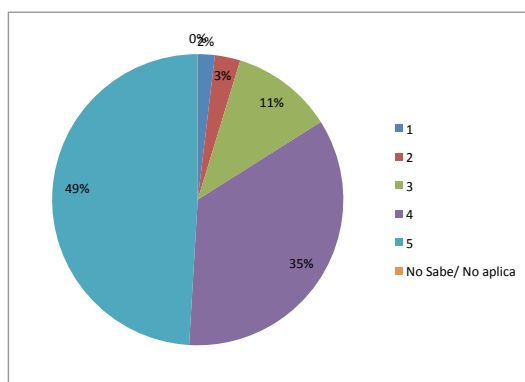


Figura A.5. Resultados de las encuestas a estudiantes activos-Disponibilidad de recursos físicos, humanos y financieros para alcanzar los objetivos trazados en la Maestría .

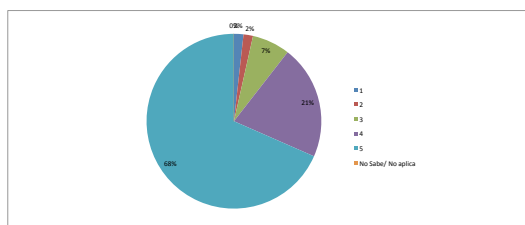


Figura A.6. Resultados de las encuestas a graduados-Disponibilidad de recursos físicos, humanos y financieros para alcanzar los objetivos trazados en la Maestría .

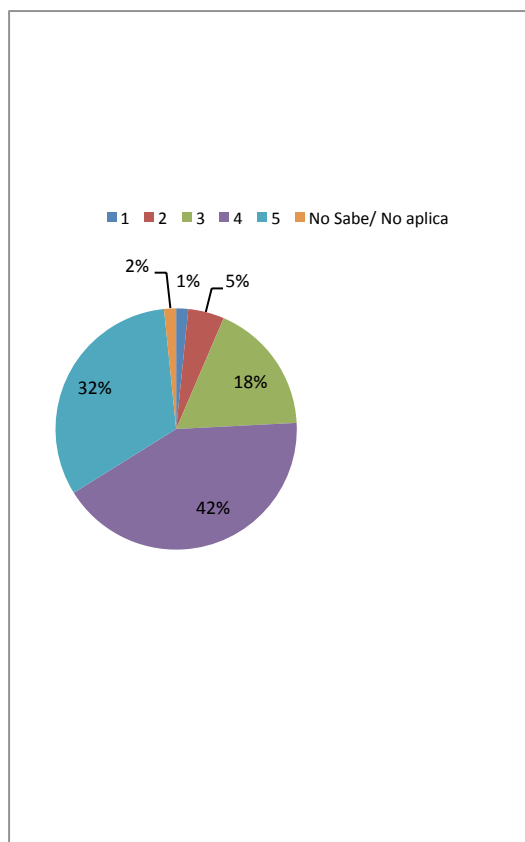


Figura A.7. Resultados de las encuestas a docentes de planta-Disponibilidad de recursos físicos, humanos y financieros para alcanzar los objetivos trazados en la Maestría .

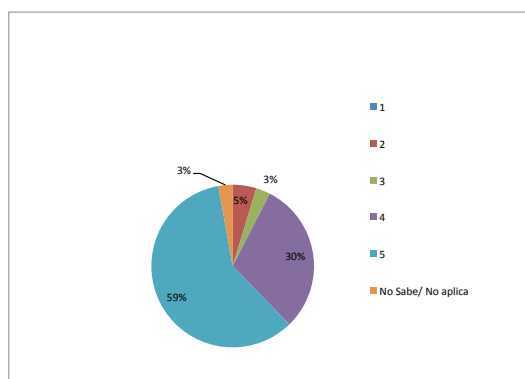


Figura A.8. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Coherencia de los objetivos de la Maestría con la misión, visión y proyecto educativo de EAFIT.

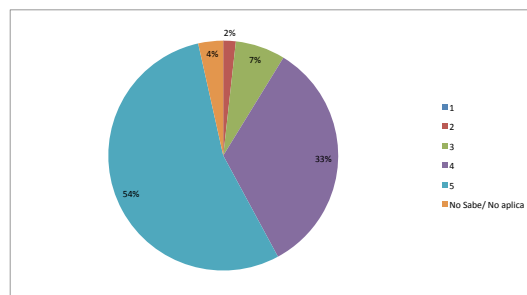


Figura A.9. Resultados de las encuestas a los graduados-Coherencia de los objetivos de la Maestría con la misión, visión y proyecto educativo de EAFIT.

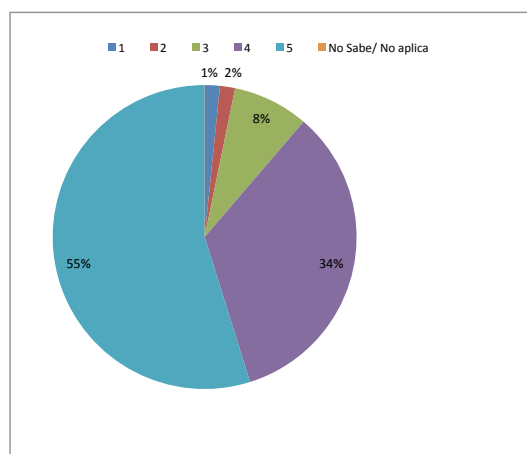


Figura A.10. Resultados de las encuestas a los docentes de planta-Coherencia de los objetivos de la Maestría con la misión, visión y proyecto educativo de EAFIT.

A.2. Factor 2: Estudiantes

A.2.1. Característica 1: El perfil o características al momento de su ingreso.

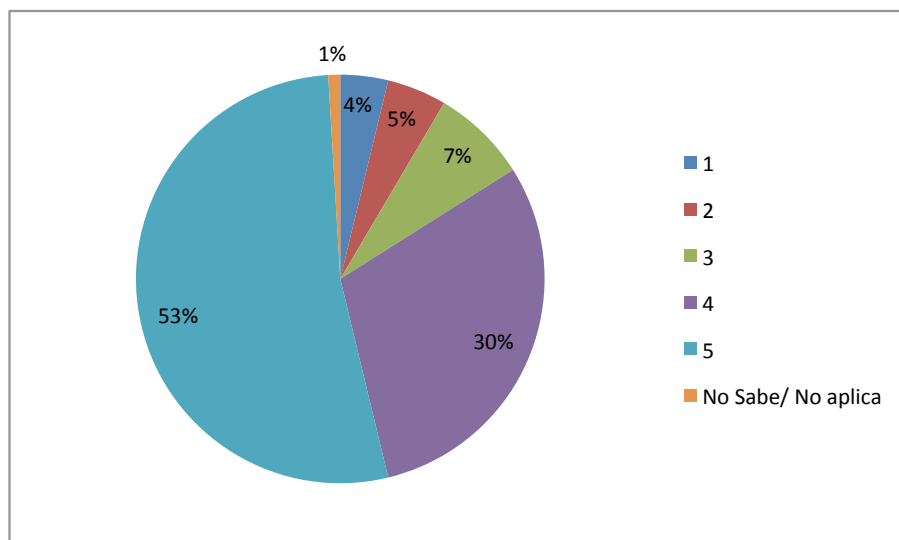


Figura A.11. Resultados de las encuestas a estudiantes activos-Transparencia (claridad y divulgación) de los procedimientos de admisión de la Maestría.

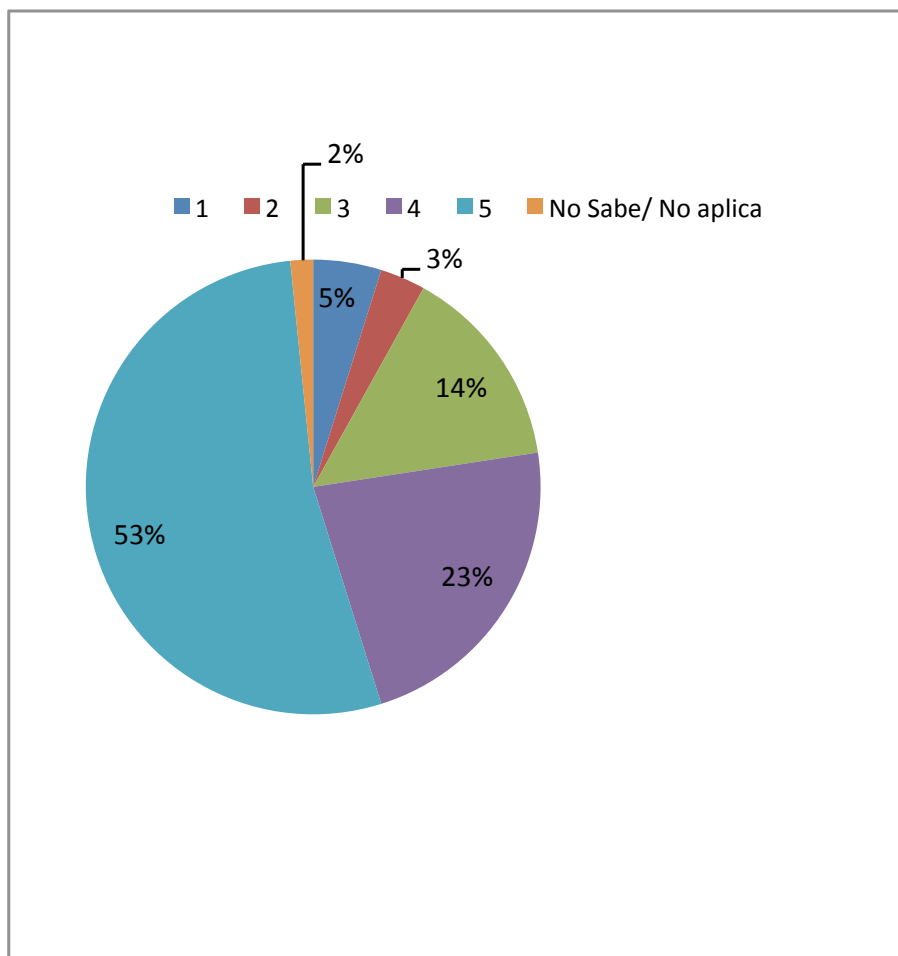


Figura A.12. Resultados de las encuestas a docentes de planta-Transparencia (claridad y divulgación) de los procedimientos de admisión de la Maestría.

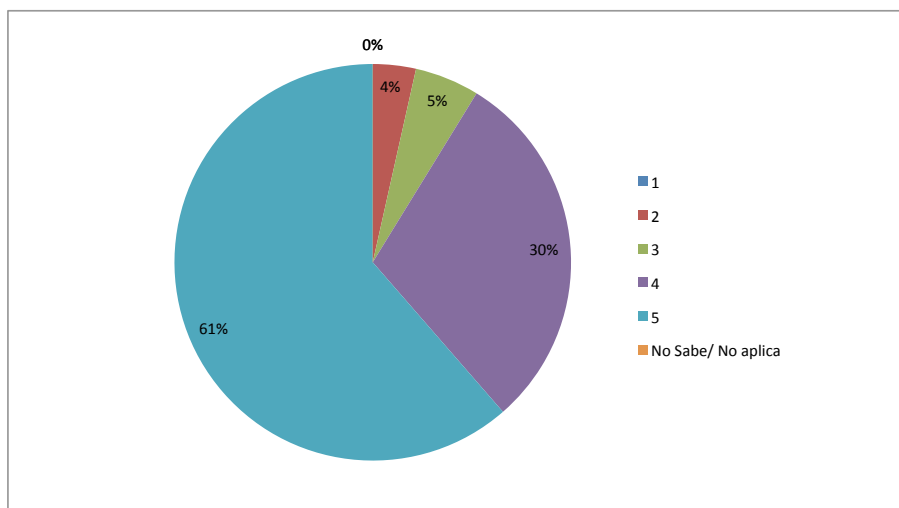


Figura A.13. Resultados de las encuestas a graduados-Transparencia (claridad y divulgación) de los procedimientos de admisión de la Maestría.

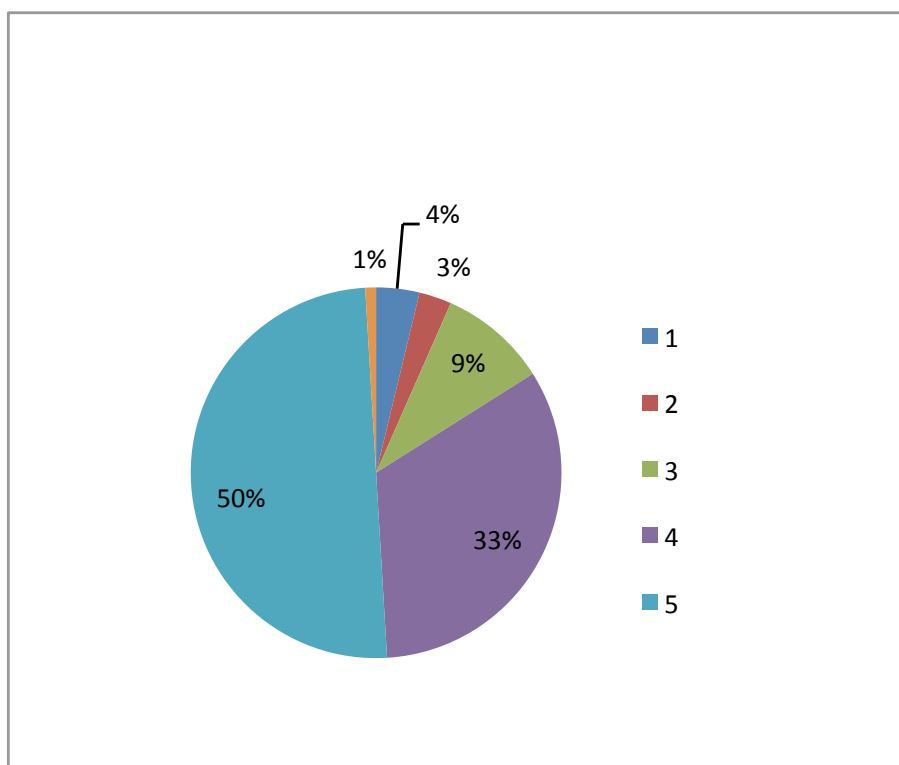


Figura A.14. Resultados de las encuestas a estudiantes activos-Considera que los procedimientos de admisión son adecuados, en términos de rigurosidad, y responden a los objetivos y rigurosidad académica de la Maestría.

