

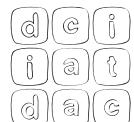
Aprendizajes sobre trabajos de grado

Aprendizajes sobre trabajos de grado

Una experiencia de la educación en ingeniería por ciclos

Yeny Andrea Niño Villamizar
Ruth Esperanza Román Castillo
Nevis Balanta Castilla

COLECCIÓN



Agradecimientos

El equipo investigador agradece al Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico (CIDC) y al Instituto de Estudios e Investigaciones Educativas (IEIE) de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas por el apoyo institucional para el desarrollo de la investigación titulada "Miradas al Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción a partir de los trabajos de grado".

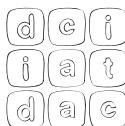
A todas las dependencias de la Facultad Tecnológica que acompañaron este proceso investigativo y permitieron el acceso a la información necesaria, en particular a la Secretaría Académica y a la coordinación del Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción de la Facultad Tecnológica.

A los auxiliares de investigación, especialmente a José Orlando Murcia, por su compromiso y dedicación para la finalización del proyecto.

© Universidad Distrital Francisco José de Caldas
© Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico
© Yeny Andrea Niño Villamizar, Ruth Esperanza Román Castillo,
Nevís Balanta Castilla
Primera edición, octubre de 2016
ISBN: 978-958-8972-45-9



COLECCIÓN



Dirección Sección de Publicaciones
Rubén Eliécer Carvajalino C.
Coordinación editorial
Miguel Fernando Niño Roa
Corrección de estilo
Rodrigo Díaz Lozada
Diagramación
Martha Liliana Leal

Editorial UD
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Carrera 24 No. 34-37
Teléfono: 3239300 ext. 6202
Correo electrónico: publicaciones@udistrital.edu.co

Niño Villamizar, Yeny Andrea
Aprendizajes sobre trabajos de grado : una experiencia de la educación en ingeniería por ciclos / Yeny Andrea Niño Villamizar, Ruth Esperanza Román Castillo. -- Bogotá : Universidad Distrital, 2016.
206 páginas ; 24 cm. -- (Didáctica)
ISBN 978-958-8972-45-9
1. Educación superior 2. Aprendizaje 3. Trabajos escritos -Metodología 4. Ingeniería - Investigación - Metodología I. Román Castillo, Ruth Esperanza, autora II. Tít. III. Serie.
378 cd 21 ed.
A1544490

CEP-Banco de la República-Biblioteca Luis Ángel Arango

Todos los derechos reservados.
Esta obra no puede ser reproducida sin el permiso previo escrito de la Sección de Publicaciones de la Universidad Distrital.
Hecho en Colombia

CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| INTRODUCCIÓN | 17 |
| ASPECTOS TEÓRICOS E INSTITUCIONALES | 21 |
| Marco teórico | 21 |
| Escritura y profesionalización | 21 |
| Aprendizaje organizativo | 25 |
| La creación de memoria organizativa | 30 |
| Inteligencia organizativa | 31 |
| Aseguramiento de la calidad de la educación superior | 36 |
| Los trabajos de grado como objeto de investigación | 37 |
| Marco institucional | 42 |
| El modelo de formación de la Facultad Tecnológica | 43 |
| El Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción | 45 |
| DESARROLLO NORMATIVO INSTITUCIONAL SOBRE TRABAJOS DE GRADO: | |
| UNA RECONSTRUCCIÓN | 55 |
| Contexto general | 56 |
| Inventario normativo relacionado con procesos de elaboración de trabajos de grado | 58 |
| Periodo 1997-II a 2000-I. Normatividad que enmarcó la elaboración de los primeros trabajos de grado elaborados por los graduandos del programa académico de Tecnología Industrial | 58 |

| | |
|---|------------|
| Periodo 2000-II a 2006. La primera normatividad específica para los programas de la Facultad Tecnológica | 60 |
| Periodo 2007-2010-I. Una normatividad orientada a potenciar el modelo de formación de la Facultad Tecnológica | 65 |
| Periodo 2010-II – 2013-I.22 La apuesta institucional por unificar la normatividad de trabajos de grado | 69 |
| Conclusiones derivadas del inventario normativo relacionado con trabajos de grado | 73 |
| CARACTERIZACIÓN DE TRABAJOS DE GRADO | 77 |
| Características de la muestra y consideraciones conexas | 77 |
| Muestra de trabajos de grado | 77 |
| Definición de variables de caracterización | 80 |
| Recolección, organización y sistematización de la información | 82 |
| Caracterización de los trabajos de grado elaborados en el Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción | 83 |
| Aspectos generales de los trabajos de grado | 83 |
| Caracterización de los estudios sectoriales efectuados | 88 |
| La empresa como unidad de análisis principal | 89 |
| Trabajos de grado por línea de investigación | 96 |
| LA PERSPECTIVA DE LOS EGRESADOS CON RESPECTO A SUS TRABAJOS DE GRADO | 109 |
| Proyectos de grado elaborados por los participantes: características retenidas por sus autores y apreciaciones asociadas | 110 |
| Diferencias entre los trabajos de grado de nivel tecnológico y de nivel de ingeniería | 112 |
| Principales aprendizajes de la experiencia de elaborar un trabajo de grado | 113 |
| Expectativas al inicio del proceso de elaboración del trabajo de grado y realidades descubiertas en la etapa de ejecución | 114 |
| Desafíos en la escritura del proyecto de grado | 115 |
| Dificultades del proceso a nivel personal, académico e institucional | 115 |
| Problemas de orden administrativo relacionados con trabajos de grado | 116 |
| Anécdotas | 117 |
| Una reflexión general sobre las percepciones y apreciaciones de los autores de trabajos de grado | 118 |

| | |
|---|------------|
| LECCIONES Y APRENDIZAJES | 121 |
| Dos teorías de la acción con respecto al proceso de elaboración de trabajos de grado: la teoría declarada versus la teoría en uso | 121 |
| Especificación de lecciones aprendidas | 124 |
| Un modelo de gestión para potenciar el buen uso de los trabajos de grado | 136 |
| EPÍLOGO | 145 |
| BIBLIOGRAFÍA | 151 |
| ANEXOS | 155 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1. Una estructura teórica para analizar el aprendizaje organizativo | 26 |
| Figura 2. El modelo de aprendizaje organizativo de Crossant, Lane y White (1999) | 27 |
| Figura 3. Comparación de procesos de inteligencia entre universidades clásicas y universidades inteligentes | 36 |
| Figura 4. Número de autores de trabajos de grado según nivel de formación | 85 |
| Figura 5. Distribución de trabajos de grado según modalidad | 86 |
| Figura 6. Unidades de análisis de los trabajos de grado en cada nivel de formación | 88 |
| Figura 7. Áreas funcionales escogidas para la elaboración de trabajos de grado según nivel de formación | 95 |
| Figura 8. Tamaño de las empresas objeto de los trabajos de grado, según nivel de formación | 96 |
| Figura 9. Tecnología Industrial. Clasificación de trabajos de grado según líneas de investigación | 97 |
| Figura 10. Ingeniería de Producción. Trabajos de grado según líneas de investigación | 98 |
| Figura 11. Lección aprendida 1 (LA01) | 126 |
| Figura 12. Lección aprendida 2 (LA02) | 126 |
| Figura 13. Lección aprendida 3 (LA03) | 127 |
| Figura 14. Lección aprendida 4 (LA04) | 128 |
| Figura 15. Lección aprendida 5 (LA05) | 129 |
| Figura 16. Lección aprendida 6 (LA06) | 130 |
| Figura 17. Lección aprendida 07 (LA07) | 130 |
| Figura 18. Lección aprendida 08 (LA08) | 131 |
| Figura 19. Lección aprendida 09 (LA09) | 132 |
| Figura 20. Lección aprendida 10 (LA10) | 133 |
| Figura 21. Lección aprendida 11 (LA11) | 133 |
| Figura 22. Lección aprendida 12 (LA12) | 134 |
| Figura 23. Lección aprendida 13 (LA13) | 135 |
| Figura 24. Lección aprendida 14 (LA14) | 135 |
| Figura 25. Un modelo de gestión para potenciar el buen uso de los trabajos de grado | 136 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Algunas definiciones de memoria organizativa | 30 |
| Tabla 2. Ilustración de la relación entre el proceso de aprendizaje organizativo y la creación de memoria organizativa | 31 |
| Tabla 3. Una distinción entre las nociones de inteligencia aplicables a las organizaciones productivas | 33 |
| Tabla 4. Revisión de antecedentes relacionados con la elección de trabajos de grado como objeto de investigación | 38 |
| Tabla 5. Líneas de investigación del Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción por Ciclos | 46 |
| Tabla 6. Perfiles definidos para cada uno de los niveles de formación del Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción | 48 |
| Tabla 7. Correlación entre las líneas de investigación del Proyecto Curricular y los objetivos y perfiles de egreso de los programas académicos | 51 |
| Tabla 8. Períodos de análisis de la normatividad relacionada con trabajos de grado en la Universidad Distrital y en la Facultad Tecnológica en particular | 57 |
| Tabla 9. Inicio de aplicación del requisito de trabajo de grado en los programas de nivel tecnológico de la Facultad Tecnológica | 58 |
| Tabla 10. Distinción entre los trabajos de grado de nivel tecnológico y de nivel de ingeniería | 61 |
| Tabla 11. Normatividad vigente en el periodo 1997-2013 en relación con trabajos de grado | 74 |
| Tabla 12. Tecnología Industrial. Número total de autores primarios representados en la muestra de trabajos de grado analizada | 78 |
| Tabla 13. Ingeniería de Producción. Número total de autores primarios representados en la muestra de trabajos de grado analizada | 79 |
| Tabla 14. Guía para la clasificación de trabajos de grado según su investigación y áreas temáticas de los trabajos de grado | 81 |
| Tabla 15. Guía para la caracterización de líneas de investigación y áreas temáticas de los trabajos de grado | 82 |
| Tabla 16. Número de autores de los trabajos de grado en el nivel de Tecnología Industrial | 84 |
| Tabla 17. Número de autores de los trabajos de grado en el nivel de Ingeniería de Producción | 84 |
| Tabla 18. Modalidades de los trabajos de grado según nivel de formación y periodo de análisis | 86 |
| Tabla 19. Tecnología Industrial. Sectores económicos a los cuales pertenecen las empresas objeto de estudio de los trabajos de grado | 90 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 20. Ingeniería de Producción. Sectores económicos a los cuales pertenecen las empresas objeto de estudio de los trabajos de grado | 90 |
| Tabla 21. Tecnología Industrial. Clasificación de las actividades económicas de las empresas objeto de estudio de los trabajos de grado | 91 |
| Tabla 22. Empresas más frecuentes en la realización de trabajos de grado | 93 |
| Tabla 23. Formas de constitución de las empresas objeto de los trabajos de grado, según nivel de formación | 96 |
| Tabla 24. Tecnología Industrial. Clasificación de trabajos de grado según líneas de investigación | 97 |
| Tabla 25. Ingeniería de producción. Caracterización de trabajos de grado según líneas de investigación | 98 |
| Tabla 26. Tecnología Industrial. Clasificación de trabajos de grado según áreas temáticas de la línea de investigación económico-administrativa | 100 |
| Tabla 27. Ingeniería de Producción. Clasificación de trabajos de grado según áreas temáticas en la línea de investigación Económico-Administrativa | 101 |
| Tabla 28. Tecnología Industrial. Áreas temáticas en la línea de investigación Gestión de la Producción y de Operaciones de los trabajos de grado | 101 |
| Tabla 29. Ingeniería de Producción. Clasificación de trabajos de grado según áreas temáticas en la línea de investigación Gestión de la Producción y de Operaciones | 103 |
| Tabla 30. Una comparación entre los énfasis de los trabajos de grado elaborados en el área logística en los programas de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción | 104 |
| Tabla 31. Áreas temáticas en la línea de investigación Gestión Tecnológica de los trabajos de grado de Tecnología Industrial | 105 |
| Tabla 32. Áreas temáticas en la línea de investigación Gestión Tecnológica de los trabajos de grado de Ingeniería de Producción | 105 |
| Tabla 33. Tecnología Industrial. Áreas temáticas en la línea de investigación Sistemas Integrados de Gestión de los trabajos de grado | 106 |
| Tabla 34. Ingeniería de Producción. Áreas temáticas en la línea de investigación Sistemas Integrados de Gestión de los trabajos de grado | 107 |
| Tabla 35. Áreas temáticas preferidas para la elaboración de trabajos de grado según nivel de formación | 108 |
| Tabla 36. Preguntas orientadoras del conversatorio con egresados | 109 |
| Tabla 37. Elaboración de trabajos de grado: la teoría declarada versus la teoría en uso en el Proyecto Curricular estudiado | 122 |
| Tabla 38. Una síntesis de las lecciones aprendidas (LA) | 124 |
| Tabla 39. Contribuciones del modelo de gestión propuesto a la definición de las características propias de una universidad inteligente | 141 |

INTRODUCCIÓN

Los trabajos elaborados por los estudiantes que terminan un programa académico de nivel superior, aquí denominados *trabajos de grado*, configuran toda una institución. Ellos constituyen “un modelo de comportamiento estable, reproductor de una rutina, combinado con normas y concepciones que se dan por sentadas por grupos humanos más o menos grandes [...] En este caso, las instituciones son constituidas por normas y creencias comunes [...] Las instituciones describen órdenes existentes, y su estudio consiste en preguntarse cómo nacieron, cómo funcionan y por qué se han fortalecido, debilitado o desaparecido” (Arnhe y Brunsson, 2011).

Los trabajos de grado configuran una institución, en la medida que representan un componente de los planes de estudios o una actividad de finalización de estos, que ha acompañado la historia de los programas académicos de nivel superior. Con el propósito de orientar su desarrollo, las autoridades académicas de las universidades definen normas, y los diferentes actores del proceso prefiguran creencias con respecto a la naturaleza, los propósitos, el alcance, los atributos de calidad y los resultados de estos trabajos. Así, normas y creencias conviven para definir ambientes de aprendizaje, en los cuales los actores primarios de la época, esto es, los estudiantes en proceso de graduación, enfrentan la tarea y producen un resultado. Tiempo después, otros actores de la comunidad académica realizan meta-análisis de los resultados obtenidos por los actores primarios, para proponer síntesis y perfiles, identificar problemas y proponer estrategias para fortalecer o renovar la institución.

La elección de los trabajos de grado como objeto de estudio ha constituido el núcleo de interés de diferentes investigaciones (por ejemplo, Calvo, 2002; Jaimes, 2003; Robles y Csoban-Mirka, 2009; Hoyos, 2011), considerando su importancia en el proceso de finalización de una carrera profesional; asimismo, su contribución a la formación de competencias profesionales ha sido señalada por diversos autores (entre ellos Valderrama, Rullán, Sánchez, Pons, Corens y Bisbal, 2009; Crinon y Guigue, 2006).

Estudios preliminares también señalan que la elaboración de un trabajo de grado permite a los futuros egresados enfrentar aspectos fundamentales de su formación, entre ellos evidenciar el manejo de los conocimientos y herramientas propias de la disciplina para el análisis y la solución de un problema, realizar una tarea de escritura de envergadura (Tapia Ladino y Marinkovich Ravena, 2011) y, en muchos casos, preparar y realizar una presentación o socialización pública de los resultados alcanzados. La complejidad de las anteriores actividades hace del proceso de elaboración de un trabajo de grado una experiencia investigativa significativa, que amerita un seguimiento orientado a identificar preferencias temáticas y métodos empleados por los autores, y su correlación con las declaraciones institucionales en términos de objetivos de formación y líneas de investigación.

Los programas académicos escogidos como objeto de esta investigación se encuentran adscritos a la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Esta Facultad fue constituida legalmente en 1994 e inició actividades académicas en 1995. En sus inicios, allí se ofrecieron seis programas académicos de nivel tecnológico, entre ellos el programa de *Tecnología Industrial*. Posteriormente, hacia finales de los años noventa, la Facultad decidió comprometerse con un modelo de formación por ciclos y, en consecuencia, crear programas de nivel de ingeniería que pudieran ser seguidos por los tecnólogos del país. Para complementar el *programa de Tecnología Industrial*, en el año 2001 fue creado el programa de Ingeniería de Producción por Ciclos. Uno y otro programa son administrados por una estructura funcional, que en la Universidad Distrital recibe el nombre de *Proyecto Curricular*.

La Facultad graduó sus primeros tecnólogos industriales en el segundo periodo académico de 1997, y sus primeros ingenieros de producción por ciclos en el primer periodo académico del 2006. Consciente del tiempo transcurrido, el grupo investigador consideró que más de quince años de graduaciones determinan un periodo significativo de acumulación de experiencias y resultados de trabajos de grado. Una pregunta fundamental motivó entonces la realización de esta investigación: ¿cómo se han desarrollado y cómo han evolucionado los trabajos de grado de estos programas académicos? A partir de esta se derivaron dos subpreguntas: ¿Existe concordancia entre las declaraciones institucionales sobre sus propósitos de formación y los perfiles y resultados de los trabajos de grado?, y ¿cuáles son las lecciones aprendidas que emergen de la mirada retrospectiva de los trabajos de grado, de sus temáticas y de sus métodos de investigación?

Para dar respuesta a estos interrogantes, se asumió el reto de recopilar la información descriptiva de los trabajos efectuados, sistematizarla y analizarla a la luz de las declaraciones institucionales en cuanto al diseño curricular de los dos programas académicos del Proyecto Curricular estudiado. Un conjunto de aspectos de contextualización precedieron la caracterización de trabajos de grado, pues era fundamental seleccionar los referentes teóricos, analizar investigaciones similares desarrolladas en otras instituciones, sintetizar aspectos curriculares claves declarados por el Proyecto Curricular estudiado e identificar las normas institucionales que orientaron la elaboración de trabajos de grado durante el periodo de estudio.

La revisión exhaustiva de temas y perfiles de trabajos de grado, culminante en un ejercicio de caracterización, alimentó una reflexión principal orientada por el concepto y los

propósitos del aprendizaje organizativo. Así, un ejercicio de comparación entre los principios declarados y los principios en uso con respecto a diversos aspectos de los trabajos de grado permitió identificar diferencias y problemas. Para capitalizar los resultados, un conjunto de *lecciones aprendidas* fue empleado para proponer, como resultado final de esta investigación, un modelo de aprendizaje organizativo aplicable a nivel del Proyecto Curricular y orientado a potenciar los beneficios académicos de la elaboración de trabajos de grado.

El presente documento ha sido estructurado en cinco capítulos. El primero, titulado *Aspectos teóricos e institucionales*, desarrolla todos los temas de contexto de la investigación, a saber, un marco teórico de referencia que incluye los principales conceptos aplicados en la investigación, y la caracterización de una decena de trabajos precedentes que enfatizaron en los trabajos de grado como objeto de estudio y el marco institucional de referencia.

El segundo capítulo es una reconstrucción del desarrollo normativo institucional relacionado con trabajos de grado durante el periodo 1997-2013; constituye el primer resultado de la investigación.

Los siguientes capítulos reúnen todo el trabajo de intervención del grupo investigador para la caracterización de los trabajos de grado efectuados durante el horizonte de análisis seleccionado (periodo 1997-2013) (capítulo 3), la consulta de las percepciones de un grupo de autores primarios de trabajo de grado con respecto a sus experiencias alrededor de este proceso (capítulo 4), y las proposiciones finales en términos de lecciones aprendidas y de modelo de aprendizaje organizativo (capítulo 5).

ASPECTOS TEÓRICOS E INSTITUCIONALES

En el presente capítulo se sintetizan los referentes teóricos de la investigación y se presentan las principales características del contexto institucional que enmarca el trabajo efectuado.

Marco teórico

Tres temas principales han sido seleccionados como componentes fundamentales del marco teórico de esta investigación. Considerando que los trabajos de grado son, en una medida importante, un ejercicio de escritura que se espera contribuya al desarrollo de competencias profesionales, un primer apartado desarrolla la naturaleza de la relación entre escritura y profesionalización. En segundo lugar, se abordan los procesos de aprendizaje organizativo, con el fin de conducir las recomendaciones de este trabajo de investigación con respecto a la potenciación de las lecciones aprendidas en el ámbito de la orientación y ejecución de trabajos de grado. Por último, un tercer apartado se dedica a definir el significado de la memoria organizativa y su estrecha relación con el concepto de aprendizaje organizativo.

Escritura y profesionalización

Sólo al intentar escribir se encuentran los obstáculos más difíciles de resolver, que ponen a prueba el nivel de conocimiento poseído sobre el tema en cuestión. Quien es capaz de plasmar en un escrito claro y contundente sus ideas sobre un tema, definitivamente lo domina y conoce.
(Zinsser, citado por Jaimes, 2003)

El término profesionalización ha sido definido como el conjunto de procesos institucionales de formación y de evaluación por el cual un individuo se convierte

en profesional, o que lo conducen a volverse más competente (Crinon y Guigue, 2006). Considerando sus aportes significativos al proceso de profesionalización, los trabajos de grado se han situado en el centro de diversos ejercicios de análisis y debates. Así, diferentes autores han expresado sus puntos de vista con respecto a la naturaleza, alcance e importancia de estos documentos.

Para Tapia y Marinkovich (2011, p. 273), los trabajos de grado se conciben como “tipos de escritos que se elaboran como un requisito de un grado académico y dan cuenta de las habilidades investigativas desarrolladas durante una carrera”. Rekalde (2011), de la Universidad del País Vasco, los define como “un espacio y un tiempo propicio para que el alumnado, al final de su proceso inicial de formación, vuelque y demuestre su capacitación como profesional”. Por su parte, Gómez, González y Ordóñez (2011, pp. 9-10) los conceptualizan como “un resultado de la actividad investigativa y una modalidad de investigación formativa”.

En su compilación de diecisiete trabajos de grupos de investigación colombianos en varias regiones del país, Pérez y Rincón (2013, p. 35) plantean que los trabajos de grado son una de las prácticas de escritura dominantes y más importantes de la universidad colombiana, que reflejan los problemas generales identificados con respecto a la escritura. De acuerdo con estos autores, la escritura no solo tiene que ver con el área de lenguaje, sino que su ejercicio está ligado con el desarrollo del pensamiento y con el aprendizaje en todas las disciplinas.

Vargas (2011, p. 116) concibe los trabajos de grado como un espacio discursivo importante y necesario para fortalecer el aspecto argumentativo y textual en el mundo académico y critica fuertemente la proliferación de opciones de grado que denomina “alternativas evasivas como diplomados o cursos”. Asimismo, Desinano (2009, p. 17) define el trabajo de grado como un texto científico que “se caracteriza porque exige un alto grado de formalización que redunda en una exposición de proposiciones que pueden ser compartidas o rechazadas”.

Las anteriores definiciones coinciden en la relación directa existente entre los trabajos de grado y el ejercicio de escritura en una profesión específica. Por esto se habla de la existencia de un vínculo estrecho entre escritura y profesionalización, que otros autores han denominado “alfabetización académica” (por ejemplo, Flórez y Gutiérrez, 2011). Esta última noción hace referencia al campo de saberes y prácticas que se agrupan en las actividades encaminadas al aprendizaje en la universidad, a partir de aprender la producción y análisis de textos y las nociones y estrategias que se requieren para acceder a la cultura discursiva de las disciplinas y profesiones en las que se educan los estudiantes universitarios. De acuerdo con los proponentes del concepto, el resultado de la alfabetización académica es la adquisición de una “carta de ciudadanía intelectual en una comunidad científica y profesional” (p. 17).

Para desarrollar su enfoque de escritura en la universidad, o escritura en las disciplinas y profesiones en las cuales se forman los estudiantes de educación superior, Carlino

(2004) y Cassany (2006) se apoyaron en experiencias, programas y enfoques iniciados en los años ochenta en Estados Unidos, Europa y Australia¹. Su perspectiva refleja una afinidad con el concepto de “escritura a través de currículo” (WAC, Writing Across the Curriculum), originado e impulsado en las universidades de California y Berkeley, que a su vez se fundamenta en el concepto de “lenguaje a través del currículum (LAC)², acuñado a finales de los años sesenta en Gran Bretaña. El LAC es una perspectiva según la cual la enseñanza del lenguaje no significa enseñar contenidos, sino que se constituye en una práctica que se ejerce y enseña desde todas las disciplinas y saberes.

Crinon y Guigue (2006) realizaron una reflexión en profundidad sobre la relación entre escritura y profesionalización y otorgaron a la escritura la categoría de instrumento cognitivo. De acuerdo con estos autores, la escritura de un trabajo de grado es considerada una potente herramienta cognitiva, en el primer rango de aquellas que propician el desarrollo del pensamiento. Se constituye en medio para pasar de los saberes formales e inertes, adquiridos en los libros, a los saberes prácticos e informales del profesional experto. En consecuencia, representa el instrumento para aplicar los conocimientos adquiridos mediante lectura en la resolución de problemas de la vida real.

Para Crinon y Guigue, escribir permite capitalizar datos diversos, ponerlos en relación, retomarlos y reinterpretarlos; obliga igualmente a explicitar el pensamiento y a facilitar la tarea interpretativa de su lector. Significa asimismo tomarse el tiempo de reflexionar, hacer emergir y dar forma a representaciones, y así dar una existencia material a los pensamientos. En consecuencia, los relatos, las descripciones y las ideas que se exponen, se estructuran y consolidan, no solo desde un punto de vista intelectual, sino también desde un punto de vista lógico. Los escritores más experimentados no se contentan con convertir información en palabras, sino que, en función de los fines perseguidos, reorganizan y reelaboran los contenidos.

Los escritos terminales de los estudiantes son considerados obras menores. Sin embargo, desde el punto de vista del conocimiento de las prácticas cognitivas de una formación o de una profesión, se trata de escritos de valor. De una parte, permiten acceder a aspectos más o menos manifiestos de una profesión y a su evolución y, de otra parte, a las representaciones de sus miembros.

Crinon y Guigue (2006) también abordan la relación entre escritura y construcción de identidad profesional. Para ellos, dicha construcción pasa por el lenguaje, pues este es el encargado de permitir socializar las experiencias y entrar en la comunidad del discurso. Así, escribir conduce a los graduandos, no solo a contar su experiencia, sino también a darle sentido (por la puesta en relato y la selección de palabras), y a situarse con respecto al medio profesional en el cual sus palabras van a ser escuchadas. Trabajando la descripción, una persona desarrollará la capacidad de analizar el contexto y las prácticas cotidianas.

1 Los casos analizados por estos autores corresponden a las universidades de Pensylvania, Princeton, Columbia, Brown y Pompeu Fabra.

2 Ver: Flórez y Gutiérrez (2011), capítulo 1.

El ejercicio de escritura representa un trabajo arduo, pero también una gran satisfacción final. Sin embargo, no todos los ejercicios de escritura son iguales. Así, mientras la escritura-transcripción es un ejercicio muy restringido en su forma, en el cual predominan los propósitos de “llenado”, e incluso de plagio, sin verdadera inversión intelectual de parte de los estudiantes, la denominada “escritura-acción” se convierte en un espacio de análisis crítico y de proposiciones innovadoras, portadoras de los nuevos desarrollos de la profesión (Crinon y Guigue, 2006, p. 121). Considerando esta distinción, es claro que la relación entre escritura y profesionalización se forja solamente en el caso de la escritura-acción.

Entre la situación de escritura y las situaciones profesionales pueden identificarse diversos desfases, a saber: temporalidad, distancia/presencia, complejidad, imprevisión, emoción, etc. Conscientes de esta realidad, Crinon y Guigue también se cuestionan en el siguiente sentido: ¿de qué manera la escritura de un documento largo, de varias decenas de páginas, puede contribuir a la adquisición de competencias profesionales, teniendo en cuenta que las actividades profesionales solo comprenden una pequeña parte de escritura?

Para dar respuesta a este interrogante, los autores plantean que es necesario considerar la escritura como un conjunto de actos y, en consecuencia, enfatizar en las prácticas preliminares al trabajo cognitivo y a la elaboración de conductas (teoría del compromiso). A esto se agrega la consideración de la escritura como una actividad intelectual, lo cual permite enfatizar sobre la previsión a partir de la cual se deducen y se encadenan los actos orientados a alcanzar lo que se había pensado previamente (teoría de la planificación). Planificar supone la elaboración de un proyecto y una puesta en forma estructurada. Implica descomponer el trabajo en acciones parciales y organizarlas cronológicamente y lógicamente según los principios de dependencia y complementariedad.

Concebir un plan es entonces una actividad altamente racional, explícita, sostenida por palabras que formulan objetivos, medios y plazos. Desde ese punto de vista, un plan puede servir como soporte de comunicación verbal y, en consecuencia, permite coordinaciones. Así, la articulación entre escritura y profesionalización es aclarada por este tercer término: la “planificación”, y las competencias profesionales que pueden asociarse directamente a la escritura de un trabajo de grado son: tomar conciencia de un problema, localizarlo, elaborar hipótesis sobre sus causas, descubrir las implicaciones más amplias del problema, analizar el proceso y sus fallas. Aparecen entonces algunas actividades características del trabajo profesional: tomar la iniciativa, planificar y coordinar acciones múltiples, confrontar la experiencia propia con el pensamiento de los expertos, hacer emergir preguntas y combinar conceptos de manera original (Crinon y Guigue, 2006, pp. 149, 152-153).

Al lado de la importancia acordada a la perspectiva cognitiva conviene visualizar la escritura como una práctica de afirmación de valores; ella suscita una forma de

compromiso que influye en las maneras ulteriores de pensar y de hacer. Adoptando posiciones, presentando estrategias y analizándolas, el autor de un trabajo de grado elabora orientaciones profesionales portadoras de normas y de valores.

Como cualquier ejercicio de escritura, la redacción de un trabajo de grado se encuentra afectada por los problemas asociados clásicamente a la enseñanza y al aprendizaje de la buena escritura. Al debate de la escritura profesional y de su mejoramiento se integran las exigencias sobre el uso de las llamadas nuevas tecnologías asociadas a la información y las comunicaciones. Este tipo de herramientas han propiciado la construcción de una lengua y de un lenguaje utilizador de códigos propios que se confunden con frecuencia con la verdadera escritura de la lengua española, y que por tanto pueden actuar como obstáculo de la escritura correcta. Tampoco es despreciable la competencia entre el aprendizaje de la lengua española con el de una lengua extranjera, que puede ocasionar desinterés y desmotivación por el dominio y conocimiento competente de la propia lengua.

Algunas experiencias relevantes en el ámbito de la relación escritura y profesionalización se sitúan en el ámbito nacional. En el año 2001, la Universidad Nacional de Colombia creó e impulsó el programa UNescribe, que pretendió situar la escritura en el centro de sus preocupaciones académicas, en el interés de habilitar a los estudiantes como practicantes competentes de las comunidades discursivas de las disciplinas en las que se educan. Asimismo, en el 2006 se creó la red Redlees, que agrupa a varias instituciones de educación superior que promueven la lectura y la escritura con un énfasis renovado. En el seno de esta red, universidades como la Javeriana, la Sergio Arboleda y la Institución Universitaria Iberoamericana han promovido, desde distintas instancias, programas y proyectos que buscan ubicar la enseñanza del lenguaje en el centro de sus preocupaciones académicas. Así, la identificación de este tipo de experiencias permite afirmar que se define un nuevo contexto que es preciso evaluar para reorientar la enseñanza de la escritura calificada en los programas académicos colombianos de educación superior.

Aprendizaje organizativo

En su acepción más general, el aprendizaje “se puede relacionar con formas efectivas y eficaces de provocar de manera deliberada cambios cognitivos estables susceptibles de dotar de significado individual y social” (Ausubel, citado por Rodríguez, 2004). En el campo más específico del aprendizaje organizativo, el cambio de comportamiento es una condición necesaria pero no suficiente, en la medida que dicho cambio puede significar tres tipos de aprendizaje: en el aprendizaje “individual”, los avances no benefician sino a los actores directamente implicados; en el aprendizaje “restringido”, se registra poco o ningún mejoramiento del funcionamiento organizativo. Por último, el aprendizaje organizativo ocurre cuando se logra una reducción de la brecha entre la situación esperada y la situación real, es decir, cuando el pro-

ceso se orienta a la formulación y resolución de problemas organizativos (Ferrary y Pesqueux, 2011).

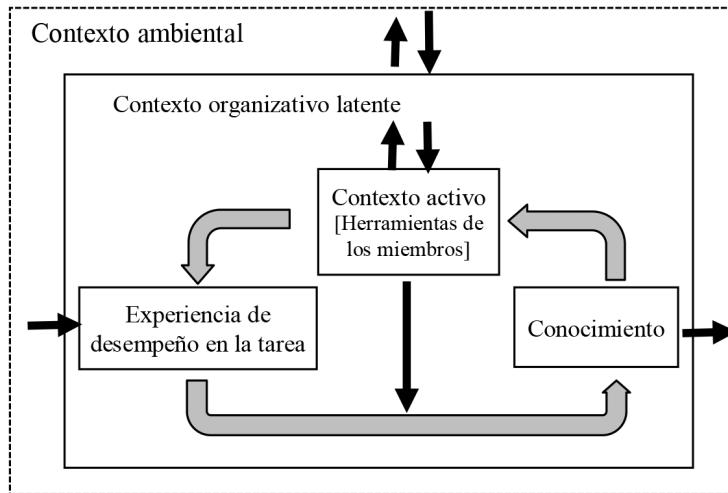
El proceso de aprendizaje organizativo implica la existencia de una memoria organizativa que se afirma alrededor de un sistema de información codificado, complementado por un sistema de interrogación adecuado, y una retroalimentación relevante de la clásica relación que se establece entre información y decisión. Dado que el aprendizaje organizativo conduce a la modificación de las representaciones individuales, se señala su categoría de proceso, y no de estado.

El aprendizaje organizativo toma del aprendizaje individual la noción de proceso “incremental”, es decir, la constatación de que el aprendizaje incrementa la base de conocimientos del poseedor y que es dependiente del pasado; asimismo, el concepto toma de la noción de aprendizaje “artificial” (la llamada inteligencia artificial), el soporte de las lógicas de los sistemas de información formales.

El aprendizaje organizativo privilegia los niveles organizativo y de grupo sobre el nivel individual, y se considera un proceso favorecido por estructuras organizativas planas y ambientes organizativos ricos en autonomía local, confianza y cooperación, más allá de las fronteras funcionales entre divisiones o departamentos.

El proceso general generador de aprendizaje organizativo ha sido objeto de diferentes modelos gráficos que pretenden ilustrar su dinámica y constituirse en herramienta pedagógica para los usuarios e interesados en esta noción.

Figura 1. Una estructura teórica para analizar el aprendizaje organizativo

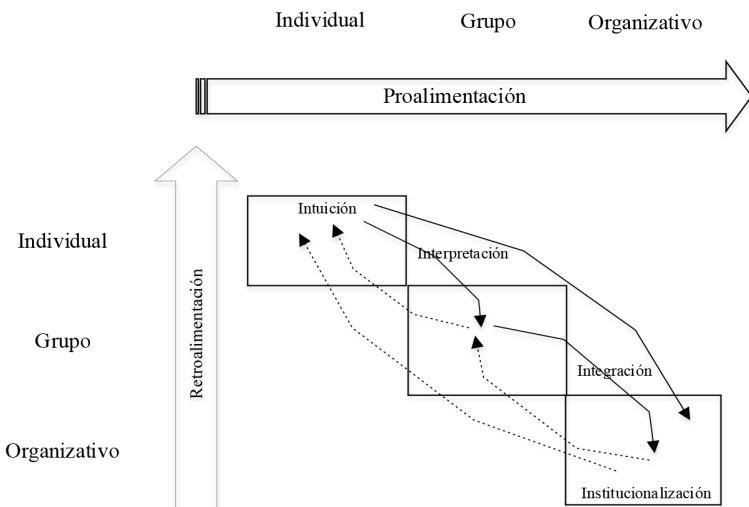


Fuente: Argote y Miron-Spektor (2011).

Según el modelo de Argote y Miron-Spektor, las experiencias en el desempeño de la tarea, influidas por el contexto activo (las herramientas de los miembros), redundan

en la producción de conocimiento. Se ilustran igualmente los intercambios que ocurren constantemente entre el contexto ambiental y el organizativo, entre el contexto organizativo y el activo, y los flujos de conocimiento en el interior y hacia el exterior de la empresa.

Figura 2. El modelo de aprendizaje organizativo de Crossant, Lane y White (1999)



Fuente: Duarte y Castañeda (2013).

El modelo de Crossant, Lane y White, por su parte, ilustra las dinámicas entre los niveles ontológicos que intervienen en un proceso de aprendizaje organizativo. La intuición de los individuos permite identificar o proponer nuevos conocimientos. Para que estos conocimientos sean asimilados por el grupo, debe darse un proceso de interpretación de parte de cada uno de sus integrantes; al final, cuando los conocimientos se incorporan a la vida de la organización, se habla de un proceso de integración que culmina en un estado de institucionalización de los conocimientos, resultado por excelencia de un proceso de aprendizaje organizativo.

Argyris y Schön (1978) han sido identificados como los primeros eruditos en utilizar el término “aprendizaje organizativo”. Para ellos, dicha expresión denota la competencia que toda organización debe desarrollar, entendida como la capacidad para detectar y corregir errores (citados por Smith, 2001, 2013).

Argyris y Schön afirman que la gente tiene mapas mentales con respecto a cómo actuar en determinadas situaciones. Estos mapas comprenden la vía por la cual las personas planean, implementan y revisan sus acciones; en síntesis, son estos mapas los que guían sus acciones, más que las teorías que apoyan explícitamente. Sin embargo, pocas personas son conscientes de los mapas o teorías que emplean. Una manera sencilla de comprobar esto es apreciar que existen rupturas entre teoría y acción.

Argyris y Schön propusieron la existencia de dos teorías de la acción. Aquellas que están implícitas en lo que hacemos como profesionales y administradores pueden ser descritas como *teorías en uso*; ellas gobiernan el comportamiento actual y tienden a tener estructuras tácitas; su relación con la acción es como la relación entre la gramática en uso y el discurso; ellas contienen supuestos acerca de sí mismas, de los otros y del ambiente.

Las palabras que usamos para expresar o verbalizar lo que hacemos, o lo que nos gustaría que los otros piensen que hacemos, pueden ser llamadas *teoría declarada*. Cuando alguien es interrogado sobre cómo se comportaría en ciertas circunstancias, su respuesta usual es la teoría de la acción declarada para dicha situación. Esta es la teoría de la acción a la que el individuo jura lealtad y con la cual, bajo requerimiento, se comunica con los otros. Sin embargo, la teoría que realmente gobierna sus acciones es la teoría en uso, y la efectividad resulta de desarrollar congruencia entre la teoría en uso y la teoría declarada. Así, un objetivo clave de la reflexión es revelar la teoría en uso y explorar la naturaleza del encaje.

Para apreciar completamente la teoría en uso se requiere un modelo del proceso implicado. Con este propósito, Argyris y Schön identificaron inicialmente tres elementos (Smith, 2001, 2013):

- *Variables gobernadas*: aquellas dimensiones que las personas tratan de mantener dentro de límites aceptables. Cualquier acción es susceptible de impactar algunas de estas variables, y cualquier situación puede desencadenar una compensación entre ellas.
- *Estrategias de acción*: los movimientos y planes utilizadas por las personas para mantener dentro de los límites permitidos las variables gobernadas.
- *Consecuencias*: qué pasa como resultado de una acción. Pueden ser previstas o imprevistas, y afectar a una persona o a otros.

Cuando las consecuencias de la estrategia empleada son las esperadas, la teoría en uso es confirmada, en la medida que se presenta coincidencia entre la intención y el resultado.

Argyris y Schön también proponen la distinción entre procesos de aprendizaje simple y doble. Los procesos de *aprendizaje simple* ocurren en el marco de los sistemas de valores y de los esquemas de acción ya existentes; ellos se manifiestan en modificaciones menores de las reglas existentes, sin cuestionar las representaciones existentes. Objetivos, valores, planes y reglas dados o escogidos son puestos en operación, en lugar de ser cuestionados.

Los procesos de *aprendizaje doble*, de otra parte, implican cambios de valores y de marcos de referencia; son el resultado de la reflexión crítica que integra esquemas de pensamiento diferentes, se relacionan con nuevos modelos y representaciones y son característicos de la organización que aprende. Este tipo de aprendizaje puede

conducir a una modificación de las variables gobernadas, y, en consecuencia, a un cambio en la forma en la cual son estructuradas las estrategias y sus consecuencias. Como se puede apreciar, para lograr procesos de aprendizaje doble, se hace necesario modificar las teorías en uso de nivel individual ya existentes.

Para Argyris y Schön, la dificultad de las organizaciones para comprometerse con el aprendizaje organizativo productivo resulta esencialmente de las teorías en uso, que prohíben todo tipo de reflexión, en razón del clima de amenaza y molestia que ellas mantienen (Ferrary y Pesqueux, 2011).

La “puesta en común” se sitúa en el centro de los procesos de aprendizaje organizativo y tiene múltiples manifestaciones: transferencia, apropiación, aceptación, adquisición y asimilación. A continuación se definen algunas de ellas.

Transferencia es el proceso por el cual una unidad de la organización (grupo, departamento, organización) intercambia, recibe y es influida por la experiencia de otra unidad (Van Wijk, Jansen y Lyle, 2008). Se habla de un proceso de transferencia de conocimientos cuando se cumplen tres fases: primero, la formalización del conocimiento que se va a transferir (incluida la elaboración de soportes); segundo, la combinación con los conocimientos existentes (construcción de herramientas de difusión, sensibilización, formación), y finalmente la interiorización de los conocimientos, que implica su adaptación y aplicación para la resolución autónoma de problemas.

La *apropiación* es un término de origen latino que significa a la vez “posesión” y “puesta en marcha” de usos particulares. Apropiarse de alguna cosa es hacerla propia, e implica la interiorización y voluntad autónoma, es decir, la facultad de modificar las reglas del juego. En consecuencia, para que haya apropiación se necesita alcanzar una afirmación de identidad, que en la mayoría de los casos resulta de un proceso de ensayo-error y que tiene, por tanto, una duración que supera el corto plazo.

Para facilitar los procesos de transferencia y apropiación de conocimiento, la teoría del aprendizaje organizativo destaca las virtudes de las *lecciones aprendidas*, como herramienta básica dotada de una estructura para documentar y, posteriormente, sistematizar y difundir el conocimiento.

Una lección aprendida (LA) es un conocimiento explícito que se obtiene como resultado de un proceso de aprendizaje. Involucra una reflexión sobre la experiencia vivida que resulta aplicable a una situación más general. La lección puede surgir de algo que se hizo o que se dejó de hacer, de un acierto o de un desacuerdo que permite aprender para futuras situaciones (Anaya y Gómez, 2011).

Las LA siguen una estructura general:

- *Problema identificado*: describe la situación o problema presentado que dio oportunidad de un aprendizaje;
- *Propuesta de solución*: presenta la acción de mejora identificada.

- *Tipo de lección:* precisa si se trató de un aprendizaje para futuras situaciones o de un acierto que fue comprobado durante el desarrollo mismo del proyecto;
- *Discusión:* establece un contraste entre la lección propuesta y los trabajos relacionados.

La creación de memoria organizativa

Diversos autores han propuesto definiciones de memoria organizativa. Algunas ellas se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Algunas definiciones de memoria organizativa

| Autor | Definición |
|-----------------------------|--|
| Arrow (1962) | Un sistema capaz de almacenar eventos que han sido percibidos o experimentados más allá de la duración del evento actual, para ser recuperado más tarde en el tiempo. |
| Stein (1995) | El medio por el cual el conocimiento del pasado es traído para influir en las actividades presentes, resultando en mayores o menores niveles de efectividad organizativa. |
| Ackerman y Halverson (2000) | La colección de conocimiento corporativo histórico empleado para uso corriente, a través de métodos de recopilación, organización, refinamiento y disseminación de la información y conocimiento almacenado. |
| Anderson y Sun (2010) | El conjunto de información almacenada para estimular la decisión (por ejemplo, problemas encontrados) y las respuestas (por ejemplo, respuesta a los problemas de la organización). |

Fuente: Steil y Silva (2012).

De la lectura de las anteriores definiciones se concluye la diversidad de nociones construidas alrededor del término *memoria organizativa*. Así, algunos autores lo sitúan a nivel de un sistema de almacenamiento (Arrow, 1962), para otros es una colección de conocimiento (Ackerman y Halverson, 2000) o de información almacenada (Anderson y Sun, 2010), y para otros se trata del medio o instrumento que permite recuperar el conocimiento previamente almacenado (Stein, 1995). Los autores de esta investigación adhieren a la definición de Ackerman y Halverson (2000), y en consecuencia consideran que la memoria organizativa es una colección de conocimiento organizativo que solo puede emplearse correctamente cuando se llevan a cabo procesos de recopilación, clasificación, análisis y difusión de aquello que ha sido almacenado.

Se ha identificado una relación estrecha entre los procesos de aprendizaje organizativo y de creación de memoria organizativa (tabla 2). A cada una de las etapas del proceso de aprendizaje se asocian determinados repositorios de conocimiento; así, cuando el conocimiento es individual, las personas son el único repositorio de conocimiento; enseguida, cuando el conocimiento comienza a socializarse, aparecen grupos y redes

sociales que asumen el rol de estos repositorios; al final, cuando el conocimiento se convierte en organizativo, los repositorios de conocimiento se diversifican y surgen nuevas figuras que cumplen con esta función, como procedimientos, normas, reglas, rutinas y sistemas de información.

Tabla 2. Ilustración de la relación entre el proceso de aprendizaje organizativo y la creación de memoria organizativa

| Procesos del aprendizaje organizativo | | Descripción | Agente | Resultados en términos de cambio en el estado del conocimiento | Ejemplos de posibles repositorios |
|---------------------------------------|----------------------|--|----------------------|---|--|
| Retroalimentación → ↓ | Intuición | Reconocimiento pre-consciente de patrones y/o posibilidades basadas en la experiencia personal | Gente | Cambio en el estado del conocimiento individual | Gente |
| | Interpretación | Explicación de una percepción o idea para uno mismo y para otros a través del lenguaje | Gente, grupos | Cambio en el estado del conocimiento del grupo | Gente, redes sociales, grupos |
| | Integración | Desarrollo de una comprensión y coordinación compartida de la acción a través del ajuste mutuo | Grupos, organización | Cambio en el estado del conocimiento del grupo y acción | Gente, redes sociales, grupo |
| | Institucionalización | Procesos que garanticen que las acciones de rutina tendrán lugar | Organización | Almacenamiento del conocimiento individual y de grupo como un activo organizacional | Gente, redes sociales, grupo, rutinas, reglas y procedimientos, normas, estructura, SI |

Fuente: Steil y Silva (2012).

Inteligencia organizativa

- De la inteligencia individual a la inteligencia organizativa (Le Duff, 1999)

De acuerdo con su origen latino, la palabra “inteligencia” se refiere a la facilidad de conocer y comprender. Es el resultado de capacidades múltiples que incluyen la

intuición (reunión de una larga cadena de razonamientos en un solo acto de pensamientos), la selección de información provista al cerebro por los sentidos de manera diversa, el aislamiento de detalles particulares de información a partir de percepciones globales, la construcción de objetos abstractos y su composición en sistemas que constituyen universos diferentes del real.

Una manera de abordar el rol de la inteligencia es el análisis de la decisión, considerando que todo comportamiento humano se traduce en decisiones de adaptación. En efecto, la decisión permite comprender los tres principales tipos de operaciones intelectuales que demandan inteligencia: la abstracción, la resolución de problemas y la construcción de modelos. Así, los trabajos de Herbert A. Simon condujeron a la construcción de un modelo del proceso decisional dividido en tres fases, a saber: inteligencia, modelización y elección. En dicho modelo, la fase de inteligencia representa la capacidad del decisor para explorar el ambiente e identificar las situaciones conducentes a la toma de una decisión. Comprender la situación, sus características y consecuencias potenciales conduce a la formulación de un problema cuya solución implica la toma de una decisión. Se remarcá por tanto que la inteligencia solo puede ejercerse en la medida que exista una “capacidad para anticipar” y proyectarse en el futuro y, desde esta perspectiva, se sitúa en la base de la capacidad de adaptación del hombre a las situaciones enfrentadas.

Fenómeno propio del hombre, la inteligencia también caracteriza los sistemas sociales que reagrupan varios individuos mediante un conjunto de relaciones situadas en el centro de problemas y de decisiones por tomar en la búsqueda de una solución. Se puede entonces hablar de inteligencia colectiva, e incluso de *inteligencia organizativa*. Así, una organización sería capaz de adoptar comportamientos individuales: capacidad de información, de memorización de sus conocimientos, de definición de sus objetivos, de elaboración y puesta en marcha de una estrategia, de gestión de sus conocimientos y de construcción de representaciones. El desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) facilita la emergencia de una inteligencia colectiva en el interior de una organización, que siempre será superior al conjunto de capacidades que un solo individuo puede desarrollar. Así, la inteligencia organizativa permite obtener respuestas coherentes y pertinentes para la adaptación de una organización a determinado estado del ambiente, favoreciendo siempre la trayectoria deseada.

Resulta necesario hacer una distinción entre las nociones de inteligencia y vigilancia. La conceptualización que realiza Chitiva (2011) le permite afirmar que la inteligencia se diferencia de la vigilancia en que la primera constituye un paso más en el proceso de gestión de la información. Así, mientras la vigilancia persigue la obtención de la información más relevante del entorno para los propios intereses, la inteligencia hace énfasis especial en otros aspectos, como su presentación en un formato adecuado para la toma de decisión y el análisis de la evaluación de los resultados obtenidos mediante su uso.

- Sobre las organizaciones inteligentes (OI)

Solo las organizaciones que incrementan permanentemente su inteligencia organizativa (IO) logran alcanzar sus propósitos en el sector al que pertenecen dentro de la sociedad del conocimiento.

(Lozano, 2013)

A partir de la revisión de la literatura, Chitiva (2011) identifica cinco nociones de inteligencia aplicables a organizaciones productivas, todas basadas en la noción de inteligencia citada. La diferencia entre uno y otro concepto se sitúa en el nivel de los focos de información priorizados y de los procesos característicos de su actividad. En la tabla 3 se sintetiza la distinción entre estas nociones.

Tabla 3. Una distinción entre las nociones de inteligencia aplicables a las organizaciones productivas

| Noción | Alcance | Autor(es) representativo(s) |
|--------------------------------|--|---|
| Inteligencia competitiva (IC) | Planeación, análisis, archivo, recuperación y distribución de información sobre el entorno externo, para la mejora de la competitividad organizativa. Se especializa en el análisis sectorial, en el monitoreo de la competencia y la identificación de los factores determinantes de la competitividad en dicho sector. | Prescott (1999), Palop y Vicente (1999), Tena y Comai (2006), Lloveras-Macía y Salazar (2009) |
| Inteligencia de mercados (IM) | Captura, procesamiento y uso de información sobre mercados, productos, canales de distribución y estrategias de comercialización, orientados a la creación y sostenimiento de ventajas competitivas. | Maltz y Kohli (1996), Lackman, Saban y Lanasa (2000) |
| Inteligencia tecnológica (IT) | Análisis y transformación de información tecnológica (evolución y tendencias tecnológicas) captada en el entorno y que tiene una implicación sobre su actividad y su estrategia. | Rodríguez y Escorsa (2000), Zhu y Porter (2002) |
| Inteligencia de negocios (IN)* | Habilidad organizativa para interpretar información del entorno (competidores, proveedores, clientes, tecnologías, productos y servicios, etc.) en conocimiento, y conocimiento en decisiones. En general, el concepto se sitúa en el nivel de las herramientas o sistemas tecnológicos de soporte a los procesos de decisión. | Sadok y Lesca (2009) |

| Noción | Alcance | Autor(es) representativo(s) |
|--------------------------------|---|-----------------------------|
| Inteligencia organizativa (IO) | Capacidad organizativa para convertir la información en conocimiento, dotando a los decisores de indicadores sólidos para interpretar el contexto interno y externo a la organización. Implica procesos permanentes de aprendizaje colectivo. | March (1999) |

* Corresponde al término “inteligencia económica” de la literatura francófona.

Fuente: síntesis de las autoras con base en Chitiva (2011) y otros.

La noción de IO es retenida como objeto principal de interés de este documento. Con respecto a ella, Lozano (2013) afirma:

La IO se refiere a la capacidad de una organización para reunir información, generar conocimiento y actuar efectivamente sobre la base del conocimiento generado, para adaptarse al ambiente que le circunda.

El término *organización inteligente* (OI), por su parte, fue acuñado en la Universidad de Harvard en los años sesenta para representar el modelo de respuesta de algunas organizaciones a la necesidad de introducir rápidamente el cambio (Valecillos, 2009). En medio de la diversidad conceptual característica de las ciencias de gestión, es posible identificar un elemento característico de la noción de OI: el aprendizaje colectivo constante, manifiesto en cambios de conducta hacia comportamientos de mayor compromiso y efectividad. Así, las OI aprenden a aprender y construyen su futuro paulatinamente, a partir de cambios sucesivos (Carrero, 2010).

Son características de las OI: a) flexibilidad a los cambios y definición de normas y reglamentos susceptibles de adaptación a contingencias; b) tendencia a la descentralización y delegación de autoridad, a la formación de trabajadores polivalentes, al trabajo por proyectos y a la conformación de equipos para la resolución de problemas; c) construcción de una cultura organizativa alrededor de la visión, la misión y los valores compartidos; d) visión sistémica: conciencia de su naturaleza de sistema abierto que interactúa, afecta y es afectado por el ambiente externo. Asimismo, son habilidades vinculadas con la IO la rapidez en la acción-reacción y adopción de cambios, la flexibilidad, la sensibilidad y capacidad de predicción, la mente abierta, el uso de la imaginación y la innovación (Carrero, 2010).

Staškevičiūtė y Čiutienė (2008) proponen una distinción entre IO de proceso e IO de producto. La primera se orienta al desarrollo de los procesos organizativos de acuerdo con el plan, para generar mayor valor e incrementar la efectividad global; la segunda se centra en el uso de conocimiento interno y externo en los procesos de toma de decisiones.