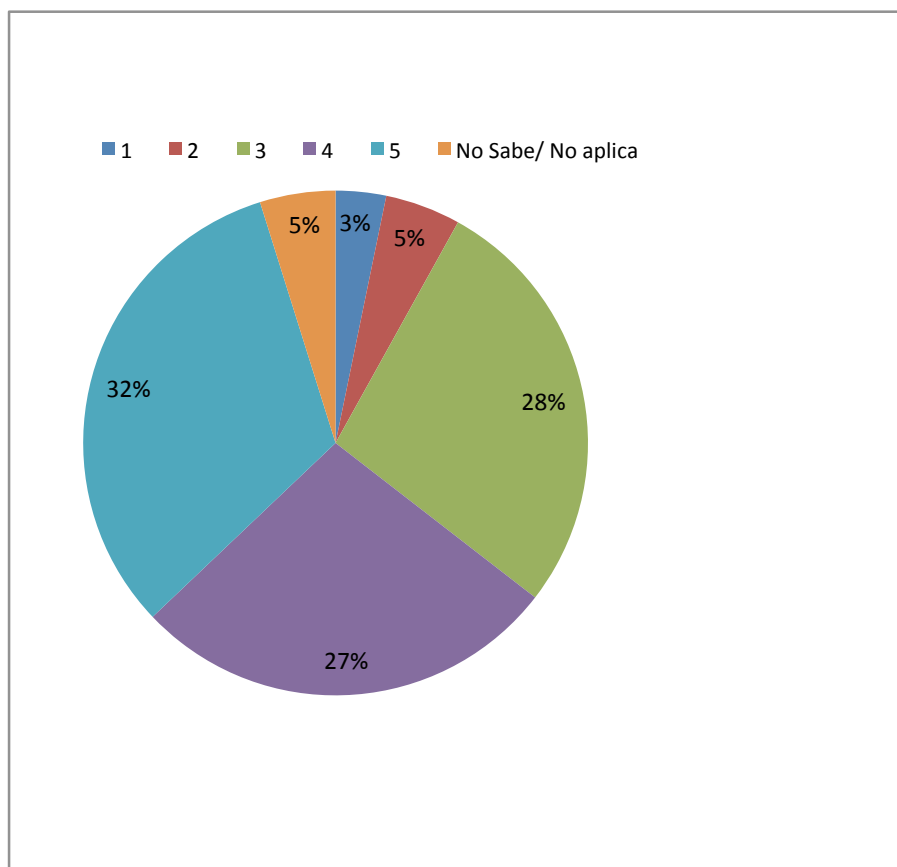


Figura A.15. Resultados de las encuestas a docentes de planta-Considera que los procedimientos de admisión son adecuados, en términos de rigurosidad, y responden a los objetivos y rigurosidad académica de la Maestría.

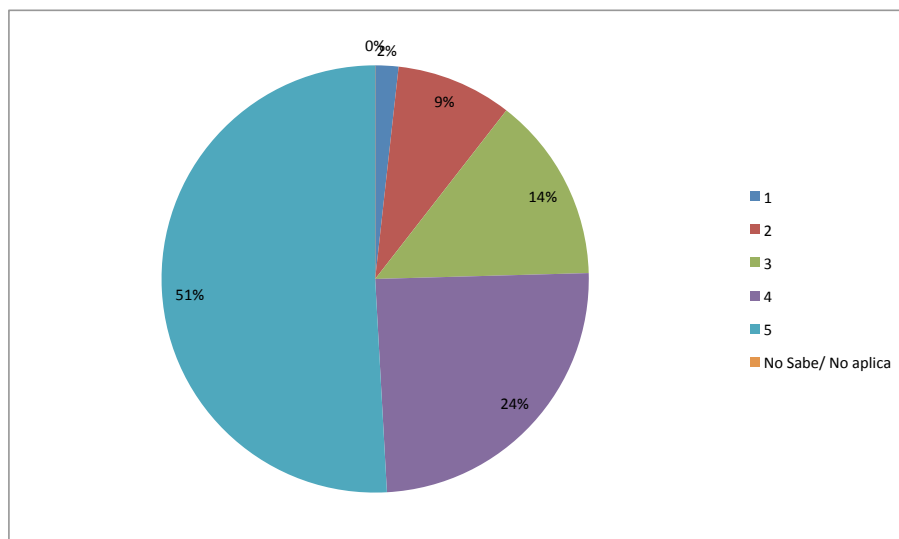


Figura A.16. Resultados de las encuestas a graduados-Considera que los procedimientos de admisión son adecuados, en términos de rigurosidad, y responden a los objetivos y rigurosidad académica de la Maestría.

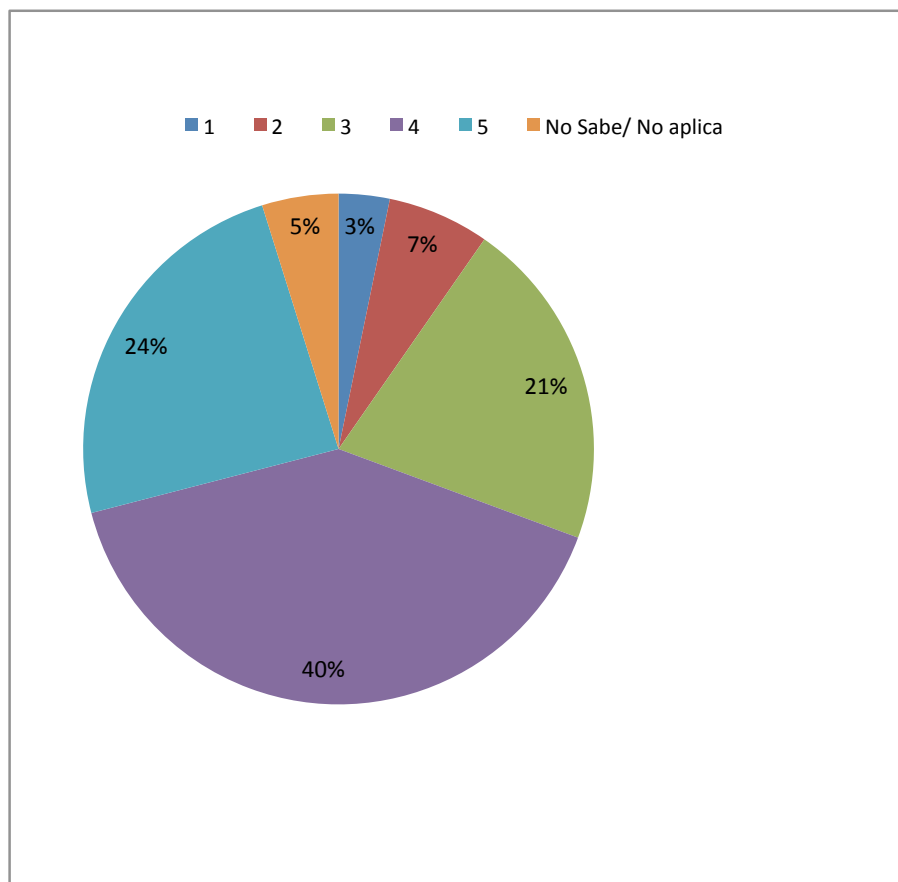


Figura A.17. Resultados de las encuestas a docentes de planta-Capacidad del proceso de admisión para elegir candidatos idóneos con los objetivos y rigurosidad académica de la Maestría.

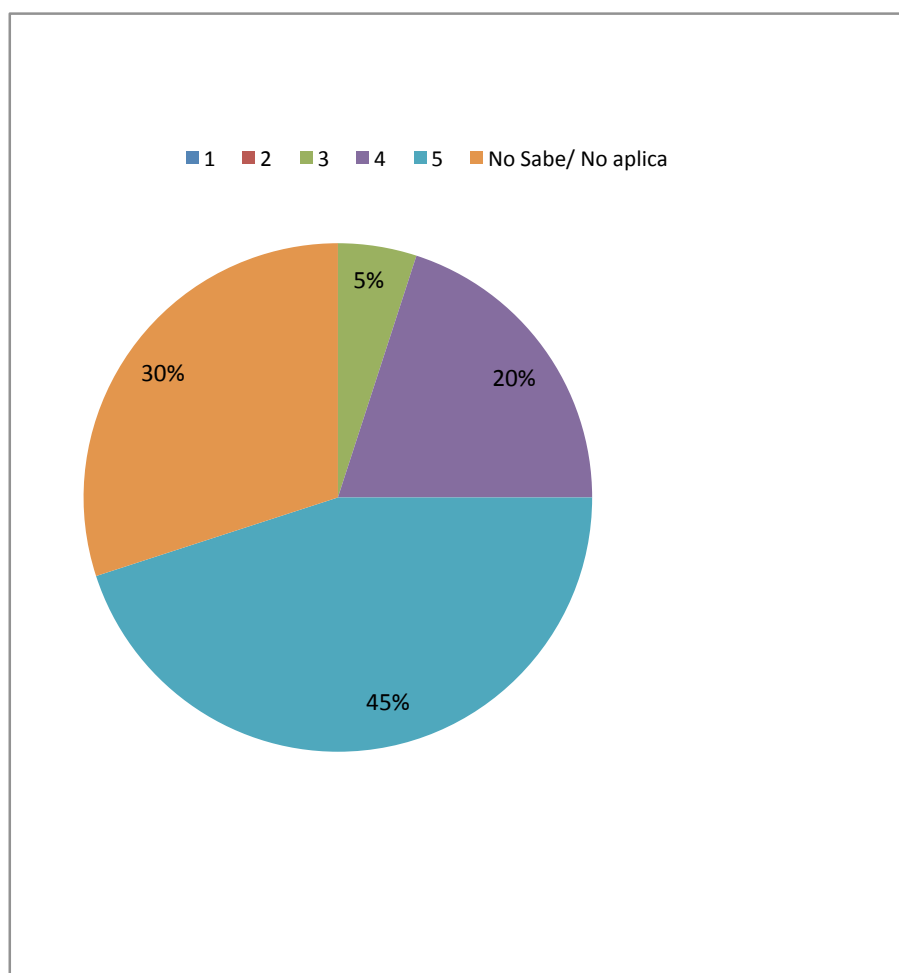


Figura A.18. Resultados de las encuestas a docentes de cátedra-Capacidad del proceso de admisión para elegir candidatos idóneos con los objetivos y rigurosidad académica de la Maestría.

A.2.2. Característica 2: Permanencia y desempeño de los estudiantes durante el posgrado.

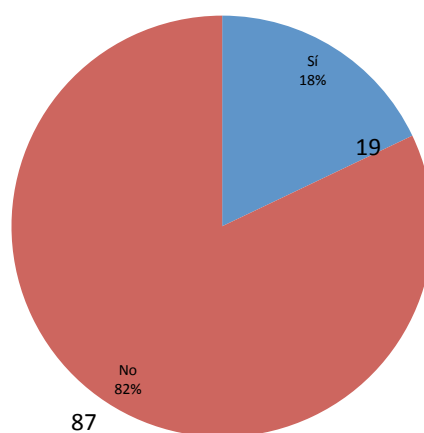


Figura A.19. Resultados de las encuestas a estudiantes activos-¿Ha realizado alguna publicación durante el desarrollo de la Maestría?.

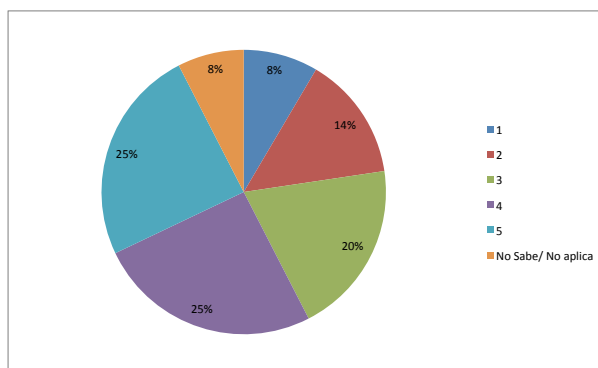


Figura A.20. Resultados de las encuestas a estudiantes activos-Facilidad de acceso a eventos externos (cursos, seminarios, congresos o conferencias relacionados con los temas y problemas abordados en la Maestría).

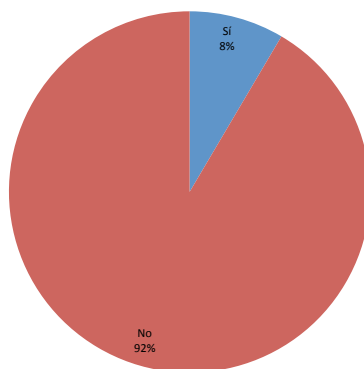


Figura A.21. Resultados de las encuestas a estudiantes activos-¿Ha realizado pasantías de seis meses o más en grupos de investigación en grupos de reconocida trayectoria en su respectivo campo?

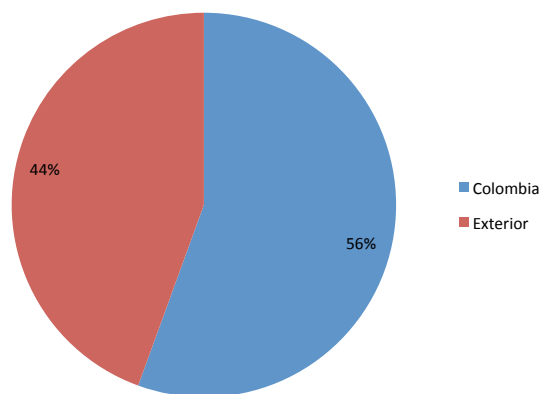


Figura A.22. Resultados de las encuestas a estudiantes activos-Indique si la pasantía la realizo en Colombia o en el Exterior.

A.2.3. Característica 3: Características de los graduados del programa.

A.3. Factor 3: Profesores

A.3.1. Característica 1: Perfil de los Profesores.

A.3.2. Característica 2: Producción científica de los profesores.

A.3.3. Característica 3: Relación estudiante/tutor.

A.3.4. Característica 4: Políticas sobre Profesores.

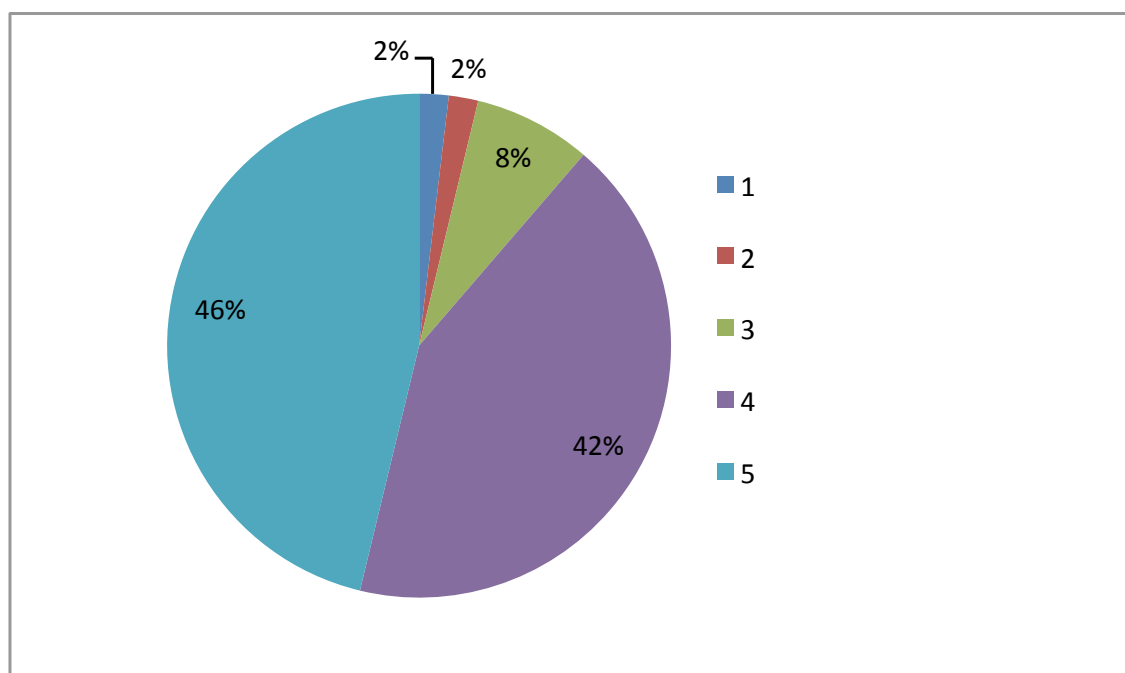


Figura A.23. Resultados de las encuestas a estudiantes activos-Competencias pedagógicas de los docentes para facilitar el aprendizaje de los temas abordados en sus cursos.

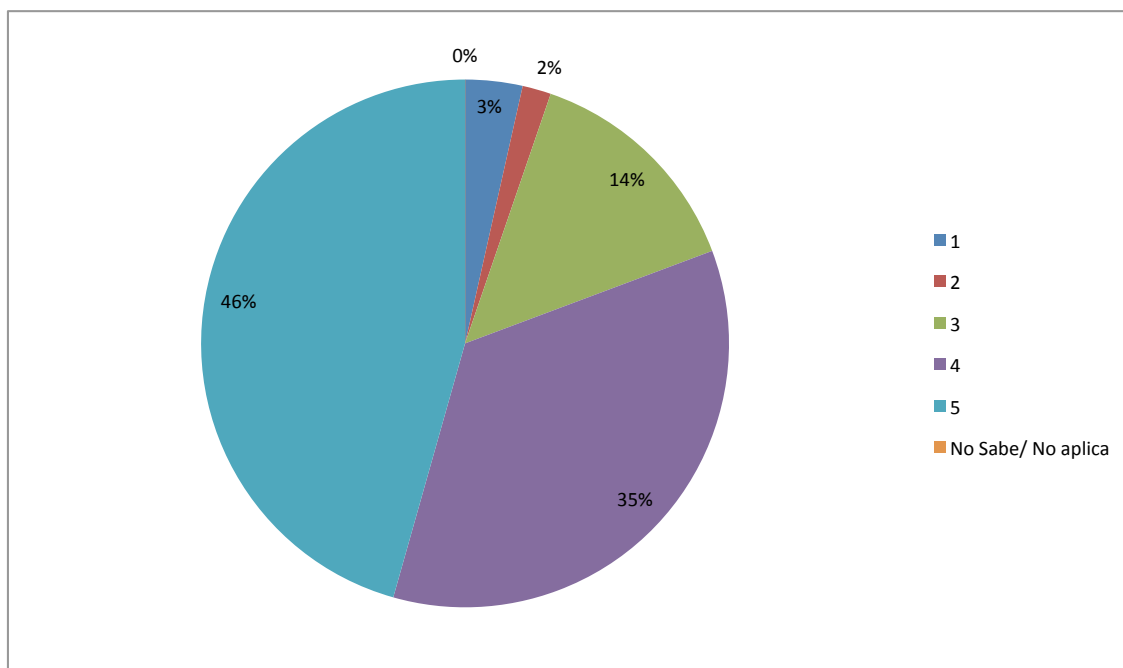


Figura A.24. Resultados de las encuestas a graduados-Competencias pedagógicas de los docentes para facilitar el aprendizaje de los temas abordados en sus cursos.

A.4. Factor 4: Procesos académicos y lineamientos curriculares

A.4.1. Característica 1: Formación, Aprendizaje y Desarrollo de Investigadores: El papel de las Tutorías de Posgrado.

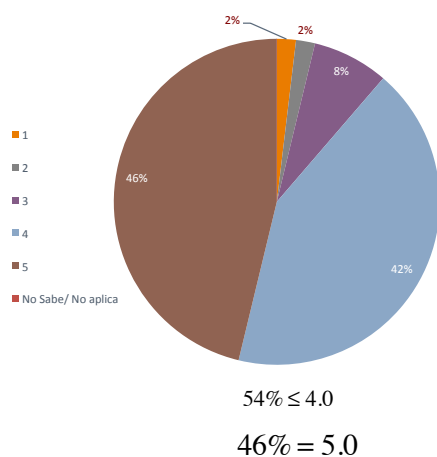


Figura A.25. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Competencias pedagógicas de los docentes para facilitar el aprendizaje de los temas abordados en sus cursos.

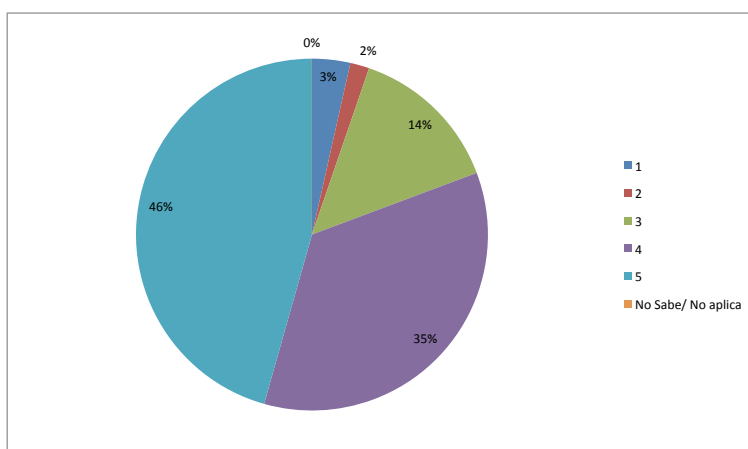
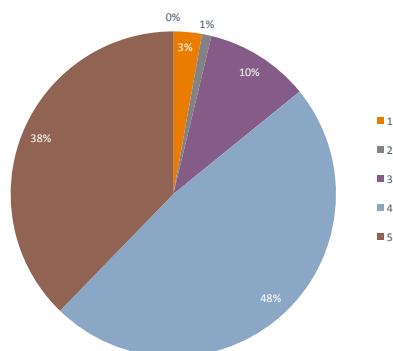


Figura A.26. Resultados de las encuestas a los graduados-Competencias pedagógicas de los docentes para facilitar el aprendizaje de los temas abordados en sus cursos.



38% = 5.0

Figura A.27. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Coherencia entre los métodos e instrumentos de evaluación utilizados por los docentes y la exigencia prevista en los cursos y en la Maestría.

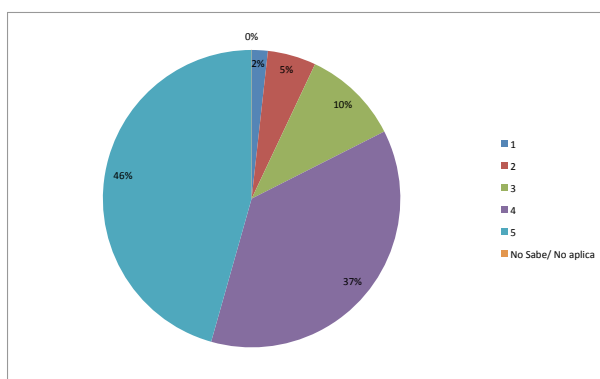


Figura A.28. Resultados de las encuestas a los graduados-Coherencia entre los métodos e instrumentos de evaluación utilizados por los docentes y la exigencia prevista en los cursos y en la Maestría.

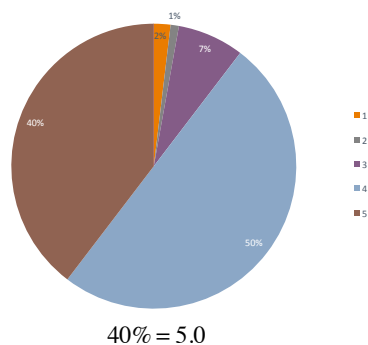


Figura A.29. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Coherencia entre los métodos e instrumentos de evaluación utilizados por los docentes y el aprendizaje logrado por los estudiantes.

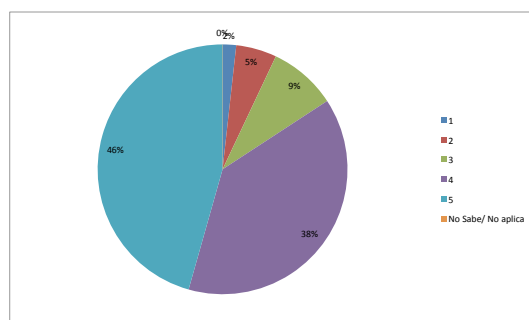


Figura A.30. Resultados de las encuestas a los graduados-Coherencia entre los métodos e instrumentos de evaluación utilizados por los docentes y el aprendizaje logrado por los estudiantes.

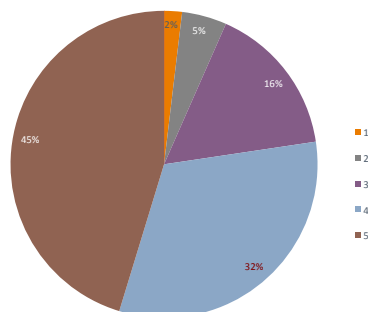


Figura A.31. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Capacidad de la Maestría para desarrollar las competencias básicas en investigación requeridas por sus estudiantes.

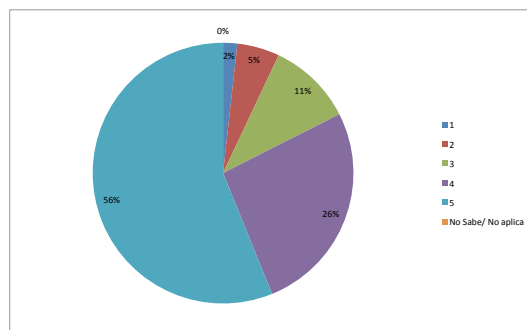
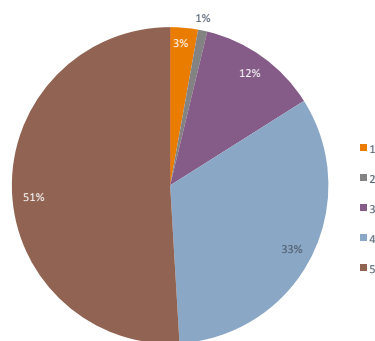


Figura A.32. Resultados de las encuestas a los graduados-Capacidad de la Maestría para desarrollar las competencias básicas en investigación requeridas por sus estudiantes.



51% = 5.0

Figura A.33. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Capacidad de los docentes para estimular el aprendizaje autónomo y crítico por parte de sus estudiantes.

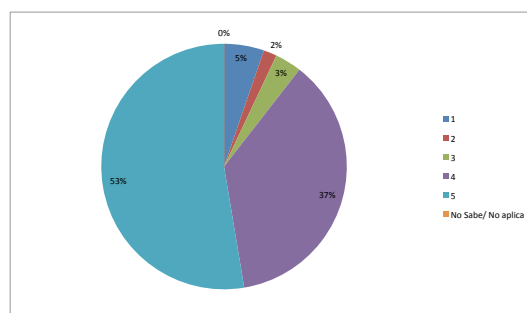


Figura A.34. Resultados de las encuestas a los graduados-Capacidad de los docentes para estimular el aprendizaje autónomo y crítico por parte de sus estudiantes.

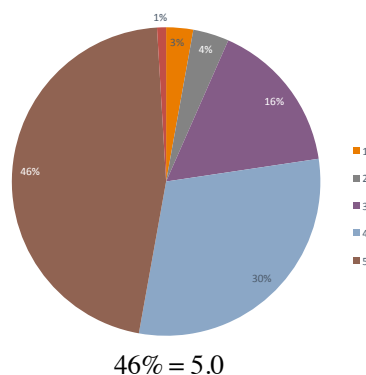


Figura A.35. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Capacidad de los docentes para orientar el estudio de artículos, generar reflexiones y preguntas de investigación.

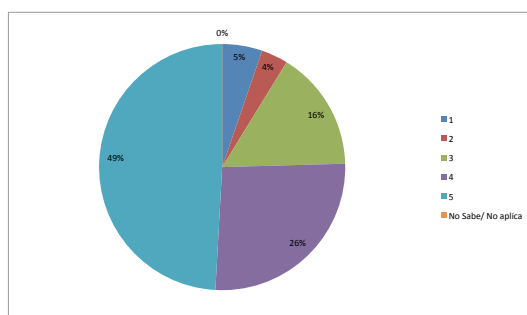


Figura A.36. Resultados de las encuestas a los graduados-Capacidad de los docentes para orientar el estudio de artículos, generar reflexiones y preguntas de investigación.

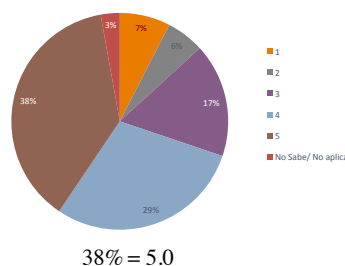


Figura A.37. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Correspondencia entre el número de tutores (asesores de grado), sus competencias y dedicación, y las necesidades de acompañamiento e intereses de los estudiantes.

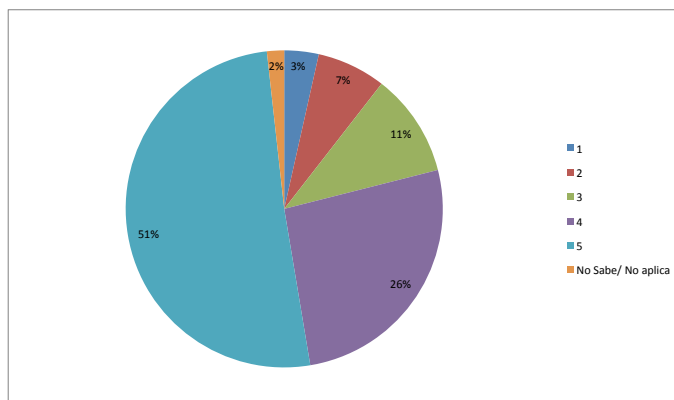


Figura A.38. Resultados de las encuestas a los graduados-Correspondencia entre el número de tutores (asesores de grado), sus competencias y dedicación, y las necesidades de acompañamiento e intereses de los estudiantes.

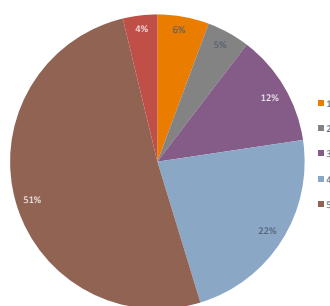


Figura A.39. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Satisfacción con el acompañamiento recibido de su asesor (Tutor) para el desarrollo de la tesis de la Maestría.

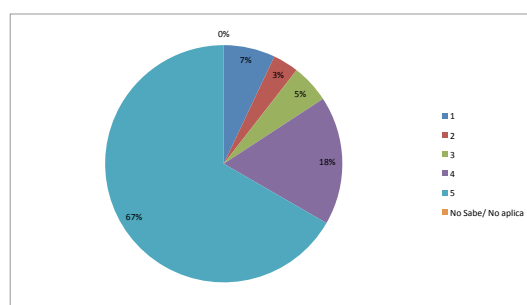


Figura A.40. Resultados de las encuestas a los graduados-Satisfacción con el acompañamiento recibido de su asesor (Tutor) para el desarrollo de la tesis de la Maestría.

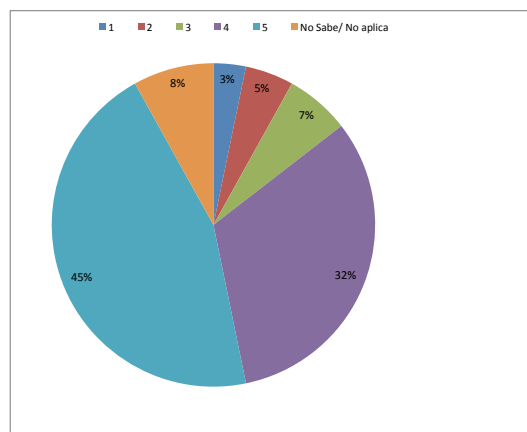


Figura A.41. Resultados de las encuestas a los docentes de planta-Conoce usted de la existencia de políticas institucionales de investigación que permitan integrar los proyectos y actividades académicas de profesores y estudiantes.