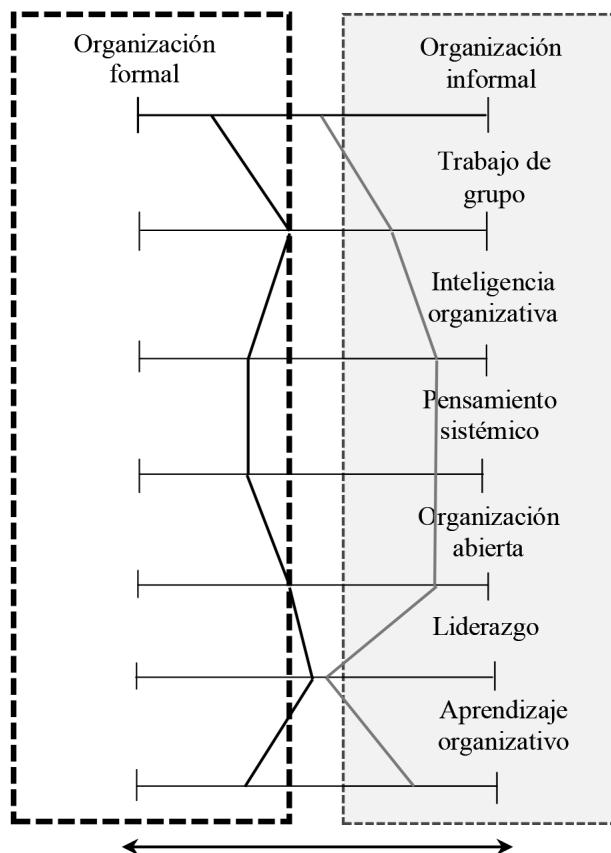
- La Universidad como organización inteligente

En su calidad de organizaciones sin ánimo de lucro, las universidades no escapan a la influencia y a la presión crecientes de los constantes cambios del entorno, y por tanto necesitan la adopción de nuevas maneras de pensarse a sí mismas y de actuar (Staškevičiūtė y Neverauskas, 2008; Carrero, 2010).

Una *universidad inteligente* trata de superar la condición de institución transmisora de conocimiento para convertirse en institución generadora de saber y potenciadora de la creatividad (Lozano, 2013). Para ello, este tipo de organizaciones debe abrirse al ambiente, colaborar con estructuras de negocios, cooperar en la creación de una sociedad del conocimiento y cambiar su gestión tradicional por una más moderna y congruente con las necesidades del entorno. Visión más regional e internacional, fomento de la cultura de la innovación, estructuras de investigación más interdisciplinarias y con equipos conectados en red, estructuras de formación continua que respondan a los propósitos de educación a lo largo de la vida, así como recursos materiales, financieros y humanos capaces de llevar a cabo las tareas en forma efectiva son algunos de los cambios requeridos. Para adoptar este nuevo paradigma emprendedor se han identificado tres etapas: a) construcción de identidad alrededor de la visión compartida; b) construcción de una jerarquía de coordinación y adopción de compromisos con proyectos comunes para alcanzar la visión compartida; c) construcción de racionalidad o adquisición de los medios para volver una universidad responsable (Staškevičiūtė y Neverauskas, 2008).

La figura 3 sintetiza la comparación de características entre *universidades clásicas* y *universidades inteligentes*. En estas últimas se promueven las virtudes de la organización informal, el trabajo en equipo, la IO, el pensamiento sistémico, el concepto de organización abierta, el liderazgo y el aprendizaje organizativo.

Figura 3. Comparación de procesos de inteligencia entre universidades clásicas y universidades inteligentes



Fuente: Staškevičiūtė y Neverauskas (2008, p. 56).

Con respecto a las dificultades para la adopción de los esquemas de la universidad inteligente, Staškevičiūtė y Čiutienė (2008) sostienen que el individualismo y la competencia, profundamente arraigados en su cultura, no crean las condiciones para la evolución. La vaguedad y ambigüedad de las metas de las universidades son igualmente señaladas como obstáculos para la definición de organizaciones abiertas y modernas (Staškevičiūtė y Neverauskas, 2008).

Aseguramiento de la calidad de la educación superior

La búsqueda, el mejoramiento y el logro de la calidad de la educación se consideran parte de las prioridades de la sociedad moderna. En el caso de Colombia, el establecimiento del Sistema Nacional de Acreditación (SNA) a partir de la Ley 30 de 1992 fue la

respuesta a la necesidad de fortalecer la educación superior. El SNA se implementó por mandato de ley, con el propósito de hacer reconocimiento público del logro de altos niveles de calidad por parte de algunas instituciones de educación superior.

La acreditación institucional y de programas académicos son los reconocimientos públicos institucionalizados por el CNA. Para obtenerlos, las instituciones de educación superior deben dar cuenta de una sólida cultura de autoevaluación, la cual se sitúa en la base del sistema nacional de aseguramiento de la calidad.

Para fortalecer la cultura deseada, los procesos de autoevaluación deben ser rigurosos, auténticos y continuos. Así, aunque el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) ha propuesto modelos base de autoevaluación institucional (CESU, 2014) y de programas académicos (CNA, 2013), estos pueden ser adaptados por las instituciones de educación superior para responder a sus particularidades y, especialmente, deben ser implementados a partir de procesos transparentes y periódicos que den cuenta de su rigurosidad y perspectiva constructiva y orientada al mejoramiento continuo.

Desde 1998, la “Declaración Mundial sobre Educación Superior en el Siglo XXI - Visión y Acción”, promulgada por la Unesco, proclamó la necesidad de que las instituciones de educación superior adoptaran prácticas de gestión con una perspectiva de futuro para responder a las necesidades del entorno (Art. 13).³ En este mismo sentido, tres de los diez factores del modelo de autoevaluación de programas académicos del CNA tienen una marcada relación con el entorno. Ellos son: a) visibilidad nacional e internacional; b) procesos académicos; c) impacto de los egresados sobre el medio. En consecuencia, para alcanzar reconocimiento nacional e internacional, ofrecer una formación acorde con las tendencias contemporáneas del área disciplinar o profesional y monitorear el desempeño laboral de los egresados y el impacto de sus actividades sobre el medio, las universidades deben gestionarse como sistemas abiertos y desarrollar los mecanismos para absorber información pertinente del entorno y traducirla en decisiones de cambio orientadas al mejoramiento.

Los trabajos de grado como objeto de investigación

Los trabajos de grado han sido objeto de estudio principal de diferentes trabajos precedentes. En el presente apartado se pretende realizar una revisión de los métodos empleados y de las principales conclusiones de los trabajos de investigación o artículos identificados que adoptan precisamente este enfoque (tabla 4).

3 Ver: www.unesco.org. Recuperado el 1º de diciembre del 2015.

Tabla 4. Revisión de antecedentes relacionados con la elección de trabajos de grado como objeto de investigación

| Fuente | Tema | Método de investigación | Principales conclusiones |
|---------------|---|---|---|
| Calvo (2002) | Elaboración del estado del arte de los trabajos de grado del Departamento de Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional durante el periodo 1989 – 2001 | Caracterización y elaboración de resúmenes analíticos de 72 trabajos de grado, de un universo total de 232. Asociación de los temas de los trabajos analizados a los campos temáticos de investigación de los programas del departamento y elaboración de matrices de síntesis de los aportes de los trabajos | <ul style="list-style-type: none"> - Verificación de la concordancia entre los campos temáticos definidos por el Departamento y los trabajos de grado de los estudiantes, y representatividad de cada campo dentro de la muestra. - Identificación de algunos desplazamientos temáticos puntuales a través del tiempo. - Recomendación de promoción de los resúmenes analíticos. |
| Jaimes (2003) | Evaluación del proceso de desarrollo de los proyectos de grado en el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Los Andes y proposición de mejoras a este proceso | Aplicación de encuestas vía Internet para estudiantes y profesores; entrevistas a actores claves del proceso (profesores, director de carrera, directores de departamento, rector UIS director de Ing. Industrial de una universidad en el extranjero) | <ul style="list-style-type: none"> - Bajo alcance de los proyectos de investigación con respecto al deber ser; falta de políticas de desarrollo de proyectos interdisciplinarios; alta carga de los asesores y poca atención a los proyectos de investigación; falta de estándares para la calificación de los trabajos; mercadeo deficiente de los programas de la Facultad. - Proposición de una línea de formación en investigación; estandarización del número de entregas; diseño de indicadores de gestión de proyectos de grado. |

| Fuente | Tema | Método de investigación | Principales conclusiones |
|---------------------------------------|--|---|--|
| Jiménez (2004) | Análisis bibliométrico de los trabajos de grado de los estudiantes de pregrado venezolanos en el área educación, periodo 1990-1999 | Investigación exploratoria mediante la aplicación de herramientas bibliométricas de carácter cuantitativo. Análisis de los trabajos elaborados en dos universidades venezolanas: 86 en la Universidad Central de Venezuela (UCV) y 99 en la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez (UNESR). Variables de caracterización: época de presentación, enfoque descriptor, metodología utilizada, autores más consultados, referencias en inglés, consultas en internet, número de citas de libros y revistas y directores de proyecto | <ul style="list-style-type: none"> - Pertinencia del análisis bibliométrico en el campo de las ciencias sociales para describir las tendencias en el uso de fuentes de información y temas de investigación de los autores de los trabajo de grado - Identificación de las tendencias en las áreas temáticas de los proyectos, con el fin de apoyar la definición o re-definición de las líneas y de algunas estrategias para el fortalecimiento de la cultura investigativa de las instituciones participantes - Identificación de problemas en el proceso de elaboración de trabajos de grado: limitaciones para acceder a fuentes diversas |
| Robles, Cso-ban-Mirka y Vargas (2009) | Análisis longitudinal de tres cohortes de trabajos de grado ($n = 57$) realizados por estudiantes de último año de Psicología en la Universidad Católica Andrés Bello (Caracas). Validación de un modelo predictivo del tiempo de culminación de los trabajos de grado | Implementación de un sistema de supervisión de trabajos de grado basado en el principio de fragmentación de tareas de Michael, entre los años 2000 y 2004. Datos tomados de los informes periódicos existentes (cinco por trabajo de grado) | <ul style="list-style-type: none"> - Caracterización de las trayectorias que terminan en culminaciones demoradas - Verificación de la posibilidad de establecer un sistema de supervisión y crear un modelo cuantitativo basado en la tarea, sin incluir variables de estado (como rasgos de personalidad) - Validación del modelo predictivo de tiempo de compleción basado en la progresión de porcentajes estimados de tarea completada |
| Valderrama et al. (2009) | Proposición de un procedimiento para la evaluación basada en competencias de los trabajos fin de grado (TFG) y de masters en el contexto de las ingenierías | Evaluación de competencias transversales mediante aplicación de una encuesta en España y Europa, a partir de la lista Tuning de tales competencias. | Identificación de las cinco competencias transversales más apreciadas para elaborar trabajos de pregrado y de master; diseño de indicadores de cumplimiento para cada competencia y de cuatro niveles de cumplimiento para cada indicador |

| Fuente | Tema | Método de investigación | Principales conclusiones |
|-----------------|--|--|--|
| Bastidas (2009) | Estudio bibliométrico de los trabajos grado realizados en la Facultad de Psicología de la Pontificia Universidad Javeriana durante el periodo 1999-2008 | Revisión de 537 trabajos de grado que comprenden todos los productos de investigación en el periodo indicado. Estudio bibliográfico descriptivo basado en la sistematización de los documentos realizada sobre Google Docs. | <ul style="list-style-type: none"> - Ilustración de la dinámica de los trabajos de grado según el área de la psicología, así como de los métodos empleados (cuantitativos, cualitativos o mixtos) y de los tipos de referencias bibliográficas (libros, revistas y otros documentos) - Recomendaciones para dar visibilidad y profundidad a los trabajos de grado |
| Vélez (2011) | Elaboración del estado del arte del área logística en el sector metalmecánico Pereira-Dosquebradas | Revisión de nueve trabajos de grado de la línea de énfasis en logística, Universidad Católica de Pereira, 2010-2011. Análisis de contenido de los trabajos de grado clasificados en el área, durante el periodo de tiempo escogido | <ul style="list-style-type: none"> - Clasificación de trabajos de grado según áreas de la logística (cadenas de abastecimiento, logística interna, cadenas de distribución) - Elaboración del diagnóstico logístico en cada una de las áreas, proponiendo en cada caso el estado de la cuestión - Identificación de áreas temáticas en las cuales se requiere profundización |
| Hoyos (2011) | Elaboración de un perfil académico de investigación sobre los trabajos de grado de la Licenciatura en Lenguas Modernas de la Pontificia Universidad Javeriana, periodo 2001-2009 | Enfoque de investigación mixto. Análisis de contenido de 140 trabajos de grado. Análisis cuantitativo y cualitativo del grupo de palabras clave/ descriptores que pertenecían al top 10. Uso de información secundaria exportada de la biblioteca. | <ul style="list-style-type: none"> - Top 10 de autores secundarios (directores); concentración o dispersión de sus campos de investigación - Descripción de los trabajos: años en que se investigó sobre ciertos temas; top 10 de palabras claves; caracterización de los trabajos identificados por el top 10 de palabras claves; conformación de grupos de palabras claves asociadas con las pertenecientes al top 10; correlación entre palabras claves top 10 y tiempo - Comportamiento de las temáticas emergentes a través del tiempo |

| Fuente | Tema | Método de investigación | Principales conclusiones |
|------------------|--|---|--|
| Rodríguez (2011) | Procedimientos asociados a la formulación, ejecución y evaluación los trabajos de grado | <p>Recopilación y análisis de los procedimientos y reglamentos que 22 Universidades españolas tienen disponibles en internet, asociados a la formulación, desarrollo y evaluación de los trabajos de grado</p> <p>Análisis de contenido alrededor de las siguientes variables: tipos de trabajo de grado; figura del tutor/a; actividades formativas derivadas y/o asociadas; seguimiento del proceso de elaboración; presencia de otras lenguas, presentación y defensa; evaluación y calificación</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de necesidades prioritarias: afianzar la conexión de los problemas del mundo laboral con la formación académica y diseñar instrumentos de evaluación, del informe escrito y de la sustentación oral, con énfasis en la metodología utilizada y en la pertinencia de los resultados con respecto a las necesidades de las empresas - Recomendaciones: a) definir metodologías claras y pertinentes para la solución de un problema real; b) propiciar espacios de acompañamiento por parte del tutor y de otros investigadores, generando un ambiente participativo y de seguimiento; c) generar estrategias y herramientas para la difusión del proceso y de los resultados de los proyecto de grado, con el fin de construir una base de conocimiento |
| Enciso (2013) | Caracterización de los proyectos ejecutados bajo la modalidad investigación-acción participativa (IAP) y práctica social en el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Colombia, periodo 2007-2012 | <p>Análisis de contenido de cada uno de los trabajos de grado y entrevistas complementarias</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los aspectos comunes de este tipo de trabajos: objetivos, beneficiarios, competencias desarrolladas por los autores primarios - Elaboración de base de datos de los trabajos de grado incluyendo: tipo de población, objetivos y metodología |

Fuente: elaboración propia.

La revisión de los diez documentos reseñados en la tabla anterior permite identificar el perfil de las investigaciones que escogen los trabajos de grado como objeto de estudio.

Cuatro experiencias internacionales y seis experiencias nacionales se encuentran consideradas en este análisis. Asimismo, cuatro investigaciones analizan trabajos de

grado en el campo de la ingeniería (tres en ingeniería industrial); los demás corresponden a campos de las ciencias sociales como la psicología y la educación.

A partir del alcance de estas investigaciones, pueden inferirse algunos propósitos generales de las investigaciones fundamentadas en análisis de trabajos de grado, como se muestra a continuación:

- *Caracterización global.* Un primer propósito consiste en identificar los campos temáticos que atraen el mayor interés de los estudiantes, y en algunos casos su correspondencia con las líneas de investigación declaradas por los programas, departamentos o facultades (Calvo, 2002). Vale la pena destacar que para llegar a conclusiones a este respecto, pueden ser analizadas las palabras claves de un trabajo de grado y las referencias bibliográficas empleadas (Bastidas, 2009; Hoyos 2011; Jiménez, 2004).
- *Caracterización particular.* En algunos casos, el interés no se encuentra en caracterizar todos los trabajos elaborados, sino en seleccionar un grupo particular entre ellos para realizar análisis más finos y concluir sobre el estado del arte de la cuestión (Vélez, 2011; Enciso, 2013).
- *Mejoramiento de procesos.* Los procesos académico-administrativos asociados con la elaboración de los trabajos de grado también pueden ser objeto de análisis, con la intención de proponer alternativas de mejoramiento de estos (Jaimes, 2003; Rodríguez, 2011). En estos casos, el tema de los trabajos de grado no desempeña un rol relevante en la investigación.
- *Evaluación de competencias.* Los trabajos de grado también pueden ser considerados un instrumento para la evaluación de competencias profesionales (Valderrama et al., 2009). También en estos casos se realizan investigaciones sobre el proceso y no sobre el contenido. Para evaluar competencias profesionales se hace necesario monitorear el proceso de elaboración de los trabajos de grado, fijando metas parciales para poder establecer los grados de avance.
- *Experimentación.* En casos especiales, los procesos de elaboración de trabajos de grado se constituyen en objeto de modelamiento matemático, en aras de la optimización de alguna variable gobernable; por ejemplo, el tiempo total de ejecución (Robles, Csoban-Mirka y Vargas, 2009).

De esta manera, quedan tipificados los matices que presentan las investigaciones que escogen los trabajos de grado como objeto de estudio.

Marco institucional

La denominada “mirada” a los trabajos de grado, objeto de este proyecto de investigación, se efectuó sobre dos programas académicos que se integran en una misma unidad académica para aprovechar su complementariedad. Los programas de Tecno-

logía Industrial e Ingeniería de Producción por Ciclos propedéuticos se integran en un Proyecto Curricular con la misma denominación; ellos son ofertados en la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, que actualmente ofrece y desarrolla un modelo de formación por ciclos propedéuticos.

Dadas las particularidades de estos dos programas académicos, se considera necesario presentar algunos de los referentes institucionales claves para contextualizar el tema de investigación, en particular las características del modelo formación por ciclos propedéuticos y algunos aspectos históricos y académicos del Proyecto Curricular.

El modelo de formación de la Facultad Tecnológica⁴

El Decreto 2566 del 2003 del Ministerio de Educación definió la posibilidad de organizar los programas de pregrado en ciclos propedéuticos. A partir de ese momento, los modelos de formación por ciclos comenzaron a gestarse, madurarse y/o formalizarse en el marco de las leyes en algunas instituciones de educación superior, entre ellas la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

La formación por ciclos se considera una respuesta estratégica a las necesidades de flexibilizar los procesos de formación de nivel superior, en términos de la ampliación de las oportunidades de acceso para una población que demanda alternativas educativas accesibles y de calidad, interesada en participar activamente en la atención de la problemática social, económica y de desarrollo del país. En consecuencia, los programas académicos ofrecidos bajo esta modalidad han representado una innovación en la formación tradicional del ingeniero colombiano que, por su forma de funcionamiento, pueden contribuir a la deseada disminución de la deserción estudiantil.

A la formación por ciclos también se atribuye un alto impacto en términos de beneficio social. Primero, por la posibilidad de los tecnólogos de incorporarse al mercado laboral más rápidamente que un profesional que egresa de una carrera de duración tradicional. Segundo, por la posibilidad de los tecnólogos de haberse titulado en un área de la tecnología y continuar su formación como ingenieros en otra área del saber. Esta característica genera, al final del proceso de formación, perfiles profesionales interdisciplinares poseedores de las ventajas competitivas de la diferenciación.

Las siguientes son las principales características de los modelos de formación por ciclos:

- *Secuencialidad.* Es la sucesión ordenada que se predefine para los niveles de formación,⁵ con el propósito de aumentar progresivamente el grado de com-

4 Resumen realizado con base en el documento elaborado por el Comité de Currículo de la Facultad Tecnológica (Comité Institucional de Currículo Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2013).

5 En la Facultad Tecnológica, un “nivel” de formación es un conjunto de conocimientos organizados en un plan de estudios de un programa académico que conduce a un título de pregrado.

plejidad del conocimiento y profundizar en su asimilación. Su propósito es la búsqueda de construcciones progresivas del conocimiento del estudiante. Esta característica determina que los procesos de formación no puedan ser totalmente “terminales”, aun cuando se reciban uno o varios títulos intermedios certificadores de competencia laboral.

- *Propedéutica.*⁶ En una secuencia de niveles de formación, cada nivel es propedéutico del siguiente en la medida que lo antecede, en términos de complejidad y profundidad del conocimiento. Para dar cumplimiento a los lineamientos del Ministerio de Educación, cada programa académico ha señalado un *complemento propedéutico* de sus planes de estudios que tiene las siguientes características: a) corresponde a un número limitado de cursos o espacios académicos y de créditos académicos asociados; b) determina un conjunto de espacios académicos no obligatorios para el estudiante de primer nivel, pero obligatorios para acceder al segundo nivel de formación.
- *Complementariedad.* En una secuencia de niveles de formación, el segundo nivel de la secuencia es complementario del primero, ya que permite desarrollar competencias más elaboradas para investigar, diseñar y producir aplicaciones y desarrollos más profundos, abordando problemas de mayor complejidad.
- En el modelo de formación por ciclos propedéuticos de la Facultad Tecnológica, el primer nivel se orienta a la formación de tecnólogos; ellos son poseedores de las mismas bases científicas y teóricas de las ingenierías clásicas, pero son diferentes por su orientación hacia la tecnología aplicada y su experiencia práctica temprana. La formación de mayor complejidad teórica se adquiere en un segundo nivel; a este solo pueden acceder quienes demuestren capacidades intelectuales suficientes e interés por el desarrollo de productos y procesos.

Por las condiciones propias de sus áreas de desempeño, los tecnólogos y los ingenieros demandan una formación integral, esto es, un proceso educativo que combine apropiadamente el desarrollo de competencias en áreas técnicas y la comprensión de la dimensión social del mundo. En consecuencia, el modelo de la Facultad Tecnológica propende por la formación integral, y el componente socio-humanístico de los planes de estudios desempeña un papel fundamental.

En síntesis, el Proyecto Curricular analizado ofrece un programa de *Ingeniería de Producción por Ciclos Propedéuticos* que comprende tres elementos fundamentales:

- Un primer nivel corresponde al programa de *Tecnología Industrial*, conductor al título de tecnólogo(a) industrial.

6 Según la Real Academia Española, el término “propedéutico” tiene su origen en las voces griegas πρό (“antes”) y παιδεστικός (“referente a la enseñanza”) y significa: “enseñanza preparatoria para el estudio de una disciplina”.

- Un *componente propedéutico*, constituido por un grupo de espacios académicos que articula los dos niveles de formación, y cuya aprobación se requiere para iniciar el nivel de ingeniería.
- Un segundo nivel de *Ingeniería de Producción* (complementario del nivel tecnológico), que conduce finalmente a la obtención del título de ingeniero(a) de producción.

El Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción

Algunos referentes históricos⁷

La Facultad Tecnológica fue creada en 1994 y se encuentra ubicada en la localidad 19 de Bogotá D.C. Con esta decisión de localización, la Universidad Distrital Francisco José de Caldas deseaba responder rápida y directamente a las necesidades más sentidas de los sectores más deprimidos de la ciudad. Así, desde aquel entonces y hasta la época actual, con más de veinte años de actividades, los estudiantes de menores recursos económicos tienen la posibilidad de formarse como profesionales de alto impacto social.

El programa de Tecnología Industrial fue creado mediante Acuerdo 05 del 22 de junio de 1994 del Consejo Superior Universitario (Art. 2), y entró en funcionamiento en el primer semestre de 1995. Su concepción y existencia se enmarcan en un contexto socioeconómico que exige un perfil profesional acorde con el desarrollo industrial, y cuyo propósito es contribuir al mejoramiento de las condiciones para el desarrollo de la economía.

Con el fin de convertir el nivel tecnológico en uno de los peldaños del ascenso académico del individuo y teniendo en cuenta las necesidades académicas del sector productivo nacional, en 1997 se inició la oferta de un programa de “especialización tecnológica” y un programa de ingeniería para cada una de las áreas de formación de la Facultad. En el caso del Programa de Tecnología Industrial, en el segundo semestre del 2000 fue abierta la Especialización en Sistemas Avanzados de Producción, y en el primer semestre del 2003 entró en funcionamiento el programa de Ingeniería de Producción.

El programa de Tecnología Industrial obtuvo la distinción de “acreditación de alta calidad” de parte del Ministerio de Educación, conforme a lo recomendado por el CNA, el 18 de agosto del 2005, por un periodo de tres años. Este reconocimiento a la calidad del programa fue renovado en marzo del 2009, por un periodo de cuatro años.

⁷ Información tomada del Proyecto Educativo de Programa (PEP) del Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción por Ciclos, versión I semestre del 2015.

El programa de Ingeniería de Producción, por su parte, fue creado mediante Resolución 015 del 7 de septiembre del 2001 del Consejo Superior Universitario. En cumplimiento de lo establecido en el Decreto 792 del 2001, a principios del 2002 se presentó solicitud de registro calificado para este programa; dicho registro fue otorgado por un término de siete años mediante Resolución 422 del 28 de febrero del 2003. En el año 2010, mediante Resolución 10228 del Ministerio de Educación, fue otorgada la renovación de este registro, y se reconoció además el carácter de formación por ciclos propedéuticos del programa. Este hecho marcó un nuevo hito en la evolución del Proyecto Curricular, pues según el Consejo Nacional de Acreditación (CNA), la historia de los programas académicos llamados por ciclos no es acumulable con la historia de los programas que no se acompañan de este calificativo.

En la actualidad, el propósito del Proyecto Curricular es la acreditación de su programa de Ingeniería de Producción por Ciclos Propedéuticos, incluyendo su programa de nivel tecnológico, a saber, la Tecnología Industrial.

Líneas de investigación⁸

El Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción por Ciclos ha declarado institucionalmente la existencia de tres líneas de investigación. Ellas son consideradas el vehículo para la articulación del quehacer académico con las necesidades de la comunidad en el área de influencia directa (la comunidad universitaria), y en el área de influencia indirecta, la localidad de Ciudad Bolívar, incluyendo las empresas y la población en general. En la tabla 5 se presenta cada una de estas líneas.

Tabla 5. Líneas de investigación del Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción por Ciclos

| Línea 1. Gestión de la producción y de operaciones | |
|--|---|
| Justificación | La actual globalización de los mercados y su creciente y dinámica competitividad exigen a la empresa moderna la búsqueda permanente de la productividad en sus procesos, y de la calidad de sus productos y servicios. En este escenario, la gestión de los sistemas de producción y de operaciones, relacionada directamente con la administración de recursos tecnológicos, materiales, económicos y humanos para la producción de bienes y servicios, constituye una herramienta de fundamental importancia para las empresas de hoy. Dicha gestión ofrece el soporte teórico y práctico para la identificación e implementación de las alternativas de mejoramiento de los sistemas de producción industrial, y sirve como palanca para la obtención y el fortalecimiento de las ventajas competitivas empresariales. |
| Objetivo general | Investigar y aplicar conocimientos en el área de gestión de la producción y las operaciones en casos reales, con miras al desarrollo y sostenibilidad de las organizaciones. |

8 Información tomada del PEP del Proyecto Curricular, versión I semestre del 2015.

| | |
|--|--|
| Objetivos específicos | <ul style="list-style-type: none"> - Aportar conocimientos en el área de gestión de la producción y de operaciones, y contribuir a la solución de problemas de la planeación, programación y control de la producción. - Difundir y aplicar las actualizaciones permanentes propuestas por el área de gestión de la producción y de operaciones. |
| Línea 2. Gestión tecnológica | |
| Justificación | Comprender los principios científicos y técnicos que rigen las decisiones relativas al diseño de productos y de equipos, y desarrollar la capacidad de participar en proyectos de ingeniería concurrente con profesionales de otras áreas del conocimiento. |
| Objetivo general | Investigar principios científicos y métodos para diseñar productos, adoptar tecnologías y desarrollar proyectos de innovación para satisfacer los requerimientos de los procesos de manufactura presentes en los sistemas productivos. |
| Objetivos específicos | <ul style="list-style-type: none"> - Introducir el concepto de reconversión industrial en las empresas que lo requieran. - Contribuir al desarrollo tecnológico industrial en los diferentes sectores empresariales. - Concebir soluciones de gestión tecnológica que propendan por la realización de mejores negocios y procesos de transferencia de tecnología. |
| Línea 3. Sistemas integrados de gestión | |
| Justificación | La tendencia mundial está orientada hacia la integración de los sistemas de gestión organizacional relacionados con calidad, medio ambiente y salud ocupacional. En respuesta, el Proyecto Curricular se compromete con el análisis de las implicaciones y beneficios de la integración de estos sistemas para las empresas de hoy. |
| Objetivo general | Contribuir al estudio y diseño de sistemas integrados de gestión, para que la Universidad Distrital se consolide como la institución de apoyo científico y técnico de las empresas y de la comunidad en general del área de influencia. |
| Objetivos específicos | Dar respuesta a las necesidades de la comunidad en términos del cuidado y defensa del medio ambiente, aumento de la productividad y fomento del respeto por el ser humano en los ámbitos laboral y social, a través de procesos de investigación que generen alternativas de gestión organizacional económicas y técnicamente factibles. |

Fuente: Proyecto Educativo de Programa (PEP) Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción (2015).

Objetos de estudio y perfiles de egreso⁹

La apuesta institucional en la formación del programa de Tecnología Industrial tiene como objeto de estudio las *empresas industriales*; a partir de las definiciones de estos

9 Información tomada del documento para la solicitud de renovación de registro calificado, Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción, junio del 2015.

dos componentes (empresa e industria), puede establecerse que esta es “un sistema productivo que dispone de recursos humanos y materiales utilizados con el objetivo de producir y vender bienes”. En el segundo nivel de formación, es decir Ingeniería de Producción, la expresión “de producción” representa la elección de la función de producción de las empresas industriales como objeto de estudio fundamental. Con respecto a esta función, se privilegian los objetivos de optimización mediante el uso de diseños, procedimientos y técnicas interdisciplinarias propios de la ingeniería.

En la tabla 6 se presentan los perfiles académico, profesional y ocupacional, definidos para cada uno de los niveles de formación del Proyecto Curricular.

Tabla 6. Perfiles definidos para cada uno de los niveles de formación del Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción

| Perfil | Niveles de formación | |
|-------------|---|---|
| | Nivel tecnológico | Nivel de ingeniería |
| Académico | El tecnólogo industrial ha sido formado para la aplicación de conocimientos a través del desarrollo y fortalecimiento de habilidades, attitudes y actitudes que contribuyan a mejorar y transformar el conocimiento como generación y expresión de ideas con sentido crítico e innovador, autonomía y coherencia para pensar, actuar y decidir. | La orientación académica del programa de Ingeniería de Producción busca desarrollar en el estudiante las capacidades analíticas y críticas que le permitan la comprensión integral de la realidad, para que con un espíritu creativo y científico pueda transformarla favorablemente dando solución a los problemas existentes. |
| | Trabajo en equipo, visión integral de empresa, valoración de la importancia del factor humano, habilidad para trabajo interdisciplinario para el manejo de la información, pensamiento lógico y crítico, apertura al cambio, capacidad de análisis y creatividad. | Estímulo al trabajo en equipo como vía fundamental para la integración del individuo en los escenarios sociales de su área de desempeño; orientado al desarrollo de la capacidad de generar sinergias facilitadoras del trabajo colectivo, y para asumir actitudes de liderazgo. |
| Profesional | Pensamiento global, producto del uso de metodologías que desarrollan su inteligencia para hacer aplicaciones en el área tecnológica, con el propósito de mejorar las condiciones de vida del ser humano y de la sociedad, especialmente en el contexto empresarial, optimizando su productividad y competitividad. | Con una formación multidisciplinaria y una visión de conjunto, el ingeniero de producción por ciclos es un profesional que se encuentra en capacidad de liderar efectivamente los procesos de diseño, puesta en marcha y gestión de los sistemas productivos. |

| Perfil | Niveles de formación | |
|---------------|---|--|
| | Nivel tecnológico | Nivel de ingeniería |
| Profesional | Actitud investigadora orientada a la solución de problemas, desarrollando proyectos que conduzcan al mejoramiento de las organizaciones. | Capacidades analíticas y críticas que le permitan construir y aplicar el conocimiento científico y tecnológico a la solución de problemas propios de la disciplina. |
| | Conocimientos en planeación y toma de decisiones operativas, en actividades como la gestión de costos de producción, estudio de tiempos y movimientos y planeación de la producción en el taller o piso. | Alta capacidad de interacción en el interior de equipos de trabajo interdisciplinarios, asumiendo en ellos roles de liderazgo. |
| | Conocimientos básicos para crear y gestionar su propia empresa. | Conocimientos en planeación estratégica, toma de decisiones, gestión administrativa, gestión de costos de producción, estudio, aplicación, implementación, adecuación y mejoramiento de tecnologías duras y blandas en el campo tecnológico que le concierne, control de calidad, interpretación estadística, gestión basada en el enfoque por procesos, gestión humana, gestión ambiental, gestión de la producción, análisis de métodos, tiempos y movimientos, mantenimiento industrial, seguridad e higiene industrial y predicción de cambios tecnológicos y de los mercados. |
| Ocupacional | Competencias para desempeñarse en el apoyo de procesos de implementación de planes estratégicos, renovación tecnológica, salud ocupacional, gestión ambiental y humana, y determinación, análisis y control de costos de producción. | Desempeño en áreas propias de la producción industrial, presentando competencias para el desarrollo de actividades en gestión de producción, prevención y mejoramiento ambiental, gestión tecnológica, diseño de productos y procesos y automatización. |
| | Elaboración de propuestas para el mejoramiento de la infraestructura tecnológica; análisis para el aprovechamiento de los recursos; establecimiento y seguimiento a sistemas de control integral de calidad; establecimiento de sistemas de inspección y análisis al proceso fabril; creación de mejores condiciones de trabajo para la economía del esfuerzo humano; elaboración de descripciones de oficios y participación en su evaluación. | <p>- Área de Gestión de Producción, de Prevención y mejoramiento ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medición y mejoramiento de indicadores de productividad • Análisis de perfil tecnológico competitivo de las empresas y determinación de áreas estratégicas para su desarrollo • Informatización de la producción • Formulación y montaje de proyectos industriales • Evaluación de riesgos e impacto ambiental |

| Perfil | Niveles de formación | |
|-------------|--|---|
| | Nivel tecnológico | Nivel de ingeniería |
| Ocupacional | Análisis e implementación de sistemas de mantenimiento industrial, logística y organización y métodos; programación, organización y control de cargas de trabajo; y mantenimiento de sistemas de procesos productivos. | <ul style="list-style-type: none"> - Área gestión tecnológica: <ul style="list-style-type: none"> • Análisis, evaluación y mejora tecnológica de procesos industriales específicos • Liderazgo de procesos de innovación de productos o de procesos productivos • Dominio de las particularidades de la negociación tecnológica • Aplicación de métodos para la transferencia de tecnología |
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Área de diseño de productos y procesos: <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de prototipos, productos y procesos industriales, haciendo uso de herramientas de simulación y modelamiento • Aplicaciones de nuevos paradigmas tecnológicos que integren aspectos relacionados con diseño de producto, de proceso y control de procesos. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Área automatización: <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de necesidades de racionalización, mecanización y automatización. • Soporte en la formulación, montaje y seguimiento de procesos de automatización. |

Fuente: Proyecto Educativo de Programa (PEP), Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción.

El interés de esta investigación se sitúa en el nivel de las líneas de investigación del Proyecto Curricular. En la tabla 7 se presenta la correlación que pudo establecerse entre cada una de estas líneas con los objetivos del Proyecto Curricular y los perfiles de egreso declarados. En la situación ideal, el conjunto de objetivos académicos y los perfiles de egreso debieran hacer referencias específicas a los campos de actuación de cada una de las líneas de investigación, manifestándose de esta manera la integralidad del modelo curricular.

Tabla 7. Correlación entre las líneas de investigación del Proyecto Curricular y los objetivos y perfiles de egreso de los programas académicos

| Línea de investigación | Elementos claves de la línea | Grupo o semillero relacionado | Elementos claves de los objetivos del programa | Tecnología | Ingeniería | Elementos claves del perfil de egreso | Ingeniería |
|---|---|-------------------------------|---|--|--|---|--|
| Gestión de la producción y de operaciones | Orientación a la administración de recursos tecnológicos, materiales, económicos y humanos para la producción de bienes y servicios | Semillero Ceres | Interpretar y analizar los sistemas productivos con miras a administrarlos o mejorarlos | Determinar y evaluar el diseño de prototipos, productos y flujo de producción en un proceso industrial, a través de las herramientas de simulación | Conocimientos en planeación y toma de decisiones operativas en gestión de costos de producción, estudios de tiempos y movimientos y la planeación de la producción | Conocimientos en gestión de la producción, mantenimiento industrial, modelamiento matemático de sistemas de producción e interpretación estadística | Liderazgo efectivo de los procesos de diseño, puesta en marcha y gestión de los sistemas productivos |

| Línea de investigación | Elementos claves de la línea | Grupo o semillero relacionado | Elementos claves de los objetivos del programa | | | Elementos claves del perfil de egreso |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| | | | Tecnología | Ingeniería | Tecnología | |
| Sistemas integrados de gestión | Análisis de las implicaciones y beneficios de la integración de estos sistemas para las empresas de hoy | Gruppo Isis Gruppo Eafiti Semillero Kibbutz | Conocer las normas de calidad, gestión ambiental y salud ocupacional Interpretar, analizar y tomar decisiones frente a situaciones ambientales Elaborar programas y proyectos para prevenir, mitigar, compensar y corregir los impactos ambientales del sector productivo | Levantamiento de información que ayude al montaje de sistemas integrados de gestión Proposición de condiciones ergonómicas de trabajo, elaboración de descripciones de cargos y participación en su evaluación | Conocimientos en gestión basada en enfoques por procesos, gestión humana, ambiental, de calidad, sistemas integrados de gestión | Evaluación de riesgos e impacto ambiental |

| Línea de investigación | Elementos claves de la línea | Grupo o semillero relacionado | Elementos claves de los objetivos del programa | | | Elementos claves del perfil de egreso |
|------------------------|---|---|--|---|--|--|
| | | | Tecnología | Ingeniería | Tecnología | |
| Gestión tecnológica | Decisiones de diseño de productos y de equipos y con la participación en proyectos de ingeniería concurrente con profesionales de otras áreas | Aplicación de principios científicos y métodos para diseñar productos, adoptar tecnologías y desarrollar proyectos de innovación y de reconversión industrial | Grupo Dédalo | Identificar y recomendar los elementos necesarios para el diseño, montaje, evaluación y seguimiento de procesos con requerimientos de automatización. | Anализar, evaluar y proponer mejoras tecnológicas en los procesos industriales, recomendando métodos de innovación, transferencia y negociación tecnológica. | <ul style="list-style-type: none"> Conocimientos en gestión y prospectiva tecnológica Ánalisis de perfil tecnológico de las empresas y determinación de las áreas estratégicas para su desarrollo Informatización de la producción Formulación y montaje de proyectos industriales Ánalisis, evaluación y mejora tecnológica de procesos industriales Innovación de productos o de procesos productivos Habilidades de negociación tecnológica Aplicación de herramientas para la transferencia de tecnología. |

| Línea de investigación | Elementos claves de la línea | Grupo o semillero relacionado | Elementos claves de los objetivos del programa | | | Elementos claves del perfil de egreso |
|--|--|---|--|---|------------|---------------------------------------|
| | | | Tecnología | Ingeniería | Tecnología | |
| Definida como un área de formación, no como línea de investigación Económico-administrativa | Realizar investigaciones de mercados Estimar costos de producción Optimización de las relaciones intra e interpersonales | Desarrollar competencias para la formulación y evaluación de proyectos de inversión Identificar y generar oportunidades de negocio | Conocimientos en gestión de organizaciones, planeación estratégica, toma de decisiones y gestión de costos de producción Capacidad para formular y evaluar proyectos de inversión, crear y consolidar empresas Medición y mejoramiento de indicadores de productividad | Creación y gestión de empresas propias Determinación, análisis y control de costos de producción e inventarios | Ingeniería | Ingeniería |

Fuente: elaboración propia.

DESARROLLO NORMATIVO INSTITUCIONAL

SOBRE TRABAJOS DE GRADO: UNA

RECONSTRUCCIÓN

En secciones anteriores se ha destacado la importancia estratégica de la elaboración de trabajos de grado para alimentar la función misional institucional en el campo de la investigación. En esta sección se pretende identificar la normatividad que ha acompañado la elaboración de trabajos de grado en el Proyecto Curricular estudiado. El ejercicio se realiza partiendo de la premisa de que las normas institucionales influyen en el perfil de este tipo de trabajos, definen su alcance y pueden dinamizar la obtención de mejores resultados. En la Facultad Tecnológica, sin embargo, no fueron identificados antecedentes documentales que den cuenta de la evolución de la normatividad de interés.

La caracterización del desarrollo normativo de los trabajos de grado durante el periodo 1997-2013-I se constituye en el primero de los resultados de este trabajo de investigación, en la medida que se obtiene luego de la búsqueda directa, identificación y revisión de documentos de carácter institucional (actas, acuerdos y resoluciones) emanados del Consejo Superior Universitario y del Consejo Académico de la Universidad Distrital, del Consejo de la Facultad Tecnológica y del Consejo del Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción, relacionados específicamente con procesos asociados a trabajos de grado. Aunque estos documentos son de naturaleza pública, en el ámbito local su consulta estuvo precedida de una solicitud escrita elevada a la Secretaría Académica de la Facultad Tecnológica y a la Coordinación de Proyecto Curricular, para acceder a los documentos en medio físico y digital.

Según su naturaleza, los documentos fueron clasificados en normas y actas. En el primer caso se realizó un inventario de normas institucionales, indicando fecha, acto administrativo (acuerdo o resolución), órgano decisorio y aspectos claves; en

el segundo caso la información se organizó por fecha, número de acta, tema y decisiones adoptadas.

Luego de la lectura detallada del contenido de los documentos, se procedió al diligenciamiento de las categorías de análisis. También fue necesario acceder a los soportes físicos de los documentos exigidos para la graduación que reposan en la Secretaría Académica de la Facultad,¹⁰ con el fin de establecer la fecha de inicio del requisito oficial de presentación de trabajos de grado para los programas de nivel tecnológico.

Contexto general

La presentación de un trabajo de grado como requisito para optar a un título universitario en la Universidad Distrital, incluidos aquellos de tecnólogo (a) industrial e ingeniero (a) de producción, está reglamentado en los artículos 70 y 72 del Estatuto Estudiantil (Acuerdo 027 del 23 de diciembre de 1993) del Consejo Superior Universitario. Ellos estipulan:

Artículo 70: Trabajo de grado. Para optar a un título universitario, el estudiante debe presentar un trabajo de grado. El Consejo Académico reglamenta los trabajos de grado.

Artículo 72: Requisitos. Son requisitos mínimos para optar a un título en la Universidad Distrital: [...] b. Realizar y aprobar un trabajo de grado.

Mediante el Estatuto Académico (Acuerdo 004 de 1996), el Consejo Superior Universitario facultó específicamente a los Consejos de Facultad para “reglamentar el procedimiento de elaboración y aprobación de los trabajos de grado” (Art. 16, lit. i) y a los consejos curriculares para “reglamentar los procedimientos en las diversas modalidades de grado” (Art. 24, lit. b). Según Resolución 032 del 29 de junio del 2011 del Consejo Académico, los procedimientos hacen referencia a las formas de presentación de los prospectos de trabajo de grado, y a las normas acerca del diseño, elaboración, presentación y corrección de los trabajos de grado propiamente dichos. Pese al ensayo de clarificación de la Resolución arriba citada, se identificaron conceptos jurídicos según los cuales el Estatuto Académico modificó lo estipulado en el Estatuto Estudiantil, y que por tanto la competencia de la reglamentación de los trabajos de grado también recae en los consejos de facultad.

Considerando la ambigüedad en cuanto al responsable último de la normatividad sobre trabajos de grado, la normatividad institucional sobre trabajos de grado aplicable a los programas de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción se presenta teniendo en cuenta los diferentes momentos en los que los órganos decisarios, a saber, Consejo Académico, de Facultad o Curricular, han emitido reglamentación específica sobre este proceso durante el periodo comprendido entre 1997 y el 2013.

10 Estos soportes están disponibles para consulta desde la primera ceremonia de graduación de 2003.

Un primer periodo de este desarrollo normativo estuvo liderado por el Consejo Académico, y comprende desde 1997¹¹ hasta marzo del 2000. El siguiente periodo de análisis comprende el periodo 2000-2006; se inicia en abril del 2000, con la expedición del Acuerdo 01 del Consejo de Facultad, el cual se registra como la primera normatividad específica de este proceso para los proyectos curriculares de la Facultad Tecnológica; el periodo de análisis incluye los ajustes realizados al acuerdo citado hasta el 2006, pues en esta fecha finalizó su aplicación.

El tercer periodo de análisis comprende el periodo 2007-2010-I. El momento inicial del periodo se escogió porque en el 2007 comenzó la aplicación del Acuerdo 01 del 2006 del Consejo de Facultad; su momento final se establece cuando el Consejo Académico de la Universidad retoma su rol orientador y unificador de los lineamientos para la elaboración de trabajos de grado. Así, el último periodo de análisis comprende la franja de tiempo 2010-II y límite del horizonte de análisis de esta investigación (periodo 2013-I). La presentación de cada uno de los periodos de este desarrollo normativo incluye igualmente la revisión de las discusiones y análisis realizados en la Facultad y en el Proyecto Curricular estudiado sobre este proceso.

En la tabla 8 se realiza la síntesis de los periodos de análisis de la normatividad relacionada con trabajos de grado.

Tabla 8. Períodos de análisis de la normatividad relacionada con trabajos de grado en la Universidad Distrital y en la Facultad Tecnológica en particular

| Periodo | Principal característica |
|-------------------------|---|
| 1997 a 2000-I | La Facultad Tecnológica adopta las modalidades de trabajo de grado establecidas por el Consejo Académico. |
| 2000-II a 2006 | El Consejo de Facultad emite el Acuerdo 01 del 2000, que se constituye en la primera reglamentación específica del proceso de trabajos de grado para la Facultad Tecnológica. |
| 2007 a 2010-I | Mediante el Acuerdo 01 del 2006, el Consejo de Facultad deroga la normatividad del año 2000 y establece nuevas condiciones para la realización de los trabajos de grado. |
| 2010-II a 2013-I | El Consejo Académico de la Universidad Distrital retoma la unificación de la normatividad de trabajos de grado. |

Fuente: elaboración propia.

11 En 1997 se elaboraron los primeros trabajos de grado del programa de Tecnología Industrial. Recuérdese que en aquella época no existían aún los programas de ingeniería por ciclos.

Inventario normativo relacionado con procesos de elaboración de trabajos de grado

Periodo 1997-II a 2000-I. Normatividad que enmarcó la elaboración de los primeros trabajos de grado elaborados por los graduandos del programa académico de Tecnología Industrial

Las primeras evidencias históricas sobre discusiones relacionadas con trabajos de grado en la Facultad Tecnológica fueron identificadas en abril de 1997 (Acta no. 02 de 1997, del Consejo de Facultad). En aquel momento, la Facultad Tecnológica aprobó la adopción de las modalidades de trabajo de grado reglamentadas por el Consejo Académico, y su ajuste de conformidad con las necesidades de cada Proyecto Curricular. Para ello se delegó a los Coordinadores de Proyecto Curricular para proyectar la propuesta de requisitos que debían cumplir los estudiantes para elaborar el trabajo de grado; sin embargo, en las actas posteriores de este órgano decisorio no se registran estudios o debates que evidencien el trabajo realizado en este sentido.

La adopción del requisito de elaboración de trabajo de grado para optar a los títulos de “tecnólogo” no fue un proceso simultáneo en los proyectos curriculares de la Facultad Tecnológica, como se muestra en los datos de la tabla 9. Los programas académicos de la Facultad adoptaron este requisito de grado desde su primera promoción, a excepción del programa de Tecnología Mecánica.

Tabla 9. Inicio de aplicación del requisito de trabajo de grado en los programas de nivel tecnológico de la Facultad Tecnológica

| Programa académico ¹² | Primera ceremonia de graduación del programa | Primer registro del requisito del trabajo de grado para optar al título |
|----------------------------------|--|---|
| Tecnología Industrial | 1997-2 | 1997-2 |
| Tecnología Electrónica | 1997-2 | 1997-2 |
| Tecnología en Electricidad | 1997-2 | 1997-2 ¹³ |
| Tecnología Mecánica | 1998-1 | 2004-2 ¹⁴ |

-
12. La elaboración del trabajo de grado no fue estipulada como requisito para obtener el título de especialista tecnológico de la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital. Para los programas de ingeniería de la Facultad este siempre ha sido un requisito de grado.
13. Los primeros graduados de este programa académico realizaron un proyecto conjunto como trabajo de grado. Éste consistió en la iluminación de la cancha de microfútbol de la Facultad Tecnológica.
14. En la ceremonia de graduación del 29 de octubre de 2004 reposan las primeras evidencias de la elaboración de un trabajo de grado como requisito para obtener el título de Tecnólogo (a) Mecánico(a). De acuerdo con los soportes físicos disponibles en la Secretaría Académica, de los 36 graduados de este programa académico en esta ceremonia, cuatro elaboraron trabajo de grado.

| Programa académico¹² | Primera ceremonia de graduación del programa | Primer registro del requisito del trabajo de grado para optar al título |
|--|---|--|
| Tecnología en Sistematización de Datos | 1999-1 | 1999-1 |
| Tecnología en Construcciones Civiles | 1999-2 | 1999-2 |

Fuente: elaboración propia con base en el análisis del archivo físico de soportes de graduación de la Secretaría Académica, y en la entrevista a docentes y egresados de los diferentes programas tecnológicos.

Durante este primer periodo de análisis, las modalidades de trabajo de grado desarrolladas por los graduandos del programa de Tecnología Industrial fueron pasantía y trabajo de investigación. Las pasantías, reglamentadas por el Consejo Académico mediante Resolución no. 11 del 28 de mayo de 1993, se definieron como una práctica de carácter social que debía realizarse en instituciones especializadas, en regiones o en localidades que lo requieran.

Los siguientes son algunos de los aspectos relevantes sobre las pasantías contenidos en dicha resolución:

- Coordinación y programación por un profesor de la Universidad, quien a su vez es el director del trabajo de grado, y por un profesional en el área, vinculado a la entidad donde se realice la pasantía, quien actúa como codirector del trabajo de grado.
- Dedicación del estudiante pasante equivalente a por lo menos medio tiempo de trabajo normal durante un semestre académico; certificación de un mínimo 320 horas de trabajo del estudiante por parte del profesor director, en el caso de pasantías relacionadas con disciplinas técnicas o tecnológicas.
- Aprobación por el consejo de carrera respectivo, con previa presentación por escrito de un plan de pasantía o proyecto de trabajo de grado, incluyendo justificación, objetivos, programa de trabajo, presupuesto (de ser necesario, fuentes de financiación), director y codirector.
- Presentación de un informe escrito equivalente al trabajo de grado y relativo a la actividad efectuada al terminar la pasantía, explicando el cumplimiento de los objetivos y sus resultados.

Con respecto a la normatividad de este primer periodo de análisis se concluye que, con la llegada de las primeras graduaciones, la Facultad Tecnológica reaccionó acerca de la necesidad de asumir la normatividad institucional con respecto a trabajos de grado; asimismo, las “pasantías” fueron priorizadas como modalidad de trabajo de grado, lo cual concuerda con el enfoque práctico de los programas de formación tecnológica.

Periodo 2000-II a 2006. La primera normatividad específica para los programas de la Facultad Tecnológica

Como se señaló anteriormente, la principal característica de este periodo es la expedición del primer acuerdo específico sobre trabajos de grado para la Facultad Tecnológica. Para la realización del inventario normativo del periodo se hará énfasis en las decisiones derivadas del acuerdo por parte del Consejo de Facultad y del Consejo Curricular.

• Consejo de Facultad

Según Acta 006 de abril del 2000, el Consejo de Facultad expide el Acuerdo 01 del 2000, "Por el cual se expide el reglamento de trabajos de grado en la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas" (anexo 1).

Entre los considerandos para la expedición de este reglamento cabe destacar la referencia al modelo de formación característico de la Facultad, así como a sus objetivos en términos de perfil académico. De esta manera, el modelo "pretende desarrollar en los tecnólogos e ingenieros las siguientes competencias básicas: habilidad comunicativa, resolución de problemas, trabajo en grupo, desarrollo del pensamiento crítico y analítico, impulso del pensamiento lógico-espacial, desarrollo de la creatividad y el trabajo en diseño, capacidad para entender el contexto social y valoración del trabajo productivo".

Los aspectos que es necesario resaltar de esta reglamentación se mencionan a continuación:

- *Definición:* el trabajo de grado es un proyecto de aplicación tecnológica que busca dar solución a un problema real por medio de la apropiación y/o innovación de tecnología, de aplicación básica de leyes, fundamentos o principios científicos que incorporados al entorno ofrezcan soluciones tecnológicas o intervención comunitaria.
- *Tipos de proyectos de grado:* a) proyectos de innovación tecnológica, cuyo propósito es introducir al mercado nuevos procesos, equipos, sistemas o materias primas; b) proyectos de desarrollo tecnológico, que se orientan al mercado pero con una perspectiva de largo plazo y conllevan la fabricación de prototipos experimentales; c) proyecto de servicios de ciencia y tecnología, esto es, aplicaciones de leyes científico-tecnológicas para la solución de problemas de algún nivel de complejidad del sector industrial; d) proyectos de intervención comunitaria, los cuales intervienen en la solución de problemas sociales a través de diseños, asesorías y consultorías.
- *Finalidad de los trabajos de grado:* a) vinculación de la Universidad y sus estamentos con la comunidad y el sector productivo, generando soluciones tecnológicas y sociales; b) formar a los estudiantes en el manejo apropiado del método

científico y en el conocimiento del universo de la investigación científica; c) crear las condiciones para generar espacios académicos para el fortalecimiento de la comunidad científica de la Universidad.

- *Modalidades de trabajos de grado:* pasantía, trabajos en grupos de interés¹⁵ y trabajo monográfico.
- *Presentación del informe final:* para los trabajos de nivel tecnológico, adopción del formato de reporte científico en el caso de los informes de pasantía, y del formato de activo en las demás modalidades. Para los trabajos de grado de ingeniería, en todos los casos se adopta el formato de reporte científico.

En la tabla 10 se presenta una distinción específica entre trabajos de nivel tecnológico y de nivel de ingeniería.

Tabla 10. Distinción entre los trabajos de grado de nivel tecnológico y de nivel de ingeniería

| Nivel tecnológico | Nivel de ingeniería |
|--|--|
| Trabajo académico desarrollado como proyecto de innovación tecnológica, de desarrollo tecnológico o de intervención comunitaria. | Investigación académica desarrollada como proyecto de innovación tecnológica, de desarrollo tecnológico, de servicio o tecnología o de intervención comunitaria. |

Fuente: Facultad Tecnológica, Consejo de Facultad (Acuerdo 01 del 2000).

- *Procedimiento administrativo:* a) inscripción del proyecto de investigación; b) nombramiento de director y jurados por parte del Consejo Curricular; c) desarrollo del trabajo; d) presentación de informe final para aprobación del director; e) aprobación del documento por los jurados; f) sustentación pública; g) aprobación y desaprobación.
- Normalización del formato de inscripción, entregable en las coordinaciones de Proyecto Curricular durante las dos primeras semanas de clase, desarrollando los siguientes ítems: título, ejecutores (uno o varios estudiantes de uno o varios proyectos curriculares),¹⁶ áreas de investigación o extensión, modalidad, campo,

15 En la época, los grupos de interés se definieron como aquellos conformados por estudiantes y docentes que desarrollaran proyectos de cualquiera de los tipos señalados en la normatividad, debidamente aprobados por el Consejo de Facultad.

16 Durante este periodo de análisis se identificó un trabajo elaborado por siete estudiantes (“Caracterización organizacional, tecnológica y comercial del sector cueros en las Mipymes de la Localidad de Tunjuelito”), con acta de Sustentación 03-2006. Sus resultados no se encuentran incluidos en la muestra de este proyecto.

tipo de trabajo de grado, tutor propuesto, propósito, observaciones, problema, descripción, especificaciones y plan de ejecución.

- Sustentación pública (preferiblemente con un auditorio no menor a diez personas), realizable para los proyectos calificados con una nota mínima del 70% y con 21/30 puntos en el criterio “documento”; fecha y hora difundidas con mínimo de dos días de anterioridad.
- *Criterios y puntaje de evaluación:* calificación sobre cien puntos distribuidos así: a) cumplimiento: hasta diez puntos; b) fundamentación y viabilidad de la propuesta: comprendía el cumplimiento de las especificaciones o normas (hasta veinte puntos), y la eficiencia y/o acabado o viabilidad (hasta veinte puntos); c): documento con extensión máxima de cincuenta páginas para nivel tecnológico y cien páginas para nivel de ingeniería: hasta treinta puntos; d) Sustentación: hasta veinte puntos.
- *Distinciones:* otorgables a trabajos de grado destacados por su originalidad, creatividad e invención y por la sustentación sólida de sus resultados, que hubiesen obtenido una nota mínima de 4.5. Menciones de “meritorio” o “laureado” otorgadas por el Consejo de Facultad a solicitud unánime de los jurados y el director del trabajo.

Este acuerdo tuvo un artículo transitorio que facultaba a los consejos curriculares para hacer las precisiones sobre trabajos de grado que los programas académicos consideraran necesarias; asimismo, se motivaba pero no se obligaba a los programas académicos que no hubiesen adoptado la elaboración de trabajos de grado como requisito de graduación, a acoger las disposiciones del Acuerdo 01 del 2000. Se concluye, por tanto, que la realización de trabajos de grado se consideraba aún “voluntaria” para los programas de nivel tecnológico de la Facultad.

Solo en septiembre del 2004 el Consejo de Facultad emitió el Acuerdo 02 “por medio del cual se deroga lo estipulado en el artículo transitorio del Acuerdo 01 del 2000”, reconociendo que dicho artículo no era concordante con la reglamentación institucional sobre trabajos de grado del Consejo Superior Universitario. Así, se formalizó la obligación de realizar un trabajo de grado para optar a un título tecnológico en la Facultad Tecnológica.

Con respecto a las distinciones otorgables a los trabajos de grado, en el 2005 el Consejo de Facultad señaló que en el Estatuto Estudiantil no se establecían las condiciones para otorgar el carácter de “meritorio” o “laureado” a dichos trabajos, por lo cual, en sesión del 12 de mayo del 2005 (Acta 008), se decidió difundir la obligación de radicar las solicitudes de distinción de trabajos de grado para su estudio en el Consejo de Facultad (disposición del Estatuto Estudiantil vigente), elevadas por el director del trabajo y los dos jurados, verificando previamente la calificación mínima del trabajo (4.5 para distinciones “meritorio” y 4,7 para

distinciones “laureado”). Se destacó igualmente la libertad de otorgamiento o no de la distinción por parte de dicho consejo.

Aunque estos lineamientos fueron implementados, tal como se verifica en actas posteriores, el Consejo de Facultad no emitió un acto administrativo que derogará lo estipulado en el artículo 37 del Acuerdo 01 del 2000, relacionado con estas distinciones.

La revisión de las actas del Consejo de Facultad permitió identificar, adicionalmente, los problemas en la interpretación y aplicación del parágrafo 1 del artículo 26 del Acuerdo 01 del 2000.¹⁷ Dichos problemas condujeron a la expedición del Acuerdo 02 del 2005, aprobada según Acta 09 del 2 de junio del 2005, el cual estipulaba que, para los estudiantes de programas de Ingeniería, la asignatura “Proyecto de Grado” no se ofrecería necesariamente en el octavo semestre, y que la aprobación de la asignatura y la aprobación del proyecto de grado no eran mutuamente dependientes ni tampoco equivalentes, pues la aprobación de la asignatura era potestad del profesor, mientras que la aprobación del trabajo de grado lo era del consejo curricular.

• **Consejo Curricular del programa académico de Tecnología Industrial¹⁸**

La búsqueda documental correspondiente condujo a la identificación de un documento guía sobre las opciones de grado para optar al título de tecnólogo industrial (anexo 2), con fecha agosto del 2001. Con respecto a este documento, es muy probable que haya sido escrito en años anteriores, y sujeto a actualizaciones de fecha en la medida que circulaba entre los estudiantes de cada semestre. De su contenido se destacan los siguientes aspectos:

- Consideración del proyecto de grado como un trabajo teórico-práctico, sin la formalidad de una tesis de grado, y reconocimiento de los beneficios de este tipo de trabajos para los estudiantes: primeras experiencias laborales; opciones reales de vinculación laboral actual o potencial; posibilidad de cuestionarse sobre lo aprendido y expresarlo sobre el papel.
- Indicación de dos modalidades posibles de trabajos de grado, a saber: pasantía y trabajo de investigación. Con respecto a las pasantías, exaltación de

17 Este párrafo estipulaba lo siguiente: “En el caso de los trabajos de grado para Ingeniería el estudiante deberá entregar el proyecto de investigación como desarrollo y requisito de la asignatura correspondiente que para el efecto se ofrecerá en el octavo semestre. El mismo será valorado por el Consejo Curricular y de resultar aprobado o desaprobado el proyecto la asignatura resultará aprobada o desaprobada”.

18 Durante este periodo de análisis no se encontraron evidencias documentadas sobre condiciones específicas para la realización de trabajos de grado de Ingeniería de Producción. La primera promoción de este programa se graduó en abril del 2006, por lo cual se estima que el desarrollo de trabajos de grado inició en el periodo 2005-II.

las virtudes de esta modalidad de trabajo de grado y de su grado de atracción para los estudiantes, en la medida que el ejercicio permitía demostrar capacidades para resolver problemas, experimentar un ambiente organizativo y, en algunos casos, servía de enganche para la vinculación laboral posterior. Se destacaba igualmente que la elaboración del informe final suministraba al graduando la disciplina investigativa que en muchos casos aún hace falta.

- En cuanto a procedimientos asociados a las pasantías, el documento asignaba la responsabilidad del contacto inicial con la empresa a los estudiantes, establecía una duración mínima de tres meses de medio tiempo o un mes y medio de tiempo completo, solicitaba la entrega de un informe que incluyera aspectos generales de la empresa, desarrollo del tema y resultados obtenidos, anexos y bibliografía, y dividía la evaluación final del trabajo en una parte atribuida al profesor y otra a la empresa receptora del pasante.
- Con respecto a los trabajos de investigación, se pretendió ilustrar los campos en los cuales estos podían ser realizados, a saber: a) investigación sectorial: análisis de la evolución de los diferentes sectores industriales, identificación de problemas y proposición de alternativas de solución e identificación de oportunidades de negocio; b) investigación en áreas temáticas de actualidad, propias o afines al campo de acción del tecnólogo industrial.
- La evaluación del trabajo de grado y de la sustentación, con independencia de la modalidad, se estipuló de acuerdo con los siguientes factores: dominio del tema (30%), capacidad de argumentación (15%), manejo de recursos audiovisuales (10%), originalidad del trabajo (15%), estructura del trabajo escrito (30%). Calificaciones en escala de 1.0 a 5.0, con calificación aprobatoria de 3.0.

• **Reflexiones generales con respecto a la normatividad del periodo**

La revisión normativa de carácter histórico ha permitido verificar que, en la medida que la Facultad Tecnológica comenzó su oferta académica con programas de nivel tecnológico, durante muchos años no existió consenso con respecto a la obligatoriedad o no de realizar trabajos de grado como requisito para la obtención de los títulos respectivos. Así, mientras que la Facultad tituló tecnólogos desde el segundo semestre de 1997, no fue sino hasta el 2004 que el último programa académico aceptó su realización voluntaria, y solo desde el 2005 se atribuyó el carácter de “obligatorio” a estos trabajos. Pese a esta situación, el programa de Tecnología Industrial no se cuenta dentro del grupo de programas reticentes, y desde la primera promoción exigió a sus estudiantes la realización de un trabajo de esta naturaleza.

El Acuerdo 01 del 2000 se constituye en un documento histórico, en la medida que, como se ha indicado, representa la primera manifestación de inter-

vención del Consejo de Facultad en los procesos de elaboración de trabajos de grado. Era necesario entonces profundizar en las definiciones y estandarizar los procedimientos consecuentes.

La aplicación de este primer acuerdo condujo a identificar vacíos de norma con respecto a aspectos específicos característicos de este proceso, como el otorgamiento de distinciones y la relación entre las asignaturas clásicamente denominadas “Proyecto de Grado” y los trabajos en sí mismos. Para llenar los vacíos, no en todos los casos la Facultad había institucionalizado la emisión de actos administrativos orientados a precisar e institucionalizar las decisiones tomadas.

Con respecto a la situación en el interior del Proyecto Curricular, solamente se identificó un documento guía elaborado por el coordinador de Proyecto Curricular de la época, fechado en el 2001 pero que, de acuerdo con su contenido, genera dudas acerca de la verdadera fecha de su redacción. Las dudas se producen porque el documento asume un tono de orientación dirigido a los estudiantes, como si no existieran normas institucionales clarificadoras de la situación, y porque no se hace ninguna referencia al programa académico de nivel de ingeniería.

Este último documento en cuestión, por ejemplo, reconoce que la realización de “trabajos teórico-prácticos” se encuentra reglamentada por el Consejo de Facultad, pero no hace referencia a ningún acuerdo ni resolución específicos. Por el contrario, se plantean diferencias con respecto al Acuerdo 01 del 2000 en lo concerniente a criterios de evaluación y nota mínima aprobatoria. Así, mientras que la Facultad estipuló setenta puntos (3.5/5.0) como nota mínima aprobatoria, en el documento de la Coordinación se habla de 3.0; en cuanto a criterios de calificación de los trabajos, las indicaciones del documento de programa también son contrarias al Acuerdo; de otra parte, en los documentos del programa tampoco se encuentran evidencias sobre difusión de las fechas de sustentaciones.

Aunque el documento identificado en el Proyecto Curricular estudiado haya sido escrito en alguna fecha anterior, como se presume, vale la pena señalar que se han encontrado evidencias de que algunos proyectos curriculares de la Facultad habían tomado el control total sobre la realización de los trabajos de grado y que, en el caso del programa de Tecnología Industrial, incluso en los años que sucedieron a la expedición del Acuerdo 01 del 2000 se continuó actuando bajo normas locales, desconociendo de alguna manera la obligatoriedad de cumplimiento de las disposiciones legales del Consejo de Facultad. Esta situación, sin embargo, quedará cubierta por un manto de duda, en la medida que el documento fue encontrado de una manera prácticamente informal, pues ni en el Proyecto Curricular ni en la Facultad misma se ha desarrollado alguna forma de sistema para guardar la memoria institucional.

Periodo 2007-2010-I Una normatividad orientada a potenciar el modelo de formación de la Facultad Tecnológica

• Consejo Académico

En el 2006, la Universidad Distrital reglamentó la implementación del sistema de créditos académicos (Acuerdo 009 del 2006, Consejo Académico). Este acuerdo incorpora los trabajos de grado a los planes de estudios como una asignatura que, luego de ser registrada por el estudiante, se reporta con calificación “pendiente” hasta su finalización. Además, se ratifica que los trabajos de grado de programas académicos de pregrado serán reglamentados por el Consejo Académico, y que en ningún caso podrán tener una duración mayor a un año después de su aprobación por parte del Consejo Curricular.

• Consejo de Facultad

A finales del 2006, el Consejo de Facultad efectuó revisión del Acuerdo 01 del 2000, concluyendo que era necesario aclarar aspectos normativos y procedimentales, además de diversificar las modalidades de realización de trabajos de grado. Como consecuencia de las discusiones, se acordó la elaboración de un nuevo acuerdo que tuviera como referencia la filosofía y el modelo de formación de la Facultad (según Acta 14 del 2006).

El Acuerdo 01 del 2006 (anexo 3) fue aprobado según el Acta 29 del 2006. Aquí se destacan sus siguientes aspectos:

- *Definición:* el trabajo de grado es un proyecto que busca dar solución a problemas reales, por medio del desarrollo, la apropiación y/o la innovación de tecnología a partir de la aplicación de leyes básicas, fundamentos o principios científicos, aprovechables por el entorno industrial o la comunidad en general.

Si se compara esta definición con la contenida en el Acuerdo 01 del 2000, puede concluirse que la esencia de la definición se conserva, y que en este nuevo acuerdo se omiten algunas palabras de la definición que no eran fundamentales. Así, ya no se habla de “proyectos de aplicación tecnológica”, y se culmina con un uso potencial de los proyectos mucho más específico.

- *Tipos de proyectos:* continúan siendo los mismos tipos de proyectos, con leves variaciones en las denominaciones. En este caso los proyectos se denominan: a) de innovación y desarrollo tecnológico; b) de prestación de servicios tecnológicos; c) de intervención comunitaria.
- *Finalidad:* la especificación de las finalidades mejora en términos de redacción y, por tanto, de precisión de las ideas. Ahora se habla de desarrollo del pensamiento científico, de demostración de competencias adquiridas en cada nivel de formación, de vinculación Universidad, comunidad y sector productivo, y de fortalecimiento de los grupos de investigación.

- *Modalidades de trabajos de grado:* las tres modalidades del acuerdo precedente se reducen a dos: pasantías y proyectos científico-comunitarios. Asimismo, se definen tres tipos de pasantías: de investigación, empresarial y con contrato de aprendizaje,¹⁹ y se especifican las áreas de desarrollo de proyectos científicos y comunitarios, a saber, solución de problemas tecnológicos (modelos, diseños, prototipos y/o productos), estudios sobre temas específicos, y desarrollo de un proyecto en un grupo de investigación institucionalizado.
- Con respecto al número de participantes, las pasantías debían ser individuales y los proyectos científicos y comunitarios tenían que ser desarrollados por máximo dos estudiantes, con excepciones que debían ser aprobadas por el Consejo de Facultad.
- En el 2007, a solicitud del Proyecto Curricular de Tecnología en Sistematización de Datos, el Consejo de Facultad modificó el Acuerdo 01 del 2006, para incluir la modalidad “seminario especializado”, mediante la cual los estudiantes de nivel tecnológico profundizaban en un campo de conocimiento específico (Acta 23 del 2007). Sin embargo, en la revisión documental no se registra un acto administrativo de formalización de esta decisión.
- *Procedimiento administrativo:* las etapas de este proceso no son estrictamente las mismas, aunque el espíritu general se conserve. Ahora se especifica la etapa de aprobación del proyecto por parte del Consejo Curricular a partir del concepto de mínimo dos evaluadores, incluido el director, y la emisión escrita del concepto de los jurados (“aprobado para sustentar” o “modificar”) antes de su sustentación.
- En el caso de las pasantías, el nuevo acuerdo definió que el beneficiario (entidad o empresa) debía presentar a la Unidad de Extensión el proyecto que se iba a desarrollar, y que este debía ser avalado por el Comité de Extensión. No obstante, en abril del 2007 (Acta 06), el Consejo de Facultad modificó el Acuerdo 01 del 2006 para definir que las pasantías podían ser desarrolladas por máximo dos estudiantes, y que los responsables del proceso eran las coordinaciones de Proyecto Curricular, las cuales a la vez informarían a la Unidad de Extensión sobre los trabajos realizados bajo esta modalidad. Estas decisiones fueron formalizadas mediante el Acuerdo 01 del 2007 (Acta 11).
- *Evaluación:* los cambios al respecto son totales. En adelante, el director evalúa el proyecto hasta su sustentación, con base en seis criterios (cumplimiento del cronograma, fundamentación teórica y matemática empleada,

19 Los contratos de aprendizaje fueron permitidos exclusivamente para estudiantes de nivel tecnológico.

alcance de la solución, método, viabilidad tecnológica de la solución y cumplimiento del marco general del proyecto) y sobre una base de cien puntos, y los jurados evalúan los documentos, productos y sustentación sobre otra base de cien puntos y criterios diferentes (calidad y viabilidad de aplicación de los resultados, documentación entregada y cumplimiento del marco general del proyecto, incluido el desarrollo de ciertas habilidades). La calificación final resulta del promedio aritmético de los tres puntajes, con aprobación sobre setenta puntos.

- *Distinciones:* a este respecto no existen variaciones con respecto al acuerdo precedente.

- **Consejo del Proyecto Curricular**

Con base en las facultades atribuidas a los consejos curriculares, en sesión del 24 de septiembre del 2007 se adoptaron determinaciones particulares en relación con la aplicación del Acuerdo 001 del 2006 para los programas del Proyecto Curricular. Estas hacían referencia a los siguientes aspectos principales: a) especificación de un mínimo de cuatro asesorías del director para cada proyecto de grado, acreditadas mediante el diligenciamiento del formato creado para este propósito; b) asignación de dos evaluadores diferentes al director del proyecto; c) para los casos de incumplimiento de los plazos estipulados para directores y jurados, consideración de un estado tácito de aprobación y continuación del proceso; d) presentación del informe final en dos copias anilladas, incluyendo un artículo científico bajo normas y ficha técnica del proyecto; e) solución de diferencias de concepto con respecto a trabajos de grado mediante reunión entre director, jurados y estudiantes; f) obligación de asistencia a la sustentación para los directores y los dos jurados; g) incremento del nivel de exigencia para el cumplimiento de los tiempos dados para entrega de los documentos corregidos por parte de los jurados.

- **Reflexiones generales con respecto a la normatividad del periodo**

Es apreciable y debe destacarse que la normatividad institucional responde a los cambios en el entorno y adopta los conceptos característicos de las apuestas educativas vigentes. Así, el 2006 el Consejo Académico reaccionó a los lineamientos del Ministerio de Educación en cuanto a la valoración de los planes de estudios de los programas académicos de nivel superior en créditos académicos.

En el caso de la Facultad Tecnológica, la expedición de un nuevo acuerdo relacionado con trabajos de grado, transcurridos seis años de vigencia del acuerdo anterior, se considera pertinente y provechosa. En efecto, la vida académica de la Facultad cambió significativamente cuando comenzaron a ofrecerse los programas de Ingeniería y, de esta manera, se configuró totalmente el modelo de formación por ciclos en vigor. Era necesario entonces realizar cambios reglamentarios con respecto a trabajos de grado y, sobre todo, adoptar el nuevo lenguaje que identi-

fica dicho modelo. También en un sentido positivo se identifica continuidad en la intención del Consejo de llenar apropiadamente los vacíos de norma o corregir los artículos inexequibles; estas circunstancias solo comienzan a apreciarse una vez iniciada la vigencia del Acuerdo.

En el ámbito del Proyecto Curricular estudiado se identificó igualmente la voluntad manifiesta de adicionar precisiones al Acuerdo 001 del 2006, con el propósito de definir responsabilidades y obtener mejores documentos finales derivados de los trabajos de grado. Sin embargo, la intención de mejoramiento no se comprobó respaldada en acciones consecuentes, y la elaboración del inventario de trabajos de grado permitió identificar desviaciones o diferencias entre lo estipulado en las normas de Facultad o de Proyecto Curricular y la realidad manifiesta. Se cita, por ejemplo, que varios trabajos de grado fueron elaborados por más de dos estudiantes,²⁰ sin que conste en actas de Consejo de Facultad una aprobación de estas excepciones; asimismo, pese a que el Consejo Curricular estipuló la entrega de los informes finales a manera de artículo bajo normas IEEE, todos los documentos analizados que fueron elaborados en este periodo siguieron el formato clásico de elaboración de trabajos escritos bajo la norma técnica Icontec 1486, y los artículos adjuntos a los trabajos no siguen una norma estándar. La asistencia del director y de los dos jurados a la sustentación de los trabajos finales de los estudiantes tampoco fue una norma de estricto cumplimiento y, por último, pese a la expedición de normas posteriores, en el Proyecto Curricular se continuó aplicando el Acuerdo 01 del 2006 hasta el final del periodo de análisis de esta investigación (2013-I), y en consecuencia, los trabajos de grado continuaron desarrollándose bajo las modalidades de pasantía y trabajo científico-comunitario (ver formato vigente de sustentación, anexo 4). Como excepción se registra el caso de cinco estudiantes de Ingeniería de Producción, que en el 2012 optaron por la modalidad de formación avanzada contenida en un acuerdo posterior.²¹

Periodo 2010-II – 2013-I.²² La apuesta institucional por unificar la normatividad de trabajos de grado

• Consejo Académico

En el 2010, la Universidad Distrital inició un proceso de reglamentación orientado a establecer una política única de desarrollo de los trabajos de grado,

20 Puede citarse a manera de ejemplo el trabajo de grado titulado “Logística inversa para la reutilización de tapas metálicas tipo corona en Bogotá D.C.”, con acta de sustentación nº 0059-2009

21 Acta de sustentación no. 089 del 2012 del programa académico de Ingeniería de Producción por ciclos.

22 El periodo de análisis de esta investigación culmina en el periodo 2013-I. Sin embargo, debe señalarse que a la fecha de entrega de este documento (julio de 2015), la Universidad expidió el Acuerdo 031 del 2014, el cual se encuentra en proceso de revisión y ajuste.

con los objetivos de mejorar la eficiencia de los procedimientos, fortalecer los estándares de calidad académica y cumplir de manera ágil los requerimientos que realizan las entidades externas.

Con base en lo anterior, y en la potestad que le conceden los estatutos de la Universidad, durante este tercer periodo de análisis el Consejo Académico emitió el Acuerdo 015 del 2010 y el Acuerdo 029 del 2013.

a. Acuerdo 015 del 2010 (anexo 5)

- *Definición:* el trabajo de grado es un componente del plan de estudios que contribuye a la formación integral del estudiante y a su preparación para el ejercicio profesional. Mediante su desarrollo, el estudiante puede ampliar las posibilidades de creación e investigación, desarrollo tecnológico y proyección social de los diferentes proyectos curriculares de pregrado. Como proceso académico debe culminar en la producción y gestión de conocimientos avanzados, con la dirección de un profesor o un grupo de profesores, y soportarse en un documento escrito que sintetice la propuesta desarrollada y sus productos. El trabajo de grado es incorporado al plan de estudios como asignatura o espacio académico; contempla diferentes alternativas o modalidades para que el estudiante cumpla con uno de los requisitos para obtener el título que lo acredita como profesional.

Las definiciones particulares sobre trabajos de grado redactadas en los acuerdos de Facultad no son comparables con esta definición general, que debe ser aplicable a la gran variedad de programas académicos de la Universidad. Así, la definición contenida en este acuerdo realiza pocas precisiones sobre el contenido de los trabajos de grado, y se concentra más bien en definir el rol de los trabajos de grado en el contexto de los planes de estudio que lo contienen.

- *Modalidades:* el Consejo Académico incluye en su acuerdo una variedad de modalidades de trabajo de grado mucho más amplia (pasantía, formación avanzada, asistencia académica, monografía, investigación y campo de creación o de emprendimiento), concordante igualmente con la diversidad de programas académicos de la Universidad.
- Con respecto a pasantías, el Consejo Académico abre espacio a las prácticas sociales y establece un tiempo mínimo de ejecución de 720 horas, un promedio mínimo de 3.5 para poder optar por esta modalidad, y un semestre mínimo, inaplicable para programas académicos de nivel tecnológico. Asimismo, define la necesidad de participación de un director externo.
- Bajo la modalidad de formación avanzada, un estudiante puede optar por cursar ocho créditos académicos de formación postgrupal en la Universidad Distrital; la asistencia académica se dirige a los estudiantes de mejor desem-

peño que han cursado el 90% de su plan de estudios y que deseen reforzar el aprendizaje de sus compañeros de semestres inferiores; las monografías son trabajos de profundización en temas específicos; la investigación consiste en la participación en proyectos de investigación institucionalizados, y la creación o emprendimiento corresponde a los trabajos de innovación, interpretación o producción que se constituyen en aportes a la ciencia, la tecnología, el arte y la cultura.

- *Procedimiento administrativo:* en términos generales, el procedimiento coincide con el estipulado en el Acuerdo 01 del 2006 del Consejo de Facultad.
- *Evaluación:* el Acuerdo estipula que debe efectuarse una calificación sobre 5.0, con un mínimo aprobatorio de 3.5. Asimismo, se definen las menciones que puede obtener un trabajo de grado, incluyendo en este caso las distinciones de “meritorio” y “laureado”. Las condiciones para que un trabajo de grado sea considerado “laureado” enfatizan en la realización de aportes mayores a la ciencia o la tecnología.

b. Acuerdo 029 del 2013 (anexo 6)

Como resultado de los procesos de análisis y discusión del Acuerdo 015 del 2010, en el 2013 el Consejo Académico emitió el Acuerdo 029 del 2013. Entre las consideraciones de este acuerdo se destacan algunas que se relacionan directamente con el quehacer de la Facultad Tecnológica, a saber: a) la reglamentación de la formación por ciclos de la Facultad Tecnológica por parte del Consejo Académico (Resolución 048 del 2011), incluida la obligación de elaborar un trabajo de grado para cada uno de los niveles de formación (tecnológico, profesional); b) la expedición de la Ley 1014 del 2006, para el fomento de la cultura del emprendimiento, que establece que los planes de negocio son una modalidad de trabajo de grado; c) la existencia de especificidades en cada una de las facultades de la Universidad, y la necesidad de tenerlas en cuenta para la expedición de las normas relacionadas con trabajos de grado.

A continuación se comparará el contenido de este acuerdo con respecto al que lo precede, expedido por el mismo Consejo Académico.

- *Definición:* el trabajo de grado contribuye a la formación integral del estudiante y a su preparación para el desempeño profesional. El desarrollo del trabajo permite al estudiante ampliar las posibilidades de investigación y creación, desarrollo tecnológico, innovación y proyección social.

La definición contenida en este acuerdo elimina lo relativo a la localización del trabajo de grado en los planes de estudios y se concentra solamente en los aportes que este realiza a la formación de los estudiantes y en su contribución a los procesos de investigación.

La integración del trabajo de grado a los planes de estudios se especifica aparte, destacándose que para los programas organizados por ciclos este trabajo se desarrolla en los espacio académicos llamados “trabajo de Grado Tecnológico” (para el nivel tecnológico), y “Trabajo de grado I” y “Trabajo de grado II” (nivel profesional).

- *Modalidades:* mientras el Acuerdo 015 del 2010 consideraba seis modalidades de trabajos de grado, ahora se definen siete aplicables a la Facultad Tecnológica.

En el caso de las pasantías, su duración mínima se reduce a 384 horas y se establece un porcentaje mínimo de aprobación de espacios académicos del plan de estudios (80%), el cual reemplaza la mención de un semestre de estudios específico. De otra parte, la antes denominada “formación avanzada” se divide en “espacios académicos de postgrado” y “espacios académicos de profundización”; los segundos son creados para que los estudiantes de nivel tecnológico puedan hacer uso de esta modalidad de trabajos de grado.

La modalidad “monografía” continúa en la lista y se propone una descripción más precisa de su orientación; por su parte, la modalidad “investigación” ahora se denomina “investigación-innovación” pero continúa con el mismo enfoque.

La modalidad “proyecto de emprendimiento” reemplaza la denominada “creación o emprendimiento” en el acuerdo anterior y responde a la expedición de la Ley Nacional de Fomento al Emprendimiento. Por último, la modalidad “asistencia académica” desaparece para dar paso a la denominada “producción académica”, que abre el espacio para que los estudiantes puedan graduarse con previa aceptación de dos artículos en revistas indexadas.

- *Dirección y evaluación:* en este nuevo acuerdo, la posibilidad de actuar como director de trabajos de grado se extiende a los profesores de vinculación especial de tiempo completo y medio tiempo. Asimismo, se establece que la actividad de dirección de trabajos de grado tendrá una asignación máxima de seis horas lectivas por semestre en los planes de trabajo de los docentes.

• **Consejo de Facultad**

Durante el periodo de tiempo analizado, este órgano de decisión realizó algunas discusiones con respecto al contenido del Acuerdo 015 del 2013, cuyas conclusiones quedaron consignadas en las actas correspondientes. Según el Acta 019 del 2010, los consejos curriculares, incluyendo el de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción por Ciclos, coinciden en su apreciación de que las modalidades de trabajos de grado contempladas en la normatividad se presentan de manera general, sin especificar procedimientos asociados a cada una de ellas, y sin considerar las particularidades del modelo de formación de la Facultad Tecnológica.

- Con el propósito de llenar los vacíos normativos, en su sesión del 22 de septiembre del 2011 este órgano decisorio expidió la Resolución 06 del 2011, “por medio del cual se establece el procedimiento y se desarrollan las modalidades de trabajo de grado en su versión de formación avanzada y asistencia académica para los estudiantes de la Facultad Tecnológica” (anexo 7).

• **Reflexiones generales con respecto a la normatividad del periodo**

La revisión normativa del periodo correspondiente ha permitido realizar una comparación prometedora, con respecto al alcance y, de alguna manera, la efectividad de las normas institucionales y de Facultad que se producen con respecto a un mismo tema. En efecto, la normatividad del periodo fue emitida por el Consejo Académico de la Universidad, y en nuestro caso este hecho nos obliga a compararla con las normas de Facultad que habían sido emitidas en los dos períodos anteriores.

Como se aprecia en las discusiones del Consejo de Facultad, el enfoque y contenido del acuerdo institucional emitido en el 2010 no fue bien recibido. Esta reacción se considera normal, si se tiene en cuenta que un acuerdo institucional solo puede proponer definiciones y modalidades de trabajo de grado bastante generales, sin las precisiones y particularizaciones que la Facultad desearía. El acuerdo en cuestión también contiene equivocaciones tan notorias como la vinculación de la ejecución de los trabajos de grado a un octavo semestre de estudios, lo cual desconoce la existencia de programas académicos de menor duración. Con respecto al alcance de los procedimientos que debe contener un acuerdo, el punto es sujeto de discusión. Sin embargo, considerando la amplitud de las modalidades de trabajos de grado y las grandes diferencias en cuanto a campos de actuación de las facultades, parece apenas evidente que un acuerdo institucional no debe profundizar en los procedimientos administrativos, y que debería asignar esta responsabilidad a las facultades, e incluso a los proyectos curriculares.

En relación con el acuerdo institucional emitido en el 2013, primero llama la atención la corta vigencia del acuerdo anterior. Sin embargo, pareciera ponerse en evidencia que la necesidad de corregir las imprecisiones del acuerdo anterior no daba espera, y que se debieron proponer los ajustes y correcciones lo más rápidamente posible. En este segundo acuerdo del periodo, el modelo de formación de la Facultad Tecnológica se percibe más presente, aunque en términos de definiciones generales y de modalidades de trabajo de grado se hayan perdido los avances que se habían ganado en los acuerdos de Facultad.

Conclusiones derivadas del inventario normativo relacionado con trabajos de grado

A continuación se presenta una tabla resumen de la normatividad identificada en el periodo de análisis de esta investigación, con respecto a trabajos de grado, de acuerdo

con el órgano decisorio que emite las respectivas normas. Se observa que el Consejo Superior Universitario solamente participa en esta normatividad en la medida que incluye algunas precisiones sobre el tema en el Estatuto Estudiantil. Con respecto al Consejo Académico, entre 1997 y el 2010 este órgano adoptó un rol más bien pasivo con respecto al tema; sus únicos pronunciamientos venían de 1993, cuando emitió una resolución referente a pasantías; solo desde el segundo semestre del 2010 este consejo pretendió asumir el liderazgo normativo correspondiente. Por último, la Facultad Tecnológica comenzó sus actividades académicas sin manifestar mayores preocupaciones sobre el tema de elaboración de trabajos de grado, pues algunos directores académicos consideraban que el requisito no era necesario para optar a títulos de nivel tecnológico. La informalidad acompañó entonces la elaboración de los trabajos de grado, hasta que en el año 2000 la Facultad decidió emitir su primera norma; a partir de ese momento y hasta el 2007, se pretendió mejorar cada vez más el contenido de estas normas y hacerlas más efectivas; finalmente, durante el periodo de liderazgo normativo del Consejo Académico, el Consejo de Facultad emitió una resolución para precisión de procedimientos, lo cual se interpreta como una actitud pertinente y consecuente.

Tabla 11. Normatividad vigente en el periodo 1997-2013 en relación con trabajos de grado

| Órgano decisorio | Periodo de análisis | | | |
|--------------------------------|--|--|---|------------------------|
| | 1997 a 2000-I | 2000-II a 2006 | 2007 a 2010-I | 2010-II a 2013 |
| Consejo Superior Universitario | Acuerdo 027 de 1993 (Estatuto Estudiantil) | | | |
| Consejo Académico | Resolución no. 11 del 28 de mayo de 1993 (pasantías) | | Acuerdo 015 del 2010, derogado por el Acuerdo 029 del 2013 | |
| Consejo de Facultad | | Acuerdo 01 del 2000. Modificaciones: Acuerdo 002 del 2004 Acuerdo 02 del 2005 | Acuerdo 001 del 2006. Modificaciones: Acuerdo 01 del 2007 | Resolución 06 del 2011 |

Fuente: elaboración propia.

La mirada histórica sobre las normas referentes a trabajos de grado ha despertado reflexiones de interés. Como aspectos positivos, es apreciable el esfuerzo institucional por estandarizar el proceso de elaboración de trabajos de grado, y por responder a las tendencias externas en cuanto a modernización de las modalidades de trabajo

de grado, a la mejor expresión de definiciones y alcances de dichos trabajos, y a un control sobre los tiempos de ejecución que pasa por su vinculación y expresión directa en los planes de estudios.

En el caso específico de la Facultad Tecnológica, durante los trece años analizados, el proceso de elaboración de trabajos de grado ha salido de la informalidad y de la buena voluntad para localizarse en el centro de la actividad académica y de la función misional de investigación. Para los años que siguen queda sin embargo el reto del control sobre la amplia gama de modalidades de trabajos de grado, y de la búsqueda del equilibrio entre ellas, de tal forma que los grupos y proyectos de investigación no se perjudiquen por la falta de interesados en participar en ellos. Un detalle llama la atención, en el sentido de que los cambios de normatividad nunca han sido acompañados de una evaluación de logros en los períodos anteriores. Así, unas modalidades de grado aparecen, otras desaparecen y otras cambian de nombre; sin embargo, no se encuentran entre los considerandos que motivan los textos normativos elementos de evaluación del periodo anterior. Esta puede ser una costumbre institucional, que en este tema como en muchos otros pudiera ser revisada. Necesitamos aprender de la experiencia.

Con respecto a la participación de los órganos decisores en la expedición de las normas, se hace evidente la necesidad de un trabajo conjunto entre el Consejo Académico y el Consejo de Facultad. El Consejo Académico debe continuar con el liderazgo normativo que en el 2010 decidió revivir, pero no puede esperar que los detalles de sus normas representen la diversidad de la oferta académica de la Universidad. En consecuencia, necesitan delegar ciertos aspectos de las normas sobre trabajos de grado en los consejos de Facultad, pues se ha hecho evidente que ellos pueden darles un mejor perfil, más efectivo de acuerdo con sus necesidades. Se esperaría entonces que en el futuro no se identifiquen más períodos de hegemonía de normas de uno u otro consejo, sino que los dos definan mejor los alcances más convenientes para las normas que deben expedir.

La investigación sobre normatividad relacionada con trabajos de grado también ha permitido constatar que la intencionalidad positiva de las normas no alcanza a permear totalmente la realidad del Proyecto Curricular estudiado. Así, se ha hecho evidente que el Proyecto Curricular se toma un tiempo significativo en asimilar y aplicar los cambios normativos, y que no logra ejercer control sobre todos los participantes en la elaboración y sustentación de trabajos de grado; en consecuencia, aunque se trate de establecer procedimientos adicionales en el marco de su fuero, el incumplimiento de lo declarado no es precisamente una excepción. Queda entonces la impresión de que expedir y mejorar paulatinamente las normas institucionales no es suficiente para pedir cambios en la vida cotidiana.

La recopilación de la información requerida para elaborar este capítulo no fue una tarea sencilla. Se verifica, también en este caso, que la Universidad acusa una

gran debilidad en cuanto al buen uso de la información. Es claro que las normas existen y se encuentran en los archivos correspondientes, pero no existe ningún sistema de clasificación temática y, en consecuencia, se hace necesario buscar cada documento en forma manual y leer su contenido para saber si este se relaciona o no con el tema de interés. El resultado final es la multiplicación del esfuerzo humano consumido para la ejecución de investigaciones como la presente.

CARACTERIZACIÓN DE TRABAJOS DE GRADO

En este capítulo se mostrarán los resultados de la caracterización de todos los trabajos de grado efectuados por los estudiantes graduandos de los dos programas académicos analizados, desde la primera promoción hasta el primer semestre del 2013.

Características de la muestra y consideraciones conexas

En primer lugar, se realizarán las precisiones requeridas con respecto a la muestra de trabajos de grado, las variables empleadas para efectuar la caracterización, y el método empleado para llevar a cabo esta etapa de la investigación.

Muestra de trabajos de grado

La población objeto de estudio corresponde a todos los trabajos de grado realizados como requisito de grado por los estudiantes de los programas académicos de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción. Se incluyen los trabajos de grado elaborados desde la primera promoción de cada programa académico²⁴ hasta el primer semestre del 2013. La cifra correspondiente al 100% de los trabajos de grado elaborados en el periodo de tiempo indicado no reposa en ninguna de las fuentes oficiales de información de la Facultad Tecnológica (Decanatura, Secretaría Académica y Coordinación de Proyecto Curricular). En consecuencia, como dato de referencia

24 No existe correspondencia entre el número de egresados y los trabajos de grado, toda vez que estos, en la mayoría de los casos, son realizados por más de un autor. Asimismo, se registran algunos casos en los cuales los autores de los trabajos de grado no obtuvieron su título en el periodo analizado por incumplimiento de otros requisitos de grado.

25 Los directores de trabajos de grado se consideran autores “secundarios” de estos.

se escoge el número de egresados de los programas académicos citados²⁴. Se caracterizaron todos los trabajos de grado existentes en la biblioteca de la Facultad Tecnológica. Cabe señalar, sin embargo, que el número de trabajos de grado disponibles actualmente no corresponde al 100% de los efectuados por los graduandos de estos programas. Esto ocurre porque en los inicios de la Facultad Tecnológica el proceso de elaboración de trabajos de grado comenzó de una manera prácticamente informal, y se realizaron por iniciativa de la coordinación académica del programa, más que por señalamientos específicos de la normatividad de la época. Así, durante los casi diecinueve años transcurridos, los documentos empastados, en especial los de las primeras promociones, se deterioraron o se perdieron.

En total fueron caracterizados 859 trabajos de grado (623 en tecnología y 236 en ingeniería), elaborados por 1400 egresados durante el periodo de análisis. En esta investigación, los egresados corresponden a los autores primarios de dichos trabajos²⁵. Teniendo en cuenta que el número total de trabajos de grado elaborados durante el horizonte de análisis no puede establecerse, como una prueba de representatividad, a continuación se presenta un comparativo referente al número de autores primarios representados en la muestra de trabajos de grado analizada.

- Tecnología Industrial

Tabla 12. Tecnología Industrial. Número total de autores primarios representados en la muestra de trabajos de grado analizada

| Año | Número total de autores primarios | Número de autores primarios de trabajos de grado caracterizados | Porcentaje de autores representados en la muestra de trabajos de grado |
|------|-----------------------------------|---|--|
| 1997 | 32 | 2 | 6,3% |
| 1998 | 22 | 9 | 40,9% |
| 1999 | 49 | 11 | 22,4% |
| 2000 | 64 | 24 | 37,5% |
| 2001 | 27 | 23 | 85,2% |
| 2002 | 71 | 65 | 91,5% |
| 2003 | 137 | 119 | 86,9% |
| 2004 | 167 | 143 | 85,6% |
| 2005 | 122 | 116 | 95,1% |
| 2006 | 139 | 82 | 58,6% |
| 2007 | 96 | 37 | 38,5% |
| 2008 | 94 | 66 | 69,5% |
| 2009 | 80 | 62 | 77,5% |

| Año | Número total de autores primarios | Número de autores primarios de trabajos de grado caracterizados | Porcentaje de autores representados en la muestra de trabajos de grado |
|-------|-----------------------------------|---|--|
| 2010 | 86 | 69 | 80,2% |
| 2011 | 69 | 62 | 89,9% |
| 2012 | 69 | 60 | 87,0% |
| 2013* | 45 | 41 | 91,1% |
| Total | 1369 | 991 | 72,4% |

* Hasta abril del 2013.

Fuente: elaboración propia con base en la información de egresados de la Secretaría Académica de la Facultad Tecnológica.

- Ingeniería de Producción

Tabla 13. Ingeniería de Producción. Número total de autores primarios representados en la muestra de trabajos de grado analizada

| Año | Número total de autores primarios | Número de autores primarios de trabajos de grado caracterizados | Porcentaje de autores representados en la muestra de trabajos de grado |
|--------------|-----------------------------------|---|--|
| 2006 | 46 | 31 | 67,4% |
| 2007 | 65 | 28 | 43,1% |
| 2008 | 59 | 42 | 71,2% |
| 2009 | 87 | 68 | 78,2% |
| 2010 | 84 | 60 | 71,4% |
| 2011 | 96 | 80 | 83,3% |
| 2012 | 92 | 84 | 91,3% |
| 2013 (abril) | 16 | 16 | 100% |
| Total | 545 | 409 | 75,0% |

* Hasta abril del 2013.

Fuente: elaboración propia con base en información de egresados de la Secretaría Académica de la Facultad Tecnológica.

De las tablas 12 y 13 se concluye que el 72,4% de los autores primarios de trabajos de grado de Tecnología Industrial y el 75% de los autores primarios de trabajos de grado de Ingeniería están representados en la muestra de trabajos de grado analizada. Estos resultados permiten verificar, de manera indirecta, que el tamaño de la muestra de trabajos de grado es altamente representativa.

Definición de variables de caracterización

Las categorías de análisis de la fase cuantitativa corresponden a las estadísticas descriptivas de cada una de las variables de caracterización susceptibles de cuantificarse. A continuación se definen las variables empleadas para la caracterización de los 859 trabajos de grado.

- *Datos de identificación del proyecto:* título, autor, director, año, calificación, carácter [aprobado, meritorio, laureado], nivel [tecnológico, ingeniería], modalidad [pasantía, monografía], datos de contacto de los autores [correo electrónico, dirección y teléfono].
- *Líneas de investigación y áreas temáticas:* para la asignación del valor de esta variable se tomó como referencia los lineamientos establecidos por el Proyecto Curricular en el Proyecto Educativo del Programa (PEP) y en la guía de trabajos de grado (anexo 8). Sin embargo, fue necesario realizar algunos ajustes, particularmente en cuanto a la línea “Gestión Tecnológica”²⁶, toda vez que las líneas de investigación y áreas temáticas no se ajustaban a las disposiciones del Consejo Curricular y a los conceptos teóricos bajo los cuales se establece esta clasificación. Asimismo, fue necesario agregar la línea “Económico-Administrativa”, considerando el alto número de trabajos que corresponden a ella dentro del total de trabajos de grado efectuados.

El resultado final son las siguientes líneas de investigación y áreas temáticas asociadas.

Tabla 14. Guía para la clasificación de trabajos de grado según su investigación y áreas temáticas de los trabajos de grado

| Línea de investigación | Áreas temáticas asociadas |
|--------------------------------|---|
| Sistemas integrados de gestión | <ul style="list-style-type: none">• Gestión humana• Gestión ambiental• Salud ocupacional• Gestión de calidad• Responsabilidad social• Sistema integrado de gestión |

.....
26 En el documento original de lineamientos del Proyecto Curricular, con respecto a líneas de investigación, la Gestión Tecnológica se considera un área temática de la línea de Sistemas Integrados de Gestión. Esta clasificación no concuerda con el concepto mismo de gestión tecnológica y a lo contenido en el PEP, según el cual esta es una línea de investigación.

| Línea de investigación | Áreas temáticas asociadas |
|---|--|
| Gestión de la producción y de operaciones | <ul style="list-style-type: none"> • Logística • Planeación y programación de la producción • Métodos y tiempos • Distribución en planta • Mantenimiento industria • Optimización (modelos matemáticos) • Control de calidad • Gestión de procesos |
| Gestión tecnológica | <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de la información • Automatización industrial • Investigación, diseño y desarrollo de productos • Innovación de procesos |
| Económico - administrativa ²⁷ | <ul style="list-style-type: none"> • Planes de negocio • Evaluación de proyectos de inversión • Costos • Estrategia • Investigación de mercados • Diagnóstico empresarial • Gestión documental |

Fuente: adaptación con base en el Proyecto Educativo del Programa y documento “guía de temas para la presentación de trabajos de grado”.

- *Nivel de análisis:* especificación de los beneficiarios directos del proyecto, clasificados así: empresas, sectores u otros (localidades, regiones, entre otros).
- *Caracterización del objeto de estudio:* las empresas o sectores que se constituyeron en objeto de estudio de los trabajos de grado fueron caracterizados con base en la siguiente lista de subvariables.

.....
27 Esta línea no hace parte de las líneas de investigación definidas en el PEP, pero sí se hace referencia a ella en la guía temática de presentación de trabajos de grado del Proyecto Curricular.

Tabla 15. Guía para la caracterización de líneas de investigación y áreas temáticas de los trabajos de grado

| Objeto de estudio | Caracterización |
|--|--|
| Empresas (no aplica para planes de negocio) | <ul style="list-style-type: none"> • Tamaño (según número de empleados) • Sector y subsector económico²⁸ • Forma de constitución (sociedad limitada, anónima, SAS, etc.) • Área funcional de estudio (empresa, producción y operaciones, gestión humana, mercadeo y ventas, logística, administrativa, finanzas y contabilidad, servicio al cliente) • Localización (ciudad, barrio, etc.) |
| Sectores | <ul style="list-style-type: none"> • Sector económico y subsector • Tamaño de la muestra • Localización |

Fuente: elaboración propia.

- *Resumen:* breve síntesis de la identificación del problema por resolver, del método utilizado y de los principales hallazgos o resultados de cada trabajo de grado.

Recolección, organización y sistematización de la información

La fuente de información de esta etapa del proyecto fueron los trabajos de grado elaborados y escritos de manera personal o grupal, preparados por razones profesionales y cuyo acceso es público. Los documentos fueron leídos y analizados de acuerdo con las variables de caracterización previamente definidas. Esta categorización, previa al proceso de recolección de información, permitió organizar el gran volumen de información recopilada. Los datos se sometieron a pruebas de revisión y verificación de la clasificación en categorías efectuada, con el fin de garantizar la calidad y validez de la información.

Toda la información recopilada fue sistematizada en una base de datos en Microsoft Excel®, con los siguientes campos:

- Identificación del trabajo de grado con los siguientes campos: código de carrera, título, autor (es), director trabajo de grado, carácter del trabajo de grado, nivel de formación, modalidad, nivel de análisis.
- Para nivel de análisis de empresas: tamaño, sector, subsector, forma de constitución, área de estudio, área funcional, localización.

28 Esta variable se caracterizó, de acuerdo con la división de la economía clásica, en sector primario, secundario y terciario. En el caso de los subsectores se adoptó la clasificación por secciones y divisiones establecida en el código CIIU.

- Para nivel de análisis de sector: tamaño de la muestra, sector, subsector, localización.
- Información detallada del trabajo de grado con los siguientes campos: línea de investigación, área temática, objetivo del trabajo de grado, resumen.
- Información del responsable de la información: observaciones, auxiliar responsable, responsable de la revisión y ajustes.

El proceso de análisis se realizó para cada nivel de formación (tecnológico, de ingeniería), con el fin de establecer las diferencias y la complementariedad de competencias profesionales entre los dos programas analizados. Con el propósito de identificar eventuales tendencias y cambios de orden cuantitativo o cualitativo en los resultados de los trabajos de grado durante los años 1997 a 2013-1, la información estadística fue dividida en cuatro períodos de tiempo, retomando aquellos que habían sido escogidos para la elaboración del inventario normativo, a saber:

- Período I: 1997 a 2000-I
- Período II: 2000-II a 2006-II
- Período III: 2007 a 2010-I
- Período IV: 2010-II a 2013

Caracterización de los trabajos de grado elaborados en el Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción

Los 859 trabajos de grado fueron caracterizados y cuantificados en lo concerniente a las variables seleccionadas. Los períodos establecidos para analizar los resultados guardan correspondencia con los cambios normativos institucionales del proceso y con la fecha de inicio de actividades académicas de los programas analizados. Esta situación generó que la muestra no fuera homogénea entre períodos y que, por tanto, algunos hallazgos se sustenten solamente en cifras globales.

Aspectos generales de los trabajos de grado

La caracterización general de los trabajos de grado incluye número de autores, modalidad desarrollada y unidades de análisis escogidas por los autores primarios de los trabajos de grado. Asimismo, las estadísticas se presentan considerando los cuatro períodos de tiempo que fueron definidos desde la etapa del proyecto en la cual se elaboró el inventario normativo.

a. Número de autores

En las tablas 16 y 17 y en la figura 4 se muestra el detalle del número de autores que se agrupan para desarrollar un trabajo de grado.

- Tecnología Industrial

Tabla 16. Número de autores de los trabajos de grado en el nivel de Tecnología Industrial

| Periodo normativo | Número de autores | | | | | | Total | Promedio |
|-------------------|-------------------|-------|------|------|------|------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| 1997 a 2000-1 | 5 | 7 | 3 | - | - | - | 15 | 1,87 |
| 2000-2 a 2006 | 138 | 151 | 30 | 8 | 1 | 1 | 329 | 1,74 |
| 2007 a 2010-1 | 79 | 43 | 6 | - | 1 | - | 129 | 1,46 |
| 2010-2 a 2013-1 | 96 | 52 | 2 | - | - | - | 150 | 1,37 |
| Total | 318 | 253 | 41 | 8 | 2 | 1 | 623 | 1,60 |
| % | 51,0% | 40,6% | 6,6% | 1,3% | 0,3% | 0,2% | 100% | |

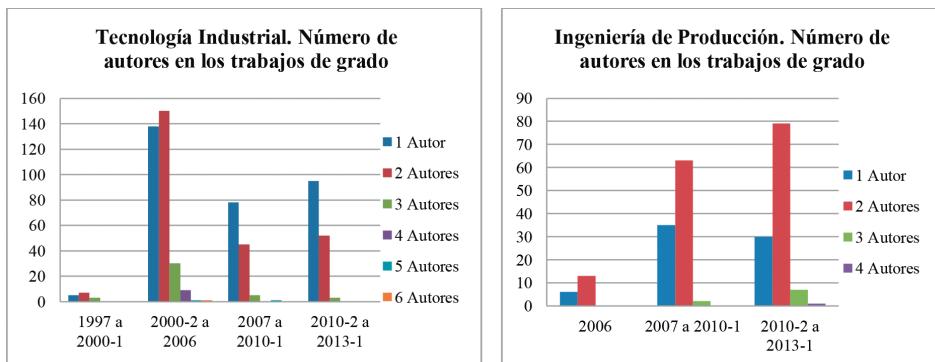
Fuente: elaboración propia.

- Ingeniería de Producción

Tabla 17. Número de autores de los trabajos de grado en el nivel de Ingeniería de Producción

| Periodo normativo | Número de autores | | | | Total | Promedio |
|-------------------|-------------------|-------|------|------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| 2006 | 6 | 13 | - | - | 19 | 1,68 |
| 2007 a 2010-1 | 35 | 63 | 2 | - | 100 | 1,67 |
| 2010-2 a 2013-1 | 30 | 79 | 7 | 1 | 117 | 1,82 |
| Total | 71 | 155 | 9 | 1 | 236 | 1,75 |
| % | 30,1% | 65,7% | 3,8% | 0,4% | 100% | |

Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Número de autores de trabajos de grado según nivel de formación

Fuente: elaboración propia.

Como se observa en las tablas y figuras anteriores, el número promedio de autores de trabajos de grado es de 1,60 para el nivel tecnológico y 1,75 para ingeniería, es decir, los dos promedios son cercanos y se registra tendencia hacia el trabajo por pares. Este descriptor estadístico destaca igualmente dos aspectos importantes: el primero, que cuando se compara el comportamiento entre períodos, en el nivel tecnológico se evidencia un aumento en la preferencia por elaborar proyectos individuales, mientras que en el nivel de ingeniería el trabajo realizado por dos autores ha tenido cada vez mayor auge.

El segundo aspecto se relaciona con la aplicación del marco normativo. A partir de diciembre del 2006, dicho marco establece que un trabajo de grado, indistintamente de su modalidad, puede ser desarrollado por un máximo de dos estudiantes. Como consecuencia de las nuevas disposiciones, las estadísticas del nivel tecnológico muestran un cambio significativo a partir del año 2007, pasando de 41 a 9 trabajos de grado desarrollados por tres o más autores. Sin embargo, el cambio no es absoluto, como presumiblemente debería serlo, pues se identificaron casos de incumplimiento de lo estipulado en la reglamentación. En el nivel de ingeniería, en diez de los trabajos analizados se hizo caso omiso de este aspecto normativo.

b. Modalidades

En los períodos analizados, los programas académicos estudiados desarrollaron los trabajos de grado bajo las modalidades de pasantía, monografía y trabajo científico-comunitario. Aunque a partir del año 2010 se reglamentaron nuevas modalidades, estas no fueron asimiladas (o eventualmente no fueron ni han sido difundidas) por los graduandos de estos programas académicos hasta el momento de corte de esta investigación (abril del 2013).

Como se puede observar en la tabla 18, en todos los períodos analizados, la pasantía fue la modalidad bajo la cual se han desarrollado el mayor número de trabajos de grado: el 86% en el nivel tecnológico y el 65% en el nivel de ingeniería. De

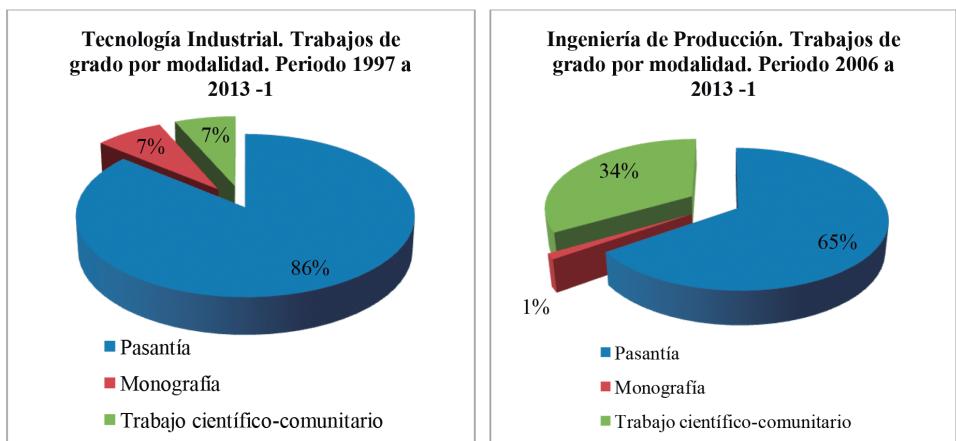
acuerdo con la definición institucional de esta modalidad, los egresados de los niveles de tecnología e ingeniería han optado, principalmente, por el desarrollo de trabajos teórico-prácticos que tienen el carácter de práctica social o de introducción al quehacer disciplinar en una entidad.