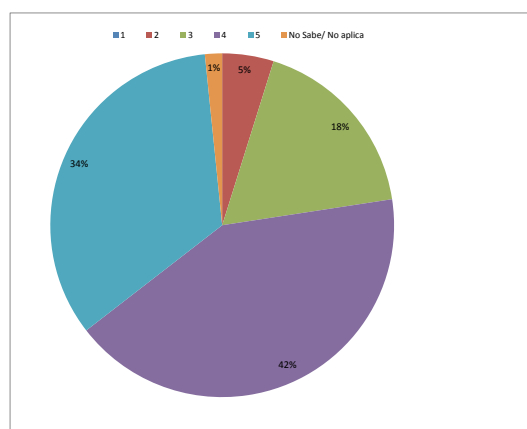


Figura A.42. Resultados de las encuestas a los docentes de planta-Facilidad de articular la actividad docente con el trabajo de grupos y líneas de investigación para favorecer el aprendizaje y desarrollo de las competencias investigativas de los estudiantes.

A.4.2. Característica 2: Formación del Investigador en términos de su capacidad para comprender el entorno social y geopolítico de la ciencia.

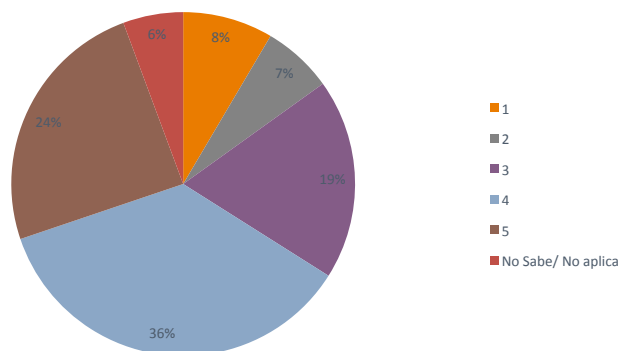


Figura A.43. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Disponibilidad de una oferta de cursos de extensión, seminarios y conferencias, apropiada, en términos de su cantidad, pertinencia y facilidad de acceso.

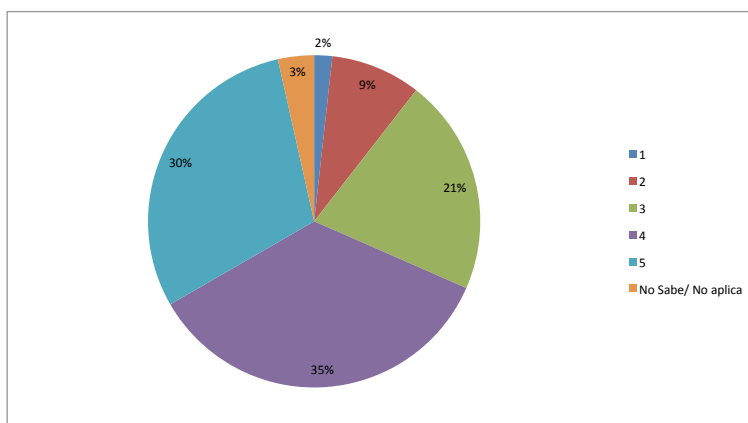


Figura A.44. Resultados de las encuestas a los graduados-Disponibilidad de una oferta de cursos de extensión, seminarios y conferencias, apropiada, en términos de su cantidad, pertinencia y facilidad de acceso.

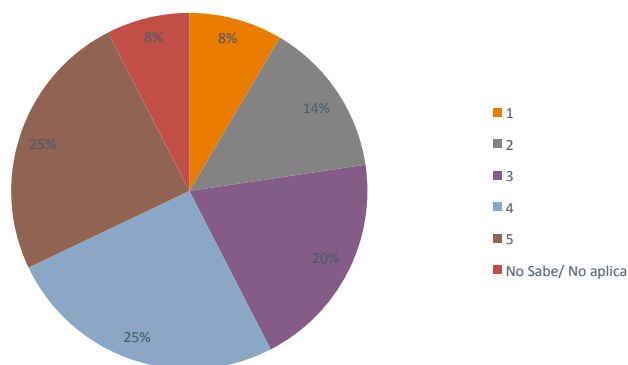


Figura A.45. Resultados a Encuestas a estudiantes activos-Facilidad de acceso a eventos externos (cursos, seminarios, congresos o conferencias relacionados con los temas y problemas abordados en la Maestría).

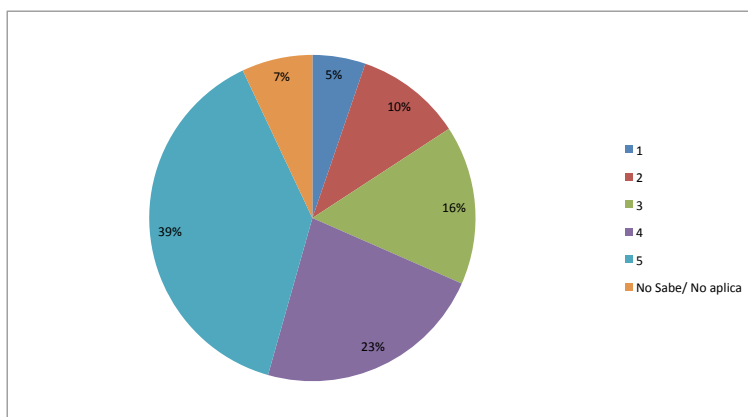


Figura A.46. Resultados a Encuestas a los graduados-Facilidad de acceso a eventos externos (cursos, seminarios, congresos o conferencias relacionados con los temas y problemas abordados en la Maestría).

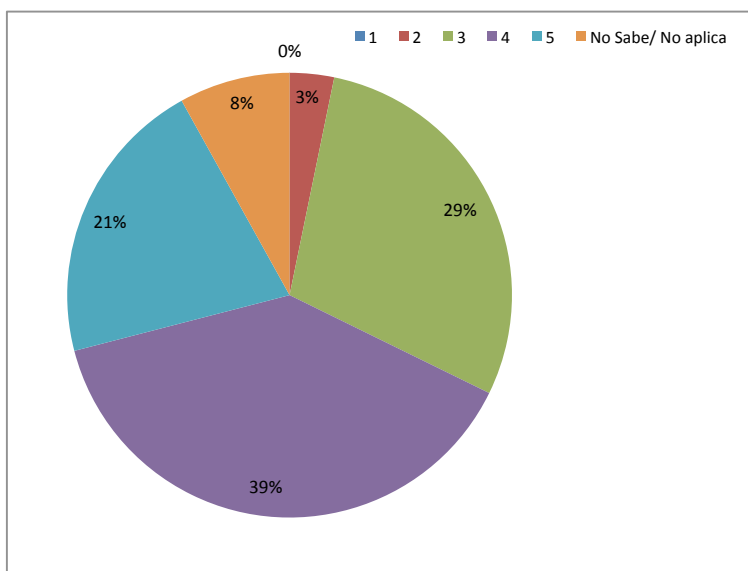


Figura A.47. Resultados encuestas a docentes de planta-Disponibilidad de una oferta de cursos de extensión, seminarios y conferencias, apropiada, en términos de su cantidad, pertinencia y facilidad de acceso.

A.4.3. Característica 3: Flexibilidad del Currículo.

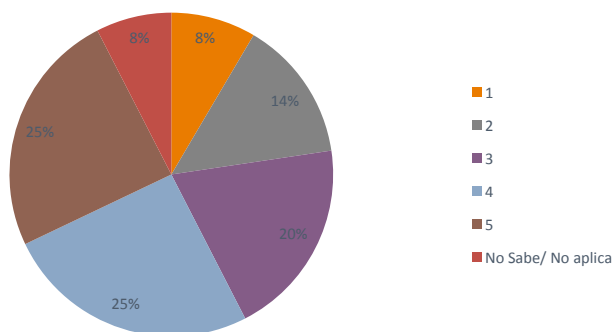


Figura A.48. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Facilidad de acceso a eventos externos (cursos, seminarios, congresos o conferencias relacionados con los temas y problemas abordados en la Maestría).

A.4.4. Característica 4: Aseguramiento de la calidad y mejora continua.

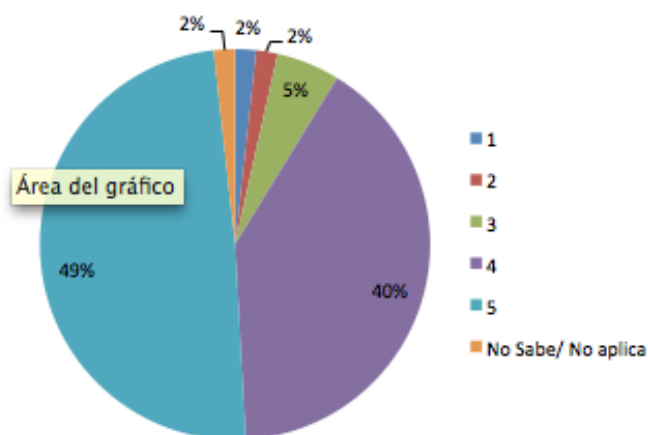


Figura A.49. Resultados de las encuestas a graduados-Evalúe el nivel de aprendizaje logrado por usted con la realización de la Maestría.

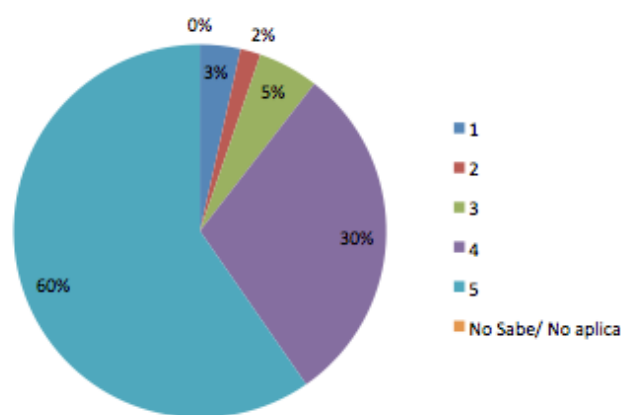


Figura A.50. Resultados de las encuestas a graduados-Evalúe los beneficios académicos obtenidos con la realización de la Maestría.

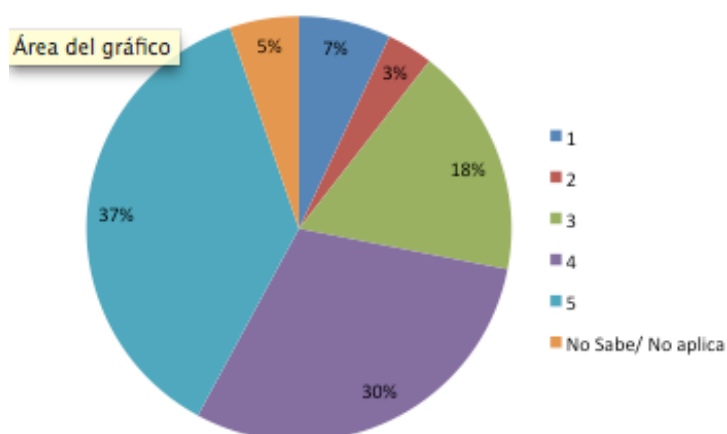


Figura A.51. Resultados de las encuestas a graduados-Evalúe los beneficios laborales alcanzados con la realización de la Maestría.

A.5. Factor 5: Investigación, generación de conocimiento y producción artística

A.5.1. Característica 1: Articulación de la Investigación al Programa.

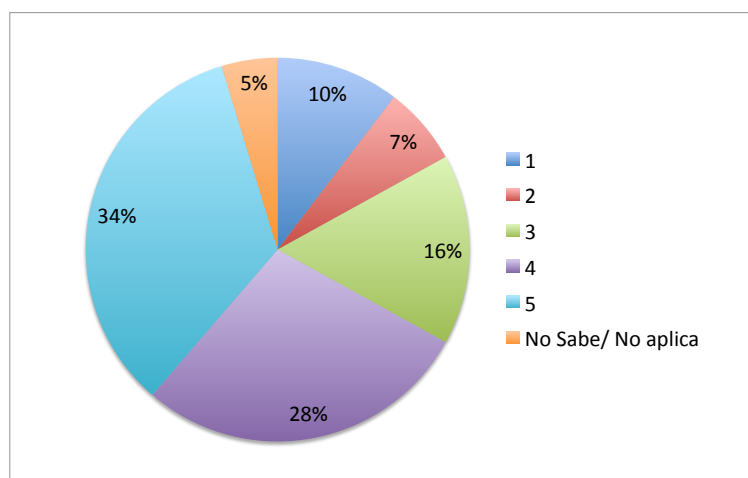


Figura A.52. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Nivel de apoyo ofrecido por grupos y líneas de investigación a los estudiantes para su formación y el desarrollo de sus trabajos de grado.

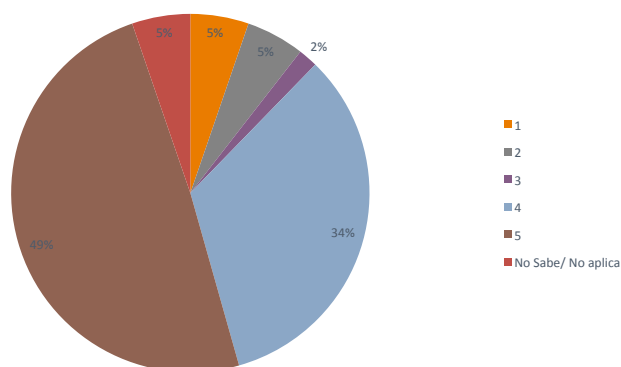


Figura A.53. Resultados de las encuestas a graduados-Nivel de apoyo ofrecido por grupos y líneas de investigación a los estudiantes para su formación y el desarrollo de sus trabajos de grado.

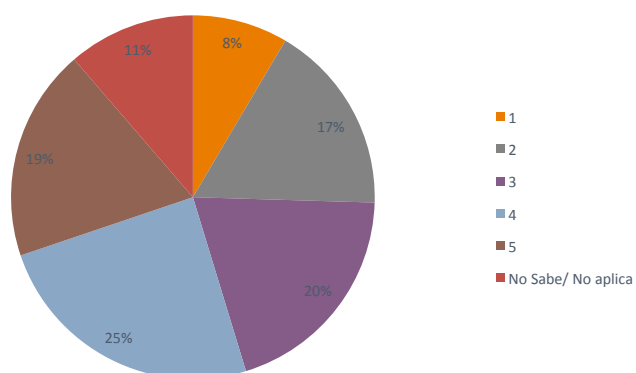


Figura A.54. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Conoce usted la existencia de políticas institucionales que fomenten el desarrollo de actividades de investigación y académicas de los estudiantes.