Tabla 18. Modalidades de los trabajos de grado según nivel de formación y periodo de análisis

| Periodo normativo | Nivel Tecnológico | | | Nivel de Ingeniería | | |
|-------------------|-------------------|------------|--------------------------------|---------------------|------------|--------------------------------|
| | Modalidad | | | Modalidad | | |
| | Pasantía | Monografía | Trabajo científico-comunitario | Pasantía | Monografía | Trabajo científico-comunitario |
| 1997 a 2000-1 | 14 | 1 | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. |
| 2000-2 a 2006 | 284 | 45 | n.a. | 16 | 3 | n.a. |
| 2007 a 2010-1 | 109 | n.a | 20 | 61 | n.a | 39 |
| 2010-2 a 2013-1 | 129 | n.a | 21 | 77 | n.a | 40 |
| Total | 536 | 46 | 41 | 154 | 3 | 79 |
| % | 86,0% | 7,4% | 6,6% | 65,3% | 1,3% | 33,5% |

Fuente: elaboración propia.

Figura 5. Distribución de trabajos de grado según modalidad



Fuente: elaboración propia.

Las modalidades que tienen mayor formalidad científica y profundidad teórica, esto es, la monografía y los proyectos científicos y comunitarios, que de acuerdo con la definición institucional son ejercicios académicos orientados a la solución de un problema (modelos, diseños, prototipos y/o productos) o estudios sobre temas específicos en las áreas de conocimiento, tienen menor participación en la estadística global, en especial aquella del nivel tecnológico. Este hallazgo se considera coherente con la naturaleza de un programa de este nivel, el cual pretende formar profesionales altamente orientados hacia la práctica.

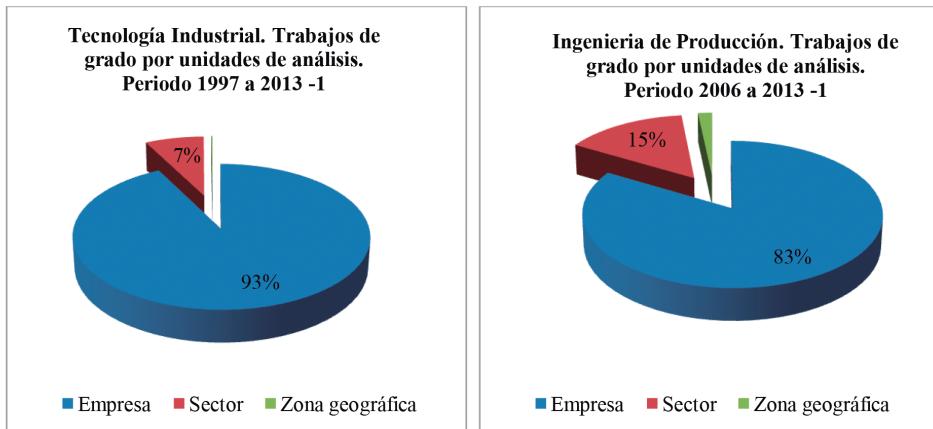
En lo referente al programa de Ingeniería de Producción, por el contrario, se esperaría una tendencia diferente, caracterizada por el menor desarrollo de pasantías y una mayor presencia de trabajos de grado con una orientación más investigativa; este comportamiento sería más coherente con la característica de complementariedad del modelo de formación por ciclos propedéuticos, y con los propósitos de desarrollo de competencias más elaboradas para investigar, diseñar y producir aplicaciones de este nivel de formación.

c. *Unidades de análisis*

En todos los períodos analizados, la empresa ha sido la principal unidad de estudio de los trabajos de grado, representando el 93% de los casos en el nivel tecnológico y el 83% en el nivel de ingeniería. Este hallazgo, en primera instancia, guarda concordancia con los objetos de estudio definidos para los programas de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción, los cuales ubican a la empresa como núcleo central de la formación.

En la siguiente sección se amplía la caracterización de esta unidad de análisis, con el fin de evidenciar, en términos cuantitativos, la correspondencia entre los trabajos realizados y el objeto específico de cada nivel, a saber, la *empresa industrial* para el programa de Tecnología Industrial, y la *función de producción* para el programa de Ingeniería de Producción.

Figura 6. Unidades de análisis de los trabajos de grado en cada nivel de formación



Fuente: elaboración propia.

Caracterización de los estudios sectoriales efectuados

Los estudios sectoriales han tenido una baja representación en la historia de los trabajos de grado elaborados en el Proyecto Curricular, probablemente por las implicaciones de esta elección para los estudiantes, en especial la dedicación de tiempo para la recopilación de información y la elaboración de un dispositivo metodológico especial. Así, solo el 7% de trabajos de nivel tecnológico y 15% de los trabajos de nivel de ingeniería han optado por esta unidad de análisis.

En cuanto a la caracterización de las investigaciones sectoriales en cada nivel de formación, se resaltan los siguientes aspectos.

- **Nivel tecnológico.** El 52,5% de los estudios se realizaron en el sector secundario de la economía, particularmente en la industria manufacturera (39,1% de la sección C del código CIIU). Si se resaltan actividades económicas específicas, se debe mencionar como importante la industria de fabricación de productos de caucho y de plástico (División 22).

En los estudios sectoriales, la definición de la muestra es un aspecto relevante de la metodología. Sin embargo, de manera contradictoria, se ha encontrado que en el mayor número de casos (54,3%) no se especifica esta información. Esta situación pone de manifiesto falencias en los procesos investigativos llevados a cabo, y genera que los hallazgos de estos estudios no pueden evaluarse en términos de validez y confiabilidad.

- **Nivel de ingeniería.** En este nivel de formación, los estudios sectoriales también fueron hechos en el sector secundario y en la industria manufacturera; estos sectores representan, respectivamente, el 62,9% y el 44,4% del total de trabajos

de grado. La fabricación de muebles, colchones y somieres se registra como la principal actividad económica alrededor de la cual se realizaron este tipo de estudios, pero esta no puede considerarse una tendencia representativa del programa académico, dado el número reducido de proyectos sectoriales.

La falta de caracterización de la muestra y las implicaciones que esto conlleva sobre los resultados de los estudios es una situación que se repite en el nivel de ingeniería; así, el 62,9% de los trabajos de este tipo no mencionan el tamaño de la muestra.

El grupo investigador considera que las debilidades metodológicas que muestra esta revisión deben ser objeto de discusión y de revisión de los microcurrículos concernidos.

La empresa como unidad de análisis principal

Cuando la empresa es escogida como unidad de análisis, en el 94% de los casos se hace referencia a empresas ya existentes, y el 6% corresponde a temas de creación de nuevas empresas, desarrollados a nivel de planes de negocio. Los aspectos específicos de las empresas que se presentarán a continuación, a saber, tamaño, áreas funcionales y formas de constitución, serán tenidos en cuenta solamente en el caso de las empresas ya existentes.

a. Sectores económicos

Un sector económico hace referencia a una parte de la actividad económica cuyos elementos tienen características comunes, guardan una unidad y se diferencian de otras agrupaciones. Su división en primario, secundario y terciario se realiza de acuerdo con los procesos de producción que ocurren al interior de cada uno de ellos (Subgerencia Cultural del Banco de la República, 2015).

Cuando la unidad de análisis de los trabajos de grado fueron las “empresas”, la mayoría de ellas pertenece al sector secundario, que corresponde a las actividades en las que hay un mayor grado de transformación de insumos, comúnmente llamadas actividades industriales. Este resultado es concordante con la justificación institucional sobre la denominación del programa de “Tecnología Industrial”, según la cual el término “Industrial” señala el interés por el estudio en profundidad de la empresa industrial, y de las especificidades de sus sistemas productivos para la fabricación de bienes con el máximo valor agregado posible, dadas las particularidades del entorno nacional (Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción, 2015).

Las siguientes tablas muestran el detalle de los sectores económicos en los que más se trabaja. Además del énfasis en el sector industrial, se destaca que, a lo largo de la historia del Proyecto Curricular, el sector primario o extractivo ha tenido la más baja participación en los trabajos de grado desarrollados, tanto en el nivel tecnológico como en el nivel de ingeniería.

- Tecnología Industrial

Tabla 19. Tecnología Industrial. Sectores económicos a los cuales pertenecen las empresas objeto de estudio de los trabajos de grado

| Periodo normativo | Empresas existentes | | | Creación de empresa | | |
|-------------------|---------------------|------------|-----------|---------------------|------------|-----------|
| | Sectores económicos | | | Sectores económicos | | |
| | Extractivo | Industrial | Servicios | Extractivo | Industrial | Servicios |
| 1997 a 2000-1 | - | 9 | 5 | - | - | 0 |
| 2000-2 a 2006 | 5 | 187 | 104 | - | 5 | 4 |
| 2007 a 2010-1 | 2 | 73 | 40 | - | 4 | 1 |
| 2010-2 a 2013-1 | 7 | 76 | 48 | - | 4 | 2 |
| Total | 14 | 345 | 197 | 0 | 13 | 7 |
| % | 2,5% | 62,1% | 35,4% | 0,0% | 65,0% | 35,0% |

Fuente: elaboración propia.

- Ingeniería de Producción

Tabla 20. Ingeniería de Producción. Sectores económicos a los cuales pertenecen las empresas objeto de estudio de los trabajos de grado

| Periodo normativo | Empresas existentes | | | Creación de empresa | | |
|-------------------|---------------------|------------|-----------|---------------------|------------|-----------|
| | Sectores económicos | | | Sectores económicos | | |
| | Extractivo | Industrial | Servicios | Extractivo | Industrial | Servicios |
| 1997 a 2000-1 | - | - | - | - | - | - |
| 2000-2 a 2006 | 1 | 14 | 3 | 1 | 4 | 2 |
| 2007 a 2010-1 | 3 | 59 | 19 | 3 | 3 | 4 |
| 2010-2 a 2013-1 | 6 | 46 | 29 | 4 | 7 | 6 |
| Total | 10 | 119 | 51 | 1 | 4 | 2 |
| % | 5,6% | 66,1% | 28,3% | 23,5% | 41,2% | 35,3% |

Fuente: elaboración propia.

b. Actividades económicas principales. Caso de empresas ya existentes

A continuación se detallan las actividades económicas principales para los trabajos realizados en empresas existentes. De acuerdo con la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), una actividad económica se concibe como un proceso para la obtención de un conjunto homogéneo de productos, y en el nivel más general se clasifican en secciones y divisiones (DANE). Los siguientes son los resultados de la clasificación de las empresas según secciones y divisiones.

Tabla 21. Tecnología Industrial. Clasificación de las actividades económicas de las empresas objeto de estudio de los trabajos de grado

| Sección CIIU | Tecnología Industrial | | Ingeniería de Producción | |
|--|-----------------------|------------|--------------------------|------------|
| | Frecuencia | Porcentaje | Frecuencia | Porcentaje |
| C: Industrias manufactureras | 342 | 61,5% | 105 | 58,3% |
| División 10: elaboración de productos alimenticios | 29 | 8,5% | 8 | 7,6% |
| División 13: fabricación de productos textiles | 25 | 7,3% | 7 | 6,7% |
| División 14: confección de prendas de vestir | 16 | 4,7% | - | - |
| División 15: curtido y recurtido de cueros; fabricación de calzado y de otros relacionados | 14 | 4,1% | - | - |
| División 20: fabricación de sustancias y productos químicos | 24 | 7,0% | 6 | 5,7% |
| División 21: fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico | - | - | 5 | 4,8% |
| División 22: fabricación de productos de caucho y de plástico | 47 | 13,7% | 9 | 8,6% |
| División 23: fabricación de otros productos minerales no metálicos | 15 | 4,4% | - | - |
| División 24: fabricación de productos metalúrgicos básicos | 30 | 8,8% | 8 | 7,6% |
| División 25: fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo | 23 | 6,7% | 8 | 7,6% |
| División 27: fabricación de aparatos y equipo eléctrico | 15 | 4,4% | 8 | 7,6% |

| Sección CIIU | Tecnología Industrial | Ingeniería de Producción |
|--|-----------------------|--------------------------|
| División 29: fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques | 21 | 6,1% |
| División 31: fabricación de muebles, colchones y somieres | | 9 |
| División 32: otras industrias manufactureras | | 6 |
| División 33: instalación, mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo | 14 | 4,1% |
| Otras divisiones | 69 | 20,2% |
| F: construcción | | 11 |
| A: agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca | | 10 |
| G: comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas | | 10 |
| P: educación | | 9 |
| M: actividades profesionales, científicas y técnicas | 36 | 6,5% |
| H: transporte y almacenamiento | 21 | 3,8% |
| Otras | 111 | 20% |
| Total | 556 | 100% |

Fuente: elaboración propia.

En los dos niveles de formación, la industria manufacturera ha sido la más representativa de las actividades económicas, particularmente la “fabricación de productos de caucho y de plástico”. Como se puede apreciar en la tabla 21, otras divisiones de la industria manufacturera se destacan como importantes para el desarrollo de trabajos de grado de los dos programas académicos, a saber, elaboración de productos alimenticios, fabricación de productos textiles, fabricación de productos metalúrgicos básicos y fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo.

Los resultados así obtenidos se convierten en evidencia de la complementariedad de los objetos de estudio de los programas de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción. Como era de esperarse, el sector manufacturero ha sido el más estudiado. Asimismo, la principal diferencia observada es la diversificación de las actividades económicas en los trabajos de grado de Ingeniería de Producción. En este nivel de formación, se registra un número importante de trabajos en secciones diferentes

de la manufactura, como: construcción; agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca; comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas y educación. Como elemento de justificación, pudiera proponerse que el estudio y optimización de la *función de producción* en este nivel de formación también aplica para empresas agroindustriales y oferentes de servicios.

Un análisis fino de los títulos de los trabajos de grado permitió concretar un hallazgo hasta ahora desconocido y de alto grado de interés para el futuro del Proyecto Curricular. Así, ahora se tienen evidencias de que en el programa de Tecnología Industrial se han desarrollado varios trabajos de grado en las mismas empresas u organizaciones. Este hecho puede interpretarse como una muestra de la calidad de los trabajos efectuados, y del posicionamiento de la identidad de este programa en el sector empresarial, aunque las verdaderas razones del estudio frecuente de las mismas empresas puede ser objeto de futuras investigaciones.

Una propuesta de trabajo surge entonces de los hallazgos, en el sentido de proponer al Proyecto Curricular el desarrollo de un estudio de análisis en profundidad de estos casos exitosos, con el fin de identificar las causas de la realización de un número importante de trabajos de grado en cada empresa, y de conocer las percepciones de los empresarios sobre los resultados derivados de estos trabajos y sobre las competencias profesionales de sus ejecutores²⁹.

Tabla 22. Empresas más frecuentes en la realización de trabajos de grado

| Entidad | Nivel | | Total |
|--|-------------------|-------------------|--------------|
| | Tecnología | Ingeniería | |
| Universidad Distrital Francisco José de Caldas | 11 | 6 | 17 |
| Preflex S.A. | 10 | 1 | 11 |
| Corpacero | 7 | 1 | 8 |
| Industrias Imer S.A. | 8 | | 8 |
| Telecom | 8 | | 8 |
| Armacol | 6 | | 6 |
| Morelec | 6 | | 6 |
| Multidimensionales | 6 | | 6 |
| Siemens | 5 | 1 | 6 |
| Challenger | 3 | 2 | 5 |
| Empresa Gaseosas Colombianas del Sur S.A. | 5 | | 5 |

29 Resultados comparables en términos de repeticiones no pueden obtenerse de los trabajos de grado del programa de Ingeniería de Producción, teniendo en cuenta el menor número de trabajos de grado analizados, dados los casi nueve años de diferencia en el inicio de las actividades académicas de este segundo programa.

| Entidad | Nivel | | Total |
|---------------------------------------|------------|------------|-------|
| | Tecnología | Ingeniería | |
| Smurfit Kappa Carton De Colombia S.A. | 5 | | 5 |
| Alkosto S.A. | 5 | | 5 |
| SGS Colombia S.A. | 5 | | 5 |
| Plásticos Flexibles | 4 | | 4 |
| Industrias Spring S.A. | 2 | 2 | 4 |
| Didácticos Pinocho S.A. | 4 | | 4 |
| Hilat S.A. | 3 | 1 | 4 |
| High Lights S.A. | 4 | | 4 |
| Protabaco S.A.S. | 3 | 1 | 4 |
| Hilacol S.A. | 3 | | 3 |
| Plascomin Ltda. | 3 | | 3 |

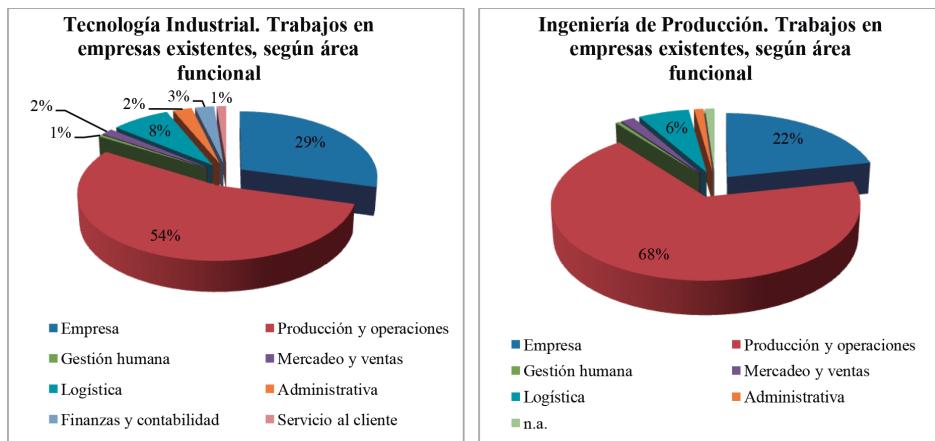
Fuente: elaboración propia con base en los títulos de los trabajos de grado.

De los resultados presentados en la tabla 22 también se destaca que, en algunos casos, el vínculo con las empresas se ha mantenido para la elaboración de trabajos de grado de nivel tecnológico y de ingeniería. En consecuencia, futuras investigaciones también podrán concentrar su atención en las diferencias que perciben los empresarios que han tenido contacto con estudiantes de los dos niveles, sobre el alcance e impacto de los trabajos desarrollados en sus empresas.

c. Áreas funcionales en las cuales se elaboran los trabajos de grado. Caso de empresas ya existentes

El estudio de las áreas funcionales escogidas para la elaboración de trabajos de grado es particularmente importante en el análisis del programa de Ingeniería de Producción, toda vez que su objeto de estudio es la *función de producción* en las empresas industriales. De esta manera, las estadísticas permitirán constatar si los trabajos, además de tener como unidad de análisis principal a las empresas de carácter industrial, concentran su atención en la optimización de la función de producción.

Figura 7. Áreas funcionales escogidas para la elaboración de trabajos de grado según nivel de formación



Fuente: elaboración propia.

Los datos reflejan la preferencia por realizar trabajos en el área de la producción y de las operaciones, tanto en el nivel tecnológico como en el nivel de ingeniería. Se resalta, además, que esta preferencia tiene mayor peso en Ingeniería de Producción, lo que puede interpretarse como una prueba de articulación con su objeto de estudio.

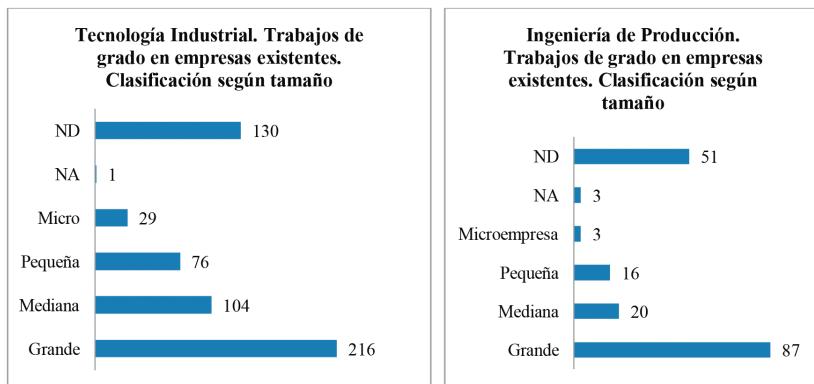
Los estudios de las empresas analizadas como un todo constituyen el 29% de los casos en el nivel tecnológico y el 22% de los casos en ingeniería. La segunda área funcional en orden de importancia es la logística, con una preferencia del 8% en tecnología y 6% en ingeniería. Las demás áreas funcionales como gestión humana, administrativa y mercadeo y ventas registran escasos niveles de participación.

d. Otros datos representativos de las empresas: tamaño y formas de constitución

Con respecto al tamaño de las empresas y sus formas de constitución, tanto a nivel tecnológico como a nivel de ingeniería se registra un alto porcentaje de trabajos de grado que no documentan esta información, es decir, que en sus informes no incluyen una caracterización detallada de su objeto de estudio. Este sería un aspecto por mejorar, ya que el tamaño de las empresas y la forma de sociedad bajo la cual están constituidas son datos básicos que permiten interpretar de una mejor forma los resultados de un trabajo de grado y dimensionar su alcance.

El procesamiento de la información disponible señaló que, para elaborar trabajos de grado de los dos niveles de formación, existe una preferencia por las grandes y las medianas empresas, y que las formas de constitución que priman son la sociedad anónima (S.A.) y la limitada (Ltda.). Se tiene la percepción, sin embargo, de que la mayoría de las empresas no caracterizadas serían de tamaño micro y pequeño, e incluso algunos casos de empresa unipersonal o no formalizada.

Figura 8. Tamaño de las empresas objeto de los trabajos de grado, según nivel de formación



Fuente: elaboración propia.

Tabla 23. Formas de constitución de las empresas objeto de los trabajos de grado, según nivel de formación

| Periodo | Formas de constitución | | | | | | | | | | | |
|-----------------|------------------------|-------|--------------------|-------|------|-------|------------|-------|--------------------|-------|------|-----|
| | Tecnología | | | | | | Ingeniería | | | | | |
| | S.A. | Ltda. | Entidad del Estado | Otras | NA | ND | S.A. | Ltda. | Entidad del Estado | Otras | NA | ND |
| 1997 a 2000-1 | 2 | 9 | 1 | 0 | | 2 | - | - | - | - | - | - |
| 2000-2 a 2006 | 100 | 110 | 34 | 13 | 1 | 39 | 7 | 7 | 2 | 1 | - | 1 |
| 2007 a 2010-1 | 65 | 27 | 7 | 4 | | 11 | 35 | 30 | 6 | - | 1 | 9 |
| 2010-2 a 2013-1 | 66 | 30 | 8 | 9 | 1 | 17 | 33 | 16 | 8 | 4 | 3 | 17 |
| Total | 233 | 176 | 50 | 26 | 2 | 69 | 75 | 53 | 16 | 5 | 4 | 27 |
| % | 41,9% | 31,7% | 9% | 4,7% | 0,4% | 12,4% | 41,7% | 29,4% | 8,9% | 2,8% | 2,2% | 15% |

Fuente: elaboración propia.

Trabajos de grado por línea de investigación

En las siguientes secciones se abordará la clasificación de los trabajos de grado de acuerdo con las líneas de investigación del programa. Para el análisis se tomó como referencia la matriz de correlación entre líneas de investigación, objetivos y perfiles del programa presentada en el capítulo 1 de este documento (contexto institucional).

Dada la importancia de este apartado para el cumplimiento de los objetivos de esta investigación, se presentará el detalle de las áreas temáticas que se trabajan al interior de cada línea.

a. Tecnología Industrial

Tabla 24. Tecnología Industrial. Clasificación de trabajos de grado según líneas de investigación

| Periodo | Línea de investigación | | | |
|-----------------|--------------------------|---|---------------------|--------------------------------|
| | Económico-Administrativa | Gestión de la Producción y de Operaciones | Gestión Tecnológica | Sistemas Integrados de Gestión |
| 1997 a 2000-1 | 4 | 3 | - | 8 |
| 2000-2 a 2006 | 49 | 142 | 5 | 133 |
| 2007 a 2010-1 | 16 | 42 | 4 | 67 |
| 2010-2 a 2013-1 | 22 | 54 | 7 | 67 |
| Total | 91 | 241 | 16 | 275 |
| % | 14,6% | 38,7% | 2,6% | 44,1% |

Fuente: elaboración propia.

Figura 9. Tecnología Industrial. Clasificación de trabajos de grado según líneas de investigación



Fuente: elaboración propia.

Las estadísticas de los 623 trabajos de grado analizados del programa de Tecnología Industrial reflejan la importancia práctica que los estudiantes en proceso de graduación del programa atribuyen a las líneas de investigación en Sistemas Integrados de Gestión y Gestión de la Producción y las Operaciones, que reúnen el 44,1% y el 38,7% de los trabajos de grado, respectivamente. Aunque la muestra de trabajos de grado no se distribuye en forma homogénea entre los períodos analizados, es posible concluir que, durante el tiempo de existencia del programa, la importancia de estas líneas se ha mantenido, lo que evidencia una identidad en cuanto a las preferencias, pese a los efectos de los procesos de reformas y readecuaciones curriculares ocurridos.

La línea de investigación en gestión tecnológica es casi inexistente para este programa académico, lo cual puede interpretarse como coherente con los objetivos y perfiles definidos. Así, en la matriz de correlación entre líneas de investigación, objetivos y perfiles del programa (tabla 6) no se identificaron objetivos de formación relacionado con esta área, y en el contenido del perfil del tecnólogo se hace mención, únicamente, a que estarán en capacidad de “elaborar propuestas para el mejoramiento de la infraestructura tecnológica” de las empresas.

No se puede dejar de considerar en este análisis que existe un porcentaje importante de trabajos de grado en la línea económico-administrativa y que esto debería justificar su existencia en la investigación declarada por el programa.

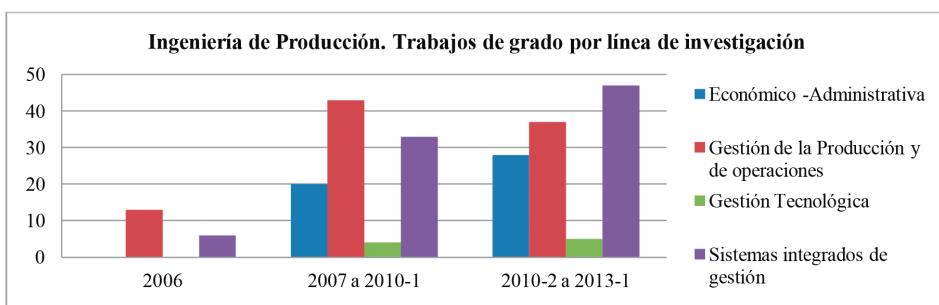
b. Ingeniería de producción

Tabla 25. Ingeniería de producción. Caracterización de trabajos de grado según líneas de investigación

| Periodo | Línea de investigación | | | |
|-----------------|--------------------------|---|---------------------|--------------------------------|
| | Económico-Administrativa | Gestión de la Producción y de Operaciones | Gestión Tecnológica | Sistemas Integrados de Gestión |
| 2006 | | 13 | | 6 |
| 2007 a 2010-1 | 20 | 43 | 4 | 33 |
| 2010-2 a 2013-1 | 28 | 37 | 5 | 47 |
| Total | 48 | 93 | 9 | 86 |
| % | 20,3% | 39,4% | 3,8% | 36,4% |

Fuente: elaboración propia.

Figura 10. Ingeniería de Producción. Trabajos de grado según líneas de investigación



Fuente: elaboración propia.

De manera general, puede afirmarse que en el programa de Ingeniería de Producción se mantiene la tendencia en los resultados obtenidos en el análisis de los trabajos de grado de nivel tecnológico, en lo que respecta al comportamiento de las líneas de investigación, es decir, Gestión de la Producción y de Operaciones y Sistemas Integrados de Gestión se han consolidado como las más importantes en el desarrollo de trabajos de grado; asimismo, la línea de gestión tecnológica sigue sin tener representatividad en los trabajos de grado de este nivel de formación. No obstante, en el caso de este programa académico existen consideraciones diferentes para su análisis que se desarrollan a continuación.

- En la redacción de los perfiles de egreso del programa de Ingeniería de Producción se identificó un énfasis demasiado grande en aspectos que corresponden a la línea de gestión tecnológica. Así, se destacan competencias esperadas en el campo de la negociación, transferencia y prospectiva tecnológica, automatización, innovación de productos y procesos productivos, entre otros. Sin embargo, a la luz de los temas y resultados de los trabajos de grado analizados se revela una situación totalmente contraria, pues el desarrollo de este tipo de temas solo representa el 3,8% de los trabajos realizados. En consecuencia, es posible afirmar que el perfil de los trabajos de grado analizados no responde al énfasis curricular pretendido. Al respecto, el grupo de trabajo considera que este tema debe ser objeto de discusión y análisis al interior del programa.
- En cifras globales, las líneas de investigación en Gestión de la Producción y Operaciones y Sistemas Integrados de Gestión tienen un grado de importancia similar, lo cual puede atribuirse a las dos líneas de profundización que maneja el programa académico, a saber, Gestión de Producción y Operaciones y Gestión Ambiental. Si se detalla el comportamiento de estas cifras según periodo de tiempo, puede apreciarse que la línea de Sistemas Integrados de Gestión ha ido adquiriendo cada vez mayor preferencia, llegando a representar el 40% de los trabajos de grado en el último periodo analizado.
- La línea Económico-Administrativa ha ido adquiriendo importancia a partir del 2007; este resultado puede considerarse concordante con el área temática de formulación y evaluación de proyectos de inversión, que está declarada por la institución en los objetivos y perfiles de egreso para este nivel de formación.

Clasificación de trabajos de grado según áreas temáticas de la línea de investigación Económico-Administrativa

a. Tecnología Industrial

Tabla 26. Tecnología Industrial. Clasificación de trabajos de grado según áreas temáticas de la línea de investigación económico-administrativa

| Periodo | Plan de negocio | Evaluación proyecto inversión | Costos | Estrategia | Investigación de mercados | Diagnóstico empresarial | Gestión documental |
|-----------------|-----------------|-------------------------------|--------|------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|
| 1997 a 2000-1 | - | - | 2 | 1 | 1 | - | - |
| 2000-2 a 2006 | 14 | 5 | 2 | 18 | 2 | 8 | - |
| 2007 a 2010-1 | 6 | 2 | 1 | 7 | - | - | - |
| 2010-2 a 2013-1 | 8 | 5 | 2 | 4 | - | 3 | - |
| Total | 28 | 12 | 7 | 30 | 3 | 11 | 0 |
| % | 30,8% | 13,2% | 7,7% | 33,0% | 3,3% | 12,1% | 0,0% |

Fuente: elaboración propia.

Dos áreas temáticas han marcado el perfil de los trabajos de grado desarrollados en la línea Económico-Administrativa en Tecnología Industrial: planes de negocio y estrategia, que constituyen el 63,8% de los trabajos identificados en esta línea. De acuerdo con el perfil de egreso, un tecnólogo desarrolla competencias para la creación y gestión de su propia empresa; en consecuencia, la importancia del área de planes de negocio es un resultado esperado para este nivel. Llama la atención, sin embargo, que los énfasis de estrategia y evaluación de proyectos de inversión están asociados a los objetivos y perfiles del nivel de ingeniería; por tanto, se considera necesario revisar la conveniencia de uso en trabajos de grado de nivel tecnológico, pues presumiblemente los contenidos curriculares desarrollados no permitirían dar a dichos trabajos la profundidad requerida.

Se destaca, finalmente, que la declaración institucional en el nivel tecnológico comprende las áreas de costos e investigación de mercados, pero que los trabajos de grado elaborados en éstas áreas tienen escasos niveles de participación en esta línea.

b. Ingeniería de Producción

Tabla 27. Ingeniería de Producción. Clasificación de trabajos de grado según áreas temáticas en la línea de investigación Económico-Administrativa

| Periodo | Plan de negocio | Evaluación proyecto inversión | Costos | Estrategia | Investigación de mercados | Diagnóstico empresarial | Gestión documental |
|-----------------|-----------------|-------------------------------|--------|------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|
| 2006 | - | - | - | - | - | - | - |
| 2007 a 2010-1 | 8 | 6 | - | 6 | - | - | - |
| 2010-2 a 2013-1 | 10 | 5 | 1 | 10 | - | 1 | 1 |
| Total | 18 | 11 | 1 | 16 | 0 | 1 | 1 |
| % | 37,5% | 22,9% | 2,1% | 33,3% | 0,0% | 2,1% | 2,1% |

Fuente: elaboración propia.

En el caso de los trabajos de grado de ingeniería, los resultados estadísticos muestran coherencia con la declaración institucional. Como se mencionó anteriormente, para este nivel de formación se hace énfasis en proyectos de inversión y en estrategia, además de pretenderse la formación de competencias complementarias a las desarrolladas en el nivel tecnológico para formular proyectos de creación y consolidación de empresas.

Áreas temáticas en la línea de investigación Gestión de la Producción y de Operaciones

a. Tecnología Industrial

Tabla 28. Tecnología Industrial. Áreas temáticas en la línea de investigación Gestión de la Producción y de Operaciones de los trabajos de grado

| Periodo | Logística | Planeación y programación de producción | Métodos y tiempos | Distribución en planta | Mantenimiento | Optimización | Control de calidad | Gestión de procesos |
|-----------------|-----------|---|-------------------|------------------------|---------------|--------------|--------------------|---------------------|
| 1997 a 2000-1 | | 1 | 2 | | | | | |
| 2000-2 a 2006 | 17 | 16 | 65 | 4 | 26 | 2 | 10 | 2 |
| 2007 a 2010-1 | 13 | 6 | 8 | 3 | 2 | | 8 | 2 |
| 2010-2 a 2013-1 | 15 | 6 | 14 | 1 | 12 | | 3 | 3 |
| Total | 45 | 29 | 89 | 8 | 40 | 2 | 21 | 7 |
| % | 18,7% | 12,0% | 36,9% | 3,3% | 16,6% | 0,8% | 8,7% | 2,9% |

Fuente: elaboración propia.

El mayor número de proyectos de grado de este programa académico y en esta línea de investigación se han elaborado en el área de métodos y tiempos. En esta área se llevan a cabo principalmente actividades relacionadas con medición de tiempos, documentación de los procesos productivos, elaboración de diagramas y estandarización de tiempos y movimientos. La lectura de las estadísticas a través del tiempo evidencia un auge de esta temática en el periodo 2000-II - 2006-II; en ese lapso, más del 45% de los trabajos de grado corresponden a esta área temática; en los períodos subsiguientes su participación fue similar a la de otras áreas temáticas como el control de calidad y la logística.

Otros aspectos que se resaltan de estas áreas temáticas son:

- El área logística se ha mantenido como una de las áreas temáticas preferidas para elaborar trabajos de grado; ella reúne el 18,7% de los trabajos desarrollados en esta línea de investigación.
- A pesar de que distribución en planta no está considerada como un espacio académico del plan de estudios del programa, y que tampoco se encuentra incluida dentro de los objetivos y perfiles de egreso, se identificaron ocho trabajos de grado que desarrollaron este tema. Si el objetivo de los trabajos de grado es demostrar las competencias adquiridas a lo largo de la formación, valdría entonces la pena explorar las justificaciones, alcances y niveles de profundidad con los que se elaboraron estos trabajos.
- El área de mantenimiento industrial fue muy poco explorada en los trabajos de grado del periodo 2007 a 2010-1. Sin embargo, en el último periodo de análisis el porcentaje de participación aumentó al 22,2% de los trabajos realizados, y este resultado es comparable con el 18,3% que se registró en el primer periodo.
- Otras áreas temáticas relevantes en la línea son planeación y programación de la producción y control estadístico de calidad. Con respecto a esta última área, el periodo 2010-2 a 2013-1 registra una disminución considerable en la preferencia de los estudiantes, con un 5,6% de los trabajos de grado realizados.
- Si se establecen tendencias temáticas según los períodos de análisis, se tendría que decir que el área de métodos y tiempos marcó el perfil de los trabajos de grado del periodo 2000-2 a 2006 con un 45,8%, y que las siguientes épocas fueron lideradas por el área logística, con un 31% en 2007 a 2010-1 y 27,8% en 2010-2 a 2013-1.

b. Ingeniería de Producción

Tabla 29. Ingeniería de Producción. Clasificación de trabajos de grado según áreas temáticas en la línea de investigación Gestión de la Producción y de Operaciones

| Periodo | Logís-tica | Plan y Progr de Prod. | Métodos y tiempos | Distribución en planta | Mantenimiento | Optimi-zación | Control de calidad | Gestión de procesos |
|-----------------|------------|-----------------------|-------------------|------------------------|---------------|---------------|--------------------|---------------------|
| 2006 | 1 | 6 | 1 | - | - | 1 | 3 | 1 |
| 2007 a 2010-1 | 6 | 18 | 1 | - | - | 9 | 4 | 5 |
| 2010-2 a 2013-1 | 9 | 9 | 1 | - | - | 13 | 1 | 4 |
| Total | 16 | 33 | 3 | 0 | 0 | 23 | 8 | 10 |
| % | 17,2% | 35,5% | 3,2% | 0,0% | 0,0% | 24,7% | 8,6% | 10,8% |

Fuente: elaboración propia.

Las estadísticas reflejan la importancia del área de planeación y programación de la producción en todos los períodos de análisis, y se registra en cifras globales un 35,5% del total de trabajos de grado que se realizaron en la principal línea de investigación de este programa académico. Los temas más mencionados en esta área son: planeación de requerimientos de manufactura (MRP II), *lean manufacturing*, planes maestros de producción y planificación de requerimientos de materiales y de capacidades (MRP y CRP, respectivamente). Otro aspecto que se repite en el desarrollo de los trabajos de esta área es el uso de Microsoft Excel® como herramienta para el diseño de las aplicaciones o modelos de planeación y programación.

La segunda área temática en orden de importancia, de acuerdo con el número de trabajos de grado registrados, es la de optimización. De acuerdo con los objetivos y perfiles definidos, en esta área se espera el uso de herramientas computacionales (*software* aplicado) y de simulación. Basados en esta premisa, en el marco de esta investigación se realizó un análisis detallado de los resultados de esta área temática, en lo que respecta a las herramientas empleadas que fueron documentadas en la caracterización de los proyectos. El resultado del análisis es que el tema que más abordan los estudiantes es la programación lineal, en más del 50% de los casos, y que su principal herramienta computacional es el *Solver* disponible en Microsoft Excel®. *Lp Solve*, *Win QSB* y *Gams* son otros de los *software* utilizados, pero de manera minoritaria.

La simulación, que se enfatiza como una de las especialidades curriculares, aparece esporádicamente en los temas de trabajos de grado. Del total de trabajos analizados, únicamente dos mencionan su uso y solo uno de ellos llegó a diseñar un modelo de simulación discreta en el *software* especializado *Promodel*.

Los anteriores resultados reflejan la necesidad de fortalecer las acciones curriculares orientadas a integrar el uso de *software* especializado en los espacios académicos.

micos de este nivel de formación, de tal forma que los trabajos de grado evidencien el uso de herramientas computacionales especializadas y propias de la disciplina.

c. Una comparación entre los trabajos de grado elaborados en los dos niveles de formación

A pesar de que la línea de Gestión de la Producción y de Operaciones es importante para los dos niveles de formación, se resaltan las diferencias entre las principales áreas temáticas que se abordan en los niveles tecnológico y de ingeniería. Como se aprecia en la tabla 28, en el nivel tecnológico los proyectos de grado se centran principalmente en los estudios de métodos y tiempos, con un porcentaje que asciende al 36,9% de los proyectos de la línea, involucrando conocimientos en planeación y toma de decisiones de tipo operativo. En contraste, los estudios operativos son casi inexistentes en el programa de Ingeniería de Producción, para dar paso a los trabajos de planeación y programación de la producción y optimización.

Un aspecto que es preciso resaltar es la importancia del área logística en los dos niveles de formación, y en forma general se podría afirmar que este es un hallazgo coherente con el modelo de formación, es decir, el trabajo en una misma área temática pero con diferentes niveles de profundidad. A continuación se presentan algunos elementos característicos de esta área en cada nivel para establecer si existen evidencias de la secuencialidad y complementariedad.

Tabla 30. Una comparación entre los énfasis de los trabajos de grado elaborados en el área logística en los programas de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción

| Nivel tecnológico | Nivel de ingeniería |
|---|--|
| <p>Los modelos de gestión de inventarios y de planeación de requerimientos de materiales (MRP) son los principales temas de trabajo en el área logística.</p> <p>La herramienta más mencionada para los diagnósticos y diseño de propuestas es la metodología de clasificación de inventarios ABC.</p> <p>En los casos en los que se aborda el tema de MRP, la demanda se asume como un dato conocido del sistema, es decir, con un comportamiento determinístico, lo cual facilita los cálculos matemáticos asociados.</p> <p>En general, los resultados de los estudios (32 de 45) evidencian que estos concluyen con la definición de propuestas de mejora, ya sea en el sistema de gestión de inventarios, en el de trazabilidad o en el de transporte.</p> | <p>En Ingeniería de Producción se mantiene como tema principal los modelos de gestión de inventarios, apoyados en la herramienta de clasificación ABC. Pese a lo anterior, este tema se vincula con el desarrollo de modelos estadísticos y matemáticos, principalmente del área de programación lineal, utilizando como herramientas Solver y Win QSB.</p> <p>Con respecto a los resultados, estos trabajos coinciden en el establecimiento de propuestas de mejora, pero de una manera más elaborada, integrando por ejemplo, una medición a través de indicadores de gestión.</p> |

Fuente: elaboración propia.

Áreas temáticas en la línea de investigación gestión tecnológica

a. Tecnología Industrial

Tabla 31. Áreas temáticas en la línea de investigación Gestión Tecnológica de los trabajos de grado de Tecnología Industrial

| Periodo | Gestión de la información | Automatización Industrial | Investigación y desarrollo | Innovación de proceso |
|-----------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------|
| 1997 a 2000-1 | - | - | - | - |
| 2000-2 a 2006 | 5 | - | - | - |
| 2007 a 2010-1 | 3 | - | 1 | - |
| 2010-2 a 2013-1 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| Total | 11 | 2 | 2 | 1 |
| % | 68,8% | 12,5% | 12,5% | 6,3% |

Fuente: elaboración propia.

Como se señaló anteriormente, la elaboración de trabajos de grado de la línea gestión tecnológica en este nivel de formación es apreciablemente baja. De los once trabajos de grado clasificados aquí, el 68,8% corresponden al área temática de gestión de la información, en la cual se incluyeron, especialmente, trabajos que desarrollan bases de datos desarrolladas con Access o con otros paquetes de software no especificados.

b. Ingeniería de Producción

Tabla 32. Áreas temáticas en la línea de investigación Gestión Tecnológica de los trabajos de grado de Ingeniería de Producción

| Periodo | Gestión de la información | Automatización industrial | Investigación y desarrollo | Innovación de proceso |
|-----------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------|
| 2006 | - | - | - | - |
| 2007 a 2010-1 | 3 | - | - | 1 |
| 2010-2 a 2013-1 | 2 | 2 | - | 1 |
| Total | 5 | 2 | 0 | 2 |
| % | 55,6% | 22,2% | 0,0% | 22,2% |

Fuente: elaboración propia.

Como se mencionó en el análisis de líneas de investigación, el escaso número de trabajos en Gestión Tecnológica no es coherente con los objetivos y perfiles del programa de Ingeniería de Producción. De acuerdo con el tema de los cinco trabajos de grado

aquí clasificados, el área temática más importante de esta línea también se ubica en el campo de la gestión de la información, y corresponden principalmente a la propuesta y/o desarrollo de herramientas computacionales (particularmente bases de datos).

Áreas temáticas en la línea de investigación Sistemas Integrados de Gestión

Los resultados evidencian la importancia de esta línea de investigación en términos de número de trabajos de grado desarrollados. Por lo anterior, se detallarán los resultados de cada nivel para después establecer algunos puntos de comparación.

a. Tecnología Industrial

Tabla 33. Tecnología Industrial. Áreas temáticas en la línea de investigación Sistemas Integrados de Gestión de los trabajos de grado

| Periodo | Gestión humana | Gestión ambiental | Salud ocupacional | Gestión de calidad | Responsabilidad Social | Sistema integrados de gestión |
|-----------------|----------------|-------------------|-------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|
| 1997 a 2000-1 | - | - | 3 | 5 | - | - |
| 2000-2 a 2006 | 15 | 11 | 39 | 67 | - | 1 |
| 2007 a 2010-1 | 5 | 3 | 37 | 22 | - | - |
| 2010-2 a 2013-1 | 5 | 13 | 34 | 15 | - | - |
| Total | 25 | 27 | 113 | 109 | 0 | 1 |
| % | 9,1% | 9,8% | 41,1% | 39,6% | 0,0% | 0,4% |

Fuente: elaboración propia.

En Sistemas Integrados de Gestión, las áreas de salud ocupacional y gestión de calidad se sitúan en los lugares más representativos, con el 41,1% y el 39,6% del total de trabajos realizados en esta línea de investigación. Se destaca además que la preferencia por estas áreas temáticas se ha mantenido a lo largo de la historia del programa.

En el caso particular del área de salud ocupacional, el 42,4% de los trabajos están relacionados con el Subprograma de Seguridad industrial, y se orientaron a la actualización, diseño o implementación de dicho subprograma.

b. Ingeniería de Producción

Tabla 34. Ingeniería de Producción. Áreas temáticas en la línea de investigación Sistemas Integrados de Gestión de los trabajos de grado

| Periodo | Gestión humana | Gestión ambiental | Salud ocupacional | Gestión de calidad | Responsabilidad Social | Sistema integrados de gestión |
|-----------------|----------------|-------------------|-------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|
| 2006 | - | 2 | | 3 | - | 1 |
| 2007 a 2010-1 | - | 16 | 2 | 14 | - | 1 |
| 2010-2 a 2013-1 | - | 35 | 3 | 7 | 1 | 1 |
| Total | 0 | 53 | 5 | 24 | 1 | 3 |
| % | 0,0% | 61,6% | 5,8% | 27,9% | 1,2% | 3,5% |

Fuente: elaboración propia.

Las cifras reflejan la importancia de los trabajos de grado en el área de gestión ambiental en este nivel de formación. Debe recordarse que esta es una de las líneas de énfasis en la formación y que el número de trabajos de grado se corresponde con este propósito institucional, al alcanzar el 61,6% de representatividad dentro de la línea.

c. Comparación del enfoque de los trabajos de grado elaborados en la línea en los dos niveles de formación

Como se ha afirmado, la línea de Sistemas Integrados de Gestión tiene una importancia relativa significativa en los dos niveles de formación. Vale entonces la pena resaltar las áreas temáticas que se abordan en los dos niveles de formación, y las diferencias y similitudes por resaltar.

Primero, las preferencias temáticas que son exclusivas de cada nivel: salud ocupacional en el caso de Tecnología Industrial y gestión ambiental en Ingeniería de Producción. Segundo, en los dos niveles la gestión de calidad ocupa un lugar importante y las demás áreas (gestión humana, responsabilidad social y sistemas integrados) tienen bajos porcentajes de preferencia. Considerando que las declaraciones institucionales integran todos los aspectos temáticos de la línea de investigación, se sugiere que estudios posteriores aborden las causas por las cuales estos no han sido temas escogidos para elaborar trabajos de grado.

Identificación de áreas temáticas preferidas

Luego de analizar la importancia de cada área temática en el interior de cada línea de investigación, en esta sección se quiere destacar las cinco áreas temáticas en las cuales se elaboraron el mayor número de trabajos de grado según nivel de formación, con independencia de la línea de investigación a la cual estas áreas pertenezcan.

Tabla.35. Áreas temáticas preferidas para la elaboración de trabajos de grado según nivel de formación

| Orden de preferencia | Tecnología | | Ingeniería | |
|----------------------|--------------------|------------|--|------------|
| | Área temática | Porcentaje | Área temática | Porcentaje |
| 1 | Salud ocupacional | 18,1% | Gestión ambiental | 22,5% |
| 2 | Gestión de calidad | 17,5% | Planeación y programación de la producción | 14,0% |
| 3 | Métodos y tiempos | 14,3% | Gestión de calidad | 10,2% |
| 4 | Logística | 7,2% | Optimización | 9,7% |
| 5 | Mantenimiento | 6,4% | Planes de negocio | 7,6% |

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 35 quedan representadas las preferencias de los estudiantes graduandos de los dos niveles de formación del Proyecto Curricular. El grupo investigador considera que estos resultados debieran ser discutidos en detalle, para determinar en qué grado se corresponden con las expectativas de los programas académicos en términos de perfiles de ingreso. Asimismo, investigaciones futuras deben profundizar en el alcance de los trabajos de grado en cada área temática, para saber si el grado de complejidad de los dispositivos metodológicos empleados en los trabajos corresponde a cada uno de los niveles de formación.

LA PERSPECTIVA DE LOS EGRESADOS CON RESPECTO A SUS TRABAJOS DE GRADO

Las estadísticas descriptivas de los trabajos de grado elaborados durante el periodo de análisis fueron complementadas con la recopilación de algunas impresiones venidas directamente de los autores de trabajos de grado. Se considera que un análisis detallado del relato y de los aspectos que quedan en la memoria de los autores primarios de los trabajos de grado permite hacer emerger elementos del proceso analizado que no quedan consignados en los documentos finales que fueron caracterizados antes.

Para cumplir con estos propósitos, el 28 de noviembre del 2014 se llevó a cabo un conversatorio, con la participación de veinte egresados de los programas académicos de nivel tecnológico y de ingeniería. Para su desarrollo se adoptó una metodología de discusión en grupos de trabajo alrededor de las preguntas orientadoras que se muestran en la tabla 36.

Tabla 36. Preguntas orientadoras del conversatorio con egresados

| Preguntas orientadoras | |
|------------------------|--|
| Todos los asistentes | <ul style="list-style-type: none">• Características de su(s) trabajo(s) de grado (año de desarrollo, modalidad, tema, metodología, sector o empresa, resultados), grado al cual corresponden (tecnológico y/o ingeniería)• Anécdotas que recuerda de este proceso• Diferencias que perciben en la realización de su trabajo de grado de tecnología e ingeniería (para los egresados de los dos niveles de formación) |
| Grupo 1 | <ul style="list-style-type: none">• Dificultades del proceso a nivel personal, académico e institucional |

| | Preguntas orientadoras |
|---------|--|
| Grupo 2 | <ul style="list-style-type: none">• Aprendizajes de la experiencia de realización de su trabajo de grado |
| Grupo 3 | <ul style="list-style-type: none">• Expectativas iniciales que produjo el trabajo de grado |
| Grupo 4 | <ul style="list-style-type: none">• Desafíos de la escritura del trabajo de grado |
| Grupo 5 | <ul style="list-style-type: none">• Propuestas para mejorar la calidad de los trabajos de grado |

Fuente: elaboración propia.

A continuación se presenta la síntesis de las respuestas dadas por los asistentes a las preguntas propuestas.

Proyectos de grado elaborados por los participantes: características retenidas por sus autores y apreciaciones asociadas

Los participantes en el conversatorio fueron bastante diversos, en la medida que existieron representantes de las primeras promociones de tecnólogos hasta otros que sustentaron sus trabajos en el 2013. Primero, los autores de los proyectos reconocieron la realización de proyectos de pasantía y de investigación. Los diferentes grupos de trabajo realizaron un inventario de los temas de sus trabajos de grado y de sus sectores de actuación.

De esta manera, los grupos de trabajo reafirmaron su identidad profesional con ciertas áreas del conocimiento:

[...] se trabajaron metodologías de diseño QFD, métodos y tiempos, se implementó un sistema de gestión y se trabajó en el área de mantenimiento. Los sectores en que se trabajó fueron: juguetería didáctica, papelería [comercio], metalmecánico y eléctrico.

[Linda, relatora del grupo 1]

Un sentimiento de orgullo acompaña al autor de un trabajo de grado que logra su implementación. Asimismo, las experiencias se consideran enriquecedoras y abren las puertas para la vinculación laboral de los autores. En algunos casos, se tiene la oportunidad de conocer ambientes de trabajo bastante particulares:

Yo considero que el principal objetivo de un trabajo de grado, es la empresa que lo implemente. Para su grado como Tecnóloga, Patricia desarrolló un programa de mantenimiento preventivo y correctivo, como pasante en una empresa metalmecánica, y todo lo que planteó se implementó, logrando reducir costos y que la maquinaria se dañara menos. Ya en ingeniería hizo un trabajo en el área de producción en la empresa Quala, para la reducción del desperdicio y de sus costos; el trabajo también se implementó: se logró reducir los reprocesos de producto y la utilidad aumentó.

A nivel de Tecnología, Yeny fue pasante en la U.D. e hizo la documentación bajo normas ISO 9000; este trabajo solo se quedó en propuesta, pues en una universidad pública es complicado llegar a poner en práctica algo. Su trabajo de ingeniería fue una pasantía para hacer un plan de manejo ambiental en una empresa de plásticos; allí sí logró que se implementaran todas las adecuaciones de planta productiva, incluida la construcción de centros de acopio, para que las aguas no se contaminaran; incluso la empresa vendió la propuesta a otras empresas. Es bastante gratificante saber que su proyecto está marchando.

Yo soy Milena, y a nivel de tecnología hice mi pasantía en Purina. A partir del diagnóstico que hice, me contrataron en la empresa. A partir de esa experiencia he trabajado en varias empresas y conozco mucho de alimentos. Actualmente trabajo en el sector comercial, y este es un gran cambio con respecto al trabajo en plantas de producción, que es estricto y esclavizante.

[Milena, relatora del grupo 2]

En el nivel tecnológico hice un diagnóstico de la salud ocupacional en la empresa Manuelita, división de aceites y grasas; para ello hizo tres meses de práctica de campo en Villavicencio. Considero muy interesante conocer ambientes de trabajo fuera de Bogotá, pues además de trabajar en el sector agroindustrial pudo apreciar los problemas sociales de orden público (terrorismo), y vivir la escasez de productos básicos como las bebidas gaseosas. Recopilamos mucha información e hicimos una cartilla, pero no hicimos el seguimiento sobre su aplicación.

[Mauricio, integrante del grupo 2]

Con respecto a los trabajos de grado, no importa solamente el tema y el sector de aplicación; importa igualmente la calidad de los resultados obtenidos. Una asociación entre el proceso de elaboración de un trabajo de grado y la identidad se pone nuevamente de manifiesto: el trabajo de grado es un espacio para manifestar la pasión que el campo de desempeño escogido despierta en su autor:

Quiero además añadir el tema de pasión. Las personas nuevas son muy dinámicas y trabajan las horas que sean necesarias porque le gusta; entonces, cuando se hace el trabajo de grado con pasión las cosas se van dando y fluyen. El éxito está en la pasión. Si se eligió bien la carrera y la persona gusta de ella, el trabajo de grado es el sello personal que se le va a poner. No se puede salir con cualquier cosa: nos debemos quemar las pestañas, pero eso no es nada porque es tu pasión y tu sello, y ese sello lo debes poner bien hecho.

[Milena, relatora del grupo 2]

Diferencias entre los trabajos de grado de nivel tecnológico y de nivel de ingeniería

Algunos de los integrantes del grupo participante del conversatorio tenían la característica de haber elaborado dos trabajos de grado: uno de nivel tecnológico y otro de nivel de ingeniería. Se quiso entonces aprovechar esta circunstancia para indagar acerca de las diferencias que los autores identificaban entre uno y otro trabajo.

Para los participantes, la experiencia adquirida en el primer trabajo de grado es fundamental para facilitar la realización del segundo. Se confirma entonces que los graduados de este programa de formación por ciclos perciben la complementariedad entre niveles de formación y aprecian las competencias básicas ganadas en el primer nivel. Hablar de “experiencia” en relación con los trabajos de grado de primer nivel se destaca como elemento común en las respuestas obtenidas:

[La diferencia se encuentra en] la aplicación en la cual se centra el proyecto, y en el grado de compromiso frente al proyecto. El proyecto de ingeniería es más sencillo que el de tecnología, dado que ya se tiene la experiencia. En el nivel tecnológico se saben conceptos pero no se sabe nada de la empresa; en la ingeniería se ha desarrollado más criterio, conocimientos y experiencia, entonces es mucho más fácil abordar un proyecto.

[Linda, relatora del grupo 1]

En [el nivel de] tecnología todo es más difícil, dado que no sabe cómo aplicar los conocimientos que tienen. Sin embargo, en ingeniería el trabajo de grado es más riguroso; con él es que uno se va a dar a conocer, o puede buscar oportunidades laborales. Al ser trabajos de grado de investigación, uno se motiva más por ella y se usa mayor bibliografía.

[Rafael, relator del grupo 4]

Para los participantes, los trabajos de grado de ingeniería se asocian mejor con la ejecución de proyectos de investigación, pues a nivel tecnológico los proyectos son más bien de “aplicación”:

Mi primer trabajo de grado fue una aplicación en el área de calidad, en el subproceso comercial de Corabastos. Ya en ingeniería participé en un proyecto de investigación en responsabilidad social en el cual se hizo una evaluación de ventajas y barreras, y una exploración para analizar este tema en las empresas de rencauche. Lo que observamos en ese punto fue que en el nivel tecnológico desarrollamos proyectos de aplicación, y en el nivel de ingeniería ejecutamos proyectos de investigación.

[Rafael, relator del grupo 4]

Principales aprendizajes de la experiencia de elaborar un trabajo de grado

Mediante esta pregunta se quiso indagar sobre la manera como los autores de trabajos de grado expresaban los aprendizajes asociados con su elaboración. Las respuestas obtenidas de los grupos que abordaron el tema destacan que, en términos generales, los trabajos de grado se convierten en espacios de aplicación de lo aprendido, y que generan necesidades de retorno a los libros para complementar aquello que no se recuerde o no haya sido asimilado. También se destacan las virtudes de la realización de un trabajo en equipo, así como aquellas de la buena delimitación del alcance:

Cuando hicimos los trabajos de grado aplicamos los conocimientos que habíamos adquirido. Es emocionante llegar a una compañía y darse cuenta que todo lo que nos enseñaron es aplicable. A veces, cuando estamos en clase no ponemos atención [...] solo nos da por aprender cuando estamos en el terreno y uno se comienza a preguntar: ¿cómo se hace esto? Entonces debemos recurrir a los libros. Trabajar es como una segunda Universidad, y lo que no se aprendió en la Universidad lo debe aprender solo.

En el aspecto económico es agradable saber que se hace un proyecto y que este le trae beneficios a la compañía. Además, creemos que el trabajo en equipo es muy importante. Cuando se hacen trabajos en grupos de tres es muy complicado, porque siempre hay alguien que no trabaja. Considero que el éxito de hacer un buen trabajo con rapidez depende de escoger bien a los compañeros, pues cuando el equipo que no trabaja se producen las demoras.

El trabajo de grado es una experiencia de vida, y lo más importante es que uno aprende cosas.

[Milena, relatora del grupo 2]

En la carrera uno aborda muchos temas y a la hora de hacer el proyecto de grado es necesario revisar todos los apuntes para recordar.

[Linda, relatora del grupo 1]

En el trabajo de grado de tecnología nuestros jurados nos ayudaron, pero en verdad éramos nosotros solos; el tutor solo decía qué hacer y los jurados nos ponían a correr. En el trabajo de ingeniería fue diferente porque el tutor también nos puso a correr. En nuestro caso no nos pareció fácil escoger qué hacer; queríamos abarcarlo todo. Sin embargo, una clave del éxito de los proyectos de grado es saber limitar su alcance. Nosotros hicimos la adaptación de una metodología en el sector metalmecánico, y esto fue bastante complejo pues la tutora nos solicitaba mucha información y nosotras nos preguntábamos: ¿de dónde la sacamos? Tuvimos que trabajar los sábados y domingos desde las 9:00 am hasta las 4:00 pm. Nos demoramos bastante porque arrancábamos un tema y salía otro. Y luego de entregar viene la sustentación, que es donde empieza el enlace de lo que uno aprende en la universidad y lo que aprende en la empresa.

[Andrea, relatora del grupo 3]

Expectativas al inicio del proceso de elaboración del trabajo de grado y realidades descubiertas en la etapa de ejecución

El equipo ejecutor de esta investigación parte del supuesto de que los autores de trabajos de grado inician el proceso de su elaboración con una serie de ideas preconcebidas acerca de este, bien sea en cuanto a su grado de dificultad, o bien en cuanto a su alcance o interés profesional. La pregunta fue transmitida a uno de los grupos participantes en el conversatorio.

El grupo interrogado destaca nuevamente la importancia de los trabajos de grado de nivel tecnológico como espacios para la primera puesta en práctica de la teoría; a este respecto, lo que se destaca son las expectativas de cambio de los pasantes y su choque con las rigideces de las empresas, que en general no son fáciles de superar. También en este caso, los trabajos de grado se asocian de una manera más directa con procesos de investigación, y allí el llamado es a reforzar la formación investigativa, que se percibe como aún muy limitada para enfrentar con éxito la formulación y ejecución de proyectos de investigación:

La mayoría de integrantes de este grupo empezamos a hacer el trabajo de grado al terminar materias o estábamos ad portas de la graduación. Cuando empezamos a pensar en él, lo primero que se nos vino a la cabeza es que se habían cursado muchas materias, pero que era necesario focalizarse en una temática. En el nivel tecnológico, una buena opción es la pasantía, pues ella se presta para comparar la teoría con la práctica. La realidad de las empresas es muy distinta; como lo señaló una compañera, al llegar a la empresa uno se convierte en empleado, y no en un actor que va a poner en práctica lo que aprendió en la Universidad; sin embargo, al final se debe entregar un proyecto académico. Igualmente, con frecuencia se llega con muchas expectativas de cambiar cosas en la empresa, y lo que se encuentran son sus diversas restricciones.

Con respecto a los proyectos de grado en investigación, el gran problema es que, aunque a lo largo de la carrera recibimos diversas materias de formación integral, considero que nos falta mucho en el tema de investigación. De las personas que estamos aquí, muchos hemos tenido experiencia en semilleros de investigación; llegamos allí por las casualidades de la vida, porque nos gustó, o porque conocimos este tipo de grupos por diversas personas. Pero no todos los estudiantes de la Universidad tenemos acceso de esos grupos, en parte por falta de iniciativa propia, pero también porque la Universidad debería promover más esos espacios. Yo mismo he tenido la oportunidad de participar en varios eventos de investigación, y he notado que muchas Universidades tienen gran cantidad de semilleros en funcionamiento. Nosotros estamos aún en ese proceso y consideramos que falta mucho por recorrer en ese sentido. Como resultado, cuando nos enfrentamos a un proyecto de investigación, la realidad con la que chocamos es que no tenemos la formación metodológica para poder desarrollar un proyecto de grado en la modalidad de proyecto de investigación con el nivel de calidad que se requiere. En mi caso personal, con la tutoría de mi directora se lograron esos elementos, pero en general la Universidad tiene mucho por hacer.

[Andrea, relatora del grupo 3]

Desafíos en la escritura del proyecto de grado

Como se destacó en el marco teórico de este proyecto, el ejercicio de escritura de un proyecto de grado es considerado un instrumento cognitivo que permite el desarrollo de competencias profesionales de orden transversal. Frente a estas proposiciones teóricas, se quiso saber cuáles eran las impresiones de los participantes del conversatorio con respecto a dicho ejercicio.

Existen varios inconvenientes [para escribir el trabajo de grado], en la mayoría de casos todos tenemos falencias en redacción, en la síntesis, en la objetividad, también la definición y diferencia de criterios en el caso de las tesis que se hacen en parejas o peor en tríos, poner tantos puntos de vistas en común acuerdo es difícil , también otro aspecto es citar o las referencias bibliográficas, no todos acostumbramos a citar lo que ponemos en los textos y puede ser que uno no lo haga con malicia sino que simplemente no sabemos hacerlo.

Dificultades del proceso a nivel personal, académico e institucional

La elaboración de un trabajo de grado es un proceso largo y complejo. Con esta pregunta se buscó indagar acerca de las principales dificultades que los autores primarios de estos trabajos le atribuyen.

En el ámbito personal, los estudiantes reconocen que el mal manejo del tiempo y los procesos erróneos o tardíos de toma de decisiones se convierten en dificultades a la hora de ejecutar un proyecto de investigación, pues este tipo de actividades es completamente autónomo. En el ámbito académico, la dificultad fundamental se situó a nivel del acompañamiento de los docentes; a ellos se les pide mayor flexibilidad a la hora de aceptar perspectivas y métodos diferentes a los suyos, y en el caso de pasantías hacer presencia en las empresas para evitar desviaciones de los propósitos iniciales. Por último, se realiza un llamado para que los trabajos de grado trasciendan su rol de requisito de grado y se conviertan en verdaderos agentes de cambio y de desarrollo local y nacional. Finalmente, en el ámbito institucional se identificaron limitaciones de recursos, en especial en lo referente a material bibliográfico:

A nivel personal: mal manejo de tiempo y de toma de decisiones, en especial en el caso de desarrollo de proyectos de investigación, como fue el mío. Esto ocurre porque en cierta forma uno está solo en la hora de hacer las actividades, ya que no se tiene la presión de estar en una empresa o en contacto constante con el proyecto.

En cuanto a dificultades académicas queremos mencionar: a) la pertinencia del conocimiento del profesor con respecto al tema del proyecto y su grado de interés por el proyecto. Cuando el proyecto no corresponde al tema de interés del profesor, éste busca, sin embargo, que el estudiante haga lo que él quiere y contradice lo que el estudiante en verdad quiere. Sería mejor que el acompañamiento del profesor no se convierta en una crítica constante y en una imposición de sus criterios. Es el estudiante quien tiene la experiencia en la empresa y quien sabe que puede aplicar lo

que está trabajando en su proyecto de grado. Yo tengo experiencia en la Universidad Nacional, y allá se siente el apoyo constante del profesor; hay revisiones constantes y, además, allá el proyecto de grado es una materia, un proceso constante que ocupa un semestre y tiene una nota final. b) El conocimiento que se recibe en la academia es muy teórico, y al tratar de aplicarlo en las empresas nos quedamos cortos, por lo que hay que llegar a las instituciones a buscar ayuda. c) En lo referente a pasantías hay que hacer seguimiento de lo que están haciendo el estudiante y la empresa; yo, por ejemplo, entré a una empresa a hacer la pasantía, pero resulté siendo todura porque la empresa estaba en liquidación, y pusieron a los pasantes a ser jefes de esos procesos; el pasante hace estos trabajos por presión, y después se da cuenta que debe hacer un proyecto de grado; el resultado son grandes pérdidas de tiempo; en la Universidad Nacional, los profesores van constantemente a las empresas, se deben presentar informes, y se garantiza la pertinencia de la práctica con respecto a la carrera y el buen trato de los estudiantes.

En lo institucional, una dificultad es la disponibilidad de recursos, por lo que hay que recurrir a otros medios para recolectar información. Otra es la forma como se está asumiendo el trabajo de grado: éste se asume como un requisito porque “tengo que graduarme”, y no como un compromiso por generar conocimiento o cambio. Consideramos entonces necesario que haya un compromiso que vaya más allá del requisito, y que se oriente a contribuir al desarrollo del país en alguna medida.

[Linda, relatora del grupo 1]

Problemas de orden administrativo relacionados con trabajos de grado

Como última pregunta específica, se quiso explorar puntualmente el tema de los problemas de tipo administrativo que los estudiantes pudieron percibir a la hora de realizar sus trabajos de grado. Las respuestas señalaron algunos aspectos en común con las respuestas del punto anterior, como la falta de acompañamiento de tutores y jurados y las limitaciones de recursos. Al Proyecto Curricular se le solicita mejorar su articulación con la empresa y sus tiempos de respuesta, y, en consecuencia, reducir el tiempo total del proceso:

Identificamos los siguientes problemas: a) mejorar los tiempos de respuesta por el parte del Proyecto Curricular; los tiempos muertos del proceso se podrían mejorar y aprovechar más; b) falta de acompañamiento y de compromiso y, en ocasiones, mala disposición de tutores y jurados; c) falta de recursos bibliográficos en la Universidad y de una base de datos de los proyectos de grado; desarticulación entre las empresas y la Universidad.

[Diana, relatora del grupo 5]

Anécdotas

Para los participantes, el trabajo de grado es el elemento final de todo un proceso de formación en el cual la Universidad orienta las expectativas de los estudiantes e influye en su mentalidad:

Encuentro una diferencia entre las universidades públicas y las privadas. La universidad privada desarrolla más la mentalidad de empresa, de negocio, de hacer y de crecer. En la época que yo estuve faltó mayor motivación para mostrarnos que nosotros podíamos ser productivos y generar industria. Estas orientaciones también se evidencian en los trabajos de grado. Cuando terminamos la ingeniería, nosotros nos fuimos para el sótano de Ecopetrol y los que salían de otras universidades iban al piso décimo. Debemos entonces cambiar la perspectiva que tenemos universidad pública, porque nosotros también podemos ser emprendedores, ganadores, podemos generar valor más arriba y no sólo a nivel operativo.

[Milena, relatora del grupo 2]

Los participantes en el conversatorio destacan las diferencias en cuanto a ambientes de aprendizaje de los niveles tecnológico y de ingeniería. Para ellos, el segundo nivel de formación se enriquece con las experiencias laborales de los compañeros, y esta característica permite reforzar la identidad profesional:

Uno valora más la carrera cuando se llega al nivel de tecnología. Cuando terminé la carrera tecnológica yo no me hallaba, pues mi primera experiencia laboral no fue muy amena. Pero cuando empecé la ingeniería fue un gran cambio; ya no tenía los mismos compañeros (muchachitos) con los que se estudiaba en el nivel de tecnología, sino que tenía compañeros con experiencia laboral; eso lo enriquece mucho a uno, y por eso le tomé cariño a mi carrera.

[Grupo 2]

Las anécdotas de otros participantes hacen referencia a detalles del proceso de elaboración de trabajos de grado:

Tuvimos muchos problemas con las fechas de entrega. Además, en la recopilación de información existían confusiones en lo referente a la división de los temas con los compañeros. De otra parte, se tiene la oportunidad de conocer muchas personas interesantes; puede ser que uno no aprenda todo lo que quisiera en los momentos disponibles para entablar ciertas conversaciones, pero por lo menos se alcanza a percibir que a uno le queda mucho por aprender.

[Rafael, relator del grupo 4]

Pensar en procesos de elaboración de trabajos de grado condujo a los participantes a recordar la época de la Universidad, pues esta etapa no puede aislarse totalmente de la experiencia integral del paso por la Institución. Así, los participantes del conversatorio aprovechan su presencia para hacer recomendaciones a la Universidad,

en el sentido de reforzar el sentido de pertenencia de los estudiantes, que se observa como un atributo inicial de la Facultad Tecnológica en franca decadencia:

Yo he podido apreciar la Facultad en diferentes etapas. En la actualidad, los estudiantes son más jóvenes y muy “pilos”. Ellos tienen entre 17 y 20 años, y yo soy la viejita. Pero hemos retrocedido en la parte de formación como personas y en el amor por la Institución. En mi época todo era muy bonito y lo cuidábamos. En consecuencia, no basta con ser más inteligentes y tener más números en la cabeza, sino también ser unos “repios” como personas, porque la Universidad es gratuita, y ser egresado de ella tiene muchos beneficios. Aunque algunos empresarios tengan dudas con respecto a egresados de universidades públicas, tenemos muchas ventajas en comparación con muchas universidades privadas.

[Milena, relatora del grupo 2]

Una reflexión general sobre las percepciones y apreciaciones de los autores de trabajos de grado

Las respuestas de los autores de trabajos de grado a las preguntas formuladas han generado reflexiones de interés. Se destaca, en primer lugar, que la formación investigativa recibida aún no se considera suficiente, y que las debilidades se hacen más evidentes durante su primera experiencia de elaboración de este tipo de trabajos, es decir, en el nivel tecnológico. Los autores de trabajos de grado parecen encontrar una gran diferencia entre pasantías y proyectos de investigación, y se percibe entonces la necesidad de difundir y posicionar las concepciones según las cuales las pasantías también son proyectos por ejecutar y que, por tanto, implican la elaboración, la ejecución y el control de un plan orientador.

Las debilidades de los estudiantes tampoco son compensadas, en su concepto, con el acompañamiento de los docentes. Este no se percibe en todos los casos como acertado, desprovisto de prejuicios, ni como orientador de las empresas con respecto al verdadero rol que deben desempeñar los estudiantes pasantes.

También se ha traído a colación el debate clásico entre teoría y práctica. En este aspecto, los estudiantes aún consideran que la formación que reciben en las aulas es más teórica que práctica y, por tanto, que los trabajos de grados exigen de ellos esfuerzos adicionales para encontrar los caminos para aplicar los conocimientos adquiridos. Así, el elemento positivo que emerge de esta crítica es que los estudiantes aprecian los resultados de los trabajos de grado que elaboraron, y los consideran una aplicación práctica importante para sus carreras profesionales. Incluso se llegó a destacar que los trabajos de grado tienen el “sello de calidad” de quien los realiza.

Como se pudo apreciar, los procesos administrativos que acompañan la elaboración de trabajos de grado tienen igualmente debilidades que podrán convertirse en oportunidades de mejoramiento. A partir de un ejercicio de *benchmarking* institu-

cional, un participante del conversatorio señala las virtudes de asociar los trabajos de grado a asignaturas específicas que formen parte de los planes de estudios. Este paso ya fue dado y se constituye en parte de las normas vigentes en cuanto a trabajos de grado a la fecha de presentación del documento resultado de esta investigación. Siguiendo con la comparación, se destaca la necesidad de que los profesores directores de pasantías hagan presencia en las empresas en las cuales se desempeñan sus estudiantes. Este punto, que de aplicarse sería sin duda bastante positivo, ha estado siempre latente en las discusiones del Proyecto Curricular, sin que hasta ahora se haya encontrado el camino para implementarlo con éxito.

Pese a los problemas y dificultades de orden académico y administrativo citadas por los participantes del conversatorio, con sinceridad y con propósitos constructivos, también es posible concluir que, aun cuando transcurra el tiempo, las experiencias de elaboración de trabajos de grado dejan huellas imborrables en la mente de los autores. Solo así se explica que personas que realizaron sus trabajos de grado hace dieciséis o diecisiete años hablen con propiedad sobre el tema, sin dudar sobre alguno de los detalles de ejecución.

Vale la pena destacar, igualmente, el rol verificado de los trabajos de grado como instrumento para la construcción de identidad profesional. Cuando un estudiante logra culminar un trabajo de grado que considera de calidad y, especialmente, cuando logra influir en la cotidianidad de las empresas gracias a la implementación de sus recomendaciones, se siente orgulloso y realizado. De hecho, los autores de trabajos de grado comprenden, aunque tal vez ningún actor de la Universidad se lo haya explicado, que los resultados de un trabajo de grado pueden llegar a contribuir al mejoramiento de las empresas y, por tanto, al aumento de los niveles de desarrollo tecnológico y económico local y nacional. Queda entonces, como elemento de reflexión y discusión, repensar la manera de incentivar la realización futura de trabajos de grado, en épocas en las cuales se proponen y posicionan fuertes competidores del interés de los estudiantes de pregrado actuales y futuros.

LECCIONES Y APRENDIZAJES

En los capítulos anteriores se presentaron las generalidades del trabajo efectuado y el marco teórico de referencia. Se mostraron asimismo los resultados de la revisión de investigaciones precedentes que seleccionaron, como en este caso, los trabajos de grado como objeto de estudio, así como el inventario normativo referente a trabajos de grado, realizado a nivel institucional. Ya en la fase empírica de la investigación, la totalidad de trabajos existentes en la Biblioteca de la Facultad Tecnológica y en la Coordinación de Laboratorios del Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción fue censado y sus principales descriptores fueron sistematizados, con el propósito de realizar una caracterización global de los trabajos de grado que han sido elaborados por los estudiantes graduandos de los dos programas académicos que constituyen este Proyecto Curricular. Esta información de carácter descriptivo se complementó, finalmente, con un conversatorio realizado con algunos autores de trabajos de grado, representantes de todas las épocas de la Facultad.

Los resultados parciales de las etapas anteriores de esta investigación se emplean para proponer, a continuación, un paralelo entre la teoría declarada y la teoría en uso de los programas académicos analizados con respecto a la elaboración de trabajos de grado, y un conjunto de lecciones aprendidas derivadas de la reflexión sobre los procesos de elaboración de trabajos de grado y sobre los resultados obtenidos desde diferentes perspectivas.

Dos teorías de la acción con respecto al proceso de elaboración de trabajos de grado: la teoría declarada versus la teoría en uso

La construcción de la memoria institucional de los trabajos de grado de los programas de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción permitió al equipo investigador

identificar la *teoría declarada* por la institución en documentos oficiales en relación con el proceso de los trabajos de grado y la *teoría en uso*, identificada en las dinámicas de trabajo cotidiano que se siguen en la Universidad en general, y en el Proyecto Curricular estudiado en particular. Se ha considerado que esta última teoría se evidencia en el grado de la aplicación de la reglamentación y en el cumplimiento de los propósitos curriculares visibilizados en los informes finales de los graduandos. Los hallazgos permitieron establecer los casos en los cuales existe coherencia o divergencia entre lo que se dice que se hace y las acciones que realmente se llevan a cabo.

La tabla 37 sintetiza los hallazgos en las diferentes etapas de la investigación sobre la teoría declarada *versus* la teoría en uso, en relación con el proceso de elaboración de trabajos de grado.

Tabla 37. Elaboración de trabajos de grado: la teoría declarada *versus* la teoría en uso en el Proyecto Curricular estudiado

| Etapa de la investigación | Teoría declarada | Teoría en uso |
|---------------------------|---|---|
| Desarrollo normativo | La expedición de nuevas normas y reglamentos se orienta a la mejora del proceso de elaboración de trabajos de grado y da respuesta a las necesidades institucionales y del entorno. | No existen evidencias de análisis o evaluación de los resultados alcanzados con la aplicación de las normas anteriores que motiven la generación de nueva reglamentación. |
| | La potestad de emitir reglamentación concerniente al proceso de elaboración de trabajos de grado ha sido otorgada por la Institución a diferentes órganos decisores. | El inventario normativo reconstruido evidenció la participación de diferentes órganos decisores en diferentes etapas. En el último periodo de análisis, el liderazgo del diseño normativo fue asumido por el Consejo Académico; en estas circunstancias, las normas generadas adoptan un estilo general que impide las referencias a algunas particularidades del modelo de formación de la Facultad Tecnológica. |
| | Las normas institucionales con respecto a trabajos de grado (así como las demás normas) tienen vigencia a partir de la fecha de expedición y derogan todas las disposiciones que les sean contrarias. | La integración de nuevas normas a los procesos y acciones cotidianas del Proyecto Curricular requiere un tiempo de acople. En consecuencia, la expedición de actos administrativos no es suficiente para permear la dinámica de trabajo de la Institución. |

| Etapa de la investigación | Teoría declarada | Teoría en uso |
|---|--|---|
| Caracterización de los trabajos de grado | El Proyecto Curricular ha definido oficialmente tres líneas de investigación particulares de la disciplina, a saber: sistemas integrados de gestión, gestión tecnológica y gestión de la producción y de las operaciones. | Un porcentaje representativo de los trabajos de grado analizados no se inscribe en ninguna de estas líneas de investigación y corresponde a la denominada línea “Económico-Administrativa”, que si bien está contemplada en las posibilidades de desarrollo de trabajos de grado, no está formalizada como línea de investigación. |
| | Los objetivos de formación y perfiles de egreso del programa de Ingeniería de Producción enfatizan en las competencias profesionales asociadas a la línea de Gestión Tecnológica. | La línea de investigación en Gestión Tecnológica tiene una participación mínima en los trabajos de grado del programa de Ingeniería de Producción, y las áreas temáticas desarrolladas no corresponden al alcance de los propósitos curriculares de formación. En contraste, los trabajos de grado de este programa académico se realizan de manera preferente en las líneas de Sistemas Integrados de Gestión y Gestión de la Producción y de las Operaciones. |
| | Los propósitos de formación en el nivel de ingeniería hacen explícito el uso de técnicas de simulación y de software especializado. | El uso de software especializado no se evidencia dentro del desarrollo metodológico de los trabajos de grado en el área temática relacionada (optimización). Así mismo, el uso de técnicas de simulación es prácticamente inexistente dentro de los trabajos analizados. |
| | Más allá de constituirse en uno de los requisitos estipulados por las universidades para obtener un título profesional, los trabajos de grado han sido considerados un espacio para que los estudiantes, al final de su proceso de formación, pongan de manifiesto sus competencias profesionales. | Las percepciones de los egresados de los dos programas académicos señalan su buena apreciación de los aportes de la elaboración de sus trabajos de grado para su vida profesional, y la identificación de aprendizajes significativos derivados de la experiencia. |

| Etapa de la investigación | Teoría declarada | Teoría en uso |
|---------------------------|---|--|
| | En el marco de un proceso de formación en educación superior escalonado y ascendente, se espera que un trabajo de grado de nivel tecnológico (tres años de duración) evidencie competencias diferentes de un nivel de ingeniería (cinco años de duración). | Existen diferencias en las preferencias de áreas temáticas que abordan los estudiantes en sus trabajos de grado de primer y segundo nivel de formación. No obstante, las herramientas profesionales utilizadas y las modalidades de trabajo de grado desarrolladas son muy similares. Este hallazgo no es concordante con las características de complementariedad y secuencialidad del modelo de formación. |
| | Las normas institucionales con respecto a trabajos de grado contemplan la obligación de elaborar un documento de esta naturaleza para optar a un título universitario de pregrado o postgrado y se concentran en la definición de las modalidades aceptadas para este fin, así como en la definición de procedimientos administrativos conexos. | No existen mecanismos institucionales para garantizar la preservación, el análisis sistemático y la difusión de los resultados alcanzados en los trabajos de grado. Así mismo, no se perciben estrategias para vincular los trabajos de grado a la función misional de investigación de la Universidad. |

Fuente: elaboración propia.

Especificación de lecciones aprendidas

Los resultados parciales de la fase cuantitativa de esta investigación, así como la revisión histórica de la normatividad institucional con respecto a trabajos de grado y la reflexión conseciente, se emplearon para proponer a continuación un conjunto de lecciones aprendidas derivadas del análisis de los procesos de elaboración de trabajos de grado y de los resultados obtenidos desde diferentes perspectivas (tabla 38).

Tabla 38. Una síntesis de las lecciones aprendidas (LA)

| Categoría | ID. | Denominación |
|-----------------------|------|--|
| Fundamentación | LA01 | Potencial de investigación a partir de los trabajos de grado |
| | LA02 | El rol de la escritura como instrumento cognitivo para el desarrollo de competencias |

| Categoría | ID. | Denominación |
|--|------|--|
| Entorno legal | LA03 | Necesidad de complementación entre normas del Consejo Académico y de la Facultad |
| | LA04 | Necesidad de evaluación de resultados de las normas previamente aplicadas |
| | LA05 | Insuficiencia en la apropiación de las normas institucionales expedidas |
| Gestión académica institucional | LA06 | Trascendencia de los trabajos de grado como instrumentos para la construcción de memoria organizativa |
| | LA07 | Ausencia de mecanismos institucionales para construir, preservar y difundir la memoria organizativa |
| | LA08 | Imprecisiones en los perfiles profesional y ocupacional declarados |
| Gestión curricular | LA09 | Evidencias de complementariedad entre niveles de formación |
| | LA10 | Preferencia de algunas empresas por vincular graduandos del Proyecto Curricular |
| | LA11 | Estatismo de las líneas de investigación del Proyecto Curricular a través del tiempo |
| | LA12 | Inconsistencias en la definición de líneas de investigación |
| Rigurosidad científica | LA13 | Limitaciones en el uso de herramientas tecnológicas de la disciplina en el desarrollo de trabajos de grado |
| | LA14 | Debilidades en la concepción y desarrollo de investigaciones sectoriales |

Fuente: elaboración propia.

Cada una de las lecciones aprendidas enumeradas en la tabla 38 se desarrolló mediante la elaboración de una ficha descriptiva. En etapas posteriores, una ficha de este tipo facilita los procesos de sistematización de experiencias, de incorporación a un sistema de información encargado de su difusión, y de eventuales seguimientos de la consulta realizada acerca de la lección aprendida.

El contenido de las fichas de lecciones aprendidas comprende un conjunto de campos descriptores de la lección, a saber: nombre del proyecto, número de identificación, fase del proyecto en la cual se identificó la lección aprendida y categoría en la cual fue clasificada. A continuación se especifica la denominación de la lección aprendida y se procede a realizar una breve descripción de esta. Después se enuncian las acciones ejecutadas que derivaron en la lección aprendida, los resultados de dichas acciones y la recomendación que los autores responden para reaccionar ante dicha lección.

Las lecciones aprendidas fueron clasificadas en cinco categorías, como se ilustra a continuación.

Categoría “Fundamentación”

En esta categoría se sitúan las lecciones aprendidas de la revisión teórica y de antecedentes realizada en la primera parte de esta investigación. Dos lecciones aprendidas pertenecen a este grupo: la constatación sobre el potencial de los trabajos de grado como objeto de investigación (figura 11), y la caracterización del rol de la escritura como instrumento cognitivo potencialmente aprovechable para la formación de competencias profesionales (figura 12).

Figura 11. Lección aprendida 1 (LA01)

| | |
|--|-------------------------------------|
| Proyecto: Miradas al Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción a partir de los trabajos de grado | No. LA01 |
| Fase del proyecto: revisión de investigaciones precedentes relacionadas con trabajos de grado | Categoría: Fundamentación |
| Denominación: Potencial de investigación a partir de los trabajos de grado | |
| Descripción: Los trabajos de grado han sido seleccionados como objeto de investigación de diferentes investigaciones precedentes. Su análisis detallado ha permitido realizar caracterizaciones detalladas, identificar problemas inherentes a diferentes aspectos de los procesos requeridos para su elaboración, y apreciar el alcance de sus resultados. | |
| Acciones ejecutadas: Identificación y revisión de antecedentes de trabajos de investigación y de artículos relacionados con los trabajos de grado como objeto de investigación. | |
| Resultados obtenidos: Se evidenció la importancia de los trabajos de grado como objeto de diversas investigaciones, que fueron clasificadas de acuerdo con la naturaleza de su objetivo principal en: caracterizaciones globales, caracterizaciones particulares, como instrumento de evaluación de competencias profesionales y orientadas hacia la mejora de los procesos asociados. | |
| Recomendaciones: Emprender acciones orientadas a la institucionalización del análisis de los procesos de elaboración de trabajos de grado y de sus resultados como un eje de investigación particular. | |

Fuente: elaboración propia.

Figura 12. Lección aprendida 2 (LA02)

| | |
|---|-------------------------------------|
| Proyecto: Miradas al Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción a partir de los trabajos de grado | No. LA02 |
| Fase del proyecto: I) revisión de elementos teóricos relacionados; II) conversatorio con egresados | Categoría: Fundamentación |
| Denominación: El rol de la escritura como instrumento cognitivo para el desarrollo de competencias | |

| | |
|---|-----------------|
| Proyecto: Miradas al Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción a partir de los trabajos de grado | No. LA02 |
| Descripción: | |
| Caracterización del rol de la escritura como un instrumento cognitivo eficaz que permite al estudiante estructurar sus ideas y conceptos y, por tanto, apoyar los procesos de difusión del conocimiento que puedan generarse a partir de un trabajo de grado. | |
| Acciones ejecutadas: | |
| Consulta de documentos que abordan la importancia de la escritura en el proceso de elaboración de trabajos de grado, y recopilación de información primaria sobre los retos y dificultades que sobre este aspecto perciben algunos egresados. | |
| Resultados obtenidos: | |
| Fundamentación conceptual con respecto a los aportes del proceso de escritura de un proyecto de grado a la formación profesional. Identificación de vacíos y falencias percibidas en relación con este ejercicio a partir de testimonios de egresados. | |
| Recomendaciones: | |
| Institucionalizar actividades relacionadas con la formación en escritura técnica en el interior del Proyecto Curricular. | |

Fuente: elaboración propia.

Categoría “Entorno legal”

En esta categoría se reunieron las lecciones aprendidas relacionadas con el análisis histórico de las normas institucionales que han regulado la elaboración de trabajos de grado. Tres lecciones aprendidas se situaron en esta categoría, a saber: la necesidad de complementar las normas de los consejos Académico y de Facultad (figura 13), la necesidad de evaluar los resultados derivados de las normas previamente aplicadas (figura 14), y la insuficiencia en cuanto al grado de apropiación de las normas institucionales expedidas (figura 15).

Figura 13. Lección aprendida 3 (LA03)

| | |
|---|------------------------------------|
| Proyecto: Miradas al Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción a partir de los trabajos de grado | No. LA03 |
| Fase del proyecto: elaboración del inventario normativo relacionado con trabajos de grado | Categoría: Entorno legal |
| Denominación: Necesidad de complementación entre normas de los consejos Académico y de Facultad | |
| Descripción: | |
| El Consejo Académico ha retomado el liderazgo de la expedición de normas relacionadas con trabajos de grado, pero no se considera conveniente su legislación sobre especificidades que corresponden a los consejos de Facultad. | |

| | |
|--|-----------------|
| Proyecto: Miradas al Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción a partir de los trabajos de grado | No. LA03 |
| Acciones ejecutadas: | |
| La recopilación de las normas institucionales relacionadas con trabajos de grado permitió identificar períodos en los cuales el Consejo de la Facultad Tecnológica emitió acuerdos que se constituyan en la única normatividad vigente sobre el tema. Posteriormente, desde el 2010, el Consejo Académico retomó el liderazgo y promulgó nuevos acuerdos. | |
| Resultados obtenidos: | |
| Se verificó que los acuerdos expedidos por el Consejo Académico tienen un contenido mucho más general que aquel que tenían los acuerdos de Facultad, con el propósito lógico de dar cabida a la diversidad de programas académicos y de facultades de la Universidad | |
| Recomendaciones: | |
| Definir el alcance posible de los acuerdos expedidos por los dos consejos y desarrollar un paquete normativo en el cual participen los dos órganos decisarios. Así, el Consejo Académico solo legislará sobre el marco general de las normas (definiciones y, sobre todo, modalidades de trabajos de grado permitidas), y los consejos de Facultad definirán los lineamientos específicos que requieren para mantener bajo control la elección y ejecución de dichas modalidades por parte de los estudiantes. | |

Fuente: elaboración propia.

Figura 14. Lección aprendida 4 (LA04)

| | |
|---|------------------------------------|
| Proyecto: Miradas al Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción a partir de los trabajos de grado | No. LA04 |
| Fase del proyecto: elaboración del inventario normativo relacionado con trabajos de grado | Categoría: Entorno legal |
| Denominación: Necesidad de evaluación de resultados de las normas previamente aplicadas | |
| Descripción: | |
| La expedición de nuevas normas y reglamentos institucionales relacionados con los trabajos de grado no ha estado precedida de un proceso de evaluación de los resultados de la regulación anterior. | |
| Acciones ejecutadas: | |
| Recopilación y lectura de los considerandos de los textos normativos expedidos por diferentes estamentos de la Universidad. | |
| Resultados obtenidos: | |
| Se verificó que las motivaciones para cambiar o ajustar la normatividad, expresadas en los considerandos, no incluyen evidencias de evaluación de los reglamentos anteriores. | |

| | |
|---|-----------------|
| Proyecto: Miradas al Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción a partir de los trabajos de grado | No. LA04 |
| Recomendaciones: Procurar que los ajustes normativos estén precedidos de una evaluación de logros y dificultades del periodo anterior, de tal forma que la experiencia acumulada contribuya a emitir una nueva reglamentación, más concordante con la realidad institucional y, por tanto, que facilite la etapa de implementación. | |

Fuente: elaboración propia.

Figura 15. Lección aprendida 5 (LA05)

| | |
|--|------------------------------------|
| Proyecto: Miradas al Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción a partir de los trabajos de grado | No. LA05 |
| Fase del proyecto: elaboración del inventario normativo relacionado con trabajos de grado | Categoría: Entorno legal |
| Denominación: Insuficiencia del grado de apropiación de las normas institucionales expedidas | |
| Descripción: Localización de evidencias según las cuales las normas relacionadas con trabajos de grado fueron expedidas por los consejos de Facultad o Académico, pero su implementación en el Proyecto Curricular no era inmediata; en los casos más recientes aún no se ha dado. | |
| Acciones ejecutadas: El levantamiento del inventario normativo principal se acompañó de la revisión de actas de consejos curriculares, con el propósito inicial de localizar decisiones derivadas de las normas expedidas. | |
| Resultados obtenidos: Se encontraron varios casos en los cuales lo definido en los acuerdos no se llevaba a procedimientos ni a la aplicación de los controles requeridos para garantizar el cumplimiento de lo que hubiera sido dispuesto. | |
| Recomendaciones: Revisar los mecanismos mediante los cuales el Proyecto Curricular difunde los acuerdos institucionales y los convierte en procedimientos que modifiquen las rutinas previamente establecidas. | |

Fuente: elaboración propia.

Categoría “Gestión académica institucional”

Esta categoría agrupa las lecciones aprendidas con respecto a la gestión universitaria global, y comprende dos de estas. Primero, la trascendencia de los trabajos de grado como instrumentos para la construcción de memoria organizativa (figura 16). Segundo, la ausencia de mecanismos institucionales para construir, preservar y difundir la memoria organizativa (figura 17).

Figura 16. Lección aprendida 6 (LA06)

| | |
|--|---|
| Proyecto: Miradas al Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción a partir de los trabajos de grado | No. LA06 |
| Fase del proyecto: análisis de contenido del inventario normativo y de la caracterización de trabajos de grado | Categoría: Gestión académica institucional |
| Denominación: Trascendencia de los trabajos de grado como instrumentos para la construcción de memoria organizativa | |
| Descripción: Los trabajos de grado son una evidencia de la calidad y de las competencias de formación de un programa académico, por lo cual se constituyen en un elemento relevante de la construcción de memoria institucional. | |
| Acciones ejecutadas: Desarrollo de las diferentes etapas de esta investigación, incluida la construcción del inventario normativo y la caracterización de los resultados de los trabajos de grado. | |
| Resultados obtenidos: Construcción de la memoria institucional de los trabajos de grado elaborados en los dos programas académicos del Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción por Ciclos. | |
| Recomendaciones: Extender el estudio a otros programas académicos de la Facultad y llevar a cabo los procesos de mejora derivados de los resultados obtenidos, en el marco del modelo de formación por ciclos propedéuticos. | |

Fuente: elaboración propia.

Figura 17. Lección aprendida 07 (LA07)

| | |
|--|--------------------------------------|
| Proyecto: Miradas al Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción a partir de los trabajos de grado | No. LA07 |
| Fase del proyecto: elaboración del inventario normativo y caracterización de los trabajos de grado | Categoría: Gestión curricular |
| Denominación: Ausencia de mecanismos institucionales para construir, preservar y difundir la memoria organizativa | |
| Descripción: Constatación de la existencia de debilidades institucionales para la ejecución de todos los procesos relacionados con memoria institucional, al carecer de procedimientos e instrumentos para la estandarización de la información y de medios sistematizados de consulta accesibles por los múltiples actores del proceso. | |

| | |
|---|-----------------|
| Proyecto: Miradas al Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción a partir de los trabajos de grado | No. LA07 |
| Acciones ejecutadas: | |
| Construcción de la memoria institucional relacionada con los trabajos de grado a partir de la consulta manual de documentos físicos y digitales administrados por y disponibles en diferentes dependencias. | |
| Resultados obtenidos: | |
| Dificultad para recopilar la información normativa y los informes de los trabajos de grado, toda vez que estos documentos no se encuentran reunidos ni clasificados en ninguna parte. En el caso particular de los informes de trabajos de grado se identificó pérdida de documentos y deterioro considerable de otros. | |
| Recomendaciones: | |
| Sistematizar la información que viabilice la construcción de la memoria institucional. Al Proyecto Curricular se le sugiere actualizar de manera permanente la información de caracterización de los trabajos de grado, tomando como referencia la base de datos resultante de esta investigación. | |

Fuente: elaboración propia.

Categoría “Gestión curricular”

Esta categoría corresponde a las lecciones aprendidas a nivel de Proyecto Curricular. En este caso son cinco lecciones: existencia de imprecisiones en los perfiles profesional y ocupacional declarados (figura 18), evidencias de complementariedad entre niveles de formación (figura 19), preferencia de algunas empresas por vincular estudiantes del Proyecto Curricular para elaborar trabajos de grado (figura 20), estatismo de las líneas de investigación del Proyecto Curricular a través del tiempo (figura 21) e inconsistencias en la definición de dichas líneas de investigación (figura 22).

Figura 18. Lección aprendida 08 (LA08)

| | |
|--|---|
| Proyecto: Miradas al Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción a partir de los trabajos de grado | No. LA08 |
| Fase del proyecto: definición del contexto institucional que enmarca la elaboración de trabajos de grado | Categoría: Gestión curricular |
| Denominación: Imprecisiones en los perfiles profesional y ocupacional declarados | |
| Descripción: | |
| Cuando se analizan en detalle los perfiles declarados por el Proyecto Curricular se encuentran diferencias con respecto a los contenidos curriculares, sobrevaloración de algunos roles y poca precisión con respecto a las competencias de uno y otro nivel de formación. | |

| | |
|---|-----------------|
| <p>Proyecto: Miradas al Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción a partir de los trabajos de grado</p> | No. LA08 |
| <p>Acciones ejecutadas:</p> <p>En el marco de este proyecto de investigación se realizó la lectura de los perfiles de egreso declarados en los documentos académicos del Proyecto Curricular, con el propósito de verificar la correspondencia entre estos y las líneas de investigación declaradas.</p> | |
| <p>Resultados obtenidos:</p> <p>Se presentó dificultad en la definición de correspondencias entre perfiles y líneas de investigación, e imprecisiones frecuentes con respecto a las competencias esperadas de los egresados de cada uno de los niveles de formación.</p> | |
| <p>Recomendaciones:</p> <p>Revisión del contenido de los perfiles de egreso y de su correspondencia con las líneas de investigación declaradas. Realización de los ajustes o cambios requeridos.</p> | |

Fuente: elaboración propia.

Figura 19. Lección aprendida 09 (LA09)

| | |
|--|---|
| <p>Proyecto: Miradas al Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción a partir de los trabajos de grado</p> | No. LA09 |
| <p>Fase del proyecto: Caracterización de los trabajos de grado</p> | <p>Categoría: Gestión curricular</p> |
| <p>Denominación: Evidencias de complementariedad entre niveles de formación</p> | |
| <p>Descripción:</p> <p>La caracterización de los trabajos desarrollados en los niveles tecnológico y de ingeniería evidenció aspectos de autoconocimiento y cuestionamientos de la complementariedad manifestada en el modelo de formación por ciclos propedéuticos.</p> | |
| <p>Acciones ejecutadas:</p> <p>a. Caracterización de los trabajos de grado elaborados en cada nivel de formación de acuerdo con las líneas de investigación y áreas temáticas seleccionadas; b) análisis detallado de algunas áreas temáticas particulares.</p> | |
| <p>Resultados obtenidos:</p> <p>Los trabajos de grado tienen correspondencia con los objetos de estudio definidos para cada nivel de formación. Así mismo, los dos niveles manifiestan características de complementariedad en cuanto al énfasis del trabajo en las mismas líneas de investigación, pero son elaborados en áreas temáticas diferenciadas. En contraste, la comparación entre herramientas propias de la disciplina empleadas para elaborar estos trabajos no da muestras suficientes de secuencialidad y complementariedad.</p> | |
| <p>Recomendaciones:</p> <p>Profundizar en la investigación sobre el alcance de los trabajos de grado en cada área temática, para establecer si el grado de complejidad de las metodologías y herramientas empleadas tiene correspondencia con las pretensiones institucionales en cada nivel de formación.</p> | |

Fuente: elaboración propia.

Figura 20. Lección aprendida 10 (LA10)

| | |
|--|--------------------------------------|
| Proyecto: Miradas al Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción a partir de los trabajos de grado | No. LA10 |
| Fase del proyecto: Caracterización de los trabajos de grado | Categoría: Gestión curricular |
| Denominación: Preferencia de algunas empresas por vincular graduandos del Proyecto Curricular | |
| Descripción: Obtención de evidencias sobre la elaboración de varios trabajos de grado de uno de los programas académicos analizados en las mismas empresas. | |
| Acciones ejecutadas: Análisis detallado de los títulos de los trabajos de grado para identificar las razones sociales de empresas más frecuentes. | |
| Resultados obtenidos: Verificación del desarrollo de múltiples trabajos de grado del programa académico de Tecnología Industrial en las mismas empresas u organizaciones y, en algunos casos, del mantenimiento de la preferencia a lo largo de la historia del programa. | |
| Recomendaciones: Análisis en profundidad de los casos “exitosos”, es decir, de las empresas que han repetido su interés en vincular estudiantes en proceso de grado, con el fin de conocer las causas que las han motivado a alimentar esta preferencia, el alcance y la relevancia de los resultados alcanzados, y las competencias profesionales que ellos evidencian en la acción de los estudiantes participantes en los trabajos llevados a cabo. | |

Fuente: elaboración propia.

Figura 21. Lección aprendida 11 (LA11)

| | |
|---|---|
| Proyecto: Miradas al Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción a partir de los trabajos de grado | No. LA11 |
| Fase del proyecto: revisión de investigaciones precedentes relacionadas con trabajos de grado | Categoría: Gestión curricular |
| Denominación: Estatismo de las líneas de investigación del Proyecto Curricular a través del tiempo | |
| Descripción: Inexistencia de estudios previos y/o de análisis sistemáticos localizables relacionados con la justificación y pertinencia de las líneas de investigación declaradas a nivel institucional, de acuerdo con la naturaleza de los objetivos y perfiles de formación. | |
| Acciones ejecutadas: Consulta de documentos institucionales del Proyecto Curricular en los cuales se realicen declaraciones asociadas con las líneas de investigación. | |

| | |
|---|-----------------|
| Proyecto: Miradas al Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción a partir de los trabajos de grado | No. LA11 |
| Resultados obtenidos: En los documentos institucionales no se encontraron evidencias del estudio y análisis sistemático y periódico de la pertinencia de las líneas de investigación del programa. | |
| Recomendaciones: Definir una estrategia de liderazgo de las líneas de investigación, para que estas respondan a las necesidades de formación e investigación de los programas académicos. Realizar los ajustes o cambios pertinentes sobre el contenido y alcance de las líneas de investigación. | |

Fuente: elaboración propia.

Figura 22. Lección aprendida 12 (LA12)

| | |
|---|--------------------------------------|
| Proyecto: Miradas al Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción a partir de los trabajos de grado | No. LA12 |
| Fase del proyecto: definición del contexto institucional que enmarca la elaboración de trabajos de grado | Categoría: Gestión curricular |
| Denominación: Inconsistencias en la definición de líneas de investigación | |
| Descripción: El Proyecto Curricular no ha realizado una revisión cuidadosa de la consistencia y pertinencia de las líneas de investigación que declara, y la enumeración de dichas líneas no es la misma en todos los documentos. | |
| Acciones ejecutadas: En el marco de este proyecto de investigación se realizó una revisión de documentos académicos del Proyecto Curricular relacionados con líneas de investigación. | |
| Resultados obtenidos: Se encontraron diferentes versiones sobre las líneas de investigación declaradas y algunos errores de concepto manifiestos en la definición de dichas líneas. | |
| Recomendaciones: Revisión de la pertinencia de las líneas de investigación y de su relación correcta con perfiles de egreso y mallas curriculares. Realización de los ajustes correspondientes en la teoría declarada. | |

Fuente: elaboración propia.

Categoría “Rigurosidad científica”

Esta categoría reúne las lecciones aprendidas relacionadas con aspectos de contenido y método de elaboración de los trabajos de grado. Aquí se localizan dos de estas: limitaciones en el uso de herramientas tecnológicas de la disciplina en el desarrollo

de trabajos de grado (figura 23), y debilidades en la conceptualización y desarrollo de investigaciones sectoriales (figura 24).

Figura 23. Lección aprendida 13 (LA13)

| | |
|---|--|
| Proyecto: Miradas al Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción a partir de los trabajos de grado | No. LA13 |
| Fase del proyecto: caracterización de trabajos de grado | Categoría: Rigurosidad científica |
| Denominación: Limitaciones en el uso de herramientas tecnológicas de la disciplina en el desarrollo de trabajos de grado | |
| Descripción: Debilidades en el uso de herramientas tecnológicas propias de la disciplina en la elaboración de trabajos de grado. | |
| Acciones ejecutadas: Análisis detallado de las herramientas utilizadas en el desarrollo de los trabajos de grado en algunas áreas temáticas de interés. | |
| Resultados obtenidos: Evidencias sobre la falta de coherencia entre las declaraciones institucionales en cuanto a competencias para el uso de software especializado y los resultados de los trabajos de grado. | |
| Recomendaciones: Articular la elaboración de trabajos de clase y de proyectos de grado al uso de la dotación de los laboratorios especializados, con el propósito de redirecciónar la teoría en uso. | |

Fuente: elaboración propia.

Figura 24. Lección aprendida 14 (LA14)

| | |
|--|---|
| Proyecto: Miradas al Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción a partir de los trabajos de grado | No. LA14 |
| Fase del proyecto: caracterización de los trabajos de grado | Categoría: Rigurosidad científica |
| Denominación: Debilidades en la concepción y desarrollo de investigaciones sectoriales | |
| Descripción: Baja representatividad de los estudios sectoriales dentro de los trabajos de grado de nivel tecnológico y de ingeniería | |
| Acciones ejecutadas: Caracterización de los trabajos de grado de acuerdo con las unidades de análisis escogidas: empresa o sector. | |

Proyecto: Miradas al Proyecto Curricular de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción a partir de los trabajos de grado

No. LA14

Resultados obtenidos:

A lo largo de la historia de elaboración de trabajos de grado en los dos niveles de formación, los estudios sectoriales han tenido una baja participación, y los que han sido efectuados carecen de sustento metodológico, partiendo de la selección de la muestra.

Recomendaciones:

Reflexionar sobre las debilidades metodológicas para la elaboración de este tipo de estudios y emprender acciones orientadas a corregir las desviaciones con respecto al rigor científico deseado.

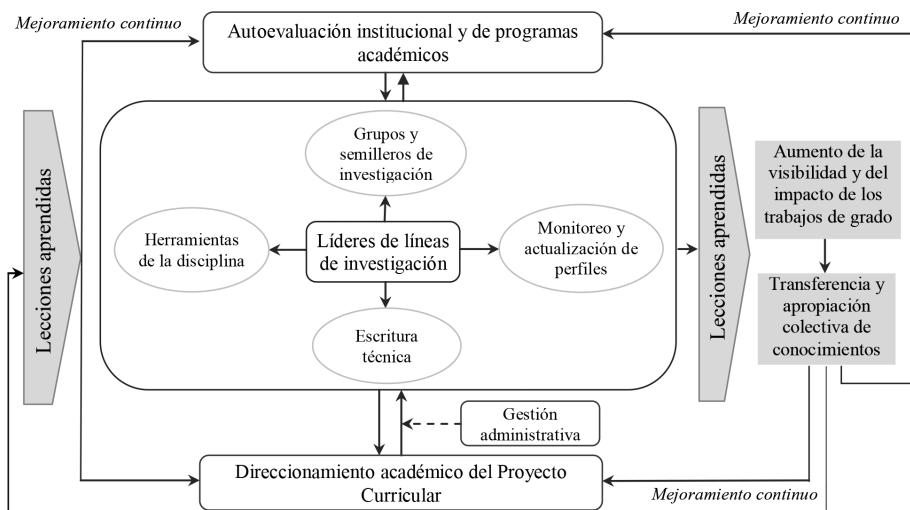
Fuente: elaboración propia.

Un modelo de gestión para potenciar el buen uso de los trabajos de grado

La presente investigación fue llevada a cabo desde la perspectiva del aprendizaje organizativo y del concepto de organización inteligente. Esto significa que, identificados los errores o inconvenientes relacionados con el proceso de elaboración de trabajos de grado, la acción subsiguiente es la puesta en marcha de los cambios requeridos para que el proceso funcione de una mejor manera y se logren los resultados esperados.

Con la intención de dinamizar el cambio, se propone un modelo de gestión y a continuación se desarrolla.

Figura 25. Un modelo de gestión para potenciar el buen uso de los trabajos de grado



Fuente: elaboración propia.

Las lecciones aprendidas representan las principales entradas del modelo de gestión. Ellas permiten la sistematización de las experiencias y de los aprendizajes del pasado, y se convertirán en las señales de cambio requeridas por los líderes de las líneas de investigación.

Como se ha destacado en diferentes apartados de este documento, los trabajos de grado se consideran un instrumento al servicio de la función misional de investigación de los programas académicos. En consecuencia, las líneas de investigación se convierten en los componentes del diseño curricular que deben ser potenciados y exaltados.