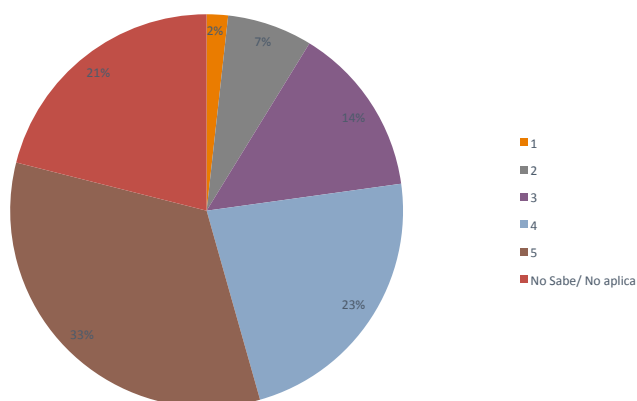


Figura A.55. Resultados de las encuestas a graduados-Conoce usted la existencia de políticas institucionales que fomenten el desarrollo de actividades de investigación y académicas de los estudiantes.

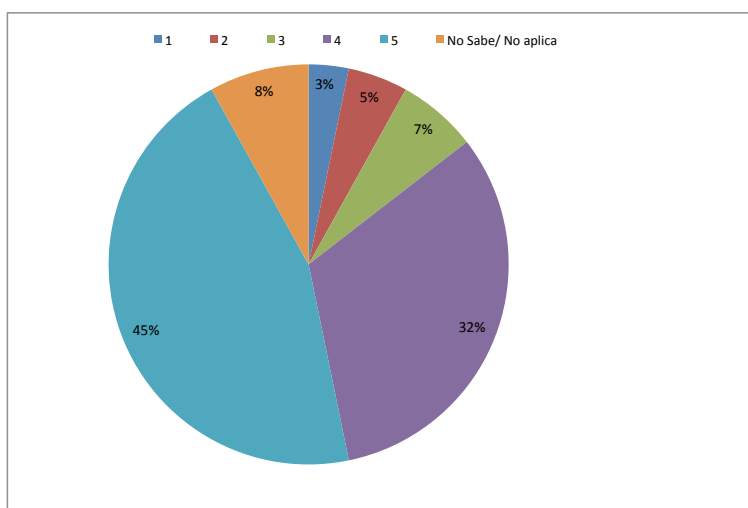


Figura A.56. Resultados de las encuestas a los docentes de planta-Conoce usted la existencia de políticas institucionales que fomenten el desarrollo de actividades de investigación y académicas de los estudiantes.

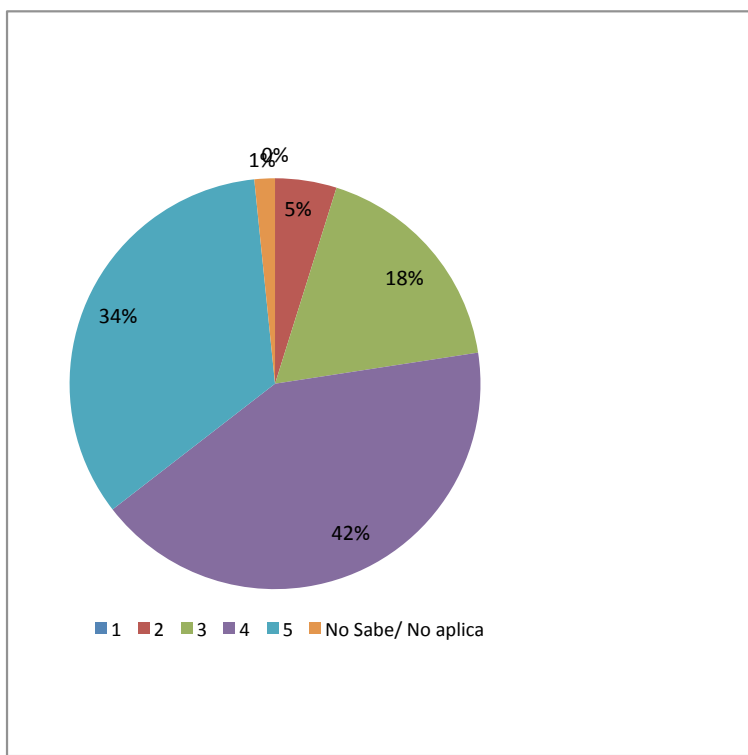


Figura A.57. Resultados de las encuestas a los docentes de planta-Facilidad de articular la actividad docente con el trabajo de grupos y líneas de investigación para favorecer el aprendizaje y desarrollo de las competencias investigativas de los estudiantes.

A.5.2. Característica 2: Los Grupos de Investigación y sus Líneas.

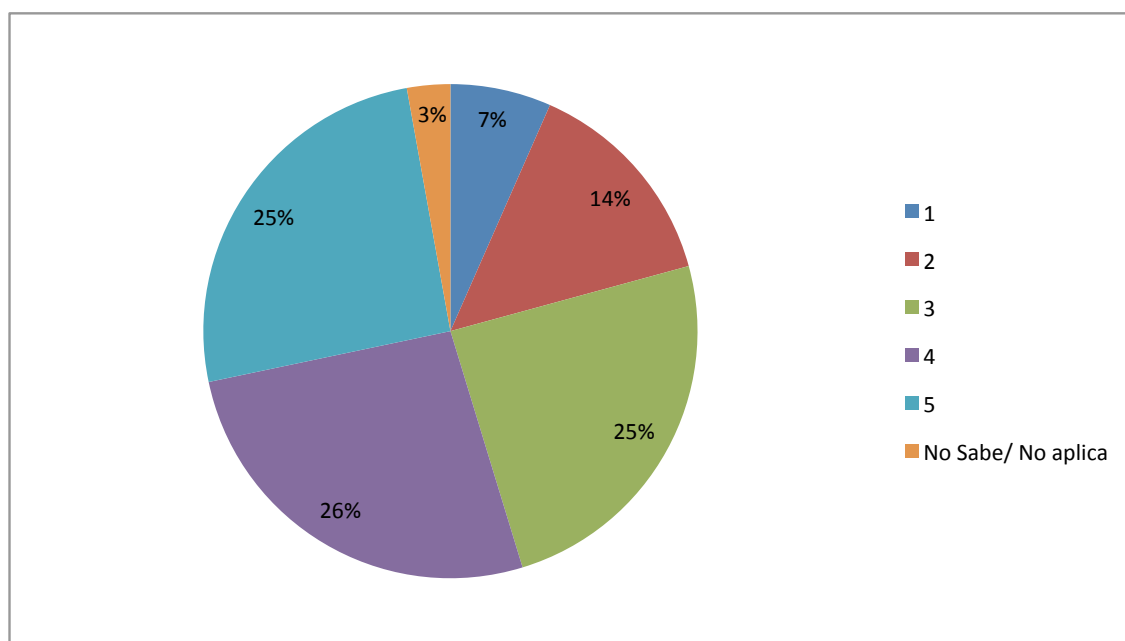


Figura A.58. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Divulgación y conocimiento de los grupos y líneas de investigación que apoyan el desarrollo del programa.

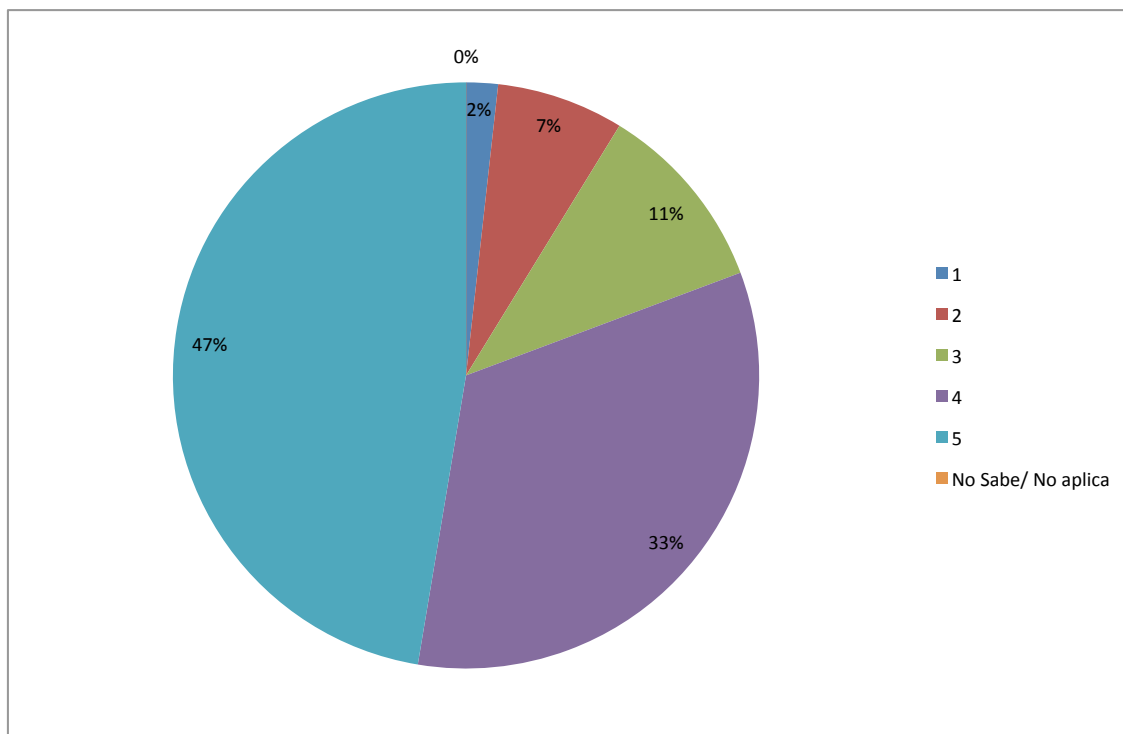


Figura A.59. Resultados de las encuestas a los graduados-Divulgación y conocimiento de los grupos y líneas de investigación que apoyan el desarrollo del programa.

A.5.3. Característica 3: Productos de la investigación y su impacto.

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

A.6.1. Característica 1: Posibilidad de Trabajo Inter y Transdisciplinario

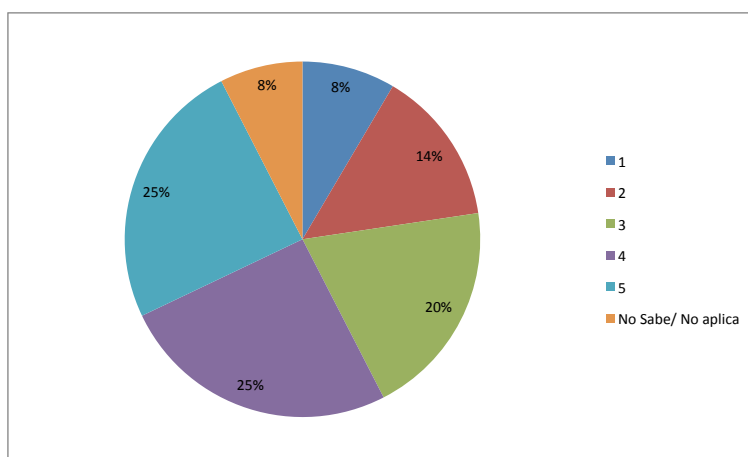


Figura A.60. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Facilidad de acceso a eventos externos (cursos, seminarios, congresos o conferencias relacionados con los temas y problemas abordados en la Maestría).

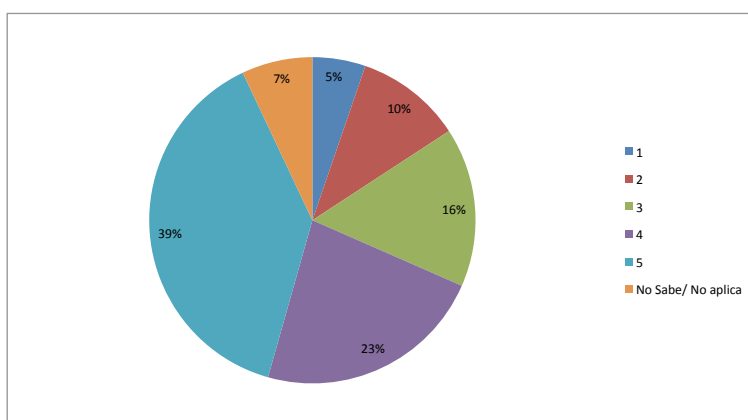


Figura A.61. Resultados de las encuestas a los graduados-Facilidad de acceso a eventos externos (cursos, seminarios, congresos o conferencias relacionados con los temas y problemas abordados en la Maestría).

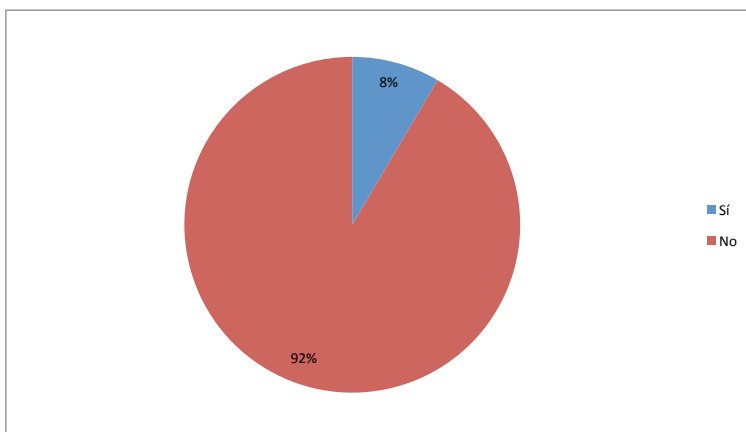


Figura A.62. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-¿Ha realizado pasantías de seis meses o más en grupos de investigación en grupos de reconocida trayectoria en su respectivo campo?.

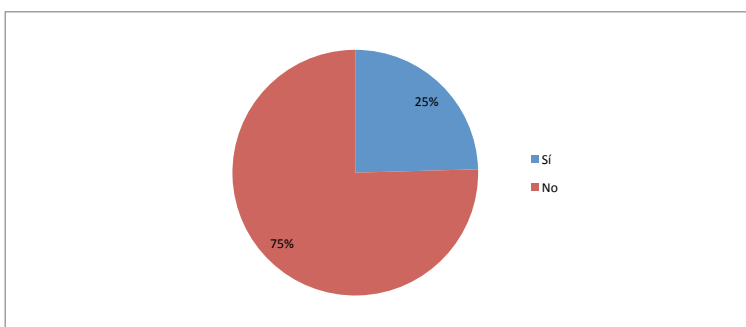


Figura A.63. Resultados de las encuestas a los graduados-¿Ha realizado pasantías de seis meses o más en grupos de investigación en grupos de reconocida trayectoria en su respectivo campo?.

A.6.2. Característica 2: Relevancia de las Líneas de Investigación y de las Tesis de Grado para el Desarrollo del País o de la Región

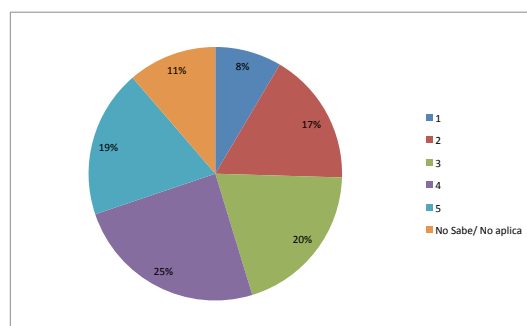


Figura A.64. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Conoce usted de políticas institucionales que fomenten el desarrollo de actividades de investigación y académicas de los estudiantes?.

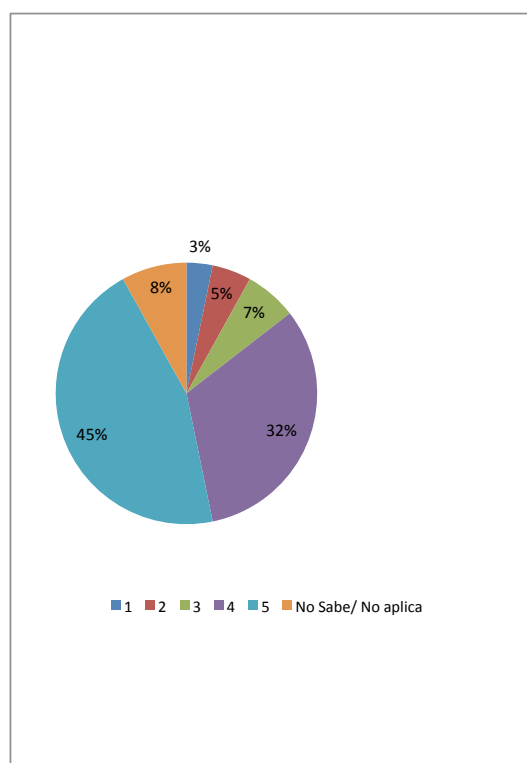


Figura A.65. Resultados de las encuestas a los docentes de planta-Conoce usted la existencia de políticas institucionales que fomenten el desarrollo de actividades de investigación y académicas de los estudiantes?.

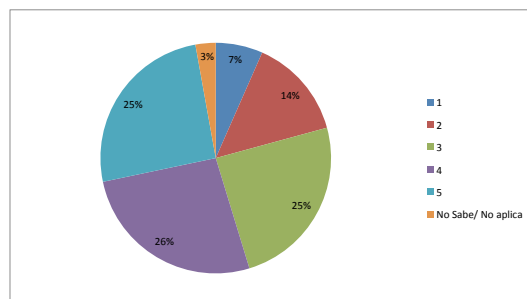


Figura A.66. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Divulgación y conocimiento de los grupos y líneas de investigación que apoyan el desarrollo del programa?.

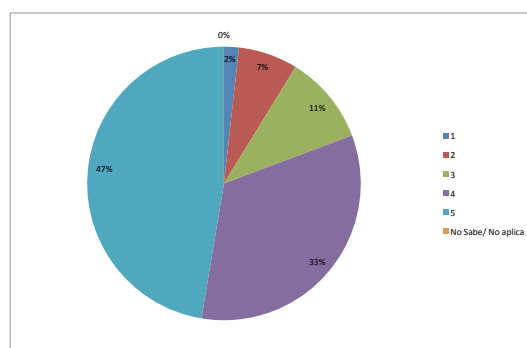


Figura A.67. Resultados de las encuestas a los graduados-Divulgación y conocimiento de los grupos y líneas de investigación que apoyan el desarrollo del programa?.

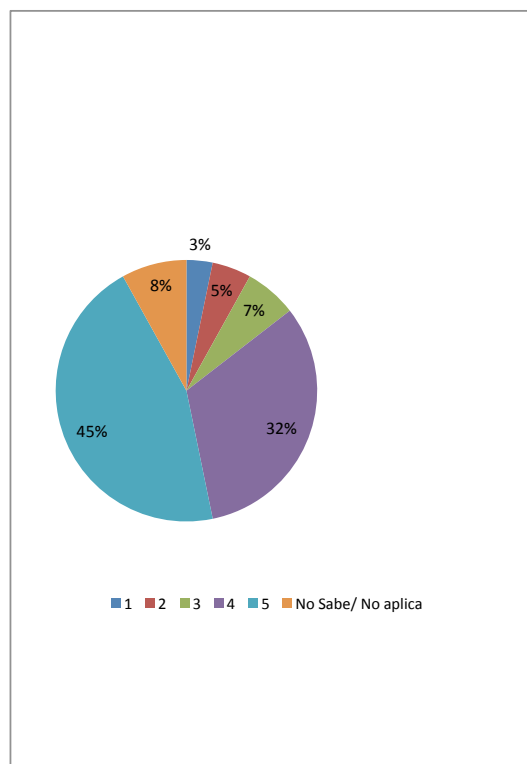


Figura A.68. Resultados de las encuestas a los docentes de planta-Relevancia de los proyectos de investigación y trabajos de grado adelantados por estudiantes y docentes en los últimos 3 años.

A.6.3. Característica 3: Experiencias de Interacción con el Entorno.

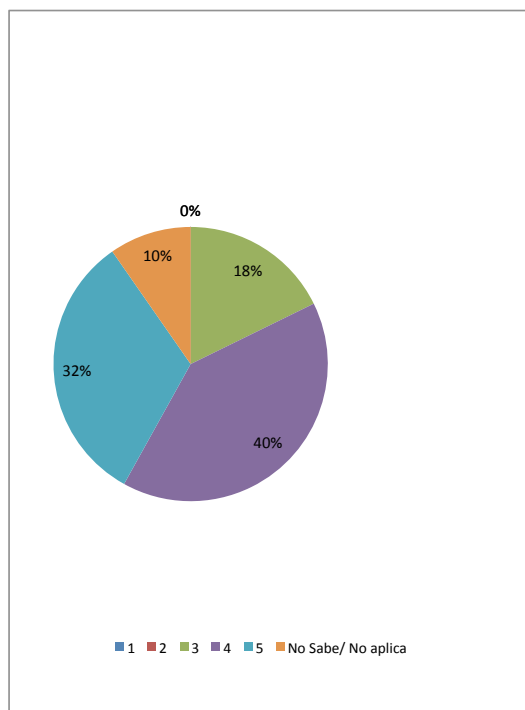


Figura A.69. Resultados de las encuestas a los docentes de planta-Relevancia y pertinencia académica de proyectos de investigación y trabajos de grado adelantadas por estudiantes y docentes de los últimos 3 años.

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

A.7.1. Característica 1: Internacionalización del Currículo y bilingüismo.

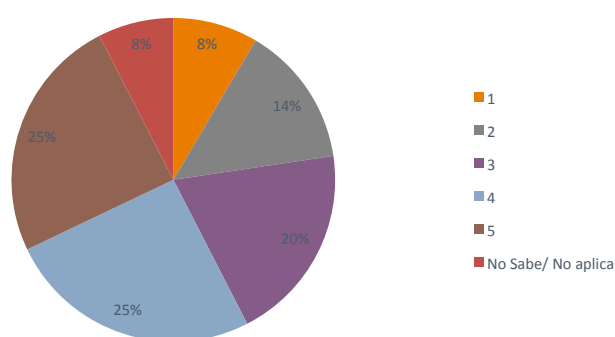


Figura A.70. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Facilidad de acceso a eventos externos (cursos, seminarios, congresos o conferencias relacionados con los temas y problemas abordados en la Maestría).

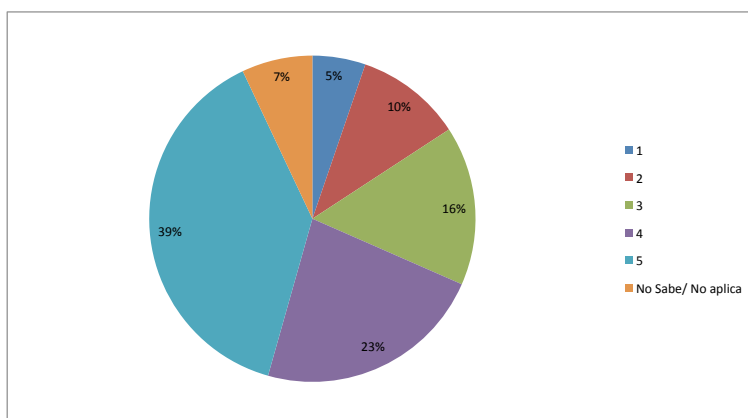


Figura A.71. Resultados de las encuestas a los graduados-Facilidad de acceso a eventos externos (cursos, seminarios, congresos o conferencias relacionados con los temas y problemas abordados en la Maestría).

A.7.2. Característica 2: Internacionalización de Estudiantes y Profesores (movilidad internacional).

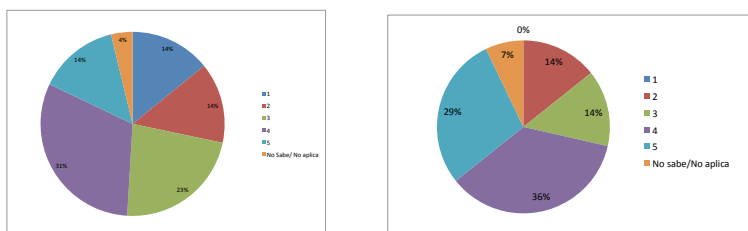


Figura A.72. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos y docentes de planta-Nivel de divulgación de las ofertas y oportunidades que tiene la Universidad y el programa para adelantar pasantías e intercambios académicos en el exterior (BECAS) se tiene los siguientes resultados.

A.7.3. Característica 3: Internacionalización de la Investigación y de los graduados.

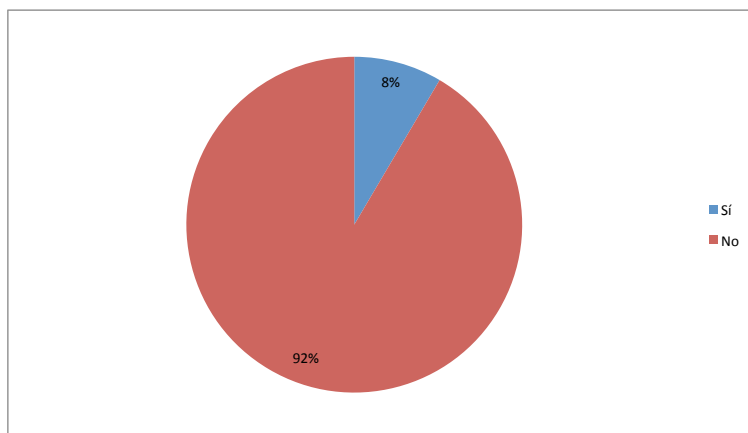


Figura A.73. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-¿Ha realizado pasantías de seis meses o más en grupos de investigación en grupos de reconocida trayectoria en su respectivo campo?

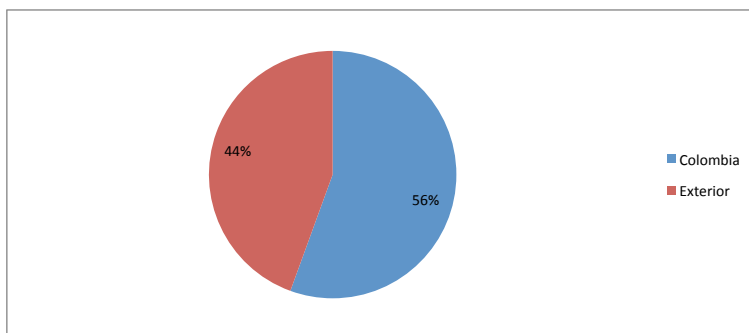


Figura A.74. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Indique si la pasantía la realizo en Colombia o en el Exterior

A.8. Factor 8: Bienestar y ambiente institucional

A.8.1. Característica 1: Actividades de Bienestar.

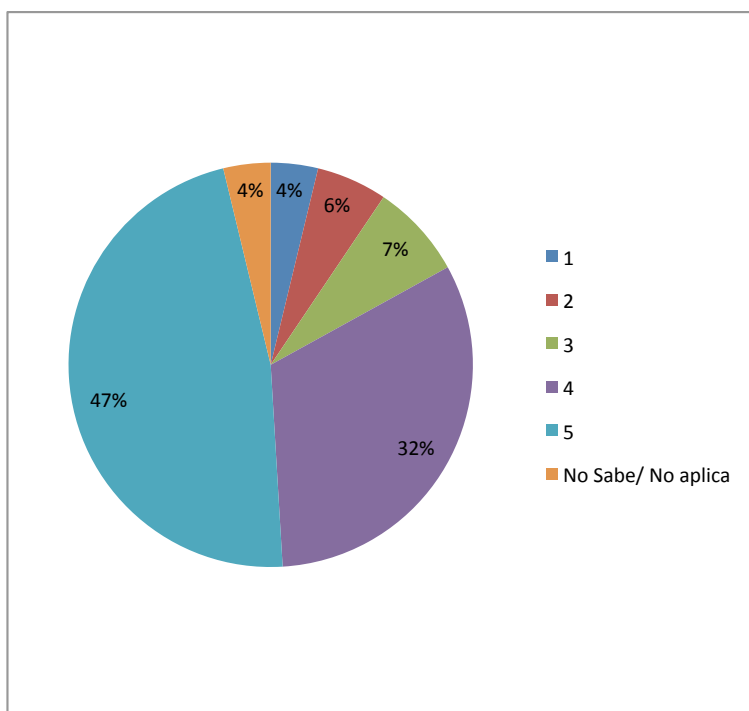


Figura A.75. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Servicios de bienestar universitario ofrecidos por la Institución.

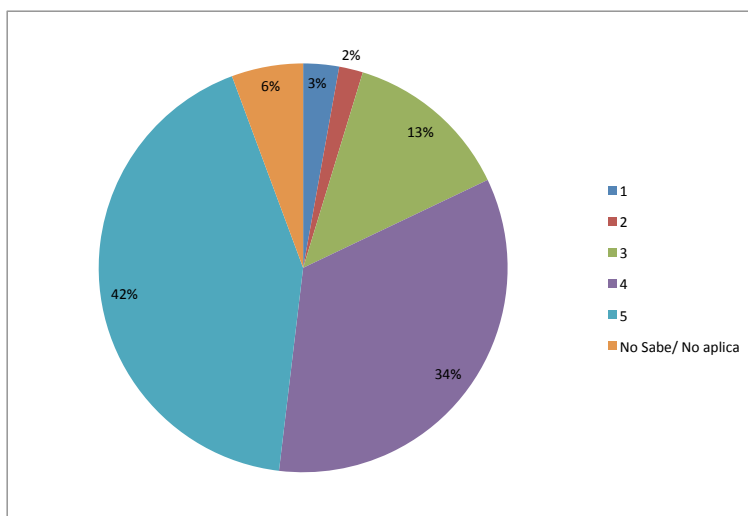


Figura A.76. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Nivel de adecuación de los servicios de bienestar universitario a las necesidades e intereses de los estudiantes.

A.9. Factor 9: Graduados y análisis de impacto del programa.

A.9.1. Característica 1: Producción científica de los graduados.

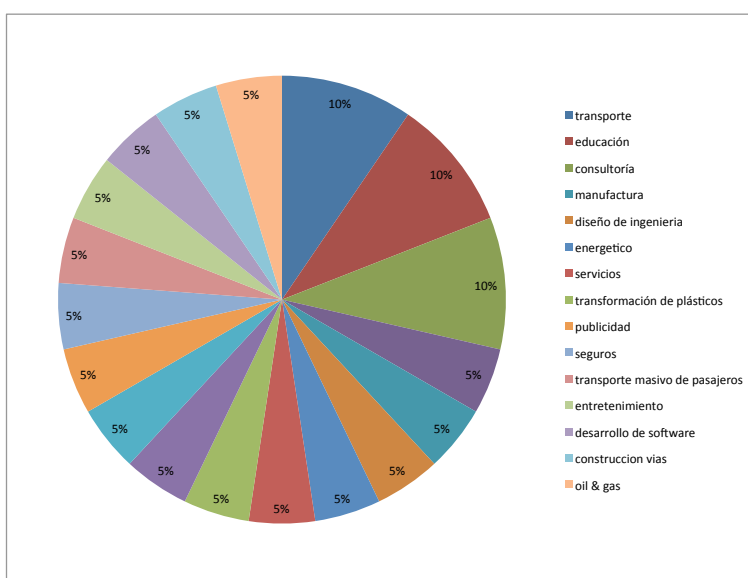


Figura A.77. Resultados de las encuestas a los graduados- Por favor indique la actividad económica de la empresa, organización o ente gubernamental a la cual está vinculado?.