En la sección anterior se describió la lección aprendida con respecto a líneas de investigación. Primero, se identificaron diferencias en la enumeración de dichas líneas en diferentes documentos del Proyecto Curricular; segundo, en algunos documentos se encontró que las líneas no eran mutuamente excluyentes y/o que adolecen de precisión en su definición; por último, transcurridos aproximadamente quince años desde la definición de estas líneas, el grupo investigador se pregunta si ha existido alguna evaluación acerca de la pertinencia de las líneas y de su capacidad para motivar el interés de los estudiantes para trabajar en ellas. Dado que existen señales de que dicha evaluación no existe o no se ha realizado sistemáticamente, se plantea que *la primera acción de cambio debe consistir en retomar las líneas de investigación existentes, evaluar su pertinencia y frecuencia de uso y realizar los ajustes requeridos*.

Cuando el Proyecto Curricular haya definido con mayor precisión y coherencia sus líneas de investigación, la propuesta se orienta al nombramiento de un líder de cada una de estas líneas. Esta acción también se considera necesaria, en la medida que estas personas serán las encargadas de promover la dinámica curricular relacionada con cuatro aspectos, a saber:

- a. Promoción y seguimiento de los grupos y semilleros de investigación relacionados directamente con la línea de investigación. Si una línea de investigación no tiene grupos y semilleros de investigación representativos, significa que no tiene una verdadera dinámica y que solo existe en el papel. Los líderes de líneas de investigación deberán velar porque este tipo de grupos existan y tengan actividades continuas.
- b. Monitoreo y actualización de perfiles académicos. Cada una de las líneas de investigación del Proyecto Curricular debería estar representada en los diferentes perfiles académicos definidos para los egresados de los dos programas académicos. Así, algunas de las competencias y áreas de desempeño deben corresponderse con la naturaleza de cada una de las líneas de investigación, y es deber del líder de cada línea de investigación monitorear los cambios en los perfiles y/o proponer modificaciones de estos con base en las tendencias de la línea que él representa.
- c. Promoción del uso de herramientas de la disciplina. De acuerdo con los resultados de la caracterización de los trabajos de grado elaborados hasta el año 2013,

el uso de herramientas especializadas de la disciplina es bastante limitado en términos de diversidad y profundidad de las aplicaciones. Los líderes de líneas de investigación deberán identificar un conjunto de herramientas tecnológicas al alcance de los estudiantes y promover su utilización, no solo en sesiones de clase, sino también para elaborar trabajos de grado.

- d. Formación en escritura técnica. En diferentes apartados de este documento se han destacado las virtudes del ejercicio de escritura como instrumento cognitivo que prepara al estudiante en cuanto a organización de ideas y conexión entre conceptos; se han mencionado igualmente las dificultades asociadas a este ejercicio, pero igualmente la necesidad de efectuarlo. Mejorar en este campo significa un trabajo que permea todos los espacios académicos del plan de estudios, pero que también debe convertirse en objetivo de los líderes de líneas de investigación. Así, al lado de las actividades de promoción de grupos de investigación y del uso de herramientas especializadas, es necesario institucionalizar algunas actividades orientadas a la promoción de la escritura de documentos técnicos.

El trabajo coordinado de los líderes de líneas de investigación en todos los campos así descritos permitirá la obtención de resultados esperados en términos del aumento de la visibilidad y del impacto de los trabajos de grado, gracias a su mayor pertinencia temática, actualidad de herramientas y mejor presentación. De igual manera, se considera que un conjunto de trabajos de grado más visibles y de mayor impacto se convertirá en instrumento para la transferencia y apropiación del conocimiento. Así, volver a las sustentaciones públicas altamente difundidas de este tipo de trabajos permitirá cumplir procesos de transferencia de conocimientos de los autores de los trabajos de grado hacia el público asistente, y a la apropiación de dichos conocimientos por parte del grupo ampliado que tuvo la oportunidad de conocer las experiencias de los autores.

Los resultados del trabajo de los líderes de líneas de investigación, explicitados en informes periódicos de gestión, podrán servir de insumo de los procesos de autoevaluación institucional y de programas académicos, y de los ejercicios de direccionamiento estratégico del Proyecto Curricular. Asimismo, los informes de autoevaluación y los planes estratégicos del Proyecto Curricular deberán servir de guía para proyectar las acciones futuras de dichos líderes de líneas. Un sistema de gestión administrativa mejorado deberá agregarse a las orientaciones estratégicas de la dirección académica para que los procesos de comunicación e intercambio de información entre todos los actores sean más fluidos.

Por último, el modelo de gestión propuesto muestra diferentes flujos de retroalimentación que garantizan la dinámica de las actividades. Además de los ya señalados, se destaca que los resultados obtenidos en términos de visibilidad e impacto de trabajos de grado, y de transferencia y apropiación de conocimiento deben generar nuevas lecciones aprendidas, para retornar al inicio del sistema propuesto.

Se considera indispensable un conjunto de actividades estratégicas para que el modelo de gestión propuesto se convierta en una realidad y realice contribuciones claras para que la Universidad evolucione hacia un modelo de organización inteligente. Estas actividades comprenden:

a. Actividades de intercambio con el entorno externo

De acuerdo con el contenido del marco teórico precedente, una Universidad inteligente debe definir mecanismos para capturar la información del entorno requerida para identificar señales y necesidades de cambio y, consecuentemente, tomar las decisiones necesarias para responder a las nuevas demandas y/o expectativas de los actores de interés. Estos actores son, fundamentalmente:

- Redes de cooperación interuniversitaria y otras instituciones de educación superior nacionales e internacionales
- Empresarios, gremios y asociaciones sectoriales
- Instituciones promotoras y finanziadoras del desarrollo tecnológico nacional
- Centros de investigación y desarrollo (I&D) y de desarrollo tecnológico (CDT)
- Egresados
- Miembros de la sociedad en general.

Para promover un modelo de organización abierta, receptora de información pertinente y preparada para el cambio oportuno, se hace necesaria la ejecución de actividades como las siguientes:

- Identificación de fuentes de información relevante: en el marco de la diversidad, la Dirección del Proyecto Curricular necesita seleccionar aquellas fuentes de información externa de mayor importancia, así como definir una estrategia para ejecutar los procesos de monitoreo que le permitan identificar alertas y señales de necesidad de actuación.
- Ampliación de la base de datos de empresarios y definición de los mecanismos requeridos para el mantenimiento de canales de comunicación permanentes, orientados a conocer sus necesidades, en especial aquellas que puedan originar nuevos trabajos y proyectos de investigación con participación estudiantil.
- Definición de una estrategia de acercamiento a redes interorganizacionales y/o asociaciones profesionales de interés, en la medida que sus actividades permiten identificar tendencias en cuanto al quehacer de los tecnólogos industriales y de los ingenieros de producción.
- Selección de un conjunto de CDT cuyo eje de actividades configure escenarios para el desarrollo de actividades y proyectos de investigación en colaboración.

- Organización periódica de conversatorios con egresados para obtener retroalimentación sobre los detalles de su proceso de grado, así como sobre la idoneidad del perfil profesional adquirido con respecto a las demandas del mercado laboral.
- Creación de canales de comunicación con la sociedad en general, para que cualquier interesado conozca el alcance de las actividades del Proyecto Curricular y proponga nuevos escenarios de actuación.
- Realización de un estudio sobre el impacto de los proyectos de grado en las empresas beneficiarias, aprovechando el listado de empresas que más han demandado estudiantes del Proyecto Curricular para elaborar este tipo de trabajos. Este listado es uno de los resultados más destacables de la caracterización de trabajos de grado realizada.

b. Actividades de mejoramiento de la gestión interna

Este conjunto de actividades comprende lo referente a la reorganización de la función misional investigativa del Proyecto Curricular, incluyendo las reformas estructurales requeridas, el fomento de la formación investigativa en el aula, la visibilización de los resultados de los trabajos de grado y el mejoramiento de la calidad de la escritura técnica de los estudiantes y de los graduandos. El detalle de las actividades es el siguiente:

- Revisión de las líneas de investigación y de los perfiles de egreso declarados, para ratificar o replantear su contenido.
- Selección de los líderes de líneas de investigación y conexión de estos con los laboratorios de software especializado del Proyecto Curricular.
- Integración de proyectos de investigación formativa a los microcurrículos de los programas académicos constitutivos de este proyecto curricular.
- Relanzamiento de las sesiones de sustentación pública de trabajos de grado y aumento de su formalidad, para atraer la atención de los estudiantes en formación, así como para valorar en mayor medida el esfuerzo intelectual de los autores de estos trabajos.
- Organización periódica de conversatorios con estudiantes en proceso de elaboración de trabajos de grado para obtener retroalimentación sobre los detalles de dicho proceso.
- Organización de eventos académicos que propendan por la divulgación del trabajo realizado en las diferentes líneas de investigación.
- Organización de talleres de escritura técnica en los cuales se promueva el uso del lenguaje especializado propio de la disciplina y la producción de textos científicos.
- Documentación de procedimientos administrativos de acuerdo con la normatividad vigente.

Con la ejecución de la lista de actividades precedente, se espera mejorar significativamente la calidad de los procesos de autoevaluación, en lo concerniente a comunicación con los actores del entorno y mejoramiento de la calidad de la función misional de investigación.

Por último, se realizará una verificación sobre la contribución del modelo de gestión propuesto a la obtención de las calidades propias de una universidad inteligente, de acuerdo con los procesos planteados por Staškevičiūtė y Neverauskas (2008).

Tabla 39. Contribuciones del modelo de gestión propuesto a la definición de las características propias de una universidad inteligente

| Característica deseada | Estado actual | Estado deseado: la contribución del modelo de gestión propuesto |
|-------------------------|--|---|
| Organización informal | El Proyecto Curricular alberga algunos grupos de trabajo que se han gestado por voluntades individuales. Algunos de ellos han evolucionado hacia estructuras más formales como semilleros y grupos de investigación. | La creación de la figura de “líder de línea de investigación” se propone como pilar de una estructura informal requerida para vitalizar la intercomunicación con la Dirección Académica y los grupos formales, y proponer y liderar la ejecución de actividades de interés general. |
| Trabajo en grupo | Este tipo de trabajo se manifiesta en la actividad de los grupos y semilleros de investigación, que se constituyen en formas organizativas permanentes en el tiempo. En otros dominios, por ejemplo el diseño y evaluación curricular, el trabajo de grupo es esporádico y reactivo; procura solucionar los problemas del momento. | La propuesta para dinamizar el trabajo de grupo es la organización de docentes y estudiantes en torno a las líneas de investigación del Proyecto Curricular. Los grupos así constituidos velarán por el mantenimiento de la actualidad de los perfiles, el fomento del uso de herramientas de la disciplina y el mejoramiento de las competencias básicas para la producción de textos científicos. |
| Pensamiento sistemático | La elaboración de trabajos de grado es un ejercicio aislado entre graduandos y directores. Sus resultados son poco divulgados y por tanto solo tienen efecto en términos de aprendizaje a nivel individual. | Se pretende capitalizar las lecciones aprendidas en términos de elaboración de trabajos de grado durante más de dos décadas, proyectando sus resultados con una visión sistémica: exaltación de su rol de transmisores de conocimiento hacia la comunidad estudiantil en formación y hacia la sociedad en general, alimentación de los procesos de autoevaluación de programas académicos y evaluación de resultados en aras de redireccionar los diseños curriculares y las líneas de investigación del Proyecto Curricular. |

| Característica deseada | Estado actual | Estado deseado: la contribución del modelo de gestión propuesto |
|-------------------------------|--|---|
| Organización abierta | <p>En el entorno externo, los resultados de los trabajos de grado solo son conocidos por las empresas beneficiarias. El Proyecto Curricular se comporta entonces como un sistema cuyo grado de apertura debe incrementarse significativamente.</p> | <p>El modelo de gestión propuesto pretende proyectar los resultados de los trabajos de grado al exterior, y crear los mecanismos para que las temáticas de estos trabajos respondan a las necesidades declaradas por los actores del entorno (empresas e instituciones de promoción del desarrollo tecnológico nacional). Asimismo, se espera que los resultados de los trabajos de grado formen parte importante de los informes de autoevaluación de programas académicos y, por tanto, que sean difundidos en otras dependencias y al exterior de la Universidad. En esta interacción permanente con el entorno, los resultados de trabajos con alguna distinción como meritorio o laureado, deberán ser divulgados a través de la publicación de artículos o textos científicos o la participación en eventos académicos.</p> |
| Aprendizaje organizativo | <p>Los aprendizajes derivados de los trabajos de grado realizados no superan en general el nivel individual, esto es, solo los implicados directos capitalizan los nuevos conocimientos derivados de la experiencia vivida. En consecuencia, la huella dejada por estos trabajos a nivel institucional es mínima y se pierde con el paso del tiempo.</p> | <p>El modelo de gestión propone la adopción de una cultura de identificación y análisis sistemático de LA como instrumento fundamental para identificar y caracterizar los aprendizajes colectivos derivados de la historia y, asimismo, alimentar los nuevos procesos de planeación estratégica y los planes de mejoramiento del Proyecto Curricular en particular y de la Universidad en general.</p> |

| Característica deseada | Estado actual | Estado deseado: la contribución del modelo de gestión propuesto |
|-------------------------------|--|---|
| Inteligencia organizativa | <p>El Proyecto Curricular ha desarrollado una capacidad de reacción ante los problemas que le circundan. Hasta el momento, los resultados de los trabajos de grado no habían sido sometidos a una evaluación sistemática y, en consecuencia, no han desempeñado un rol determinante en la redefinición de perfiles de formación, líneas de investigación y contenidos curriculares. Asimismo, las nuevas demandas sectoriales se conocen a partir de fuentes de información secundarias, pero estas no son complementadas con información primaria conocida directamente de los actores externos de interés.</p> | <p>Se espera que la implementación del modelo de gestión permita que el Proyecto Curricular desarrolle una capacidad de anticipación suficiente para evidenciar atributos de inteligencia organizativa. Cuando se deriva del buen manejo de trabajos de grado, esta capacidad hará referencia a la habilidad para identificar tendencias de la profesión, problemas empresariales y nuevos perfiles de formación requeridos en el sector de la producción industrial, difundir esta información y convertirla rápidamente en conocimiento organizativo.</p> |

Fuente: elaboración propia.

EPÍLOGO

Con propósitos de contextualización, en la parte inicial de este documento se mostraron los resultados de una revisión de investigaciones precedentes relacionadas con trabajos de grado. A este respecto se concluyó que estos han sido objeto de estudio principal de diferentes trabajos, lo cual evidencia su importancia académica y sus potencialidades para la formulación de modelos y proposiciones teóricas y orientaciones prácticas orientadas a la optimización de los procesos asociados, y de sus resultados en términos de formación de competencias y de fortalecimiento de la función misional de investigación de las instituciones de educación superior.

De esta revisión de antecedentes se derivó una tipología de investigaciones que tienen como objeto de estudio los trabajos de grado. Ella comprende cinco tipos de trabajos: primero, algunas investigaciones realizan una *caracterización global* de los trabajos de grado, con el propósito de identificar campos temáticos y, en algunos casos, correspondencias con líneas de énfasis de la investigación. Un segundo grupo efectúa una *caracterización particular*, orientada a realizar análisis específicos, más finos, y concluir sobre el estado del arte de un área temática específica. Un tercer grupo reúne las investigaciones orientadas a la *evaluación de competencias*, a partir del seguimiento detallado del proceso de elaboración y de los resultados evidenciados en los trabajos de grado. El cuarto grupo de trabajos se orienta al *mejoramiento de procesos* académico-administrativos asociados con la elaboración de trabajos de grado. Por último, algunos trabajos se concentran en efectuar procesos de *experimentación* de alguna de las variables características de los procesos de elaboración de trabajos de grado, con propósitos de optimizar sus valores de acuerdo con lo que se considere más conveniente.

En un momento subsiguiente, se hizo necesario hacer el levantamiento de un inventario normativo relacionado con los trabajos de grado, partiendo de la presunción de que

el contenido de tales normas influye de una u otra forma en la naturaleza y alcance de los trabajos de grado elaborados por los estudiantes. Las indagaciones realizadas en este sentido evidenciaron que, en efecto, los procesos de elaboración y sustentación de este tipo de trabajos en los programas académicos analizados se han visto afectados por los efectos de un conjunto de normas con características distintivas. Al final fueron identificados ciertos momentos históricos caracterizados por cambios normativos relevantes y, por tanto, generadores de ambientes diferentes para el desarrollo de los procesos analizados. Así, un primer momento (1997 a 2000-I) se caracterizó por la informalidad en el desarrollo del proceso de elaboración y sustentación de estos trabajos y, por tanto, se puso de manifiesto que ellos no eran un requisito de grado para todos los programas tecnológicos de la Facultad Tecnológica. El segundo periodo de análisis (2000-II a 2006) se articuló con la vigencia de la primera normatividad específica que la Facultad definió sobre este proceso, a saber, el Acuerdo 01 del 2000. El tercer periodo (2007 a 2010-I) comenzó en el momento de modificación de la normatividad anterior y la promulgación del Acuerdo 01 del 2006, que estuvo orientado a potenciar el modelo de formación por ciclos propedéuticos de la Facultad Tecnológica. El último periodo (2010-II a 2013) se caracterizó por la revitalización de la apuesta institucional por unificar la normatividad respecto a trabajos de grado, bajo el liderazgo del Consejo Académico.

El recorrido histórico efectuado por los diferentes periodos de análisis permitió poner en evidencia que la Universidad Distrital en general y la Facultad Tecnológica en particular han hecho esfuerzos institucionales importantes por unificar el proceso de elaboración de trabajos de grado y responder a las necesidades del entorno. Sin embargo, estos cambio normativos no han sido acompañados de una evaluación de logros en los períodos anteriores, que permita a la institución aprender de la experiencia, por lo que no es posible establecer los verdaderos impactos de la normatividad y de sus ajustes. Además, se destaca que la participación de diferentes órganos decisarios en el proceso genera la necesidad de un trabajo conjunto, en este caso entre el Consejo de Facultad y el Consejo Académico; si bien este último debe continuar con el liderazgo del proceso, se requiere que la Facultad Tecnológica profile un proceso de trabajos de grado que responda a las particularidades propias de su modelo de formación por ciclos propedéuticos. La articulación de los actores del proceso debe integrar además al Proyecto Curricular, toda vez que la investigación también permitió evidenciar que los cambios en la reglamentación no han sido suficientes para modificar la cotidianidad del programa, es decir, que se requiere un periodo de tiempo significativo para asimilar y aplicar las nuevas disposiciones y que este proceso debe tener un acompañamiento y seguimiento institucional. Por último, el grupo de investigación también realiza un llamado para que la Universidad extienda sus preocupaciones con respecto a la elaboración de trabajos de grado, y se ocupe igualmente de garantizar la preservación de los documentos resultantes, así como de sistematizar la información en ellos contenida, de manera que pueda convertirse en instrumento de consulta y de creación de conocimiento.

Culminadas estas etapas de contextualización de la investigación, se abordó la principal y más compleja etapa de esta investigación, a saber, la caracterización de los trabajos de grado de los programas analizados. La cantidad de trabajos de grado revisados, la dispersión física de los documentos y la ausencia de estándares para la presentación de resúmenes y desarrollo de contenidos de estos trabajos se constituyeron en factores de dificultad en la ejecución de esta etapa de la investigación.

El carácter y los propósitos de esta investigación la inscriben en el grupo de trabajos orientados a la *caracterización global* de los trabajos de grado propios de su unidad de análisis. Para dicha caracterización se definieron un conjunto de categorías temáticas. Primero, los aspectos generales de los proyectos, comprendiendo el número de autores, las modalidades de trabajo de grado y las unidades de análisis seleccionadas; una revisión más detallada permitió igualmente clasificar los trabajos de grado según sector económico y división sectorial. La segunda categoría de análisis fue la clasificación de los trabajos estudiados según líneas de investigación declaradas por el Proyecto Curricular y, finalmente, por áreas temáticas características de cada línea.

De los hallazgos generales se destaca que, a lo largo de la historia de los programas académicos estudiados, la empresa ha sido la principal unidad de análisis, y que las pasantías han sido la modalidad bajo la cual se han desarrollado la mayor parte de los trabajos de grado. Así mismo, en los dos niveles de formación se coincide en que la industria manufacturera ha sido la más representativa de las actividades económicas estudiadas, particularmente la “Fabricación de productos de caucho y de plástico”. Estos resultados se consideran coherentes con los objetos de estudio definidos para estos programas académicos, a saber, la *empresa industrial* para el programa académico de Tecnología Industrial, y la *función de producción* para el programa de Ingeniería de Producción.

De la caracterización de trabajos de grado realizada emergen importantes resultados en términos de autoconocimiento y cuestionamiento de la teoría declarada al respecto. Primero, un resultado positivo y con potencial de profundización por parte del Proyecto Curricular estudiado es la evidencia de que varios trabajos de grado del programa académico de Tecnología Industrial se han desarrollado en las mismas empresas u organizaciones. Aunque este hallazgo puede interpretarse como una muestra de la calidad de los trabajos efectuados y del posicionamiento de la identidad de este programa académico en el sector empresarial, se propone al Proyecto Curricular un análisis a profundidad de estos casos exitosos, como un insumo fundamental en sus procesos de autoevaluación permanente.

Segundo, con respecto a la importancia relativa de las líneas de investigación, medida en términos de su capacidad para atraer la atención de los estudiantes y motivarlos a elaborar trabajos de grado dentro de su ámbito, el análisis evidenció dos líneas de investigación “favoritas” entre los estudiantes en procesos de graduación de los dos programas académicos, a saber: la *Gestión de Producción y de Operaciones*

y los *Sistemas Integrados de Gestión*. Aunque la muestra de trabajos de grado no se distribuye en forma homogénea entre los períodos analizados, es posible concluir que, durante el tiempo de existencia de los programas, la importancia de estas líneas se ha mantenido, lo que evidencia una identidad en cuanto a las preferencias, pese a los efectos de los procesos de reformas y readecuaciones curriculares ocurridos.

Otro hallazgo significativo relacionado con el programa de Ingeniería de Producción señala aspectos preocupantes con respecto a la línea de *Gestión Tecnológica*, pues aunque esta línea tiene un alto grado de figuración en las declaraciones institucionales de objetivos y perfiles de formación, a la luz de los temas y resultados de los trabajos de grado analizados se revela una situación totalmente contraria, pues el desarrollo de este tipo de temas solo representa un mínimo porcentaje del total de trabajos de grado realizados. En consecuencia, es posible afirmar que el perfil de los trabajos de grado analizados no responde al énfasis curricular pretendido, y se recomienda que este tema se constituya en objeto de reflexión en el interior de la comunidad académica del programa académico.

Un resultado globalizante de la caracterización de trabajos de grado señala las áreas temáticas de mayor popularidad entre los estudiantes en proceso de graduación, a la hora de elaborar sus trabajos de grado. Investigaciones futuras deben profundizar en el alcance de los trabajos de grado en cada área temática, para saber si el grado de complejidad de los dispositivos metodológicos empleados en los trabajos corresponde a cada uno de los niveles de formación y a las pretensiones institucionales.

El reconocimiento de las herramientas de la disciplina aplicadas en el desarrollo de los trabajos de grado es otro resultado de esta investigación, sin antecedentes conocidos en la historia institucional de los programas académicos estudiados. Al respecto, esta investigación profundizó en algunas áreas temáticas de interés que se trataron a manera de casos de ilustración. En el caso de la *optimización*, por ejemplo, se encontró que el tema desarrollado con mayor frecuencia es la programación lineal (más del 50% de los casos), y que la herramienta computacional más empleada es el *Solver*, disponible en Microsoft Excel®. Estos y otros hallazgos ponen de manifiesto que la declaración institucional relacionada con los énfasis de simulación y con el uso de *software* especializado está muy lejos de la realidad que se evidencia en los resultados de los trabajos de grado.

Los hallazgos de esta caracterización fueron complementados con las percepciones de algunos autores primarios de trabajos de grado reunidos en un conversatorio. De esta actividad de retroalimentación fue posible concluir que la formación investigativa se considera insuficiente, principalmente en el nivel tecnológico; además, que los autores de trabajos de grado participantes establecen diferencias significativas entre las pasantías y proyectos de investigación, lo que sugiere la necesidad de posicionar la noción de “pasantía” con respecto al grado de formalidad de su formulación y desarrollo. En un sentido positivo, la actividad permitió verificar que, pese

a los obstáculos enfrentados o a los problemas presentados, los egresados de los programas académicos estudiados reconocen y valoran el aporte de los trabajos de grado elaborados a su proceso de formación y a la definición de su perfil profesional.

Al final, los resultados parciales de todas las etapas de esta investigación se emplearon para realizar una comparación entre aspectos específicos de la teoría declarada y de la teoría en uso con respecto a procesos de elaboración de trabajos de grado. De los resultados de esta comparación emerge un conjunto de aspectos por mejorar, para aumentar la concordancia entre aquello que el Proyecto Curricular “hace” y aquello que “dice que hace”, cimentando de esta forma las bases para el desarrollo de procesos efectivos de aprendizaje organizativo.

La identificación de *lecciones aprendidas* se considera una de las etapas fundamentales para la sistematización de las experiencias y la institucionalización de los procesos de aprendizaje organizativo. En consecuencia, el grupo investigador identificó un conjunto de lecciones aprendidas derivadas del análisis de los trabajos de grado, de los procesos y de sus resultados. Estas lecciones fueron organizadas en cinco categorías temáticas, y para cada una de ellas se desarrolló una ficha descriptiva que pretende sintetizar los hallazgos y presentarlos empleando un formato estándar.

En una última etapa, el grupo investigador propone un modelo de gestión estratégica que permita al Proyecto Curricular estudiado mejorar los procesos académico-administrativos relacionados con la elaboración de trabajos de grado y potenciar los beneficios académicos de los resultados obtenidos. El modelo integra diferentes actores de la comunidad académica institucional, y propone la designación de líderes para cada una de las líneas de investigación del Proyecto Curricular. A ellos corresponderá la dinamización de diferentes procesos y actividades cuyos resultados deberán alimentar y ser alimentadas por los procesos de autoevaluación institucional y de programas académicos, y por los planes estratégicos de mejoramiento definidos por los órganos de dirección del Proyecto Curricular.

Los resultados de esta investigación han ilustrado las potencialidades del análisis de los trabajos de grado elaborados en uno o varios programas académicos para dar una mirada a múltiples aspectos de la vida académica que son independientes pero complementarios. Normas institucionales, documentos, trabajos de grado y percepciones de actores se combinaron para realizar una lectura de la realidad del Proyecto Curricular estudiado, desde la perspectiva del aprendizaje organizativo y la aplicación de algunas de las herramientas sugeridas por sus proponentes.

Diferentes hallazgos de este trabajo permiten identificar numerosas necesidades de actuación colectiva para que la Universidad Distrital en general y el Proyecto Curricular estudiado en particular se conviertan en *organizaciones que aprenden* y,

en consecuencia, se alejen del perfil de la Universidad clásica para acercarse al ideal de la *Universidad inteligente*. Para alcanzar esta categoría, deben implementarse diferentes cambios. Ellos comprenden aspectos de intervención institucional, como la adopción de un sistema efectivo de memoria organizativa y la continuación de los procesos de optimización de normas relacionadas, y aspectos de intervención de los órganos de dirección curricular, como la revisión de perfiles académicos y líneas de investigación, y la creación de las condiciones requeridas para emprender trabajos futuros que complementen o profundicen en los hallazgos de este primer trabajo de investigación en el campo.

Por último, las temáticas de los trabajos de grado pueden convertirse en uno de los eslabones de comunicación entre la Universidad y el entorno externo. Así, políticas nacionales y regionales de desarrollo tecnológico industrial, planes sectoriales de gremios empresariales y CDT y necesidades de la industria deben convertirse en insumos de información para que el proyecto curricular estudiado evalúe sus líneas de investigación y los perfiles de los trabajos de grado que las alimentan, para responder apropiadamente a las nuevas demandas de la sociedad en general y de la producción industrial en particular. A nivel interno, estos insumos de información deben dinamizar procesos académico-administrativos generadores de conocimiento organizativo y orientar los planes estratégicos futuros.

Como se señaló en diferentes apartados, las potencialidades de autoconocimiento y definición de planes de mejoramiento basados en resultados generales o específicos de trabajos de grado son múltiples y prometedoras. Así mismo, la elaboración de trabajos de grado concordantes con los requerimientos del entorno se convierte en factor específico de contribución académica a la configuración de una *Universidad inteligente*.

*La mente intuitiva es un regalo sagrado y la mente racional es un fiel sirviente.
Hemos creado una sociedad en la que se honra al sirviente y se ha olvidado el regalo.*

Albert Einstein³⁰

30 Citado por M. Max-Neef en su conferencia titulada Fundamentos de la transdisciplinariedad, presentada en el Centro de Memoria, Paz y Reconciliación, Bogotá D.C., 27 de agosto del 2014.

BIBLIOGRAFÍA

- Ahrne, G. y Brunsson, N. (2011). Organization outside Organizations: the Significance of Partial Organization. *Organization*, 18 (1), 83-104.
- Anaya, R. y Gómez, L. (2011). *Lecciones aprendidas en el acompañamiento masivo para mejora de procesos en empresas de software: un caso colombiano*. Recuperado el 20 de mayo del 2015, de <http://dblp.uni-trier.de/pers/hd/a/Anaya:Raquel>.
- Argote, L. y Miron-Spektor, E. (2011). Organizational Learning: From Experience to Knowledge. *Organization Science*, 22 (5), 1123-1137.
- Argyris, C. y Schön, D. (1978). *Organizational Learning: A Theory of Action Perspective*. Reading, Mass: Addison Wesley.
- Bastidas, M. V. (2009). *La investigación en Psicología en la Pontificia Universidad Javeriana: un análisis bibliométrico a partir de los trabajos de grado* (trabajo de grado para optar al título de psicólogo). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- Calvo, G. (2002). Estado del arte de los trabajos de grado del Departamento de Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional 1989-2001. *Revista Digital UMBRAL 2000*, 10.
- Carlino, P. (2004). Escribir a través del currículum: tres modelos para hacerlo en la Universidad. *Lectura y Vida, Revista Latinoamericana de Lectura*, 25 (1), 16-27.
- Carrero, M. (2010). La Universidad como organización inteligente. *Ágora (Venezuela)*, 13 (26), 57-80.
- Cassany, D. (2006). *Taller de textos. Leer, escribir y comentar en el aula*. Barcelona: Paidós.
- Consejo Nacional de Educación Superior [CESU] (2014). *Acuerdo 03 del 2014, por*

el cual se aprueban los lineamientos para la acreditación institucional. Recuperado el 10 de septiembre del 2015, de www.cna.gov.co.

Chitiva, D.A. (2011). Consideraciones conceptuales para la interpretación de la inteligencia como un proceso integrador de distintos enfoques de inteligencia aplicados en organizaciones (Trabajo de grado para optar al título de magíster en Administración). Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Económicas, Bogotá D.C.

Consejo Nacional de Acreditación [CNA] (2013). *Lineamientos para la acreditación de programas de pregrado.* Recuperado el 10 de septiembre del 2015, de www.cna.gov.co/1741/articles-186359_pregrado_2013.pdf.

Comité Institucional de Currículo Universidad Distrital Francisco José de Caldas (2013). *Aportes al Proyecto Educativo UD. Una construcción colectiva.* Bogotá: Policromía Digital.

Crinon, J. y Guigue, M. (2006). Écriture et professionnalisation. *Revue Française de Pédagogie*, 156, 117-169.

Desinano, N. B. (2009). *Los alumnos universitarios y la escritura académica. Análisis de un problema.* Rosario, Argentina: Homo Sapiens.

Duarte, S. P. y Castañeda, D. I. (2013). A Model of Organizational Learning in Practice. *Estudios Gerenciales*, 29, 439-444.

Enciso, D. A. (2013). *Caracterización de los proyectos ejecutados en la modalidad IAP y práctica social en el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Colombia 2007-2012* (trabajo de grado para optar al título de ingeniero industrial). Universidad Católica de Colombia, Bogotá.

Ferry, M. y Pesqueux, Y. (2011). *Management de la connaissance. Knowledge management, apprentissage organisationnelle et société de la connaissance* (2^a ed.). Lonrai : Economica.

Florez, R. y Gutiérrez, M. (2011). *Alfabetización académica: una propuesta para la formación de docentes universitarios.* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Hoyos, S. T. (2011). *Perfil académico de investigación de los trabajos de grado de la licenciatura en lenguas modernas de la Pontificia Universidad Javeriana: 2001-2009* (trabajo de grado para optar al título de licenciada en Lenguas Modernas). Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Comunicación y Lenguaje, Bogotá.

Jaimes, C. J. (2003). *Una mirada a los proyectos de grado de Ingeniería Industrial en la Universidad de Los Andes* (trabajo de grado para optar al título de ingeniero industrial). Universidad de Los Andes, Facultad de Ingeniería, Bogotá.

Jiménez, E. (2004). Análisis bibliométrico de tesis de pregrado de estudiantes venezolanos en el área educación: 1990-1999. *Revista Iberoamericana de Educación*, 31.

- Jurado, F. (1999). *Investigación, escritura y educación. El lenguaje y la literatura en la transformación de la escuela*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Plaza & Janés.
- Lackman, C., Saban, K., John Lanasa, J. (2000). The Contribution of Market Intelligence to Tactical and Strategic Business Decisions. *Marketing Intelligence & Planning*, 18 (1), 6-9.
- Le Duff, R. (1999). *Encyclopédie de la gestion et du management*. París: Dalloz.
- Lloveras-Macía, J. y Salazar, A. (2009). Relación Universidad-Empresa y la inteligencia competitiva. Ponencia presentada en 4º Congreso Internacional de Sistemas de Innovación para la Competitividad, Guanajuato, México.
- Lozano, J. (2014). Una propuesta para la definición de la inteligencia organizacional. *Universidad & Empresa*, 16 (26), 159-175.
- Maltz, E. y Kohli, A. K. (1996). Market Intelligence Dissemination across Functional Boundaries, *Journal of Marketing Research*, 33, 47-61.
- March, J. G. (1999). *The Pursuit of Organizational Intelligence: Decisions and Learning in Organizations*. Cambridge: Blackwell Publishers.
- Ministerio de Educación Nacional (2010). *Decreto 1295 del 2010*.
- Ministerio de Educación Nacional (2003). *Decreto 2566 del 2003*.
- Palop, F. y Vicente, J. M. (1999). *Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. Su potencial para la empresa española*. Madrid: COTEC.
- Prescott, J. E. (1995). The Evolution of Competitive Intelligence. *International Review of Strategic Management*, 6, 71-90.
- Robles, J. y Csoban-Mirka, E. (2009). Análisis cuantitativo de la dinámica individual de trabajos de grado de psicología. *Suma Psicológica*, 16 (2), 51-68.
- Rodríguez, I. R. (2011). ¿Cómo afrontar el trabajo fin de grado? Un problema o una oportunidad para culminar con el desarrollo de las competencias, *Revista Complutense de Educación*, 22, 180.
- Rodríguez, M. y Escorsa, P. (2000). La inteligencia tecnológica en la organización empresarial. Instrumento para la toma de decisiones. *Revista de la Escuela de Economía y Negocios*, 4, 113-142.
- Rodríguez, M. L. (2004). La teoría del aprendizaje significativo. En A. J. Cañas, J. D. Novak y F. M. González (Eds.). *Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping. Pamplona, Spain*.
- Sadok, M. y Lesca, H. (2009). A Business Intelligence Model for SMEs Based on Tacit Knowledge. *Cahier de Recherche*, 12. Recuperado de halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00540288/.

- Smith, M. K. (2001, 2013). Chris Argyris: Theories of Action, Double-loop Learning and Organizational Learning. En *The Encyclopedia of Informal Education*. Recuperado el 3 de mayo del 2015, de <http://infed.org/mobi/chris-argyris-theories-of-action-double-loop-learning-and-organizational-learning/>.
- Staškevičiūtė, I. y Čiutienė, R. (2008). Processes of University Organizational Intelligence: Empirical Research. *Engineering Economics*, 60 (5), 65-71.
- Staškevičiūtė, I. y Neverauskas, B. (2008). The Intelligent University's Conceptual Model. *Engineering Economics*, 59 (4), 53-58.
- Steil, A. V. y Silva, J. L. (2012). Building Conceptual Relations between Organizational Learning, Knowledge and Memory. *International Journal of Business and Management Tomorrow*, 2 (2), 1-9. Recuperado de www.ijbmt.com.
- Tena, J. y Comai, A. (2006), *Inteligencia competitiva y vigilancia tecnológica: experiencias de implantación en España y Latinoamérica*, Madrid: Emecom y Puzzle.
- Valderrama Vallés, E., Rullán Ayza, M., Sánchez Carracedo, F., Pons, J., Cores Prado, M. F. y Bisbal Riera, J. (2009). *La evaluación de competencias en los trabajos fin de estudios*. En Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática, Barcelona.
- Valecillos, C. A. (2009), *Modelo de gestión basado en el enfoque de las Organizaciones Inteligentes para la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de LUZ*, Tecana American University, Accelerated Degree Program Doctorate of Philosophy (Ph.D.), Intelligent Organizations Development. Recuperado el 30 de noviembre del 2015, de www.tauniversity.org/.
- Van Wijk, R., Jansen, J. P. y Lyle, M. A. (2008). Inter and Intra-organizational Knowledge Transfer. A Meta-analytic Review and Assessment of its Antecedents and Consequences. *Journal of Management Studies*, 45, 815-838.
- Vélez, A. P. (2011). *Estado del arte del área logística en el sector metalmecánico Pereira- Dosquebradas a partir de la revisión de trabajos de grado de la línea de énfasis en logística*. Universidad Católica de Pereira.
- Zhu, D. y Porter A. L. (2002), Automated Extraction and Visualization of Information for Technological Intelligence and Forecasting. *Technological Forecasting & Social Change*, 69, 495-506.

Infografía

- <http://www.tecnar.edu.co/sites/default/files/pdfs/M%C3%B3dulo-COMUNICACION%20ESCRITA.pdf>. Recuperado el 25 de julio del 2014.
- http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf1.pdf. Recuperado el 25 de julio 25 del 2014 (pp. 29-45).

ANEXOS

Anexo 1. Acuerdo 01 del 2000 expedido por el Consejo de Facultad de la Facultad Tecnológica

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA
ACUERDO No 1 DE 2000**

Por el cual se expide el reglamento de trabajos de grado en la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

El Consejo de Facultad de la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, en uso de sus atribuciones legales y en especial las que les confiere en el acuerdo 004 de 1996 del Consejo Superior Universitario, en especial su artículo 16, literal i,

CONSIDERANDO

Que el modelo de educación en la Facultad Tecnológica pretende desarrollar en los tecnólogos en ingenieros las siguientes competencias básicas: la habilidad comunicativa, la resolución de problemas, el trabajo en grupo, el desarrollo del pensamiento crítico y analítico, el impulso del pensamiento lógico – espacial, el desarrollo de la creatividad y el trabajo en diseño, la capacidad para entender el contexto social y la valoración del trabajo productivo.

Que dentro de la concepción de la Educación Tecnológica el propósito fundamental de la misma es el de dar solución a problemas concreto de la comunidad y del sector productivo con el máximo de eficiencia, eficiencia y efectividad, haciendo uso de las herramientas tecnológicas necesarias que promuevan un desarrollo endógeno.

Que el trabajo de grado es la manera de contribuir desde la academia al entorno social y un indicador de las competencias adquiridas por los estudiantes en el manejo y uso apropiado del conocimiento científico, las categorías que gobiernan la vida social y el desarrollo espiritual de los individuos.

ACUERDA

TÍTULO PRIMERO

Definición, principios y objetivos de la educación tecnológica

ARTÍCULO 1. DEFINICIÓN DE LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA: se entiende por educación tecnológica aquella modalidad educativa de carácter superior cuya formación se da en el nivel del conjunto de las “profesiones técnicas”, las cuales se estructuran en un “continuum” que se inicia con el profesional técnico y culmina con el nivel de ingeniero. Para el caso de la Facultad Tecnológica, la educación tecnológica constituye el primer ciclo de formación en ingeniería, de tal manera que el título de tecnólogo es equivalente al ingeniero de primer ciclo o ingeniero práctico, en correspondencia con el espíritu de la educación por ciclos que viene ofreciendo e impulsando la Facultad Tecnológica.

ARTÍCULO 2. PRINCIPIOS DE LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA: para efectos de contextualizar el desarrollo de los trabajos de grados en la Facultad, se entenderán como principios de la educación tecnológica, los siguientes:

- a) La promoción del desarrollo endógeno a través de la adaptación, asimilación, generación o innovación de la ciencia y la tecnología para ponerla al servicio de la comunidad
- b) La promoción de la interrelación entre la docencia, la extensión e investigación, para la resolución de problemas concretos de la comunidad y el sector productivo
- c) La apropiación amplia y pública de los beneficios de la tecnología, asumiéndola como un valor importante del desarrollo individual y social
- d) El impulso del desarrollo del conocimiento científico – técnico para ampliación de los saberes que se ofrecen en las Universidades.

ARTÍCULO 3. OBJETIVOS DE LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA: entiéndase para efectos de la pertinencia de los trabajos de grado en la Facultad Tecnológica, que son objetivos de la educación que ofrece la facultad, los siguientes:

- a) Interrelacionar las funciones de docencia, extensión e investigación a través de proyectos tecnológicos que den solución a problemas reales de la industria y las comunidades de la Capital
- b) Impulsar la creación y reconversión de tecnologías que generen optimización de los procesos productivos y favorezcan el desarrollo social
- c) Desarrollar y potenciar la capacidad científica y tecnológica de los agentes implicados en la apropiación y recreación de la ciencia
- d) Resolver problemas de la comunidad y el sector productivo, impulsando y ejecutando proyectos que den solución a sus necesidades.

TÍTULO SEGUNDO

Definición, tipos y finalidades de los trabajos de grado

ARTÍCULO 4. DEFINICIÓN DE TRABAJOS DE GRADO: es un proyecto de aplicación tecnológica que busca dar solución a un problema real por medio de la apropiación y/o innovación de tecnología, de aplicación básicas de leyes, fundamentos o principios científicos que incorporados al entorno ofrezcan soluciones tecnológicas o intervención comunitaria para solución de problemas sociales específicos.

ARTÍCULO 5. TIPOS DE PROYECTOS DE GRADO: los trabajos de grado pueden ser de diferentes tipos: proyectos de innovación tecnológica, proyectos de desarrollo tecnológico, proyectos de servicios de ciencia y tecnología o proyectos de intervención comunitaria.

ARTÍCULO 6. PROYECTOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: son los proyectos que tienen como propósito introducir al mercado nuevos procesos, equipos, sistemas o materias primas dando solución a problemas específicos y sencillos de la industria o la comunidad.

ARTÍCULO 7. PROYECTOS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO: son los proyectos orientados al mercado pero con una perspectiva a largo plazo, conllevan a la fabricación de prototipos experimentales que persiguen mejorar los niveles de productividad, a través de adaptación, transferencia o impulso de tecnologías.

ARTÍCULO 8. PROYECTOS DE SERVICIOS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA: son proyectos orientados a aplicar una serie de actividades en la fabricación de productos y a la utilización de procesos ya conocidos para dar solución a problemas del sector industrial de algún nivel de complejidad. Implican el manejo de leyes científico – tecnológicas para la transformación del entorno.

ARTÍCULO 9. PROYECTOS DE INTERVENCIÓN COMUNITARIA: son los proyectos que tienen como propósito intervenir en la solución de problemas sociales específicos de las comunidades a través de diseños, asesorías y consultorías. Para ello deberán demostrar conocimiento del entorno.

ARTÍCULO 10. FINALIDAD DE LOS TRABAJOS DE GRADO: los trabajos de grado tendrán como finalidades las siguientes:

- a) La vinculación de la universidad y sus estamentos con la comunidad y el sector productivo generando soluciones tecnológicas y sociales
- b) Formar a los estudiantes en el manejo apropiado del método científico y en el conocimiento del universo de la investigación científica
- c) Crear las condiciones para generar espacios académicos para el fortalecimiento de la comunidad científica de la Universidad

TÍTULO TERCERO

Campos y modalidades de los trabajos de grado

ARTÍCULO 11. CAMPOS DE LOS TRABAJOS DE GRADO: los Campos en que se puede desarrollar los trabajos de grado pueden ser:

- a) La Investigación: la Investigación en la facultad tecnológica es el proceso académico orientado a la revisión, validación, aplicación, reconstrucción y construcción del conocimiento en el marco de las líneas de investigación existentes y las que dinámicamente se generen en la Facultad
- b) La extensión: la extensión en la Facultad Tecnológica es el proceso académico orientado hacia la comunidad y el sector productivo con el fin de resolver problemas desde la Universidad.

ARTÍCULO 12. MODALIDADES DEL TRABAJO DE GRADO: las modalidades de trabajo de grado en la Facultad Tecnológica serán las siguientes: trabajo monográfico, trabajo en grupos de interés y pasantía.

ARTÍCULO 13. LA PASANTÍA: es el desarrollo del trabajo de grado por parte del estudiante ya sea como investigación o como extensión en una empresa con la que preferiblemente se tenga convenio, siempre bajo la modalidad de proyecto de innovación Tecnológica, de desarrollo tecnológico o de servicios de ciencia y tecnología. De la misma el estudiante deberá entregar siempre un informe final tipo reporte científico. La reglamentación de la pasantía se regulará por la resolución No 11 del 28 de mayo del 1993 del Consejo Superior Universitario.

ARTÍCULO 14. TRABAJOS DE GRADO EN GRUPOS DE INTERÉS: será aquel trabajo de Investigación y desarrollo Tecnológico, el cual el estudiante podrá inscribir como trabajo de grado desarrollado en un grupo de interés acreditado por la Facultad o por la Universidad, con el visto bueno del asesor docente del grupo y con el aval del grupo.

PARÁGRAFO 1: Los grupos de interés son aquellos grupos de trabajo conformados por estudiantes, profesores, o estudiantes y profesores con proyectos de innovación, de desarrollo tecnológico, de servicios de ciencia y tecnología o de intervención comunitaria, aprobados por el Consejo de Facultad.

ARTÍCULO 15. TRABAJO DE GRADO MONOGRÁFICO: cualquier otro trabajo de grado que se desarrolle por fuera de la pasantía o de un grupo de interés se denomina proyecto de grado monográfico y básicamente deberá demostrar manejo adecuado del método científico, de fuentes bibliográficas o de las que proveen las redes de información.

TÍTULO CUARTO

EL PROYECTO DE GRADO PARA TECNÓLOGOS E INGENIEROS Y EL INFORME FINAL

ARTÍCULO 16. TRABAJO DE GRADO DE TECNÓLOGO: es el proceso académico permanente que culmina con una o varias producciones tecnológicas o académicas, concebidas y desarrolladas como proyecto de innovación tecnológica, proyecto de desarrollo tecnológico o de intervención comunitaria, sustentadas en un informe final tipo artículo y una presentación pública. Tales producciones y sus correspondientes artículos se desarrollan bajo la dirección de un profesor o dentro de un grupo de interés reconocido en la Facultad ya sea de investigación o de extensión.

PARÁGRAFO 1: el estudiante en trabajo de grado para optar al título de tecnólogo deberá entregar un informe final, el cual será el reporte escrito de la investigación concluida, en el que se entregan las conclusiones del trabajo y se establecen los aportes a la producción tecnológica y a la solución del problema atacado y se proyecta su utilidad y aplicación. Su presentación debe obedecer al formato de un artículo, salvo que el informe sea de una pasantía, en cuyo caso el informe final deberá ser tipo reporte científico.

ARTÍCULO 17. TRABAJO DE GRADO PARA INGENIEROS: es la investigación académica permanente que culmina con una o varias producciones tecnológicas, concebidas y desarrolladas como proyecto de innovación tecnológica, proyecto de desarrollo tecnológico, proyecto de servicio y tecnología o de intervención comunitaria, sustentada en un informe final escrito tipo reporte científico y una presentación pública. Tales producciones y su informe escrito se desarrollan bajo la dirección de un profesor o dentro de un grupo de interés de investigación o de extensión reconocido en la Facultad.

ARTÍCULO 18. EL PROYECTO: para todo trabajo de grado en cualquier campo y bajo cualquier modalidad, siempre se deberá presentar un proyecto que será el resultado de la asignatura que con tal propósito se desarrolle en el ciclo de especialización tecnológica.

PARÁGRAFO 1: Tal proyecto será la condición de grado complementaria a la aprobación de asignaturas con la que se puede obtener el título de especialista en el ciclo de especialización tecnológica.

ARTÍCULO 19. INFORME FINAL DEL PROYECTO DE GRADO PARA INGENIERO: es el reporte escrito que tiene como propósito divulgar las conclusiones del trabajo, articular los conocimientos involucrados con la solución de un problema concreto del sector productivo o de la comunidad. Su presentación debe obedecer a la presentación de trabajos de reporte científico sea cual sea el tipo, campo y modalidad del trabajo de grado.

TÍTULO QUINTO

Procedimientos, dirección, evaluación y sustentación de los trabajos de grado

ARTÍCULO 20. PROCEDIMIENTO DEL TRABAJO DE GRADO: todo trabajo de grado tendrá el siguiente procedimiento:

1. Inscripción del proyecto de investigación
2. Nombramiento de director y jurados por Consejo de Proyecto Curricular
3. Desarrollo del trabajo
4. Presentación de informe final para aprobación del director
5. Aprobación de documento por los jurados
6. Sustentación pública
7. Aprobación o desaprobación

ARTÍCULO 21. REQUISITOS DEL PROYECTO DE GRADO: son requisitos indispensables para que un proyecto de investigación sea reconocido como tal, entre otros: su inscripción, nombramiento de director y jurados, presentación en formato (proyecto) y que se proponga ofrecer una solución a un problema específico.

ARTÍCULO 22. INSCRIPCIÓN: diligenciar el formato de proyecto, el cual es suministrado por la coordinación de proyecto curricular correspondiente. En el caso de trabajos interdisciplinarios se detallará en el formato de los proyectos curriculares únicamente la parte correspondiente al proyecto específico (cada Consejo curricular podrá establecer precisiones al formato y el documento de proyecto).

PARÁGRAFO 1: En el caso de los estudiantes de Ingeniería éste será una fórmula ritual, pues su inscripción es automática después de haber presentado su proyecto en la asignatura correspondiente.

ARTÍCULO 23. FECHA DE ENTREGA DEL FORMATO DE PROYECTO: El formato debe ser entregado en la oficina de coordinación durante las dos primeras semanas de clases del semestre en curso según el calendario académico de la universidad.

ARTÍCULO 24. EJECUTORES: Por cada proyecto de grado se podrán inscribir uno o varios estudiantes de uno o varios proyectos curriculares, dependiendo el alcance y el enfoque multi o interdisciplinario de la investigación.

ARTÍCULO 25. DIRECTORES: A cada proyecto le será asignado un tutor el cual hará las veces de director con la siguiente responsabilidad:

- a) Asesorar a los ejecutores en el desarrollo del proyecto
- b) Verificar el cumplimiento del plan de trabajo en cuanto a los objetivos y fechas propuesto en él
- c) Guiar a los estudiantes en la utilización del método científico para la elaboración del proyecto y desarrollo de la investigación
- d) Aprobar el informe final de investigación y autorizar con su visto bueno la sustentación del trabajo ante los jurados

PARÁGRAFO 1: El director del trabajo de grado es asignado por el consejo de proyecto curricular, teniendo en cuenta, dentro de lo posible, los candidatos propuestos por los ejecutores. Puede considerarse como tutor de un trabajo de grado al docente director de un proyecto de investigación o de extensión en el que estén participando estudiantes. Cuando el proyecto sea el segmento de una o varias actividades de grupos de interés, el tutor puede ser el asesor del respectivo grupo.

ARTÍCULO 26. FORMATO DE PROYECTO: Para todo trabajo de grado en cualquier campo y bajo cualquier modalidad, sea pasantía, trabajo en grupos de interés o de intervención comunitaria, siempre deberá diligenciar de forma correcta el formato teniendo en cuenta los siguientes ítems: título, ejecutores, áreas de investigación o extensión, modalidad del trabajo de grado, campo, tipo de trabajo de grado, tutor que propone, propósito del proyecto, observaciones, problema, descripción, especificaciones y plan de ejecución.

PARÁGRAFO 1: En el caso de los trabajos de grado para Ingeniería el estudiante deberá entregar el proyecto de investigación como desarrollo y requisito de la asignatura correspondiente que para el efecto se ofrecerá en el octavo semestre. El mismo será valorado por el Consejo curricular y de resultar aprobado o desaprobado el proyecto la asignatura resultará aprobada o desaprobada.

ARTÍCULO 27. CONTENIDO DEL TRABAJO DE GRADO: todo trabajo de grado deberá contener para ser sustentado públicamente, según se trate de un artículo o un reporte científico, las siguientes partes:

- 1) Las partes del artículo deben ser las siguientes: título, autor (es), resumen, introducción, desarrollo, conclusiones y bibliografía.
- 2) Las partes del reporte científico deben ser las siguientes: título, autor (es), carta de presentación del estudiante y tutor, resumen analítico, introducción, justificación, objetivos, marco referencial, desarrollo, conclusiones, bibliografía y anexos.

PARÁGRAFO 1: la extensión del documento no será mayor a cincuenta (50) páginas a doble espacio, con un tipo de letra no mayor que la arial 11, para el caso de los tecnólogos; o no mayor a cien (100) páginas para el caso de los estudiantes de ingeniería. Para su diseño deberá contar con la asistencia del director de grado con el fin de que cada parte corresponda al desarrollo y definición de los que se entiende por cada una de ellas.

PARÁGRAFO 2: El Documento final que describe la realización del trabajo deberá ser entregado a cada uno de los jurados con una anticipación no menor a cinco días hábiles a la fecha de sustentación, si es trabajo de tecnólogo diferente a la pasantía, o, no menor a 20 días hábiles en el caso de trabajo de grado de Ingeniero, o si es informe de pasantía.

ARTÍCULO 28. PROCESO DE LA SUSTENTACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO: para efectuar la sustentación se deberá tener en cuenta las siguientes indicaciones:

- a) La exposición deberá ser pública, garantizando, en lo posible, un auditorio no menor de 10 personas
- b) La fecha, hora y lugar de la sustentación serán definidos con anterioridad por el consejo de proyecto curricular y deberá ser fijada por los expositores con un mínimo de dos días (2) en los diversos espacios de información de la facultad
- c) Para la sustentación es necesario que el proyecto esté previamente aprobado por el director y el documento haber sido aprobado por los jurados con una nota superior al setenta por ciento
- d) El tiempo de duración de la sustentación no será mayor a treinta (30) minutos, para el caso de los tecnólogos. En el caso de los ingenieros no se establece límite de tiempo en la presentación. Finalizada ésta, el jurado procederá a efectuar los interrogantes que considere necesarios para clarificar el dominio sobre el tema por parte de los expositores
- e) Los jurados son asignados por el consejo del proyecto curricular, los cuales deberán conocer con anterioridad el contenido del trabajo de grado. El jurado estará compuesto por el director del trabajo de grado. El jurado estará compuesto por el director del trabajo de grado y dos profesores del proyecto curricular, de la Facultad o de la Universidad.

ARTÍCULO 29. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS DE GRADO: para la evaluación de los trabajos de grado se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- a) Cumplimiento: se entenderá por esto tener en cuenta las fechas de presentación, la fundamentación y las especificaciones de la solución, el plan de ejecución y el propósito general del proyecto
- b) Fundamentación y viabilidad de la propuesta: se entenderá por esto la funcionalidad de la solución, (prototipo, equipo, intervención social), la eficiencia y el diseño (parte estética de la solución) cuando se trate de una innovación o una aplicación dada en un producto específico, o la calidad de la solución dada (producto o servicio) en el proyecto según su modalidad y tipo de proyecto. Si se trata de un trabajo de pasantía o monográfico debe existir una presentación de resultados que se homologa al ítem en mención.
- c) Documento: se entenderá por este ítem el cumplimiento de las normas acostumbradas para la presentación de informes de investigación y tesis
- d) Sustentación: se entenderá por sustentación la coherencia del discurso en relación con el do-

cumento, la propuesta final y la fundamentación científica del proyecto de grado. Así mismo la pertinencia de las respuestas a los interrogantes planteados por el jurado y el público.

ARTÍCULO 30. PUNTAJE TOTAL DEL PROYECTO DE GRADO: De acuerdo a los criterios anteriores el puntaje total será de 100 y se calificará teniendo en cuenta los criterios atrás anotados con la siguiente escala:

| | | |
|---|---|-----------------|
| Cumplimiento plan | | Hasta 10 puntos |
| Fundamentación y viabilidad de la propuesta | cumplimiento de las especificaciones o normas al respecto | Hasta 20 Puntos |
| | eficiencia y/o acabado o viabilidad | Hasta 20 puntos |
| documento | | Hasta 30 puntos |
| sustentación | | Hasta 20 puntos |

ARTÍCULO 31. PUNTAJE DE APROBACIÓN DEL INFORME FINAL PARA SU SUTENTACIÓN: la sustentación no se hará hasta tanto los jurados no hayan reportado por oficio la aprobación del documento con más de veintiuno (21) puntos como mínimo. En caso de no llegar a este puntaje los estudiantes deberán hacer los ajustes del caso, siempre sin exceder el plazo máximo fijado según plan de trabajo.

ARTÍCULO 32. PROCEDIMIENTO PARA EL PUNTAJE PROMEDIO DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO: el puntaje total será el promedio de las calificaciones dadas por los jurados. El trabajo de grados se considera aprobado si el puntaje total en promedio es superior o igual a 70 puntos.

ARTÍCULO 33. PRORROGAS DE LA SUSTENTACIÓN PÚBLICA: De no alcanzar los setenta puntos debido a inconvenientes en la preparación de la sustentación los aspirantes podrán volver a sustentar en un plazo inferior a 15 días calendario a juicio del jurado en sitio y hora fijada por ellos. Si son otros los motivos para no haber alcanzado los setenta puntos, se considerará el trabajo como deficiente y se deberán hacer los ajustes sustanciales al proyecto.

ARTÍCULO 34. DESIGNACIÓN DE JURADOS: Los consejos de currículo nombrarán los jurados de acuerdo a la línea de investigación a la cual pertenece el proyecto a realizar.

ARTÍCULO 35. RECOMENDACIONES DE LOS JURADOS: Los jurados de los trabajos, una vez notificados por parte del director de la culminación del trabajo y teniendo en su poder el documento final, dispondrán de ocho días hábiles para entregar las recomendaciones a los estudiantes por escrito.

TÍTULO SEXTO

Aspectos varios de los trabajos de grado

ARTÍCULO 36. ANULACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO: Se considerarán causales de anulación del trabajo de grado las siguientes:

- a) Vencimiento de términos de acuerdo a su cronograma de trabajo, cuando así los considere el Consejo Curricular

b) Por plagio parcial o total del trabajo

ARTÍCULO 37. DISTINCIONES A LOS TRABAJOS DE GRADO: se podrán distinguir trabajos de grado que se destaque por su originalidad, creatividad e invención y por la sustentación sólida de sus resultados, con las menciones de meritorio y laureado, las cuales serán otorgadas por el Consejo de Facultad a solicitud unánime de los jurados y el director del proyecto de grado. Deberán para ello haber obtenido una nota mínima de cuatro punto cinco (4.5).

ARTÍCULO 38. PLAZO PARA REALIZAR EL TRABAJO DE GRADO: El estudiante que termine asignaturas tendrá hasta tres semestres para presentar su trabajo de grado culminado.

ARTÍCULO 39. VIGENCIA DEL ACUERDO: el presente acuerdo entrara en vigencia a partir del segundo semestre del año 2000.

ARTÍCULO TRANSITORIO ÚNICO: Los Consejos curriculares podrán hacer las precisiones del caso sobre los trabajos de grado en las respectivas carreras, si lo consideran conveniente. En el caso de los proyectos curriculares de tecnología que no tienen trabajos de grado como requisito para que los estudiantes opten al título de tecnólogos, también los Consejos curriculares, a iniciativa de los coordinadores respectivos, podrán tomar la opción de establecer ese requisito acogiéndose a la reglamentación que establece el presente Acuerdo.

Dado en la Facultad Tecnológica a los 11 días del mes de abril del año 2000.

ORIGINAL FIRMADO POR:

MARCO ANTONIO PINZÓN

Presidente Consejo de Facultad

ORIGINAL FIRMA POR:

DAVID NAVARRO MEJIA

Secretario Consejo de Facultad

Anexo 2. Documento del Proyecto Curricular: “Opciones de grado” con fecha agosto 2001

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA
OPCIONES DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE TECNÓLOGO INDUSTRIAL

El presente documento tiene el propósito de constituirse en una guía para el cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por la Coordinación de este Proyecto Curricular para la obtención del título de Tecnólogo.

La realización de trabajos teórico-prácticos de grado se encuentra reglamentada por el Consejo de Facultad. No tienen la formalidad de una tesis de grado; por esto su denominación de teóricos prácticos. Su realización ha traído para los estudiantes importantes beneficios, al constituirse en muchos casos en una primera experiencia laboral, y en opciones reales de vinculación laboral actuales o potenciales. Adicionalmente, en muchos casos es la oportunidad para cuestionarse aquello que verdaderamente han aprendido, y tener la oportunidad de colocarlo sobre el papel.

A continuación se presentan las opciones de grado que hasta el momento han sido definidas. Cada estudiante puede escoger la que le parezca más conveniente.

OPCIONES DE GRADO

1. PASANTIAS

2. TRABAJO DE INVESTIGACION

1. PASANTIA

La pasantía es una de las opciones de grado más llamativa para los estudiantes, al representar las siguientes ventajas:

- En todos los casos, los principales beneficiados son los mismos estudiantes, quienes tienen la oportunidad de vivenciar un ambiente organizacional concreto, con todas sus realidades
- La realización del trabajo y la presentación del informe correspondiente suministra la disciplina investigativa que en muchos casos les hace falta, cabe decir, porque el común de los estudiantes no se ha apropiado de una metodología de investigación
- En algunos casos esta actividad se constituye en una oportunidad de vinculación profesional posterior
- Es necesaria la demostración de las capacidades suficientes para la resolución de problemas; este es un mecanismo válido de comprobación de esta capacidad.

La pasantía es la realización de una práctica en cualquiera de las áreas comprendidas dentro del campo de acción de la Tecnología Industrial; puede desarrollarse en:

- El análisis de toda la organización (en pequeñas y medianas empresas)
- Un área funcional específica (en medianas y grandes empresas), como producción, finanzas, administración, etc.
- Un trabajo específico relacionado con temas como:
 - Control Calidad
 - Costeo de Producción
 - Salud Ocupacional
 - Organización y métodos.

Al respecto debe tenerse en cuenta que, cualquiera que sea el tema seleccionado, este debe ser propuesto por la empresa de acuerdo con sus necesidades, y su desarrollo debe obedecer a un plan de trabajo concertado entre ambas partes (empresa y estudiante pasante).

PROCEDIMIENTO PARA LA REALIZACIÓN DE PASANTÍAS

1.1. CONTACTO INICIAL

Las primeras iniciativas de establecimiento de contactos para la realización de pasantías parten de cada estudiante. Eventualmente la Facultad puede ubicar algunas personas, si las empresas lo solicitan directamente, ya que las anteriores promociones han dejado algunas puertas abiertas que pueden ser utilizadas en el futuro.

La Facultad cumple el papel de respaldar con su nombre e imagen el proceso. Para ello se garantiza el apoyo en la expedición de todas las cartas de presentación que sean necesarias, siempre y cuando el estudiante se encargue de:

- Conseguir los datos del contacto respectivo
- Solicitar en la oficina de la Coordinación del Proyecto Curricular la carta y encargarse de su entrega en la empresa correspondiente.

En el texto de la carta se especifica al empresario la siguiente información:

- Disponibilidad de tiempo del estudiante: medio tiempo en la jornada contraria a aquella en la cual estudia, o los períodos vacacionales inter-semestrales durante tiempo completo.
- Duración mínima de la pasantía.

1.2. DURACION PASANTIA

Duración mínima de tres (3) meses para las dedicaciones de medio tiempo o mes y medio (1.5) para dedicaciones de tiempo completo en períodos vacacionales. (Cabe anotar que, de acuerdo con las circunstancias que rodean la actividad de pasantía, pueden llegarse a acuerdos diferentes acerca de esta duración).

1.3. REQUISITO DE FORMALIZACION

Se solicita como requisito de formalización de la pasantía una carta de aprobación por parte de la empresa dirigida a la Coordinación de Carrera de la Universidad, y la presentación de un formato de registro del anteproyecto en las fechas estipuladas, debidamente firmado como muestra de la aprobación del profesor asesor. (Ver Anexo 1).

1.4. SELECCIÓN DE PROFESOR ASESOR

Los grupos de estudiantes que realizarán la pasantía deben buscar la asesoría de un profesor, entre el grupo de profesores de tiempo completo (de planta u ocasional) del área profesional de la carrera, el cual en la actualidad está conformado por 14 profesionales . De esta forma, la proposición del asesor es voluntaria por parte de los estudiantes, pero debe ser aceptada por el profesor asesor a través de su firma.

1.5. CONTROL Y SEGUIMIENTO

El profesor-asesor del proyecto debe hacer un seguimiento al trabajo de acuerdo al convenio de fechas establecidas en el cronograma de inicio, preferiblemente a través de un formato de seguimiento y control (Ver Anexo 2), donde quedarán consignados la siguiente información: fecha de reunión, tema tratado, observaciones, anotaciones de retraso del trabajo, inconsistencias, fallas de los estudiantes, problemática interna y externa y próxima fecha de reunión.

1.6. ENTREGA DEL INFORME ESCRITO

Los estudiantes deben presentar y sustentar un informe escrito de la opción de grado seleccionada inmediatamente antes de la expedición de su Paz y Salvo Académico, en las fechas que periódicamente se estipulan por parte de la Coordinación de la Carrera.

El documento debe tener la siguiente estructura, acoplándose a las circunstancias cuando se trata de trabajos de investigación.

1.6.1. Aspectos Generales

Se sugiere en general la consulta y aplicación de la norma técnica ICONTEC 1486. A continuación los elementos del proyecto.

1.6.1.1. Generalidades de la entidad (razón y objeto social, número de empleados, estructura organizacional, principales actividades, productos o servicios ofrecidos, volumen de activos, etc). Con este punto se pretende ubicar el tipo y el tamaño de la entidad en la cual trabajó el estudiante

1.6.1.2. Tema Central del Trabajo. Mediante unas breves frases el estudiante debe concretar cuál fue su principal función o actividad dentro de la entidad, aunque ésta no haya sido la única

1.6.1.3. Justificación: El estudiante debe explicar por qué el tema seleccionado representa un aporte importante para el mejoramiento de la labor de la entidad, al ayudar a satisfacer una necesidad previamente identificada. La justificación toma en cuenta aspectos económicos, tecnológicos, sociales y aún personales que otorgan importancia relativa al tema del trabajo seleccionado

1.6.1.4. Objetivos General y Específicos. El estudiante deberá identificar claramente cuáles son los resultados que espera alcanzar con su trabajo, divididos en un objetivo general y varios específicos, que detallan un poco más los alcances esperados por el trabajo. Se trata de un aspecto muy importante porque a partir de los objetivos propuestos se realiza la evaluación acerca de su cumplimiento.

1.6.1.5. Metodología del Trabajo. El estudiante deberá describir cómo realizó su trabajo, dividiéndolo en etapas o pasos. Aquí enumerará las diferentes técnicas empleadas para la recolección de información (entrevistas, encuestas, observación directa, etc.) y la obtención de los resultados

1.6.1.6. Cronograma de Actividades. El estudiante debe expresar gráficamente la forma en la cual distribuyó su tiempo para el cumplimiento de toda la metodología de trabajo, hasta la finalización de su trabajo. La utilización de Diagramas de Gantt, manuales o emitidos por el paquete de Software Microsoft Project, son una herramienta válida para este fin.

1.6.1.7. Recursos Empleados. Como punto final de esta fase descriptiva el estudiante debe enumerar y cuantificar los recursos humanos, tecnológicos y económicos empleados en la realización de su trabajo:

- Humanos: Personas que colaboraron en la elaboración
- Tecnológicos. Software especializado, normas técnicas (ISO 9000, ICONTEC 1486), material bibliográfico, equipo de pruebas y ensayos, entre otros.
- Económicos. Cuantificación del dinero invertido en la elaboración del trabajo.

1.6.2. Desarrollo del Tema y Resultados Obtenidos

1.6.2.1. Marco Conceptual. Resumen de los principales conceptos que permitieron la realización del trabajo, diferentes a aquellos que convencionalmente pueda ser manejados

1.6.2.2. Identificación del Problema. Descripción de la situación problemática que pretende ser superada con el desarrollo del trabajo. En cualquier caso, una situación problemática debe ser entendida como cualquier diferencia entre el estado actual de las cosas y el estado deseado.

1.6.2.3. Análisis de Información. El estudiante debe presentar toda la información recopilada que le permitió proponer algunas alternativas de solución de problemas

1.6.2.4. Proposición de alternativas de solución

1.6.2.5. Conclusiones y Recomendaciones. Como punto final del trabajo se deben resumir sus principales conclusiones, y proponer un grupo de sugerencias y recomendaciones que pudieron haber sido realizadas a la entidad respectiva, para que ésta evalúe la pertinencia de las mismas y la probabilidad de aceptarlas y llevarlas a cabo.

1.4.3. Aspectos Complementarios como Anexos y Bibliografía.

1.7. EVALUACION

La evaluación de la pasantía estará dividida en dos partes: a) el concepto del profesor-asesor, el cual lleva un seguimiento del trabajo y autoriza la presentación del informe escrito; b) la empresa diligencia un formato de evaluación del estudiante teniendo en cuenta aspectos como aportes realizados, trabajo, conducta, disciplina, relaciones interpersonales, etc. (Ver Anexo 3).

Una vez culminado el trabajo la empresa debe emitir una carta dirigida a la Coordinación de Proyecto Curricular de la Universidad con la evaluación del estudiante y la gestión por él realizada; en ella también debe constar que las personas se encuentran a Paz y Salvo con la empresa por todo concepto.

1.8. SUSTENTACION

1.9. PAZ Y SALVO

2. TRABAJOS DE INVESTIGACION

Los estudiantes que así lo prefieran tienen la opción de desarrollar un trabajo de investigación en cualquiera de las siguientes modalidades.

2.1. Investigación Sectorial. El conocimiento de la evolución de los diferentes sectores industriales es una necesidad fundamental que debe ser satisfecha, importante en el diagnóstico del estado de arte de la producción en Colombia, la proposición de nuevas alternativas de mejoramiento para los problemas que sean detectados y la identificación de oportunidades de negocio.

En entidades oficiales como el DANE es posible la consecución de algunas estadísticas globales acerca de la producción nacional. Sin embargo, cuando se trata de conseguir información mucho más específica esta fuente de información pueden presentar limitaciones, al suministrar solamente datos agregados.

Complementariamente, aunque algunos gremios especializados en ciertas áreas de la producción (ACOPLASTICOS, FEDEMETAL, ASCOLTEX, ASCONFECIONES, ACUC, ASESEL, etc.) realizan investigaciones mucho más puntuales acerca de sus áreas de actividad, en algunos casos su sola ubicación se convierte en una labor de investigación bastante ardua. Este es el problema de la información en Colombia: aunque es posible que exista, pocas personas saben en dónde se encuentra.

Con el ánimo de motivar a los estudiantes en el conocimiento sectorial y orientar a la vez los procedimientos de actualización de algunas de sus estadísticas representativas, se plantea como opción de grado el cumplimiento del siguiente procedimiento:

- La selección de un sector o subsector industrial
- La determinación del estado de arte de las principales características sectoriales, y el nivel de actualización de sus estadísticas
- La actualización y/o complementación de tales estadísticas mediante el uso de fuentes primarias (encuestas propias) o secundarias (documentos realizados por otras entidades) de información
- La proposición de alternativas para el mejoramiento sectorial, generales o particulares, y caracterizadas por su componente innovador y su precisión. Deben evitarse las posibles "soluciones obvias o evidentes"
- La determinación del papel a desempeñar por el Tecnólogo Industrial dentro de la actividad sectorial
- La identificación de oportunidades de negocio, tanto en producción como en comercialización de productos y/o servicios.

2.2. Investigación de áreas temáticas de actualidad, propias o afines con el campo de acción del Tecnólogo Industrial.

La dinámica del desarrollo tecnológico hace que día a día se agreguen nuevas teorías y se propongan nuevas aplicaciones que complementan el acervo de conocimientos de la Ingeniería de Producción.

Dado que para la Universidad sería imposible cubrir la totalidad de las innovaciones en el área y transmitirlas o difundirlas entre los estudiantes, la contribución que particularmente puede hacer un estudiante a este proceso es un trabajo de valiosa utilidad.

La cantidad de información que circula a nivel mundial es cada día más grande y afortunadamente

existen herramientas tecnológicas que facilitan su seguimiento. El acceso a sistemas de información especializados o generales (por ejemplo a la red Internet), permiten acceder a información de actualidad generada en cualquier lugar del mundo.

El procedimiento sistemático que debe llevarse a cabo para realizar el seguimiento de la información, seleccionar la de mayor pertinencia y realizar su organización temática para la presentación adecuada de los resultados del proceso investigativo es una labor que acredita tiempo, disciplina y cierta inversión de recursos económicos. Por ello se considera una alternativa de grado que puede ser seleccionada.

La utilización de la Red INTERNET es solamente un ejemplo que pretende ilustrar el uso de una de las herramientas disponibles. Sin embargo, esta opción de grado no la considera un recurso “sine que num”. Cualquier otra fuente de información que se considere actualizado es perfectamente válida.

Requisito fundamental de esta opción de grado sí es la selección de un tema de investigación que reúna las siguientes características:

- Denominación atractiva, tanto para los estudiantes como para los mismos profesores
- Temática de actualidad, y de poco conocimiento entre el común de los estudiantes
- Teorías o aplicaciones solucionadoras de problemas claramente identificables con el área de la Ingeniería Industrial.

Sin pretender ser conductistas sino solamente con fines ilustrativos, los siguientes son algunos de los ejes temáticos que pueden ser abordados.

2.2.1. Identificación de aplicaciones computacionales en el área; estudio, análisis y obtención de un buen grado de dominio sobre ellas

La actividad empresarial se apoya cada vez más en soluciones de informática para el mejor desempeño de todas las funciones de planeación, programación y control de la producción, control estadístico de procesos, investigación de operaciones, manejo de inventarios, simulación de procesos productivos, control de costos de producción, etc. Identificar uno de estos paquetes de software y clarificar sus potencialidades se convierte entonces en una alternativa de trabajo de importante valor agregado.

2.2.2. Selección de temas no desarrollados durante la carrera, de comprobable contribución a la formación particular.

Como ejemplos pueden citarse:

- | | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| - Gerencia de Proyectos | - Sistemas de Información Gerencial |
| - Manufactura Flexible | - E-business y e-commerce. |

Obviamente, la extensión de cada uno de estos temas es tal que hace necesario una delimitación del trabajo muy clara. El trabajo se hará interesante en la medida en que se demuestre la apropiación conceptual, así como la clarificación de su aplicabilidad dentro de la carrera. En este sentido, el trabajo no debe limitarse a la disertación teórica, sino que debe incluir alguna forma de aplicación que demuestre la utilidad dada al conocimiento adquirido.

Naturalmente y como en todos los casos, el tema debe ser aprobado previamente por el Comité de Proyecto Curricular.

Los temas deben investigarse tomando como base la problemática existente en cualquier empresa ubicada en Santa Fe de Bogotá o sus alrededores, con el fin de plantear o generar en el trabajo una serie de alternativas de solución y para facilitar el desplazamiento de los miembros del grupo y/o profesor – asesor cuando sea necesario, de acuerdo con las condiciones suscritas entre dicha empresa y el grupo de investigación.

3. PROCESO SEMESTRAL DE DESARROLLO DE PROYECTOS DE GRADO

- 3.1. Reunión preliminar con los estudiantes de último semestre
- 3.2. Inscripción de Proyecto.
Formato: Nombre de estudiantes
Área de investigación
Fecha inscripción- Presentación proyecto
- 3.3. Presentación de Proyecto. Ver Anexo 4
- 3.4. Reunión de evaluación de anteproyectos, realizada en el marco del Comité de Proyectos de Grado
- 3.5. Publicación de resultados del análisis de los documentos
- 3.6. Publicación de las propuestas aceptadas y comunicación de sugerencias. Orientaciones generales de modificación o cambio para proyectos rechazados
- 3.7. Iniciación del trabajo dirigido por el asesor, de acuerdo con el cronograma que sea establecido entre las partes
- 3.8. Entrega del trabajo final en la Coordinación del Proyecto Curricular, en las fechas estipuladas semestralmente para tal fin
- 3.9. Sustentación del Proyecto de Grado ante dos jurados asignados entre los profesores de tiempo completo de la carrera
- 3.10. Aprobación del Proyecto de Grado
- 3.11. Expedición de Paz y Salvos académicos.

Requisitos para la inscripción del anteproyecto de grado y la ejecución posterior

1) Conformación del grupo de trabajo

El grupo de estudiantes se conforma por un máximo de tres estudiantes. Cuando la investigación implica desarrollar un plan de trabajo bastante amplio pueden autorizarse hasta cuatro estudiantes por grupo.

2) Inscripción del Anteproyecto de grado

Una vez seleccionado el área de investigación, el grupo debe inscribir el anteproyecto ante la profesora Coordinadora de Proyectos de Grado (Ing. Claudia Mabel Moreno) en un tiempo no mayor a treinta días (30), calendario después de iniciadas de clases (ver cronograma semestre).

La inscripción preliminar debe realizarse por medio de un Formato registro (Ver anexo 4) en el cual se especifica el tema, nombre de estudiantes, código, fecha de registro y fecha de entrega de la propuesta, firma de estudiantes y firma de la coordinadora de proyectos.

La entrega se realiza en la Coordinación de Proyecto Curricular en los horarios previamente fijados en la oficina con la Coordinadora de Proyecto de Grado.

La presentación del anteproyecto incluye:

- Tema
 - Título provisional
 - Breve descripción general del problema
 - Justificación inicial
 - Objetivo
 - Clase de investigación
 - Metodología
 - Personas y entidades base para la investigación
 - Recursos disponibles (materiales, institucionales y financieros
 - Cronograma de actividades
 - Bibliografía preliminar
 - Firma del profesor que acepta la dirección del Trabajo de Grado.
- 3) Evaluación de las propuestas. El comité evaluador dispone de ocho días para revisar los anteproyectos recibidos y manifestar su aceptación o las sugerencias a que haya lugar.
- 4) Valoración y redefinición de cronograma de actividades por parte del profesor y los alumnos, para definir temas, avances y entregas parciales.

Los proyectos de grados tienen una duración de cuatro (4) meses, máximo un (1) año para ser terminados, evaluados y sustentados.

El grupo debe comunicarse a la mayor brevedad con el profesor asignado, y acordar las asesorías de acuerdo con el cronograma general. Se recomienda que las reuniones se realicen máximo cada veinte días, y que se deje una constancia escrita de cada una de ellas (formato de control de asesoría, Ver Anexo 2), en el cual se fijan la fecha, el tema tratado, observaciones, anotaciones de retraso del trabajo, inconsistencias, fallas de los estudiantes, problemática externa.

5) Entrega del Documento de la Investigación a la Coordinadora de Proyecto

El trabajo se le entregará en primera instancia al profesor – asesor, quien lo evalúa, revisa y avala mediante visto bueno.

Nº de copias: Dos (2). Una con pasta dura y otra en anillado ordinario. Norma ICONTEC 1486.

Entrega de grabación en CD: el archivo del trabajo de grado debe ser grabado en un CD, formato PDF, y entregarlo junto con los dos tomos del trabajo de grado.

6) Evaluación – Sustentación

7) Paz y Salvo Académico de Grado.

4. ¿QUÉ Y QUIÉNES EVALUAN ESTE TRABAJO DE GRADO?

Los dos jurados de los trabajos de grado deben ser asignados por el Comité de Proyecto Curricular .

La evaluación del trabajo y de la sustentación es realizada teniendo en cuenta los siguientes factores.

- Dominio del tema (30%). Conocimiento de la temática que se constituyó en el objeto de estudio, de la metodología empleada, y de los resultados alcanzados.
- Capacidad de argumentación (15%) Habilidad para explicar la metodología empleada y justificar las decisiones tomadas.
- Manejo de Recursos audiovisuales (10%). Idoneidad de los recursos audiovisuales empleados (estética, legibilidad, pertinencia del contenido seleccionado para la presentación del tema)
- Originalidad del Trabajo (15%). Capacidad para dar al trabajo matices de originalidad, en aspectos tales como la selección del tema, los métodos empleados para la recopilación de información, el análisis de los problemas o en la naturaleza de las alternativas de solución propuestas
- Estructura del trabajo escrito (30%). Organización del documento final acorde con el contenido propuesto en este documento; a la vez, ubicación de la información adecuada de acuerdo con la naturaleza de cada ítem. Finalmente, coherencia interna entre todos los temas del documento.

La calificación está dada en una escala de 1 a 5. Cada aspecto se califica independientemente, y se toma el promedio ponderado de todas las calificaciones parciales como la definitiva del trabajo. La calificación aprobatoria es de 3.0 (Tres punto cero); en caso de no obtenerla el estudiante deberá realizar las correcciones o reorientaciones sugeridas por los jurados y presentar nuevamente el trabajo en las próximas fechas de sustentación.

Cualquier duda opcional que resulte de la lectura de este documento, no dude en consultarla.

RUTH ESPERANZA ROMAN

Coordinadora de Proyecto Curricular

CLAUDIA MABEL MORENO

Profesora Coordinadora de Proyectos de Grado

Tecnología Industrial

Santa Fe de Bogotá, agosto de 2001

Anexo 3. Acuerdo 001 del 2006 expedido por el Consejo de Facultad de la Facultad Tecnológica

UNIVERSIDAD DISTRITAL “FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS”
FACULTAD TECNOLÓGICA
ACUERDO N° 001 DE 2006

Por el cual se reglamentan todos los trabajos de grado en la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

El Consejo de Facultad de la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, en uso de sus atribuciones legales y en especial las que les confiere el acuerdo 004 de 1996 del Consejo Superior Universitario, en especial su artículo 16, literal i, y

CONSIDERANDO

Que el Acuerdo N° 003 de Marzo 20 de 1998 del Consejo Superior Universitario, reglamenta las condiciones de matrícula para los estudiantes que han terminado asignaturas y elaboran su trabajo de grado.

Que con base en el Acuerdo 027 de Diciembre 23 de 1993, del Consejo Superior Universitario, Título VII, existe el trabajo de grado y es requisito para optar a un título universitario.

Que la Resolución 011 de Mayo 28 de 1993 emitida por el Consejo Académico Universitario reglamenta las pasantías como opción de grado teórico-prácticas.

Que el Consejo de Facultad cree necesario actualizar la normatividad establecida en el Acuerdo 01 de 2000 sobre los trabajos de grado

Que dentro de la concepción de la Educación por ciclos Propedéuticos el propósito fundamental de la misma es el de dar solución a problemas concretos de la comunidad y del sector productivo con el máximo de eficacia, eficiencia y efectividad, haciendo uso de las herramientas tecnológicas necesarias que promuevan un desarrollo endógeno.

Que el trabajo de grado es una manera de contribuir desde la academia al entorno social y un indicador de las competencias adquiridas por los estudiantes en el manejo y uso apropiado del conocimiento científico, las categorías que gobiernan la vida social y el desarrollo espiritual de los individuos.

En mérito de lo expuesto,

ACUERDA
CAPÍTULO PRIMERO
DEFINICIÓN, TIPOS, FINALIDADES, CAMPOS Y MODALIDADES
DE TRABAJOS DE GRADO

Artículo 1º. Definición de Trabajo de Grado. Es un proyecto que busca dar solución a problemas reales por medio del desarrollo, apropiación y/o innovación de tecnología a partir de la aplicación de leyes básicas, fundamentos o principios científicos, aprovechables por el entorno industrial o la comunidad en general.

Artículo 2º. Tipos de proyectos. Los trabajos de grado pueden ser de diferentes tipos:

- a) Proyectos de innovación y desarrollo tecnológico. Tienen como propósito el diseño de nuevos procesos, equipos, sistemas o materiales que dan solución a problemas específicos de la industria o la comunidad general; incluyen la fabricación de prototipos que puedan introducirse en el mercado en el mediano o largo plazo.
- b) Proyectos de prestación de servicios tecnológicos. Se orientan a ofrecer servicios profesionales en organizaciones particulares, de acuerdo con las necesidades específicas planteadas por estas últimas; en esencia, brindarán apoyo tecnológico empresarial a partir de las figuras de asesoría o consultoría.
- c) Proyectos de intervención comunitaria. Tienen como propósito intervenir en la solución de problemas sociales específicos de las comunidades en general, a través de diseños, asesorías y/o consultorías.

Artículo 3º. Finalidad. Los trabajos de grado tendrán como finalidades las siguientes:

- a) Formar a los estudiantes en el desarrollo del pensamiento científico
- b) Demostrar las competencias adquiridas durante el ciclo de formación respectivo
- c) Vincular la universidad y sus estamentos con la comunidad y el sector productivo generando soluciones tecnológicas y beneficios sociales.
- d) Fortalecer las dinámicas de trabajo de los grupos de investigación institucionalizados en la Facultad Tecnológica y la Universidad.

Artículo 4º. Campos. Los trabajos de grado pueden ser desarrollados en los siguientes campos:

- a) Investigación. Entendida como el proceso académico orientado a la revisión, construcción y validación del conocimiento en el marco de las líneas de investigación existentes y las que dinámicamente se generen en la Facultad.
- b) Extensión. Entendida como el proceso académico orientado hacia la comunidad y el sector productivo con el fin de resolver problemas desde la Universidad.

Artículo 5º. Modalidades. Se definen las siguientes modalidades de trabajos de grado:

- a) Pasantía. Consiste en la elaboración de un trabajo teórico-práctico en una empresa o institución pública o privada, en organismos especiales, o en regiones o en localidades que lo requieran, directamente relacionado con su área de formación. Dentro de esta modalidad se definen las siguientes áreas de desarrollo:

- Investigación. Consiste en el desarrollo de un trabajo para el cumplimiento de un objetivo enmarcado en un proyecto de investigación institucionalizado desarrollado por un grupo de investigación.
 - Empresarial. Consiste en el desarrollo de un proyecto que satisfaga la necesidad específica de una empresa, con la que preferiblemente se tenga convenio, enmarcado en su área de formación profesional.
 - Contrato de aprendizaje. Consiste en el desarrollo de un proyecto realizado en el marco del artículo 30 de la Ley 789 de 2002.
- b)** Proyectos científicos y comunitarios. Dentro de esta modalidad se definen las siguientes áreas de desarrollo:
- La proposición de una solución a un problema tecnológico mediante la elaboración de modelos, diseños, prototipos y/o productos.
 - El desarrollo de estudios particulares sobre temas específicos, caracterizado por la ejecución de un proceso de investigación
 - El desarrollo de un proyecto particular que alimenta un propósito de investigación colectivo, en el marco de una temática definida, tiempo determinado y asistencia obligatoria a un seminario especializado ofrecido por un grupo de investigación institucionalizado

Parágrafo. La modalidad de pasantía definida como Contrato de Aprendizaje será desarrollada exclusivamente por estudiantes del ciclo de formación tecnológica, en razón de la naturaleza de las actividades que demandan las empresas para los contratados.

Artículo 6º. Director. Todo proyecto cualquiera que sea su modalidad, deberá tener un director, quien será un docente de la Universidad, preferiblemente afín a la temática a desarrollar en el proyecto. Las responsabilidades del director del proyecto serán:

- a. Asesorar a los ejecutores en el desarrollo del proyecto.
- b. Verificar el cumplimiento del plan de trabajo en cuanto a los objetivos y fechas propuestos en él.
- c. Guiar a los estudiantes en la utilización del método científico para la elaboración del proyecto y desarrollo del proyecto
- d. Garantizar la calidad del trabajo durante su elaboración
- e. Aprobar los documentos finales presentados por los ejecutores
- f. Autorizar con su visto bueno la sustentación del trabajo ante la comunidad académica.

Parágrafo. El procedimiento de la asignación del respectivo director del proyecto debe ser definido por el respectivo consejo curricular.

Artículo 7º. Ejecutores. Es el nombre dado a los desarrolladores del trabajo de grado. El número de ejecutores por trabajo de grado dependerá de la modalidad desarrollada, así:

- a) **Pasantía.** Será desarrollada de forma individual
- b) **Proyectos científicos y comunitarios.** Podrá ser desarrollada de forma individual o por grupos de dos estudiantes como máximo.

Parágrafo: El Consejo de Facultad podrá aprobar algunas excepciones respecto a proyectos que involucren un número de más de dos ejecutores.

CAPITULO SEGUNDO

ETAPAS Y PROCEDIMIENTOS

Artículo 8º. Proyecto. Se entiende como la propuesta presentada por los ejecutores en donde definen un marco general del trabajo a desarrollar liderado por el tutor o director del proyecto. Como mínimo deberá incluir:

- Título
- Nombre de ejecutores
- Nombre del Director
- Planteamiento del problema
- Objetivos
- Marco Teórico
- Metodología
- Cronograma
- Presupuesto y fuentes de financiación
- Bibliografía
- Acta de compromiso sobre propiedad intelectual

Parágrafo. Cada Consejo Curricular define los contenidos a ser tenidos en cuenta en el respectivo proyecto según cada una de las modalidades definidas en el presente acuerdo y teniendo como mínimo los definidos en el presente artículo.

Artículo 9º. Inscripción del proyecto. Es el proceso por el cual la propuesta es presentada a la respectiva coordinación para evaluación de la pertinencia del trabajo a desarrollar durante un tiempo determinado. La coordinación deberá codificar cada una de las propuestas y presentarlas al respectivo Consejo Curricular para su aprobación.

Artículo 10º. Aprobación del proyecto. El respectivo Consejo Curricular asignará como mínimo dos (2) evaluadores con la finalidad de emitir concepto sobre la pertinencia del proyecto, así como su viabilidad técnica y económica para la ejecución. Uno de los evaluadores seleccionados deberá ser el director del proyecto.

Para la modalidad de proyectos científicos y comunitarios, o el de pasantía, se tendrá en cuenta los siguientes criterios de evaluación:

- **Aprobado.** Significa que el trabajo puede comenzar, ya que está claro su planteamiento y formulación.
- **Rechazado.** Significa que por alguna razón, debidamente justificada por el evaluador, el trabajo no reúne los requisitos solicitados para ser un trabajo de grado.

- **Modificar.** Significa que el estudiante debe hacer algunos ajustes a su propuesta, los cuales deberán ser discutidos y concertados con el tutor o director del trabajo de grado y posteriormente presentados de nuevo ante el Consejo Curricular respectivo para su revisión.

Parágrafo. Cada uno de los Consejos Curriculares definirá los criterios propios de evaluación de los proyectos y los procedimientos de evaluación de los mismos que no sean contemplados en el presente acuerdo.

Artículo 11º. Desarrollo del proyecto. Consiste en el periodo de ejecución de cada uno de las etapas y actividades planteadas cumpliendo con el cronograma establecido en el respectivo proyecto aprobado.

Parágrafo. Los estudiantes que hayan terminado el plan de estudios y transcurridos dos (2) años no hayan realizado su trabajo de grado, excepcionalmente podrán tener una prórroga de 6 meses para culminar el proceso. Si cumplido este último plazo, el estudiante no finaliza el trabajo de grado, deberá presentar un nuevo proyecto de grado para desarrollar. En este caso, los ejecutores deben presentar ante el Consejo Curricular ajustes al proyecto que incluyan cambios en los objetivos y alcances que serán desarrollados en el término de los seis (6) meses. Igualmente, el estudiante deberá tomar y aprobar seis (6) nuevos créditos académicos que equivalgan a materias del área profesional de su carrera, afines con el tema de su nuevo trabajo de grado.

Artículo 12º. Radicación del informe del proyecto. Consiste en la entrega de los documentos que soportan el desarrollo del proyecto a la respectiva coordinación para la asignación de jurados evaluadores mediante oficio presentado por el director del proyecto.

Parágrafo. Cada uno de los Consejos Curriculares definirá los documentos, materiales y/o productos que se requieren presentar para la asignación de los respectivos jurados.

Artículo 13º. Asignación de jurados. El consejo curricular asignará dos jurados calificadores de acuerdo a la línea de investigación a la cual pertenece el proyecto realizado y emitirán concepto escrito en un término no mayor de quince (15) días hábiles, al cabo del cual, notificarán al respectivo Consejo Curricular de conformidad con los siguientes criterios:

- **Aprobado para sustentar.** Significa que el trabajo puede ser presentado y sometido a la crítica ante la comunidad universitaria mediante sustentación pública.
- **Modificar.** Significa que por alguna razón debidamente justificada por escrito, se deberán hacer algunos ajustes a la documentación o productos presentados, los cuales deberán ser discutidos y concertados con el director del trabajo de grado. Se deberá presentar de nuevo para concepto de los jurados.

Artículo 14º. Sustentación. Es el procedimiento por el cual mediante presentación pública los estudiantes presentan los resultados alcanzados en el desarrollo del proyecto, sea cual sea, la modalidad del trabajo de grado definida en el presente acuerdo.

Parágrafo 1º. El respectivo Consejo Curricular reglamentará las fechas de sustentación, tiempos de sustentación y los respectivos requisitos para la sustentación que no sean contemplados en el presente acuerdo.

Parágrafo 2º. Se podrá solicitar prórroga de la sustentación cuando se presenten inconvenientes en la preparación o durante la misma. Para ser efectiva la prórroga se deberá solicitar a la Coordinación el aplazamiento mediante oficio que deberá llevar visto bueno del respectivo director del proyecto.

CAPÍTULO TERCERO

EVALUACIÓN

Artículo 15º. Evaluación. El proceso de evaluación comprende dos etapas. La primera consta de una evaluación del desarrollo del proyecto hasta su sustentación realizada por el director del proyecto. La segunda consta de una evaluación de los documentos, productos y sustentación presentada por los ejecutores ante los jurados designados por el respectivo Consejo Curricular.

Artículo 16º. Criterios de Evaluación. Para la evaluación de los trabajos de grado se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- a. **Cumplimiento.** Se hace referencia a la valoración del cumplimiento del cronograma establecido en el anteproyecto, fundamentación teórica y matemática utilizada, las especificaciones de la solución alcanzada, la metodología utilizada y el propósito general del proyecto.
- b. **Viabilidad de los resultados.** Se hace referencia a la funcionalidad de los resultados alcanzados (prototipo, productos, modelos, equipo, servicios tecnológicos, intervención social) en cuanto a desarrollo o innovación tecnológica. De igual forma evaluará la eficiencia y el diseño logrado (parte estética de la solución) cuando se trate de una innovación o una aplicación dada en un producto específico, o la calidad de la solución dada (producto o servicio) en el proyecto según su modalidad y tipo de proyecto.
- c. **Documento.** Se hace referencia al cumplimiento de las normas establecidas para documentos de trabajo de grado establecidas por las NTC 1486 (Normas Colombianas para la presentación de documentos) o para la presentación de artículos según corresponda: Normas APA o Normas IEEE.
- d. **Sustentación.** Se hace referencia a las competencias orales desarrolladas por los ejecutores en cuanto al dominio del tema, nivel científico o tecnológico adquirido, habilidad para motivar la discusión, habilidad para resumir, habilidad para concluir, uso de recursos tecnológicos y en general la coherencia de la presentación pública presentada.

Artículo 17º. Evaluación del Director. Dado que es el Director del proyecto el que debe garantizar y acompañar el correcto desarrollo del mismo y es el que conoce los pormenores con respecto al desempeño de los ejecutores del proyecto, debe realizar una evaluación objetiva del desempeño de los ejecutores en la realización del proyecto teniendo en cuenta los criterios a y b definidos en el artículo 16 del presente acuerdo

Artículo 18º. Evaluación del Jurado. Los jurados evaluarán los resultados finales del proyecto desarrollado en el momento que sean nombrados por el respectivo Consejo Curricular. De igual forma deben desarrollar una evaluación objetiva basada en los criterios b, c y d definidos en el artículo 16 del presente acuerdo.

Artículo 19º. Puntaje Total. El puntaje total de evaluación del trabajo de grado será definido por los dos jurados y el director del proyecto quienes generaran un puntaje sobre 100 puntos de cada uno de los criterios definidos para cada uno de los evaluadores. Para ello se definen las siguientes tablas de puntuación que serán diligenciadas por los 3 evaluadores al finalizar la sustentación de los estudiantes.

| EVALUACIÓN DEL DIRECTOR | | |
|--|--|-----------------|
| Cumplimiento del Cronograma | | Hasta 15 puntos |
| Fundamentación teórica y matemática utilizada | | Hasta 15 puntos |
| Alcance de las especificaciones de la solución planteada | | Hasta 15 puntos |
| Metodología utilizada | | Hasta 15 puntos |
| Eficiencia y/o acabado o viabilidad tecnológica | | Hasta 15 puntos |
| Cumplimiento del marco general del proyecto | | Hasta 25 puntos |
| TOTAL | | 100 puntos |

| EVALUACIÓN DEL JURADO | | |
|--|--|-----------------|
| Calidad de los resultados alcanzados | | Hasta 10 puntos |
| Viabilidad tecnológica o científica de los resultados | | Hasta 10 puntos |
| Documentación entregada | Cumplimiento de normas técnicas | Hasta 15 puntos |
| | Coherencia en la información entregada | Hasta 25 puntos |
| Cumplimiento del marco general del proyecto | Dominio del tema | Hasta 10 puntos |
| | Nivel científico o tecnológico adquirido | Hasta 5 puntos |
| | Habilidad para motivar a la discusión | Hasta 4 puntos |
| Cumplimiento del marco general del proyecto | Habilidad para resumir | Hasta 4 puntos |
| | Habilidad para concluir | Hasta 4 puntos |
| | Habilidad para contestar | Hasta 4 puntos |
| | Uso de recursos tecnológicos | Hasta 4 puntos |
| | Coherencia general de la presen- tación pública | Hasta 5 puntos |
| | TOTAL | |
| | 100 PUNTOS | |

Parágrafo. El puntaje total del trabajo de grado será el promedio aritmético de los tres puntajes generados por el director y los dos jurados.

Artículo 20º. Aprobación. El trabajo de grado se considera aprobado si el puntaje total es superior ó igual a 70 puntos. En caso contrario, se entenderá que el trabajo de grado es reprobado y los estudiantes deberán realizar cambios al proyecto inicialmente aprobado por el Consejo Curricular e iniciar el procedimiento establecido en el capítulo segundo del presente acuerdo.

CAPÍTULO CUARTO

PASANTÍA

Artículo 21º. Objetivos. Los objetivos de esta modalidad para la facultad tecnológica son:

- a) Enriquecer la formación académica del estudiante mediante la integración o aplicación de los conocimientos y experiencias adquiridas durante el desarrollo de su vida académica bajo la asesoría de un profesor.
- b) Contribuir a la formación profesional del estudiante, articulado con los problemas cotidianos y reales de la sociedad.
- c) Permitir al estudiante conocer la realidad en la cual se va a desempeñar como profesional y a la vez contribuir a la solución efectiva de problemas relacionados con la vida profesional

Artículo 22º. Reglamentación. La pasantía, en todas sus modalidades, son las establecidas en la resolución nº 11 de mayo 28 de 1993 expedida por el Consejo Académico de la Universidad

Artículo 23º. Procedimiento para pasantía empresarial. La empresa o entidad que deseé desarrollar un proyecto específico con la participación de estudiantes a través de ésta modalidad, deberá presentar a la Unidad de Extensión el proyecto a desarrollar, el cual deberá contener como mínimo los siguientes elementos para ser analizados por el Comité de Extensión de la Facultad y darle su aceptación, si así lo amerita.

- Nombre de la empresa
- Coordinador del proyecto en la empresa (Responsable de su desarrollo)
- Título del proyecto
- Duración estimada del proyecto
- Problema de la empresa que se pretende solucionar
- Objetivo General
- Objetivos específicos
- Perfil del estudiante requerido
- Funciones a desarrollar por el estudiante.
- Competencias que debe tener el estudiante (ejemplo: inglés, manejo de algún tipo de software, etc.)
- La solicitud deberá venir con nombre, firma y sello de la empresa.

Artículo 23º. Responsabilidad de la Universidad. La Universidad a través del Proyecto Curricular respectivo asigna a un docente que actúa como Director del Proyecto a desarrollar por el estudiante en pasantía, cuyo objetivo fundamental es dar la orientación y apoyo que éste requiera durante su desarrollo.

Artículo 24º. Responsabilidad de la Empresa. Los estudiantes de la Facultad Tecnológica durante el desarrollo de su pasantía requieren del apoyo de la entidad o empresa donde se desempeñen, en los siguientes aspectos:

- a) La empresa deberá designar a uno de sus funcionarios para que dirija internamente la pasantía, actuando por ende como Asesor Externo (responsable del proyecto en la empresa) e interlocutor entre el estudiante y la empresa y entre la empresa y la Universidad, garantizando así el logro de los objetivos propios de la pasantía.
- b) La empresa deberá suministrar al estudiante el espacio y los elementos de trabajo necesarios para el desarrollo del proyecto.

Artículo 25º. Responsabilidad del Estudiante. El estudiante deberá estar matriculado durante el periodo de desarrollo de la pasantía para que esté cubierto por el seguro estudiantil

CAPÍTULO QUINTO

DISTINCIONES, PROPIEDAD INTELECTUAL Y ASPECTOS GENERALES

Artículo 26º. Distinciones. Se podrán otorgar distinciones a los trabajos de grado que se destaque por su originalidad, creatividad e invención y por la sustentación sólida de sus resultados, las cuales serán otorgadas por el Consejo de Facultad a solicitud unánime de los jurados y el director del proyecto de grado. Las distinciones que pueden ser otorgadas son:

- e. **Meritorio.** Es una distinción para aquellos trabajos de grado que logran aportar elementos al conocimiento de un área, o que confronten la frontera del conocimiento en un área determinada. Así mismo, para aquellos trabajos de grado que signifiquen un aporte para la academia, la investigación y el desarrollo de la Universidad
- f. **Laureado.** Cuando contiene gran cantidad de elementos que permiten decir que se aportó al conocimiento, ya sea en avance en tecnología o en avance en implementación de ciencia y tecnología ó se ha dado un paso hacia la determinación de una línea de investigación ó se demuestra novedad científica.

Parágrafo. La calificación mínima para otorgar una distinción a trabajo de grado será de 4.5 para meritorio y de 4.7 para laureado.

Artículo 27º. Divulgación y publicación. Los trabajos de grado que obtengan un carácter de meritorio o laureado podrán ser socializados en la facultad y presentados en revistas indexadas o ponencias en eventos nacionales o internacionales. Así mismo, anualmente la decanatura de la Facultad Tecnológica solicitará a la instancia pertinente, la publicación de los resúmenes de los mejores trabajos de grado.

Parágrafo. El Consejo de Facultad deberá apoyar económicamente a los ejecutores para la presentación de las ponencias que sean aprobadas en los eventos a los que fueron presentados.

Artículo 28º. Anulación. El trabajo de grado podrá ser anulado cuando se compruebe a sus ejecutores flagrancia de plagio, sin perjuicio de las acciones legales que deba adelantar la Facultad.

Artículo 29º. Propiedad Intelectual. Los trabajos de grado quedan amparados por las regulaciones que sobre la materia establece la ley y las normas internas de la Universidad.

Artículo 30º. Vigencia del acuerdo. El presente acuerdo rige a partir del 1º de enero de 2007 y deroga las disposiciones que le sean contrarias en el ámbito de su jurisdicción, en especial el acuerdo 01 del año 2000 del Consejo de Facultad.

Dado en la sala de juntas del Consejo de Facultad a los 14 días del mes de diciembre de dos mil seis

ORIGINAL FIRMA POR:

JAVIER PARRA PEÑA

Presidente Consejo de Facultad

ORIGINAL FIRMA POR:

DAVID NAVARRO MEJIA

Secretario Consejo de Facultad

Anexo 4. Formato de acta de sustentación y calificación de trabajos de grado

**PROYECTO CURRICULAR TECNOLOGÍA INDUSTRIAL E INGENIERIA DE PRODUCCION
ACTA DE CALIFICACION Y SUSTENTACION DEL TRABAJO DE GRADO**
Acta No. 053
(Documento para uso interno de la Universidad)

En Bogotá a los (05) días del mes de Junio de 2015, en las instalaciones de la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, se llevó a cabo la sustentación del trabajo de grado, titulado " _____", para optar al título de _____ realizado por los estudiantes:

ESTUDIANTE(S)

| CÓDIGO | NOMBRE COMPLETO | DOCUMENTO DE IDENTIDAD |
|--------|-----------------|------------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| NOMBRE DIRECTOR(ES) | DOCUMENTO | PROYECTO CURRICULAR |
|----------------------|-----------|-----------------------|
| ANGELA PARDO HEREDIA | | Tecnología Industrial |

| EVALUACIÓN DEL DIRECTOR(ES) | | PUNTAJE | DIRECTOR(ES) |
|--|--|-------------------|--------------|
| CONCEPTO | | | |
| Cumplimiento del Cronograma | | Hasta 15 puntos | |
| Fundamentación teórica y matemática utilizada | | Hasta 15 puntos | |
| Alcance de las especificaciones de la solución planteada | | Hasta 15 puntos | |
| Metodología utilizada | | Hasta 15 puntos | |
| Eficacia y/o acabado o viabilidad tecnológica | | Hasta 15 puntos | |
| Cumplimiento del marco general del proyecto | | Hasta 25 puntos | |
| TOTAL | | 100 puntos | |

| EVALUACIÓN DEL JURADO | | PUNTAJE | JURADO 1 | JURADO 2 |
|---|---|-------------------|----------|----------|
| CONCEPTO | | | | |
| Calidad de los resultados alcanzados | | Hasta 10 puntos | | |
| Viabilidad tecnológica o científica de los resultados | | Hasta 10 puntos | | |
| Documentación entregada | Cumplimiento de normas técnicas | Hasta 15 puntos | | |
| | Coherencia en la información entregada | Hasta 25 puntos | | |
| | Dominio del tema | Hasta 10 puntos | | |
| | Nivel científico o tecnológico adquirido | Hasta 5 puntos | | |
| Cumplimiento del marco general del proyecto | Habilidad para motivar a la discusión | Hasta 4 puntos | | |
| | Habilidad para resumir | Hasta 4 puntos | | |
| | Habilidad para concluir | Hasta 4 puntos | | |
| | Habilidad para contestar | Hasta 4 puntos | | |
| | Uso de recursos tecnológicos | Hasta 4 puntos | | |
| | Coherencia general de la presentación pública | Hasta 5 puntos | | |
| TOTAL | | 100 puntos | | |

PUNTAJE TOTAL (El puntoe total del trabajo de grado será el promedio aritmético de los tres puntajes generados por el director y los dos jurados.)

MODALIDAD DEL TRABAJO DE GRADO

PASANTIA

PROYECTO CIENTÍFICO O COMUNITARIO

El jurado calificador conformado por los docentes _____ y _____ luego de evaluar el trabajo de grado asignó el carácter de APROBADO ____ NO APROBADO ____ con una calificación final de (escala de 1 a 5): ____

En constancia de lo anterior firman:

JURADO 1

JURADO 2

DIRECTOR TRABAJO DE GRADO

SECRETARÍA ACADÉMICA
FACULTAD TECNOLÓGICA

sec-tecnologica@udistrital.edu.co
tel.: 323 8400, ext. 5000

Anexo 5. Acuerdo 015 del 2010 expedido por el Consejo Académico de la Universidad Distrital

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
CONSEJO ACADÉMICO
ACUERDO N° 015
(Julio 13 de 2010)

“Por el cual se establecen y reglamentan las Opciones de Trabajo de Grado para los proyectos curriculares de pregrado de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas”.

El Consejo Académico de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en uso de sus atribuciones legales y en especial las que le confiere el Artículo 70 del Estatuto Estudiantil y el Artículo 8 del Acuerdo 009 del 12 de septiembre de 2006 y,

CONSIDERANDO

Que es necesario definir mecanismos, procesos y procedimientos que permitan a los estudiantes de pregrado de cada una de las diferentes Facultades tener claro las acciones a realizar para desarrollar la opción de trabajo de grado de su preferencia bajo las disposiciones generales de la Ley y de la Universidad entendiendo que tiene autonomía para el desarrollo de sus procedimientos académicos, según la Ley 30 de 1992.

Que luego de discusión y paso por mesa de trabajo compuesta por los Decanos y Secretarios Académicos de la Universidad y en compañía del Vicerrector Académico se ha logrado el estudio de cada uno de los reglamentos de las Facultades en el tema, llegar a consenso y realizar esta propuesta.

Que se hace necesario reglamentar la situación de opciones de trabajos de grado, con el propósito de unificar una política única de desarrollo de las actividades normales de los procedimientos relativos a las opciones de trabajo grado, donde las acciones de docentes, administrativos y estudiantes se facilitará y se alcanzarán mejores estándares de calidad académica, así mismo se cumplirá con los requerimientos de entidades externas a la Universidad de manera más ágil.

Que el Acuerdo 027 de 1993 Estatuto Estudiantil establece que es competencia del Consejo Académico reglamentar los trabajos de grado.

Que el Acuerdo No. 009 de 2006, del 12 de septiembre de 2006, del Consejo Académico, implementa el Sistema de Créditos Académicos en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, estableciendo en su Artículo 8º, específicamente para los proyectos curriculares de pregrado, incorporar el Trabajo de Grado en el Plan de Estudios como una asignatura, la cual, una vez registrada por el estudiante será reportada como calificación pendiente hasta la finalización del mismo.