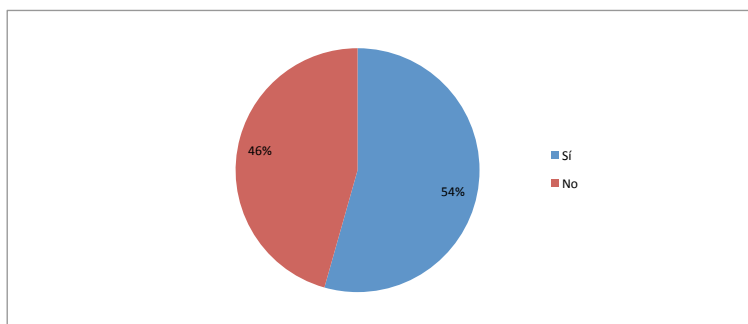


Figura A.78. Resultados de las encuestas a los graduados-¿Se encuentra vinculado laboralmente a una Universidad o institución de educación superior?

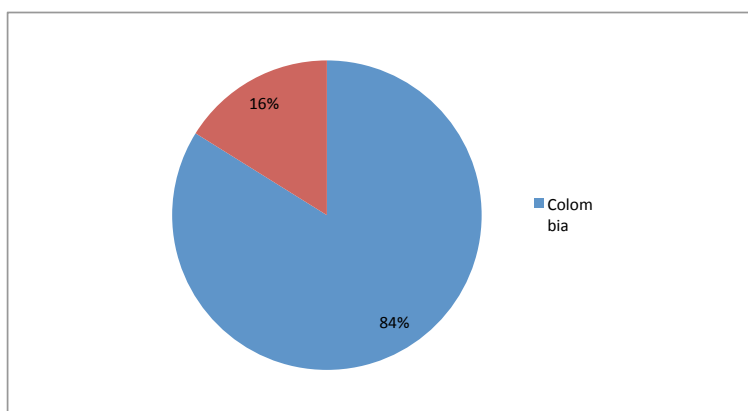


Figura A.79. Resultados de las encuestas a los graduados-¿La institución a la cual se encuentra vinculado está ubicada en Colombia o en el exterior?

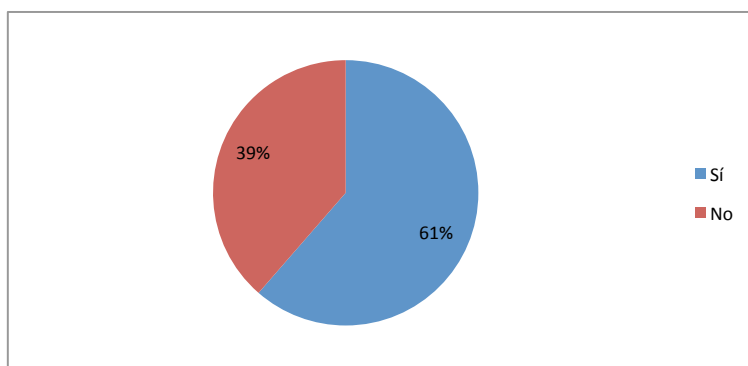


Figura A.80. Resultados de las encuestas a los graduados-¿Ha realizado alguna publicación en los últimos 3 años?

A.9.2. Característica 2: Análisis del impacto del programa.

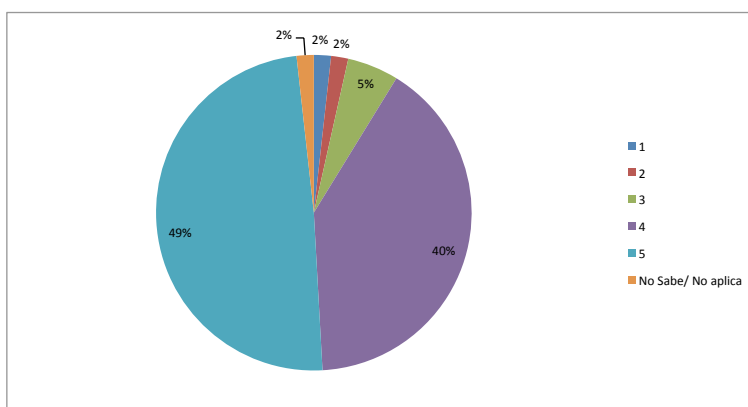


Figura A.81. Resultados de las encuestas a los graduados-Nivel de aprendizaje logrado por usted con la realización de la Maestría.

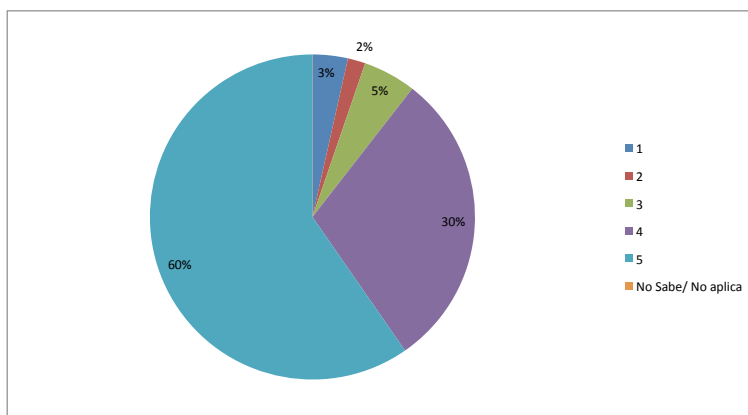


Figura A.82. Resultados de las encuestas a los graduados-Beneficios académicos obtenidos con la realización de la Maestría.

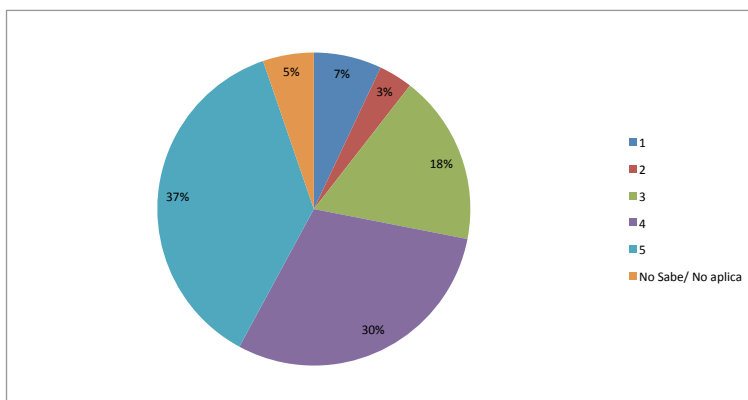


Figura A.83. Resultados de las encuestas a los graduados-Beneficios laborales alcanzados con la realización de la Maestría.

A.9.3. Característica 2: Análisis del Impacto del Programa.

A.10. Factor 10: Recursos físicos y gestión administrativa y financiera

A.10.1. Característica 1: Infraestructura Física Adecuada.

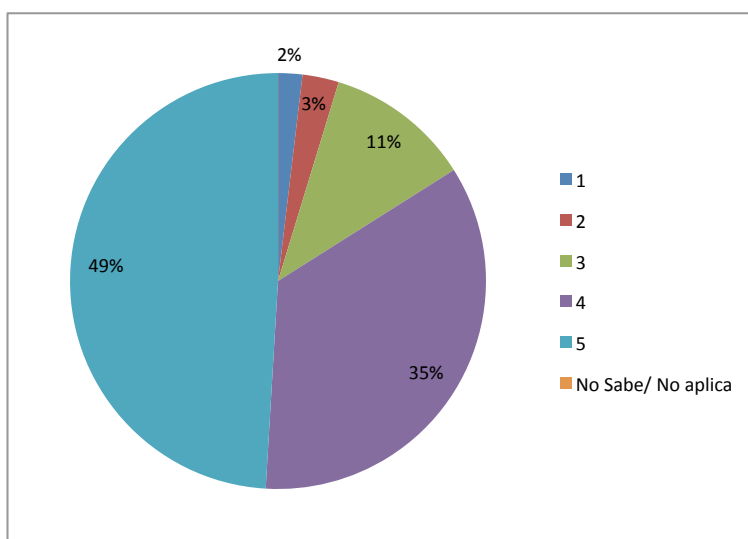


Figura A.84. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Disponibilidad de recursos físicos, humanos y financieros para alcanzar los objetivos trazados en la Maestría.

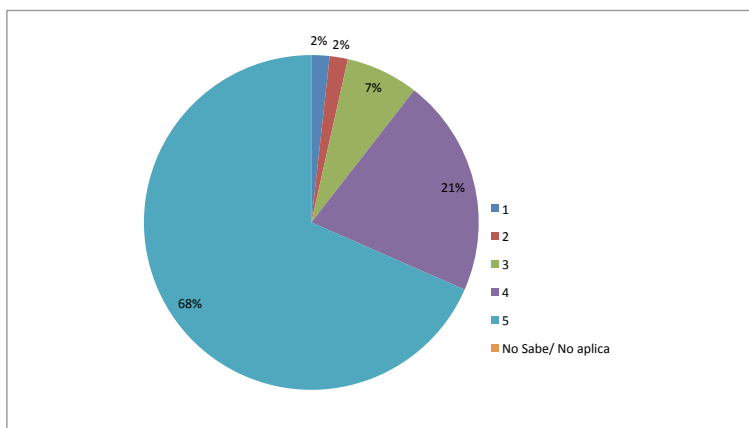


Figura A.85. Resultados de las encuestas a los graduados-Disponibilidad de recursos físicos, humanos y financieros para alcanzar los objetivos trazados en la Maestría.

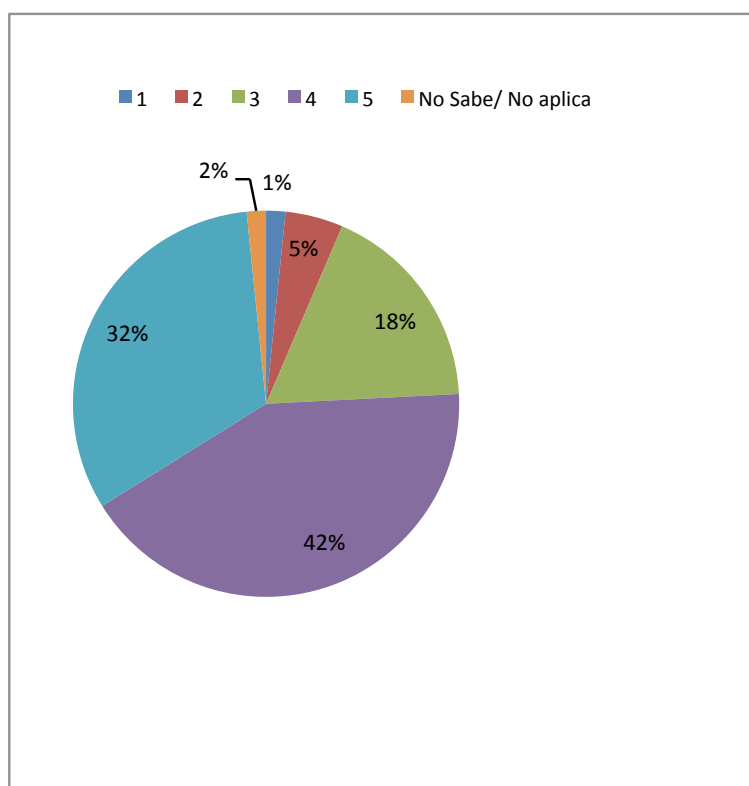


Figura A.86. Resultados de las encuestas a los docentes de planta-Disponibilidad de recursos físicos, humanos y financieros para alcanzar los objetivos trazados en la Maestría.

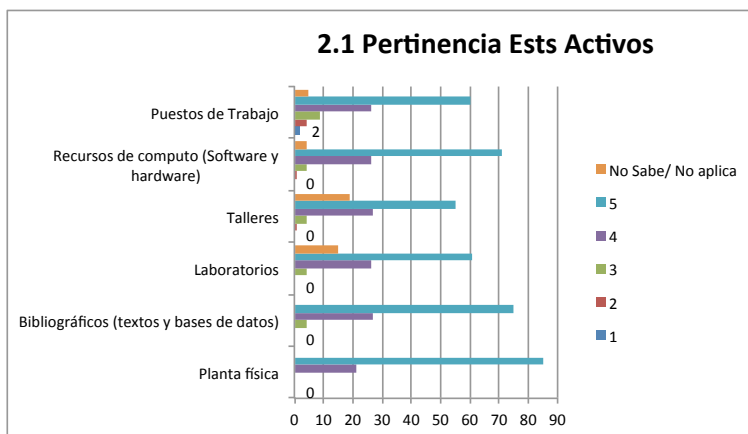


Figura A.87. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Pertinencia de puestos de trabajo, laboratorios, etc.

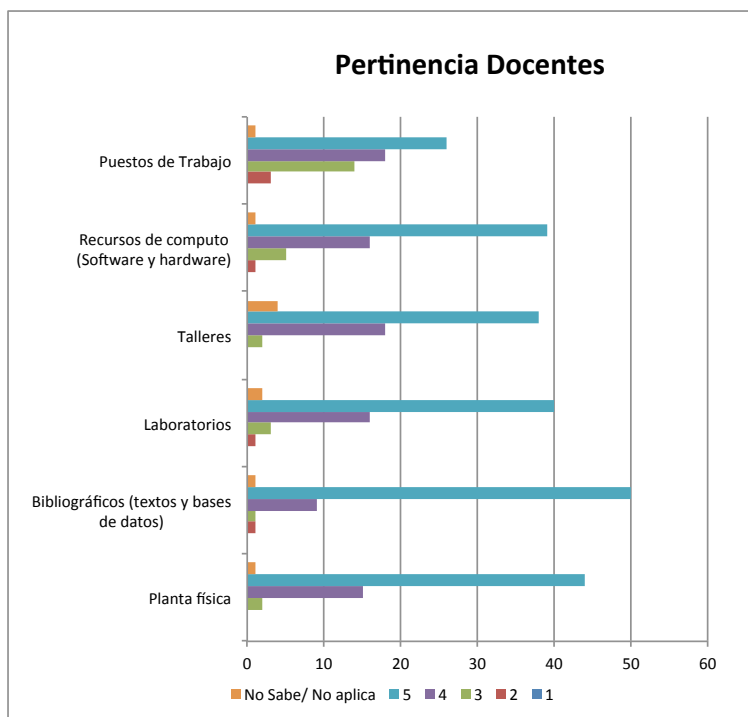


Figura A.88. Resultados de las encuestas a los docentes de planta-Pertinencia de puestos de trabajo, laboratorios, etc.

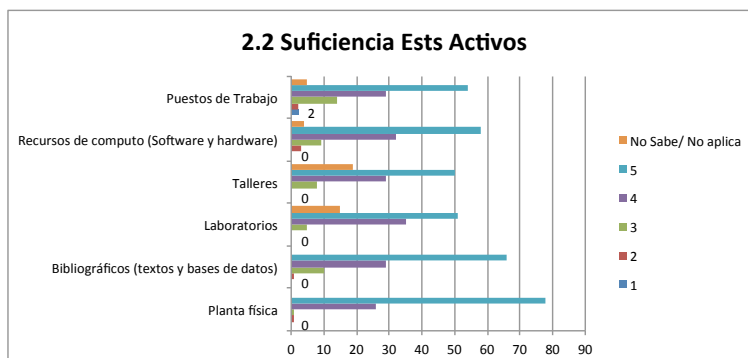


Figura A.89. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Suficiencia de puestos de trabajo, laboratorios, etc.

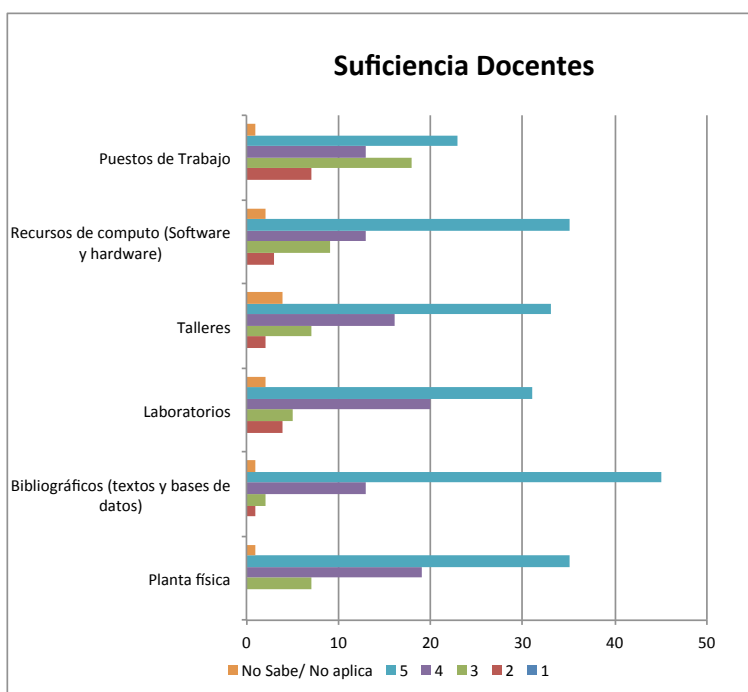


Figura A.90. Resultados de las encuestas a los docentes de planta-Pertinencia de puestos de trabajo, laboratorios, etc.

A.10.2. Característica 2: Recursos Bibliográficos, Informáticos y de Comunicación.

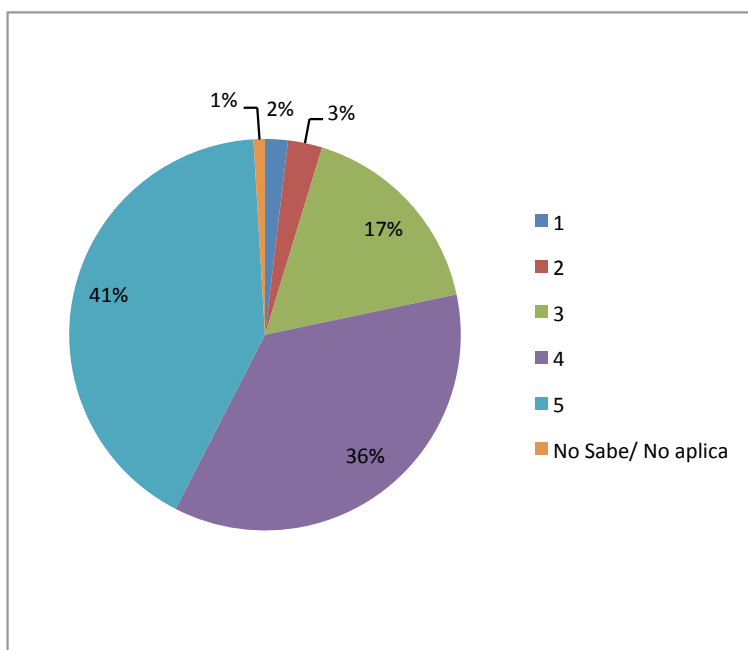


Figura A.91. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-Considera que los sistemas de información existentes permiten una adecuada gestión de los aspectos académicos, de las actividades de investigación y divulgación de sus resultados del programa? .

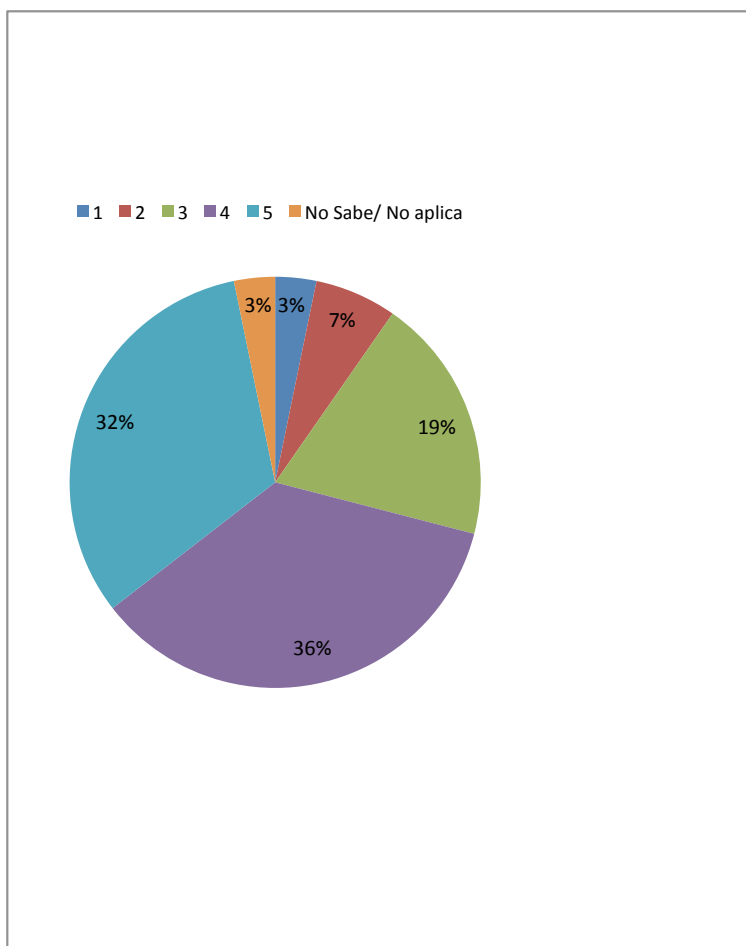


Figura A.92. Resultados de las encuestas a los docentes de planta-Considera que los sistemas de información existentes permiten una adecuada gestión de los aspectos académicos, de las actividades de investigación y divulgación de sus resultados del programa? .

A.10.3. Característica 4: Presupuesto del programa.

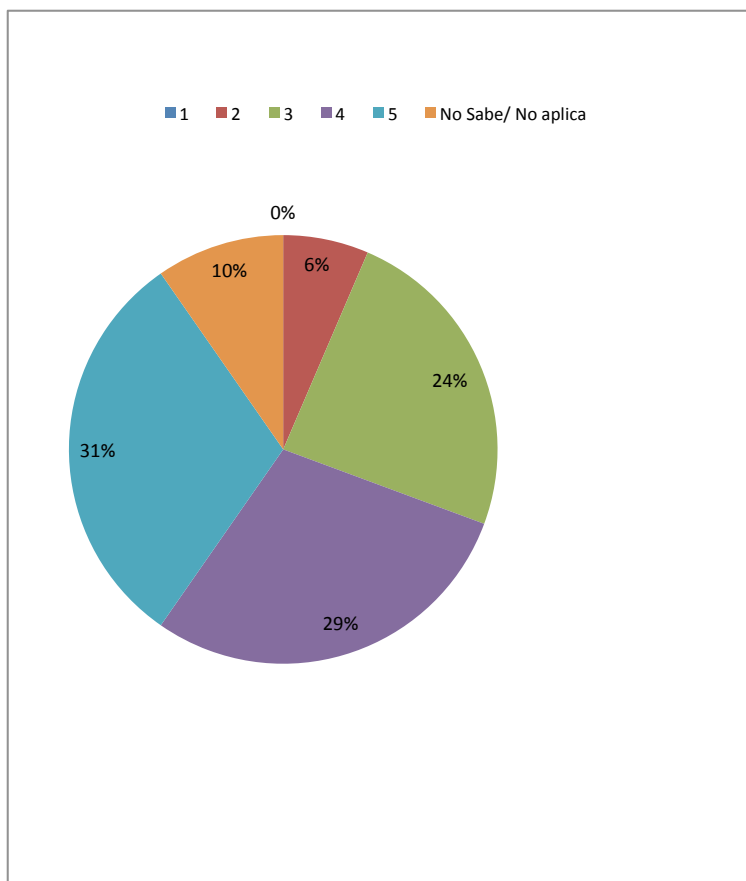


Figura A.93. Resultados de las encuestas a los docentes de planta-¿Considera que los recursos financieros con los que dispone el programa facilitan su adecuado funcionamiento? .

A.10.4. Característica 5: Gestión del programa.

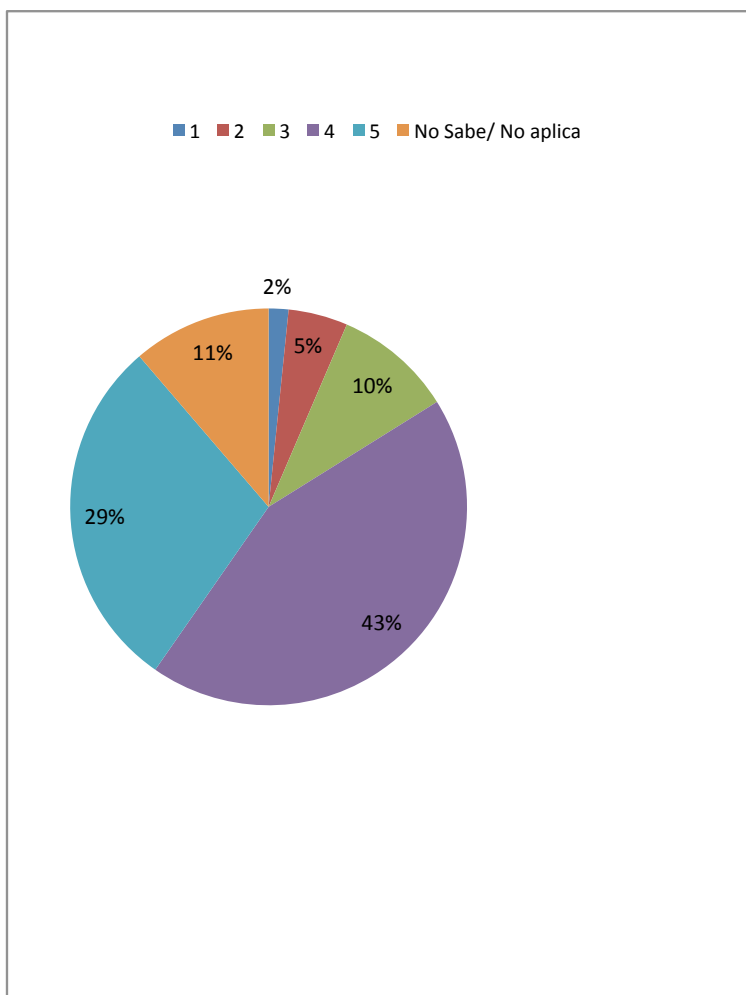


Figura A.94. Resultados de las encuestas a los docentes de planta-¿Considera que el comité de la Maestría cumple con sus funciones de manera adecuada para el desarrollo del programa?.

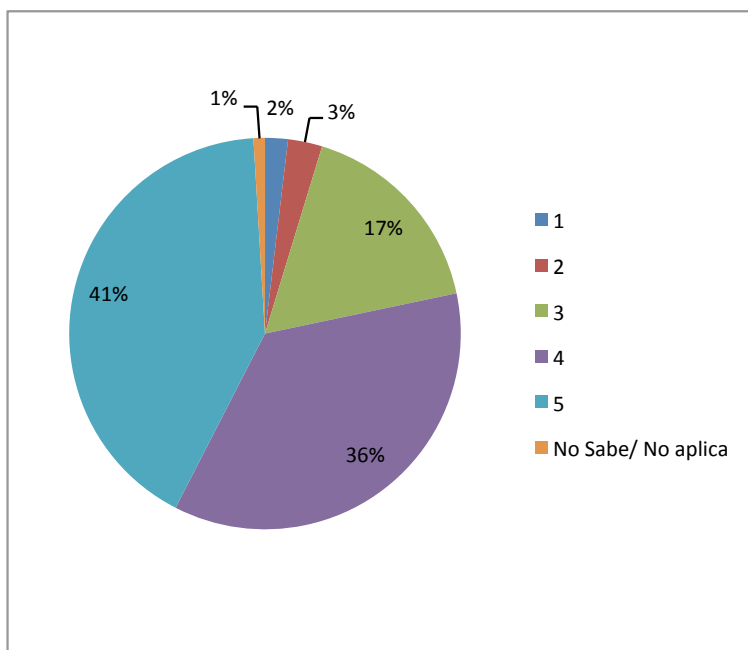


Figura A.95. Resultados de las encuestas a los docentes de planta-¿Considera que los sistemas de información existentes permiten una adecuada gestión de los aspectos académicos, de las actividades de investigación y divulgación de sus resultados del programa?.

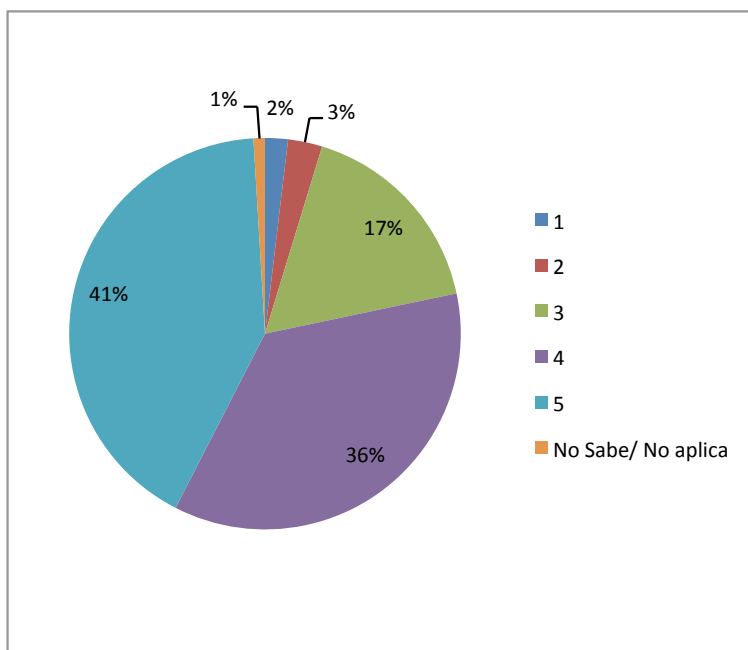


Figura A.96. Resultados de las encuestas a los estudiantes activos-¿Considera que los sistemas de información existentes permiten una adecuada gestión de los aspectos académicos, de las actividades de investigación y divulgación de sus resultados del programa?.