Que el CONSEJO ACADEMICO DE LA UNIVERSIDAD en su sesión del día 13 de julio de 2010, Acta 020, aprobó por unanimidad el proyecto de Acuerdo presentado por la Vicerrectoría Académica de la Universidad.

En mérito de lo expuesto, este cuerpo colegiado,

ACUERDA
CAPÍTULO I
DEFINICIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

ARTÍCULO 1.- Trabajo de Grado.- El trabajo de grado es un componente del plan de estudios que contribuye a la formación integral del estudiante, y a su preparación para el ejercicio profesional. Mediante su desarrollo el estudiante puede ampliar las posibilidades de Creación e Investigación, Desarrollo Tecnológico y Proyección Social de los diferentes proyectos curriculares de pregrado. Como proceso académico debe culminar en la producción y gestión de conocimientos avanzados por parte del estudiante con la dirección de un profesor o un grupo de profesores, soportada por un documento escrito que sintetice la propuesta desarrollada y sus productos.

El Trabajo de Grado entendido como componente del plan de estudios e incorporado a éste como asignatura o espacio académico contempla diferentes alternativas o modalidades para que el estudiante cumpla con uno de los requisitos para obtener el título que lo acredita como Profesional.

CAPÍTULO II
DE LAS MODALIDADES DE TRABAJO DE GRADO

ARTÍCULO 2.- Definición, descripción y tiempo de las modalidades de grado:

I. **Pasantía:** La Pasantía es una modalidad de trabajo de grado que realizará el estudiante en una organización, institución pública o privada, o en organismos especializados o en regiones o localidades que lo requieran, asumiendo el carácter de práctica social o de introducción a su quehacer disciplinar mediante la elaboración de un trabajo teórico-práctico relacionado con su futura profesión. Las labores del estudiante de pregrado en la empresa o institución, deberán estar acordes con cualquiera de las líneas terminales de su carrera y el nivel de profesionalización adecuado, las cuales estarán contenidas en el respectivo anteproyecto

Parágrafo primero.- La organización donde el estudiante de pregrado desarrollará la pasantía deberá certificar su legalidad y pertinencia mediante Registro de Cámara de Comercio y Matrícula de Industria y Comercio vigentes u otras formas equivalentes de certificación de existencia jurídica para todos los casos de organizaciones del sector público o privado. Igualmente, deberá manifestar su interés de Trabajo con la Universidad, mediante la firma de un documento de voluntad, expresión o manifestación de interés, convenio o contrato dentro del cual se establezcan los objetivos de la pasantía y la remuneración respectiva si existe. Cada proyecto curricular definirá y reglamentará las condiciones mínimas sobre las cuales se establecerá la cooperación interinstitucional en el marco de la normatividad vigente.

Duración: El tiempo mínimo de la pasantía será de 720 Horas para tiempo completo o sus equivalentes, lo cual deberá ser debidamente soportado de manera documental ante el respectivo Consejo Curricular de pregrado.

Procedimiento: La pasantía se podrá realizar a partir del octavo (8º) semestre (las asignaturas matriculadas no podrán pertenecer a un semestre inferior al octavo del plan de estudios correspondiente y el estudiante deberá tener un promedio ponderado no menor a tres cinco (3.5)).

Para la elaboración, presentación y aprobación de trabajo de grado, en la modalidad de pasantía se deberá presentar un anteproyecto acompañado de la solicitud escrita ante el Consejo Curricular, el cual solicitará al Comité de Pasantías de la Facultad el aval respecto al cumplimiento de las normas pertinentes para este caso.

Parágrafo segundo.- Revisores. El Consejo Curricular nombrará dos profesores revisores del anteproyecto quienes emitirán concepto escrito en un término no mayor de quince (15) días hábiles ante el respectivo Consejo Curricular, de conformidad con los siguientes criterios:

1. **Viable:** Significa que el trabajo cumple con los requisitos metodológicos exigidos y posee un cronograma adecuado y pertinente con las circunstancias profesionales y académicas del trabajo de grado.
2. **Modificable:** Significa que el estudiante podría hacer algunos ajustes a su propuesta, los cuales podrán ser discutidos y concertados con el director del trabajo de grado y posteriormente presentados de nuevo ante el consejo curricular respectivo para su aprobación.
3. **No viable:** Significa que por alguna razón, debidamente justificada por escrito, el trabajo no reúne los requisitos para ser un trabajo de grado.

Una vez radicados los conceptos de “cumplido” emitidos por los revisores, el Consejo Curricular respectivo, oficiará dicha información al Comité de Pasantías de la respectiva Facultad, indicando la fecha de aprobación del anteproyecto de pasantía, que corresponderá a la fecha de radicación del segundo concepto de “viable”. Cumplidos los plazos establecidos, el estudiante tiene 15 días hábiles para atender las observaciones y correcciones.

Dirección externa: Además del profesor director del trabajo de grado denominado para el caso de la pasantía “el director interno”, la pasantía deberá tener un director externo, funcionario de la empresa u organización, quien deberá conceptualizar sobre la calidad del trabajo, el cumplimiento del estudiante y participará con el profesor director interno, en el proceso final de evaluación.

Seguimiento y evaluación: El director interno junto con el director externo certificará el cumplimiento de los objetivos de la pasantía mediante el seguimiento permanente y la verificación de las condiciones de la organización en la que se desarrolla y la implementación o desarrollo de la pasantía. La evaluación final de la pasantía la realizarán el director interno, el director externo. En sustentación pública se deberá elaborar un acta final del trabajo de grado en la cual se asigne la calificación definitiva y se remita copia a la Secretaría Académica de la Facultad.

En el momento de la culminación del trabajo, se deberá firmar una acta interna de la empresa u organización en la que se exprese el resultado obtenido a juicio de los directores, este documento podrá ser tenido en cuenta por los jurados como un instrumento para la evaluación final que deben realizar en la sustentación pública.

II. Modalidad formación avanzada: Se establece como opción de trabajo de grado, para aquellos estudiantes que determinen desarrollar formación posgradual con un mínimo de 8 créditos académicos, en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas siempre y cuando los espacios académicos sean homologados y aprobados por el Consejo de Facultad o quien haga sus veces para este fin.

III. Modalidad de asistencia académica: Como medida de prevención para evitar la deserción y fracaso académico, se proyecta la modalidad de trabajo de grado de asistencia académica; a esta opción podrán acceder los estudiantes que hayan superado un 90% del total de su plan de estudios y que certifiquen un alto rendimiento en campos específicos identificados por los proyectos curriculares como campos de riesgo.

En concordancia con lo establecido en el Acuerdo No. 027 de 1993 Estatuto estudiantil esta modalidad implicará que el estudiante sirva de tutor académico a los estudiantes en riesgo y estudiantes en situación de prueba académica, Las cargas de asistencia académica de estos estudiantes serán designadas por el coordinador del Proyecto Curricular o quien haga sus veces y tendrá la supervisión de un docente asignado en concordancia con el campo de asistencia. La dirección del Proyecto Curricular, o quien haga sus veces, será la responsable de designar el número de tutorías y se encargará de presentar a la Decanatura un informe de seguimiento referente al rendimiento de los estudiantes que se hallen en asistencia académica.

Como resultado de esta modalidad, el estudiante tutor académico, debe generar un trabajo escrito que dé cuenta de las metodologías, avances y recomendaciones frente al trabajo realizado

IV. Modalidad monografía: La monografía es un trabajo de grado presentado por estudiantes de pregrado de la Universidad, en el cual se profundiza en un tema específico mediante la selección, recopilación y análisis de información previamente existente. Las características de la monografía es que la información, resultados y conclusiones están soportados por información secundaria.

V. Modalidad investigación: El trabajo de grado en la modalidad investigación es aquel trabajo que presenta un estudiante como aporte individual o como soporte a un proyecto de investigación institucionalizado, que se realiza en la Universidad o en otra institución de educación superior y que garantiza formación en investigación para el estudiante de pregrado.

VI. Modalidad campo de creación o de emprendimiento: Corresponde a los trabajos de Innovación, interpretación o producción que constituyen un aporte a los campos de la ciencia, la tecnología, el arte y la cultura. Al mismo tiempo posibilita la comprensión de lo general por medio de lo particular

Parágrafo primero.- Las Facultades podrán ofrecer un seminario de actualización para aquellos estudiantes que finalizado el plazo establecido de un año no han logrado culminar un trabajo de grado y para aquellos de reingreso con asignaturas terminadas, que les permita contextualizarse e iniciar un trabajo de grado en cualquiera de las modalidades descritas.

Parágrafo segundo.- Baja ninguna circunstancia el estudiante de pregrado podrá realizar dos o más modalidades de trabajo de grado a la vez.

ARTÍCULO 3.- Calificación y carácter de los trabajos de grado.- La evaluaci6n y calificaci6n de los trabajos de grado en concordancia can el presente Acuerdo se efectuara bajo las siguientes consideraciones:

- a) Calificación: Todo trabajo de grado tendrá una calificación, y se ajustará a la siguiente escala:
 - Inferior a tres cinco (3.5): Reprobado
 - Superior a tres cinco (3.5): hasta cinco (5): Aprobado
- b) Carácter: Se establecen tres (3) tipos de carácter a saber:
 - **Aprobatorio:** Corresponde a la evaluación requerida para aprobar el trabajo de grado, es decir, que cumple y/o muestra coherencia con los objetivos propuestos y los planes anunciados desde el proyecto.

- **Meritorio:** Distinción otorgada para aquellos trabajos de grado que logran aportar elementos al conocimiento de un área determinada en un alto grado de coherencia. Así mismo, para aquellos trabajos de grado que signifiquen un aporte para la academia, la investigación, la creación y el desarrollo de la Universidad.
- **Laureado:** Cuando contiene gran cantidad de elementos que permiten decir que se aportó al conocimiento, ya sea en avance en tecnología; a en avance en implementación de ciencia y tecnología; o se ha dado un paso hacia la determinación de una línea de investigación; a se demuestra novedad científica; a se logran aportes altamente significativos al conocimiento relacionado con el campo del Arte en grado de excelencia, coherencia, desarrollo académico y científico.

Parágrafo.- La mención de meritorio a laureado para un trabajo de grado, deberá confirmarse por un par interno designado por el Consejo de Facultad.

CAPÍTULO III

REQUISITOS, FORMALIZACIÓN Y APROBACIÓN DE LA OPCIÓN DE GRADO

ARTÍCULO 4.- El estudiante deberá inscribir ante el Consejo del respectivo Proyecto Curricular, o el órgano que haga sus veces, la propuesta de Trabajo de Grado escogida conforme las modalidades establecidas en el presente Acuerdo, para ser evaluada y aprobada, de acuerdo a la reglamentación que al interior de la institución se tenga para estos fines. El estudiante escogerá una temática pertinente al desarrollo de su proceso curricular sujeta a marcos teóricos abordados en su respectiva área de conocimiento y a una metodología dirigida / orientada por un docente de la respectiva institución, Facultad y/o Proyecto. El proyecto de grado será soportado con un trabajo de grado.

ARTÍCULO 5.- Inscripción.- Se entiende como inscripción del Trabajo de Grado el acto mediante el cual el estudiante radica la propuesta ante el Consejo Curricular o el órgano que haga sus veces, en cumplimiento de las normas y requerimientos previamente establecidos y vigentes.

Parágrafo primero.- El Trabajo de Grado podrá ser inscrito, una vez se cumpla con los requisitos establecidos en esta materia dentro de cada plan de estudios en concordancia con el Acuerdo 009 de 2006 y reglamentados por cada Facultad. Para ninguno de los casos podrá ser inscrito antes de haber cursado y aprobado el 70% de los espacios académicos correspondientes al plan de estudios.

Parágrafo segundo.- El estudiante deberá presentar solicitud por escrito para la evaluación y aprobación del proyecto al respectivo Consejo Curricular o quien haga sus veces.

ARTÍCULO 6.- Formalización.- Se entiende por trámite de formalización del Trabajo de Grado, al proceso de entrega del proyecto con sus respectivos soportes, los cuales deberá presentar el estudiante en el momento de la inscripción ante al Consejo Curricular o el órgano que haga sus veces. Para la inscripción se deben cumplir los requisitos para cada una de las modalidades previstas por el presente Acuerdo.

Parágrafo primero.- Para el presente Acuerdo se entiende por proyecto el documento sintético mediante el cual el estudiante de pregrado desarrolla una idea, una pregunta de investigación, plantea un problema a resolver, profundiza o aplica de manera específica los conocimientos adquiridos en el desarrollo de

su formación profesional entre otros. Cada Proyecto Curricular de Pregrado definirá su forma de presentación, requisitos y procedimientos para su formalización de acuerdo con sus concepciones disciplinares.

Parágrafo segundo.- Los documentos del proyecto y del trabajo final deberán ser presentados bajo los criterios de normas técnicas de aceptación internacional vigentes para la elaboración y presentación de trabajos, incluyendo un resumen ejecutivo de una página. La extensión máxima del documento central será determinada por cada Consejo Curricular y su entrega debe ser en medio electrónico actual. En la Facultad de Artes - ASAB, para los documentos del proyecto y del documento final en modalidad de creación, deberán estar acompañados por el RAE (Resumen Analítico Especializado) y documentos que recojan el proceso, la propuesta conceptual, y el producto según corresponda.

ARTÍCULO 7.- Aprobación: El Consejo Curricular de los respectivos Proyectos Curriculares de Pregrado o quien haga sus veces, nombrará a dos(2) profesores revisores del proyecto, quienes emitirán concepto escrito en un término no mayor de quince (15) días hábiles ante el respectivo Consejo Curricular y el director del proyecto, de conformidad con los siguientes criterios:

- Aprobado: Significa que la solicitud es aprobada y el trabajo puede comenzar, ya que está claro su planteamiento y formulación.
- Denegado: Significa que el trabajo no reúne los requisitos solicitados para ser un trabajo de grado y la solicitud de aprobación es denegada.
- Sujeto a modificaciones: Significa que los estudiantes de pregrado deben hacer ajustes a su proyecto y presentarlo nuevamente al Consejo Curricular respectivo para su revisión, en un término no superior a quince (15) días hábiles.

Parágrafo.- Una vez definido el estado de aprobación del proyecto y comunicada dicha decisión al estudiante, se determinarán entre otros trámites generales para la legalización del trabajo de grado las siguientes:

- **Asignación de Director:** Todo Trabajo de Grado cualquiera que sea su modalidad, deberá tener un director, quien será un Docente de Planta de la Universidad, con idoneidad en el área o tema del trabajo de grado que será asignado por el Consejo Curricular o quien haga sus veces.
- **Asignación de Jurados:** El Consejo Curricular o quien haga sus veces, asignará dos (2) jurados calificadores, los cuales realizarán la evaluación pertinente. Cuando un trabajo de grado cualquiera sea su modalidad (pasantía, monografía, investigación, etc.), se considere finalizado, el director presentará mediante oficio el documento final desarrollado por el estudiante ante el respectivo Consejo Curricular o quien haga sus veces.

ARTÍCULO 8.- Finalizado el proceso establecido en el trabajo de grado, los jurados determinarán que el trabajo de grado se encuentra en alguna de las siguientes situaciones:

- a. **Listo para sustentar:** Significa que el trabajo puede ser expuesto y sometido a la crítica ante la comunidad universitaria.

Presentación Pública: Es el procedimiento por el cual el estudiante de pregrado expone y somete a la crítica de la comunidad universitaria, el informe final del trabajo de grado, o los productos derivados de la actividad de investigación y creación, desarrollo tecnológico y proyección social. La presentación pública se aplica para cualquiera de las modalidades de grado; cuenta con la presencia del director del trabajo, y los jurados, previa invitación pública, la que deberá convocarse como mínimo con ocho (8) días de anticipación a su realización.

Los Consejos de Facultad determinaran los tiempos máximos y criterios a seguir para la sustentación del trabajo de grado. De la sustentación deberá reposar un acta firmada por los directores y jurados (Formato Acta de sustentación trabajo de grado), en la que asignarán una calificación de acuerdo con los indicadores de evaluación contenidos en el presente Acuerdo y la reglamentación determinada por el Consejo de Facultad, la cual se radicará ante la Secretaría Académica de la Facultad.

b. Modificado: Significa que por alguna razón debidamente justificada por escrito, por parte de los dos (2) jurados y entregada por el Consejo de Carrera y/o su respectivo Coordinador de Proyecto Curricular al estudiante de pregrado, deberá hacerse ajustes al informe final, los cuales deberán ser discutidos y concertados con el director del trabajo de grado, y posteriormente presentados de nuevo para concepto de los jurados.

Parágrafo.- Cuando un trabajo de grado se considere finalizado para el caso de las modalidades de pasantía, el director presentará mediante oficio el informe final realizado por el estudiante con sus debidos soportes, ante el respectivo Consejo Curricular, quien se encargará de nombrar los jurados para la calificación final, los resultados se radicarán mediante Acta ante la Secretaría Académica de la Facultad.

ARTÍCULO 9.- Duración y terminación.- Se considerará a partir del momento o fecha en la que sea aprobado el respectivo proyecto por parte del Consejo Curricular, entendido como componente del plan de estudios e incorporado a este como un espacio académico. Así mismo, todo trabajo de grado cualquiera que sea su modalidad en pregrados tecnológicos o de larga duración, deberá tener una duración máxima de un (1) año.

ARTÍCULO 10.- Los Consejos de Facultad contarán con dos (2) meses a partir de la aprobación y expedición del presente Acuerdo, para reglamentar las modalidades de grado y demás aspectos que se consideren necesarios para su cabal cumplimiento.

COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Bogotá D.C., a los 13 días del mes de julio de 2010

ORIGINAL FIRMA POR:

EDGAR RICARDO LAMBULEY ALFÉREZ

Presidente Consejo Académico

ORIGINAL FIRMA POR:

LEONARDO GÓMEZ PARÍS

Secretario Consejo Académico

Sesión 020 de 2010

Anexo 6. Acuerdo 029 del 2013 expedido por el Consejo Académico de la Universidad Distrital

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
CONSEJO ACADÉMICO
ACUERDO N° 029
(Noviembre 26 de 2013)

"Por el cual se reglamenta el Trabajo de Grado para los estudiantes de pregrado de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y se dictan otras disposiciones"

El Consejo Académico de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en uso de sus atribuciones legales y, en especial, las que le confiere el Estatuto Estudiantil en el artículo 70 y el Acuerdo 009 del 12 de septiembre de 2006, en el artículo 8 y,

CONSIDERANDO

Que el Estatuto Estudiantil vigente, Acuerdo N°027 de diciembre 23 de 1993, expedido por el Consejo Superior Universitario, en el artículo 70, establece que: "Para optar a un título universitario, el estudiante debe presentar un Trabajo de Grado. El Consejo Académico reglamentará los trabajos de grado".

Que el Estatuto Estudiantil vigente, Acuerdo N°027 de diciembre 23 de 1993, expedido por el Consejo Superior Universitario, dispuso en el Capítulo 6, Artículo 49, que: "Todos los planes de estudio de la Universidad adoptan el sistema de créditos académicos, el cual comprende la evaluación académica y la promoción mediante un proceso de ponderación de las asignaturas que componen el plan de estudios y los cálculos que se derivan de ellas".

Que el Estatuto Estudiantil vigente, Acuerdo N°027 de diciembre 23 de 1993, expedido por el Consejo Superior Universitario, en el Capítulo 6, Artículo 51, facultó al Consejo Académico de la Universidad para Reglamentar el número de créditos para cada semestre de los programas de pregrado y posgrado a propuesta de los decanos.

Que el Consejo Académico mediante Resolución N°048 de 2011, reglamentó aspectos de la formación por ciclos en la Facultad Tecnológica. En los programas organizados por ciclos los estudiantes desarrollan un Trabajo de Grado en el Nivel Profesional Tecnológico y, otro en el Nivel Profesional.

Que la Ley 1014 de 2006, en el artículo 16, establece que: "Las Universidades públicas y privadas y los centros de formación técnica y tecnológica oficialmente reconocidos, podrán establecer sin prejuicio de su régimen de autonomía, la alternativa del desarrollo de planes de negocios de conformidad con los principios establecidos en esta ley" como modalidad de Trabajo de Grado.

Que el comité de Decanos de Facultad ha venido trabajando y discutiendo una propuesta de reglamentación de trabajo de grado para los estudiantes de pregrado de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, la cual presenta, como insumo al Consejo Académico.

Que se hace necesario expedir una reglamentación sobre las modalidades de Trabajo de Grado, para los estudiantes de pregrado de la Universidad, que recoja las realidades y especificidades de los procesos formativos de cada una de las facultades y que unifique procedimientos generales que contribuyan a dar claridad sobre las acciones a realizar por los estudiantes y los Consejos de Proyecto Curricular.

Que el CONSEJO ACADÉMICO en sesión del 19 de noviembre de 2013, Acta 037 por decisión unánime aprobó la reglamentación del Trabajo de Grado para los estudiantes de pregrado de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas reglamenta el Trabajo de Grado para los estudiantes de pregrado de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Que en mérito de lo expuesto este cuerpo colegiado,

ACUERDA

CAPÍTULO I

DEFINICIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

ARTÍCULO 1º. - El Trabajo de Grado contribuye a la formación integral del estudiante y a su preparación para el desempeño profesional. El desarrollo del Trabajo de Grado permite al estudiante ampliar las posibilidades de investigación y creación, desarrollo tecnológico, innovación y proyección social.

ARTÍCULO 2º. -El Trabajo de Grado definido en el artículo anterior, se desarrolla en los siguientes espacios académicos: a) Trabajo de Grado I y Trabajo de Grado II, en los pregrados de Nivel Profesional de larga duración b) en los programas organizados por ciclos: Trabajo de Grado Tecnológico, en el Nivel Profesional Tecnológico y Trabajo de Grado I y Trabajo de Grado II, en el Nivel Profesional y c) en los programas tecnológicos que no se desarrollan por ciclos: Trabajo de Grado Tecnológico.

PARÁGRAFO PRIMERO. – Los espacios académicos Trabajo de Grado, integran el componente obligatorio básico del plan de estudios y, corresponden a la formación disciplinar o profesional, de conformidad con lo establecido en el Acuerdo N°009 de 2006 “por el cual se implementa el Sistema de Créditos en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas”, del Artículo 10 CLASIFICACIÓN DE LOS ESPACIOS ACADÉMICOS, en el Parágrafo Primero

PARÁGRAFO SEGUNDO. En los pregrados de Nivel Profesional de larga duración, el número total de créditos académicos para los espacios académicos Trabajo de Grado es de mínimo cuatro (4) créditos, distribuidos en Trabajo de Grado I y Trabajo de Grado II, cada uno con mínimos dos (2) créditos académicos.

PARÁGRAFO TERCERO. – Para los programas organizados por ciclos el número total de créditos para los espacios académicos Trabajo de Grado es de mínimos seis (6) créditos. En los programas de Nivel Profesional Tecnológico, se incluyen Trabajo de Grado Tecnológico con mínimos dos (2) créditos académicos. En el Nivel Profesional se incluyen, Trabajo de Grado I y Trabajo de Grado II, cada uno con mínimo dos (2) créditos académicos. Para los programas tecnológicos que no se desarrollan por ciclos, se

incluye Trabajo de Grado Tecnológico con mínimos dos (2) créditos académicos, espacio académico no homologable, validable ni convalidable.

PARÁGRAFO CUARTO. –En los pregrados de Nivel Profesional de larga duración y Nivel Profesional de la formación por ciclos, los espacios académicos Trabajo de Grado I y II no serán objeto de homologación, validación ni convalidación.

PARÁGRAFO QUINTO.- En los programas organizados por ciclos, el espacio académico Trabajo de Grado Tecnológico será homologado de conformidad con lo dispuesto de la Resolución N°048 de 2010 “por el cual se reglamentan aspectos de la formación por ciclos en la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas”, en el Artículo 5º. HOMOLOGACIÓN DE CRÉDITOS.

PARÁGRAFO SEXTO.- La homologación de los espacios académicos cursados en la modalidad de Trabajo de Grado Cursos de Postgrado será objeto de reglamentación respectiva.

CAPÍTULO II DE LAS MODALIDADES DEL TRABAJO DE GRADO

ARTÍCULO 3º.- PASANTÍA. La Pasantía es una modalidad de Trabajo de Grado que realiza el estudiante en una entidad, nacional o internacional, (entiéndase: empresa, organización, comunidad, institución pública o privada, organismo especializado en regiones o localidades o dependencia de la Universidad Distrital), asumiendo el carácter de práctica social, empresarial o de introducción a su quehacer profesional, mediante la elaboración de un trabajo teórico-práctico, relacionado con su área del conocimiento.

PARÁGRAFO PRIMERO.- La entidad donde el estudiante desarrolle la Pasantía debe certificar su existencia, reconocimiento o estar legalmente constituida

PARÁGRAFO SEGUNDO., La Pasantía podrá ser remunerada o contemplar un apoyo económico para el Pasante, quien establecerá de común acuerdo con la entidad las condiciones de remuneración o apoyo económico.

PARÁGRAFO TERCERO.- La Pasantía tendrá una duración mínima de 384 horas que deben cumplirse en un tiempo no mayor a seis (6) meses.

PARÁGRAFO CUARTO.- Para inscribir la modalidad de grado de Pasantía el estudiante debe haber aprobado el 80% de los créditos académicos de su plan de estudios.

PARÁGRAFO QUINTO- Un Trabajo de Grado en la modalidad de Pasantía puede ser realizado por máximo dos (2) estudiantes. En este caso, cada Pasante, deberá certificar el cumplimiento de las 384 horas.

PARÁGRAFO SEXTO.- De los procedimientos generales de la Pasantía:

- a. El estudiante debe informar por escrito a la Coordinación del Proyecto Curricular su intención de inscribir los espacios académicos de Trabajo de Grado en esta modalidad.
- b. El estudiante presenta una propuesta de Pasantía ante el Consejo de Proyecto Curricular, con el aval de un Docente.

- c. La propuesta debe estar acompañada de: 1) un documento de acuerdo voluntad, convenio o contrato dentro del cual se establezcan los objetivos de la pasantía y, 2) una carta dirigida a la Coordinación del Proyecto Curricular en la cual se designa al profesional de la entidad encargado de acompañar el desarrollo de la Pasantía.
- d. El Consejo de Proyecto Curricular designa un Docente Director y un Docente Evaluador.
- e. Para la valoración del informe final el Docente Evaluador tendrá en cuenta el concepto escrito entregado por el profesional de la empresa o institución donde se desarrolló la Pasantía.
- f. La nota final, del espacio académico Trabajo de Grado I, será asignada por el Docente Director.
- g. La nota final, del espacio académico Trabajo de Grado II, será el promedio aritmético de las notas dadas por el Docente Director y el Docente Evaluador.
- h. La nota final, del espacio académico Trabajo de Grado Tecnológico, será el promedio aritmético de las notas dadas por el Docente Director y el Docente Evaluador.

ARTÍCULO 4º._ ESPACIOS ACADÉMICOS DE POSGRADO. Los Espacios Académicos de Postgrado, es una modalidad de Trabajo de Grado que realiza el estudiante en los programas de postgrado (especialización o maestría) que ofrece la Universidad Distrital o en cualquier Institución de Educación Superior debidamente acreditada; ello posibilita la profundización en campos de conocimiento relacionados con su perfil profesional y favorece la formación postgracial.

PARÁGRAFO PRIMERO.- Pueden acceder a esta modalidad, los estudiantes que hayan aprobado mínimo el 80% de los créditos académicos del plan de estudios y tengan un promedio igual o superior a 3.5.

PARÁGRAFO SEGUNDO.- El número de créditos académicos a cursar en esta modalidad será de ocho a nueve (8-9) y se podrán tomar en la Universidad Distrital o en otra, nacional o internacional debidamente acreditada, en programas de especialización o maestría.

PARÁGRAFO TERCERO • En todos los casos, será el Consejo de Proyecto Curricular, en el cual el estudiante se encuentre matriculado, es quien avala la pertinencia de los espacios académicos, de acuerdo con el perfil de egreso.

PARÁGRAFO CUARTO • El estudiante que opte por esta modalidad, normativamente seguirá siendo estudiante del pregrado. En ningún caso será considerado estudiante de posgrado.

PARÁGRAFO QUINTO.- Los proyectos curriculares de posgrado de la Universidad Distrital ofertarán entre dos (2) y cinco (5) cupos por semestre académico o cohorte según sea el caso. La selección, debe realizarse con base en los promedios ponderados acumulados.

PARÁGRAFO SEXTO.- Para aprobar esta modalidad, el estudiante debe aprobar todos los créditos inscritos. Si el estudiante No aprueba todos los créditos debe optar por otra modalidad de trabajo de grado. No se puede repetir los créditos en esta modalidad.

PARÁGRAFO SÉPTIMO.- Posgrado: De los procedimientos generales de la modalidad Espacios Académicos de posgrado:

- a. El estudiante debe informar por escrito a la Coordinación del Proyecto Curricular su intención de inscribir los espacios académicos de Trabajo de Grado en esta modalidad,

- b.** La Coordinación del Proyecto Curricular gestiona ante el programa de posgrado respectivo la solicitud del estudiante,
- c.** El promedio ponderado obtenido de los ocho a nueve (8-9) créditos corresponderá a la nota, de los espacios académicos de Trabajos de Grado. El Coordinador del Proyecto Curricular, al que pertenece el estudiante, registrará la nota en el sistema de información académico.

ARTÍCULO 5. ESPACIOS ACADÉMICOS DE PROFUNDIZACIÓN. La modalidad de Trabajo de Grado Espacios Académicos de Profundización, posibilita al estudiante profundizar en los conocimientos propios del área de formación profesional.

PARÁGRAFO PRIMERO.- Pueden optar por esta modalidad los estudiantes del Nivel Profesional Tecnológico,

PARÁGRAFO SEGUNDO.- Los estudiantes que opten por esta modalidad deben cursar de ocho a nueve (8-9) créditos académicos en los espacios académicos electivos que ofrecen los programas de Nivel Profesional de la Universidad Distrital; tanto en los programas de larga duración, como en el Nivel Profesional, de los programas organizados por ciclos.

PARÁGRAFO TERCERO. En todos los casos, será el Consejo de Proyecto Curricular, en el cual el estudiante se encuentre matriculado, es quien avale la pertinencia de los espacios académicos de acuerdo con el perfil de egreso

PARÁGRAFO CUARTO.- En los programas organizados por ciclos, el estudiante matriculado en un programa de Nivel Profesional debe cursar y aprobar, para cumplir con el número de créditos académicos electivos que establece el plan de estudios, unos espacios académicos diferentes a aquellos que aprobó en esta modalidad.

PARÁGRAFO QUINTO.- El estudiante debe aprobar todos los créditos de los espacios académicos inscritos y, debe repetir únicamente los créditos que repreuebe.

PARÁGRAFO SEXTO.- De los procedimientos generales de la modalidad Espacios Académicos de Profundización:

- a.** El estudiante debe informar por escrito a la Coordinación del Proyecto Curricular su intención de inscribir el espacio académico Trabajo de Grado Tecnológico en esta modalidad.
- b.** La Coordinación del Proyecto Curricular gestiona ante el programa de pregrado respectivo la solicitud del estudiante.
- c.** El promedio ponderado obtenido de los ocho a nueve (8-9) créditos corresponderá a la nota, del espacio académico Trabajo de Grado Tecnológico. El Coordinador del Proyecto Curricular, al que pertenece el estudiante, registrará la nota en el sistema de información académico.

ARTÍCULO 6º.- MONOGRAFIA. La Monografía es una modalidad de Trabajo de Grado en la cual se realiza un ejercicio de aproximación y solución a un problema de un campo de conocimiento, mediante la selección de referentes teóricos, la recopilación, análisis crítico y sistematización de información relevante.

PARÁGRAFO PRIMERO.- Un Trabajo de Grado en la modalidad de Monografías puede realizarse hasta por dos (2) estudiantes.

PARÁGRAFO SEGUNDO.- De los procedimientos generales de la modalidad Monografía.

- a. El estudiante debe informar por escrito en la Coordinación del Proyecto Curricular su intención de inscribir el espacio académico Trabajo de Grado en esta modalidad.
- b. El estudiante presenta la propuesta de Monografía al Consejo de Proyecto Curricular, con el aval de un Docente.
- c. El Consejo de Proyecto Curricular designa un Docente Director y un Docente Evaluador.
- d. La nota final, del espacio académico Trabajo de Grado I será la asignada por el Docente Director.
- e. La nota final, del espacio académico Trabajo de Grado II, será el promedio aritmético de las notas dadas por el Docente Director y el Docente Evaluador.
- f. La nota final, del espacio académico Trabajo de Grado Tecnológico, será el promedio aritmético de las notas dadas por el Docente Director y el Docente Evaluador.

ARTÍCULO 7º. - INVESTIGACIÓN - INNOVACIÓN. La modalidad Investigación-Innovación, implica el vínculo del estudiante a un proyecto de investigación-innovación institucionalizado por el CIDC o la Unidad de Investigación de la respectiva Facultad, cuyo propósito es garantizar, mediante el cumplimiento de un plan de trabajo, la formación en investigación del estudiante.

PARÁGRAFO.- De los procedimientos generales de la modalidad Investigación-Innovación:

- a) El estudiante debe informar por escrito en la Coordinación del Proyecto Curricular su intención de inscribir el espacio académico trabajo de grado en esta modalidad.
- b) El estudiante presenta un plan de trabajo avalado por el investigador principal.
- c) El Consejo de Proyecto Curricular designará un Docente Director y un Docente Evaluador.
- d) La nota final, del espacio académico Trabajo de Grado I, será asignada por el Docente Director.
- e) La nota final, del espacio académico Trabajo de Grado II, será el promedio aritmético de las notas dadas por el Docente Director y el Docente Evaluador.
- f) La nota final, del espacio académico Trabajo de Grado Tecnológico, será el promedio aritmético de las notas dadas por el Docente Director y el Docente Evaluador.

ARTÍCULO 8º. - CREACIÓN O INTERPRETACIÓN. La modalidad de Creación o Interpretación, recoge elementos inherentes al campo del arte que permiten la consolidación de una obra artística y su posterior exhibición pública.

PARÁGRAFO PRIMERO.- Un Trabajo de Grado en la modalidad Creación o Interpretación, puede ser desarrollado de forma individual o colectiva.

PARÁGRAFO SEGUNDO.- De los procedimientos generales de la modalidad Creación o Interpretación:

- a. El estudiante debe informar por escrito a la Coordinación del Proyecto Curricular su intención de inscribir el espacio académico trabajo de grado en esta modalidad.
- b. El Consejo de Proyecto Curricular designará un (1) Docente Director y tres (3) Docentes Evaluadores.
- c. La nota final, del espacio académico Trabajo de Grado I será la asignada por el Docente Director.
- d. La nota final, del espacio académico Trabajo de Grado II, del respectivo plan de estudio, será el promedio aritmético de las notas dadas por el Docente Director y los Docentes Evaluadores.

ARTÍCULO 9°.- PROYECTO DE EMPRENDIMIENTO. La modalidad de Proyecto de Emprendimiento, es aquel que tiene como finalidad proyectar la constitución formal de una empresa y la estructuración de un Plan de Negocios.

PARÁGRAFO PRIMERO.- Un estudiante puede presentar su proyecto de emprendimiento una vez apruebe como mínimo el 80% de los créditos correspondientes a su plan de estudios.

PARÁGRAFO SEGUNDO.- La modalidad de Proyecto de Emprendimiento pueden ser realizados hasta por (2) dos estudiantes.

PARÁGRAFO TERCERO.- De los procedimientos generales de la modalidad Proyecto Emprendimiento:

- a. El estudiante debe informar por escrito en la Coordinación del Proyecto Curricular su intención de inscribir el espacio académico trabajo de grado en esta modalidad.
- b. El estudiante debe presentar ante el Proyecto Curricular una propuesta de Plan de Negocios, avalada por un Docente.
- c. El Consejo de Proyecto Curricular designará un Docente Director y un Docente Evaluador.
- d. La nota final, del espacio académico Trabajo de Grado I, será la asignada por el Docente Director.
- e. La nota final, del espacio académico Trabajo de Grado II, del respectivo plan de estudio, será el promedio aritmético de las notas dadas por el Docente Director y los Docentes Evaluadores.
- f. La nota final, del espacio académico Trabajo de Grado Tecnológico, será el promedio aritmético de las notas dadas por el Docente Director y el Docente Evaluador.

ARTÍCULO 10°.- PRODUCCIÓN ACADÉMICA: en esta modalidad el estudiante presenta evidencia de la publicación o aceptación de mínimo dos artículos en revistas indexadas en el Publindex de Ciencias mínimo en categoría “C” u homologadas en el último cuartil del Journal Citation Reports - JCR.

PARÁGRAFO PRIMERO.- De los procedimientos generales de la modalidad Producción Académica:

- a. El estudiante debe informar por escrito en la Coordinación del Proyecto Curricular su intención de inscribir el espacio académico trabajo de grado en esta modalidad.
- b. El estudiante debe presentar ante el Proyecto Curricular una propuesta de publicación o temáticas a tratar en sus respectivos artículos.
- c. El Consejo de Proyecto Curricular designará un Docente Director.
- d. La nota final, del espacio académico Trabajo de Grado Tecnológico, Trabajo de Grado I, y del Trabajo de Grado II, será la asignada por el Docente Director.

PARÁGRAFO SEGUNDO.- En caso de presentarse certificación de aceptación, esta debe ser verificada por el director y expedida por el editor general de la revista.

CAPÍTULO III DE LA INSCRIPCIÓN DE LOS ESPACIOS ACADÉMICOS TRABAJO DE GRADO

ARTÍCULO 11°. - La inscripción de estos espacios académicos es responsabilidad del Coordinador del Proyecto Curricular, previa solicitud escrita realizada por el estudiante, donde se exprese la modalidad de trabajo que adelantará. Sin Alterar los parámetros que establezca el Calendario Académico.

PARÁGRAFO.- Cuando el número de créditos del semestre académico en el cual el estudiante inscriba los espacios académicos Trabajo de Grado exceda los 18 créditos académicos, deberá cursar solicitud al Consejo de Proyecto Curricular de conformidad con lo establecido en el Acuerdo N° 009 de 2006 “por el cual se implementa el sistema de Créditos en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas”, en el Artículo 11. DE LA INSCRIPCIÓN DE LOS ESPACIOS ACADÉMICOS, en el párrafo.

CAPÍTULO IV DEL DOCENTE DIRECTOR Y DEL DOCENTE EVALUADOR

ARTÍCULO 12°.” DEL DOCENTE DIRECTOR. A excepción de las modalidades de Espacios Académicos de Postgrado y Espacios Académicos de Profundización la realización, de todo Trabajo de Grado debe estar asesorada por un Docente de Planta o de vinculación especial (Tiempo Completo Ocasional o Medio Tiempo Ocasional) de la Universidad, que se denomina Docente Director.

ARTÍCULO 13°._ El Docente Director debe avalar la propuesta en la modalidad definida por el estudiante, efectuar el seguimiento al Trabajo de grado de acuerdo con la modalidad correspondiente, reportar las notas finales a la Coordinación del Proyecto Curricular respectivo y, vigilar el cumplimiento del Acuerdo 004 de 2012 por el cual el CSU expide el Estatuto de Propiedad Intelectual.

ARTÍCULO 14°._ Para la asignación de horas lectivas (entiéndase: Horas de Trabajo Directo + Horas de Trabajo Cooperativo), en los respectivos planes de trabajo de los docentes Directores, se asignará una (1) hora semanal por la dirección de cada dos (2) trabajos de grado en cualquier modalidad. Solo se pueden asignar máximo seis (6) horas lectivas por semestre a un docente para estos espacios académicos.

PARÁGRAFO PRIMERO.- Cuando no se complete un múltiplo entero de cuatro trabajos de grado, los trabajos excedentes se acompañarán como asignatura en modalidad especial por el Docente Director quien registrará en su plan de trabajo en horas no lectivas. El docente puede asignar una hora no lectiva por cada Trabajo de Grado, sin superar las cuatro horas no lectivas.

PARÁGRAFO SEGUNDO.- Para la Modalidad de Creación e interpretación, esta distribución se puede asignar por grupos de trabajo, esto es, como montajes donde convergen diversos proyectos de grado en un proyecto que se dirige hasta por cinco profesores distintos, de esta forma prevalece sobre el número de proyectos la estructuración y alcance del proyecto, pudiéndose asignar el proyecto a diversos docentes y para diversos estudiantes de proyecto de grado no siendo inferior a una proporción de 1,5 proyectos de grado por docente, en ejemplo, cuatro profesores dirigiendo un montaje de mínimo seis proyectos de grado.

ARTÍCULO 15°._ DEL DOCENTE EVALUADOR. El Docente Evaluador revisa y evalúa el o los productos finales de acuerdo con la modalidad respectiva escogida.

CAPÍTULO V

DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO 16°_ Bajo ninguna circunstancia el estudiante de pregrado podrá realizar más de un (1) Trabajo de Grado a la vez.

ARTÍCULO 17°._ Podrán realizarse Trabajos de Grado entre estudiantes de diferentes Proyectos Curriculares y de diferentes Facultades. Para este caso, cada Consejo de Proyecto Curricular debe avalar el Trabajo de Grado.

ARTÍCULO 18°._ El estudiante tendrá un año, para presentar la propuesta, desarrollar y socializar los resultados de su trabajo de grado; contados a partir de la aprobación del trabajo de grado por parte del Consejo de Proyecto Curricular.

PARÁGRAFO PRIMERO.- En las modalidades de grado de espacios académicos de postgrado y espacios académicos de profundización no requieren de la socialización.

PARÁGRAFO SEGUNDO.- En casos excepcionales, el año al que hace alusión este artículo podrá ser prorrogable por única vez, hasta por seis (6) meses; dicha decisión será tomada por el Consejo de Proyecto Curricular respectivo previa presentación, por parte del o los estudiantes y del Docente Director, de una justificación académica siempre y cuando el estudiante no haya agotado el número de renovaciones de matrícula establecido en el Acuerdo N°004 (Agosto 11 de 2011) “por el cual se modifica el Acuerdo 003 del 8 de agosto de 2011 del C.S.U.”

ARTÍCULO 19°._ Los Consejos de Proyecto Curricular tendrán un mes, a partir de la aprobación del presente acuerdo, para ajustar los planes de estudio de conformidad con lo establecido en el Artículo 2°. La resolución de ajustes debe presentarse para aprobación del Consejo Académico, previo aval del respectivo Consejo de Proyecto Curricular y Consejo de Facultad. El coordinador del proyecto curricular, con la asesoría de los Comités de Autoevaluación y Acreditación de la facultad e institucional, será responsable de informar al Ministerio de Educación Nacional de las modificaciones correspondientes.

ARTÍCULO 20°. _ Los Consejos de Proyecto Curricular de acuerdo con su competencia solo podrán reglamentar los procedimientos específicos que requiera cada una de las modalidades y no podrán estar en contravía con el contenido del presente acuerdo y el calendario académico.

ARTÍCULO 21°: _ El estudiante que a la fecha de expedición del presente acuerdo tenga aprobado el trabajo de grado por parte del Consejo Curricular inscritos o no los espacios académicos de trabajo de grado o que haya terminado su plan de estudios y tenga pendiente la realización de su trabajo de grado, debe informar por escrito, a más tardar el 30 de agosto de 2013, ante la Coordinación del Programa Curricular, su intención de adherirse o no a lo dispuesto en el presente acuerdo.

ARTÍCULO 22°. _ El presente Acuerdo rige a partir de la fecha de su expedición y deroga todas aquellas disposiciones que le sean contrarias, en especial el Acuerdo N°015 (Julio 13 de 2010) “por el cual se esta-

blecen y reglamentan las Opciones de Trabajo de Grado para los proyectos curriculares de pregrado de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas”, del Consejo Académico, y , todas las reglamentaciones, derivadas del mismo, que hayan expedidos los Consejos de Facultad y los Consejos de Proyecto Curriculares.

COMUNÍQUESE. PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Bogotá D.C., a los veintiséis (26) días del mes de noviembre de 2013

ORIGINAL FIRMA POR:

BORYS BUSTAMANTE BOHÓRQUEZ
Presidente Consejo Académico

ORIGINAL FIRMA POR:

LEONARDO GÓMEZ PARÍS
Secretario Consejo Académico

Anexo 7. Resolución 06 del 2011 expedido por el Consejo de Facultad de la Facultad Tecnológica

FACULTAD TECNOLÓGICA
CONSEJO DE FACULTAD RESOLUCIÓN 06 DE 2011

Por medio del cual se establece el procedimiento y se desarrollan las modalidades de trabajo de grado en su versión de formación avanzada y asistencia académica para los estudiantes de la Facultad Tecnológica

El Consejo de Facultad en uso de sus atribuciones legales conferidas mediante el Estatuto Académico, artículo 16, literal a,

CONSIDERANDO

Que en el artículo 72 del Estatuto Estudiantil se establece como uno de los requisitos para optar un título de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, realizar y aprobar un trabajo de grado.

Que el Consejo Académico expidió en el año 2010 el Acuerdo 015 mediante el cual establece y reglamenta las opciones de trabajo de grado para los proyectos curriculares de pregrado de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Que en el Artículo 10 del Acuerdo 015 de 2010 del Consejo Académico se otorga la potestad a los Consejos de Facultad para reglamentar las modalidades de grado y demás aspectos que se consideren necesarios para cumplir lo reglado en el mencionado Acuerdo.

Que el Consejo de Facultad en sesión del día 10 de febrero de 2011, realizó una revisión al Acuerdo 015 y definió lineamientos para desarrollar y precisar la aplicación de los trabajos de grado en la Facultad Tecnológica.

Que el Consejo de Facultad en sesión del día 8 de septiembre de 2011, definió precisar y desarrollar lo relacionado con la aplicación de las modalidades de trabajo de grado de formación avanzada y asistencia académica para los estudiantes de la Facultad Tecnológica,

En mérito de lo expuesto,

RESUELVE

Artículo 1º. Trabajo de grado en la modalidad de formación avanzada. Se define como aquella opción de trabajo de grado en la que los estudiantes de pregrado de la Facultad Tecnológica cursan espacios académicos de un programa posgradual en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Artículo 2º. Requisitos. Los estudiantes que soliciten adelantar su trabajo de grado bajo esta modalidad deben cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Haber cursado y aprobado como mínimo el 80% de las asignaturas o créditos de su plan de estudios de pregrado
- b) Acreditar un promedio acumulado o ponderado según corresponda de mínimo tres cinco (3.5) sobre cinco (5.0) en el programa de pregrado que adelanta.

Artículo 3º. Procedimiento. Para autorizar a un estudiante adelantar su trabajo de grado bajo la modalidad de formación avanzada se debe seguir el siguiente procedimiento:

- a) El estudiante debe presentar un semestre antes de solicitar su inscripción o admisión al programa de posgrado, una carta a su proyecto curricular respectivo en la que haga expresa su petición y presente los micro-curriculos de los espacios académicos que cursará en el postgrado bajo esta modalidad. La carta debe contar con el visto de bueno de un profesor que manifieste la intención eventual de servirle de tutor o director del trabajo de grado.
- b) El estudiante deberá tomar para que se le acepte dicha modalidad, mínimo ocho (8) créditos de materias del posgrado seleccionado.
- c) Las materias que inscriba el estudiante en el respectivo programa posgracial, deberán contar previamente con el concepto favorable del Coordinador del Proyecto Curricular,
- d) El Consejo Curricular deberá establecer un conjunto de materias que tengan afinidad y similitud con las áreas y materias de los componentes profesionales de sus programas para que el respectivo Coordinador del proyecto cuente con un parámetro orientador que le permita ofrecer el visto bueno de las materias que puede validar como trabajo de grado en la modalidad de formación avanzada.
- e) El estudiante deberá acreditar para la validación de sus asignaturas cursadas en el posgrado seleccionado un promedio ponderado mínimo de 3.8
- f) La nota de su trabajo de grado se entenderá como el promedio ponderado producto de las calificaciones obtenidas en cada una de las materias cursadas en el posgrado, para lo cual el Coordinador del proyecto curricular o carrera, deberá levantar un acta en que conste las materias y créditos aprobados bajo esta modalidad.
- g) Para efectos de historial académico del estudiante que toma esta modalidad de trabajo de grado, el alumno será considerado como estudiante de pregrado.
- h) El estudiante que adelante el trabajo de grado bajo la modalidad de formación avanzada debe presentar como resultado un informe final que equivaldrá como sustentación pública de esta modalidad y con éste se asumirá el cumplimiento de dicho requisito establecido en el Acuerdo 015 de 2010 del Consejo Académico.
- j) El Consejo Curricular correspondiente asignará dos jurados quienes revisarán el informe presentado por el estudiante que adelantó el trabajo de grado bajo la modalidad de formación avanzada y ratificarán su nota promedio o ponderado obtenida en los espacios académicos cursados en el programa posgracial. Deberán levantar el acta respectiva de calificación del trabajo de grado.

Artículo 4º. Trabajo de grado bajo la modalidad de asistencia académica. Se entiende como aquella modalidad que tiene como propósito contribuir al desarrollo académico y permanencia de los estudiantes. Su campo de realización serán las áreas de matemáticas, física, química, lenguaje y básicas de la ingeniería.

Artículo 5º. Requisitos. Podrán acceder a esta modalidad aquellos estudiantes que reúnan los siguientes requisitos:

- a) Haber aprobado el 90% de sus estudios y que tengan un promedio acumulado mínimo de 3.8.

- b) Acreditar un mínimo de 4.0 de promedio acumulado o ponderado en el área para el cual ejercerán de asistentes o tutores de estudiantes en riesgo de perder esa calidad por graves deficiencias académicas El promedio se calculará según el procedimiento establecido en el Estatuto Estudiantil y las normas que lo modifiquen o desarrolleen.

Artículo 6º. Procedimiento. Para autorizar a un estudiante adelantar su trabajo de grado bajo la modalidad de asistencia académica se debe seguir el siguiente procedimiento:

- a) El estudiante debe presentar una carta a su proyecto curricular respectivo en la que haga expresa su petición para llevar a cabo esta modalidad de trabajo de grado, especificar el campo en el que pretende hacer de asistente o tutor y una propuesta metodológica a desarrollar en esta modalidad de trabajo de grado
- b) El estudiante deberá tomar para que se le acepte dicha modalidad, entre 12 y 16 semanas de una materia de pregrado, bajo la supervisión del profesor titular quien será a su vez el respectivo director del trabajo de grado. El estudiante tendrá a su cargo entre cuatro y ocho estudiantes tutoriados.
- c) La coordinación del programa dispondrá de una ficha de control en la que el tutor o asistente deberá registrar las tutorías llevadas a cabo, el tema de cada tutoría, con las firmas del titular y de los estudiantes que están siendo tutoriados. Para cada estudiante tutoriado deberá llevar una ficha individual.
- d) El estudiante deberá presentar de la suma de tutorías efectuadas un informe sobre el rendimiento académico de los tutoriados, los temas abordados y concepto final y recomendaciones sobre lo adelantado. El informe deberá contar con el visto bueno del profesor titular y una nota evaluativa mínima de 3.8
- e) El informe equivaldrá como sustentación pública de esta modalidad y con éste se asumirá el cumplimiento de dicho requisito establecido en el Acuerdo 015 de 2010 del Consejo Académico.
- f) El Consejo Curricular asignará dos jurados que evaluarán el informe del estudiante con arreglo al cumplimiento de la propuesta metodológica que se le presentó en su momento. Deberán levantar el acta respectiva con la correspondiente nota asignada.

Artículo 7º. Vigencia de la resolución. La presente resolución sólo regirá hasta tanto el Consejo Académico regle las diferentes modalidades de grado de que habla el Acuerdo 015 de julio 13 de 2010. Dado en la sala de juntas de decanatura a los 22 días del mes de septiembre de 2011.

ORIGINAL FIRMADO POR

ALDEMAR FONSECA VELÁSQUEZ

Presidente Consejo de Facultad

ORIGINAL FIRMADO POR

DAVID NAVARRO MEJÍA

Secretario Consejo de Facultad

Anexo 8.

| | | |
|--|---|--|
|  <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS F.T. – PC Tec. Industrial e Ing Producción CONSEJO CURRICULAR</p> | <p>LÍNEAS Y TEMAS DE INVESTIGACIÓN</p> | <p>UD – Investigar/ Líneas / May -10 / mamm, Miércoles 30 de abril de 2014 Página 1 de 1</p> |
|--|---|--|

LINEA: 1 SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN

TEMA

- 101. Sistema de Gestión de Calidad
- 102. Sistema de Gestión de Ambiental
- 103. OSHAS
- 104. Sistemas de información empresarial
- 105. Gestión Tecnológica
- 106. Buenas Prácticas de Manufactura
- 107. Sistema Integrados de Gestión

LINEA: 2 GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DE OPERACIONES

TEMA

- 201. Gestión de la producción
- 202. Optimización (Modelación matemática)
- 203. Ergonomía
- 204. Control Estadístico de Calidad
- 205. Mantenimiento
- 206. Sistemas de información y operaciones
- 207. Logística y distribución
- 208. Manejo de inventarios
- 209. Investigación, diseño y desarrollo de productos
- 210. Automatización industrial
- 211. Gestión de procesos

LÍNEA: 3 ECONÓMICO – ADMINISTRATIVA

TEMA

- 301. Planes de negocios
- 302. Finanzas empresariales
- 303. Desarrollo económico
- 304. Mercadeo y Negocios internacionales
- 305. Gestión administrativa

AUTORES

Yeny Andrea Niño Villamizar

Ingeniera Industrial de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Magíster en Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Colombia. Docente de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, integrante del Grupo de Investigación ISIS y tutora del semillero de investigación Kibbutz de la misma universidad. Sus áreas de investigación se han orientado a los sistemas integrados de gestión.

Ruth Esperanza Román Castillo

Ingeniera Industrial de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Especialista en Gerencia de Tecnología de la Universidad EAN, Magíster en Administración de la Universidad Nacional de Colombia y Doctora en Ciencias de Gestión de la Université de Rouen (Francia). Docente de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y miembro del Grupo de Investigación en Gestión Empresarial e Innovación Tecnológica de la misma universidad. Sus áreas de investigación comprenden la gestión del conocimiento, de la innovación y de proyectos de inversión.

Nevis Balanta Castilla

Licenciada en Lingüística y Literatura, cuenta además con estudios de comunicación social y periodismo de la Universidad de Voronezh-Rusia, Magíster en Investigación Social Interdisciplinaria de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Es docente en la misma universidad y directora del grupo de investigación Lenguaje y Tecnología (LENTE). Cuenta en su haber con varios libros y artículos publicados, y se ha ocupado de investigaciones en el área de lenguaje, discurso, tecnologías y educación.



Este libro se
terminó de imprimir
en octubre del 2016
en la Editorial UD
Bogotá, Colombia